

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

ЦЕНТР ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИКУЛЬТУРЫ И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА

РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ И
РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ И ИНВАЛИДОВ



МАТЕРИАЛЫ

I ВСЕРОССИЙСКОГО КОНГРЕССА
(с международным участием)

«МЕДИЦИНА ДЛЯ СПОРТА»

19 – 20 сентября 2011 г.
Москва

Локализация и частота отклонений в осанке у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта

Абрамова Т.Ф., Никитина Т.М. Кочеткова Н.И., Красников В.А., Быстрова Н.В.
ФГУ ВНИИФК, Москва

Опорно-двигательный аппарат человека как функциональная система филогенетически формировалась и онтогенетически формируется под ведущим воздействием гравитационного фактора в условиях прямохождения при взаимодействии всех элементов костно-мышечной системы. Зеркалом сформировавшейся и формирующейся системы ОДА в большой мере может быть признана осанка, как интегративный показатель единой динамической системы, особенности которой у спортсменов отражают индивидуально-типологический характер спортивной техники, приводящей к асимметриям тонуса парных групп мышц, нарушениям мышечного баланса, биомеханики тела, гипертонусу или ригидности мышц, минеральной плотности костной ткани и т.д. Эти вынужденные изменения, являясь показателем специализированной адаптации, в конечном итоге лимитируют проявления работоспособности и здоровья. Последние десятилетия наряду с ростом напряженности соревновательной реализации знаменуются и высоким ростом травматизма вплоть до прекращения активной спортивной деятельности. Одной из причин, ограничивающих своевременную профилактику и превентивную коррекцию, является несовершенство диагностических методов оценки опорно-двигательного аппарата, лишенных количественной оценки, лимитирующих формирование системного представления о состоянии и влиянии опорно-двигательного аппарата на спортивную реализацию. В то же время до настоящего времени в спорте не проводилось исследований и обследований подобного рода. Публикации по состоянию осанки у спортсменов касаются либо соматоскопических, либо гониометрических наблюдений, что явно ограничивает их прикладную значимость.

Цель настоящего исследования — изучение частоты и локализации отклонений в состоянии осанки, типичных для спортсменов различных специализаций на основании использования современных технологий.

Методы. В качестве метода исследования использовалась компьютерная оптическая топография («Компьютерный оптический топограф», 1994 г, Новосибирский НИИТО МЗ РФ), в 1996 году допущенная МЗ РФ к применению в медицинской практике. В отличие от зарубежных аналогов, ориентированных в основном на мониторинг больных с деформациями, отечественная система решает задачи и скрининга начальных форм деформаций и мониторинга их течения. По ряду параметров отечественная система превосходит зарубежные аналоги — скорость и уровень автоматизации обработки снимков, пространственное разрешение восстановленной поверхности. Метод позволяет диагностику деформаций позвоночника и нарушений осанки у детей и взрослых, пространственной ориентации позвоночного столба и таза в трех плоскостях, выявление ранних признаков заболеваний позвоночника. Преимущества метода: полная безопасность (нет рентгеновского излучения), минимальное время проведения исследования (сканирование) — 2–5 минут, высокая точность, высокая информативность, возможность неоднократного проведения. Проводилась количественно-качественная оценка: положения плеч, лопаток и таза во фронтальной и горизонтальной плоскостях, отклонения линии остистых отростков от вертикали, выраженности грудного кифоза и поясничного лордоза в сагиттальной плоскости, наличия сколиотических дуг. Определялись: интегральная выраженность нарушений ориентации и формы туловища: общий и для каждой из трех плоскостей индексы нарушения, частота локальных отклонений в состоянии осанки от нормы; оценка степени отклонения от нормы проводилась в соответствии с нормативами программного обеспечения: субнорма — слабо

выраженные отклонения; 1 степень — умеренная выраженность; 2 степень — выраженные отклонения, связанные с патологией ОДА; 3 степень — значительные отклонения — грубые формы нарушения ОДА (в данном исследовании учитывались отклонения 1-2 степени в силу отсутствия нарушений 3 степени).

Материалы. Обследовано 322 спортсмена обоего пола (квалификация — мс, мсмк, змс; возраст 18–38 лет, стаж занятий 5–25 лет) различных специализаций: академическая гребля, биатлон, велоспорт (велощоссе, ВМХ), греко-римская борьба, керлинг, конькобежный спорт, лыжные гонки, стрельба из лука, синхронное плавание, шорт-трек, фристайл.

Результаты. Анализ результатов исследования выявил общие и специфичные особенности в состоянии осанки высококвалифицированных спортсменов различных специализаций с учетом половой принадлежности.

Общий индекс нарушений ориентации и формы туловища для всей совокупности спортсменов в среднем выше нормы (т.е. > 1), несколько выше для мужской спортивной «субпопуляции» (1,11), чем для женской (1,04) при отсутствии достоверных различий. Видовая специфика проявляется у мужчин наибольшей выраженностью интегральных нарушений (по убыванию) в стрельбе из лука, биатлоне, лыжных гонках, керлинге (1,18–1,12), в меньшей мере — в греко-римской борьбе, академической гребле, коньках, ВМХ (1,08–1,03); единственным исключением с нормальным значением общего индекса нарушений является шорт-трек (1,0). У женщин явными лидерами по величине общего индекса нарушений являются стрельба из лука (1,30), синхронное плавание (1,23), ВМХ (1,18); пограничный уровень общего индекса нарушений отмечается в биатлоне и шорт-треке (1,01), низкий уровень общего индекса нарушений характерен для лыжных гонок, фристайла, велощоссе, конькобежного спорта (0,97–0,92).

Дифференцированный анализ составляющих общего индекса нарушений показывает, что приоритетным компонентом, обеспечивающим выраженность нарушений, являются изменения в сагиттальной плоскости: индекс нарушений в сагиттальной плоскости у мужчин в среднем — 1,42, по видам спорта варьирует от 1,61 до 1,22 с наибольшей выраженностью в лыжных гонках и биатлоне, наименьшей — в ВМХ и шорт-треке. В качестве исключения выделяется индекс нарушения во фронтальной плоскости, превышение нормы которого отмечается только в стрельбе из лука (1,16), ВМХ (1,13), парной академической гребле (1,02). У женщин, так же, как и у мужчин, основные нарушения проявляются в сагиттальной плоскости: индекс нарушения в среднем по «субпопуляции» — 1,20, по видам спорта варьирует от 1,50 до 1,06, с максимальным уровнем в стрельбе из лука, ВМХ, минимальным — в велощоссе, шорт-треке и конькобежном спорте. Кроме того, у женщин выделяются виды спорта с повышенными индексами нарушения во фронтальной (синхронное плавание, стрельба из лука и ВМХ — 1,15–1,08) и горизонтальной (стрельба из лука и синхронное плавание — 1,06–1,04). Таким образом, среднестатистическая характеристика интегральных показателей нарушения осанки свидетельствует наиболее уязвимую сагиттальную плоскость нарушений, наиболее подверженные нарушениям виды спорта (стрельба из лука, биатлон, лыжные гонки, керлинг, фристайл — мужчины; стрельба из лука, синхронное плавание, ВМХ — женщины), половые различия.

Детализация локализации и частоты отклонений от нормы в состоянии осанки позволяет прицельно рассмотреть факторы риска с учетом видовой специфики.

Во фронтальной плоскости (таблица 1) и у мужчин и у женщин наиболее часты перекосы таза (30,1% — мужчины, 26,7% — женщины) с преимущественной левосторонней ориентацией (влево вниз) у мужчин и равно право-левосторонней у женщин; по видам спорта у мужчин выделяются ВМХ, стрельба из лука, керлинг, академическая гребля (и парное и распашное весло), греко-римская борьба (от 50 до 36% право-левосторонних перекосов таза), напротив малая встречаемость перекосов таза отмечается в лыжах, фристайле, биатлоне (17–4,3%); у женщин наиболее часто перекосы таза отмечаются в велощоссе и фристайле (50%), коньках и синхронном плавании (36%), наиболее редко — в стрельбе из лука (14,3%) и лыжных гонках (15,3%). Вторыми по значимости и менее частыми являются преимущественно левосторонние перекосы углов лопаток (в среднем мужчины: правосторонние — 3,4%, левосторонние — 14,8%; женщины: правосторонние — 4,3%, левосторонние — 9,5%), несколько более встречаемые у мужчин (18,2%), чем у женщин (13,8%); среди видов спорта абсолютным лидером является мужской керлинг (54% левостороннего перекоса лопаток), в меньшей мере — женское велощоссе (33,4% — право-левосторонний перекося), стрельба из лука (28,5% — женщины, 23,8% — мужчины, в основном левосторонний перекося лопаток), практически

Таблица 1. Частота отклонений пространственной ориентации и формы туловища у спортсменов различных специализаций (%)

Вид спорта	N	Фронтальная плоскость (перекос)						Горизонтальная плоскость (поворот)						Сагиттальная плоскость (наклон)			
		плечевого пояса		углов лопаток		тазовых точек		плечевого пояса		тазового пояса		Угол скручивания		таза кпереди		туловища	
		Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	меньше	больше	вперед	назад
Мужчины																	
Стрельба из лука	21	14,3	-	23,8	-	28,6	19,0	23,8	-	23,8	4,8	4,8	38,1	19,0	14,3	33,3	-
Биатлон	23	4,3	-	4,3	-	-	4,3	-	8,7	21,7	4,3	4,3	34,8	13,0	13,0	8,7	34,8
Лыжные гонки	23	13,0	-	17,4	4,3	13,0	4,3	-	-	8,7	-	4,3	30,4	17,4	-	4,3	17,4
Керлинг	22	31,8	-	54,5	-	31,8	13,6	-	9,1	4,5	4,5	-	18,2	22,7	4,5	13,6	9,1
Фристайл	9	11,1	-	11,1	-	11,1	-	-	-	33,3	11,1	11,1	44,4	33,3	-	11,1	44,4
Греко-римская борьба	35	8,6	-	-	8,6	22,9	5,7	-	-	-	-	-	8,6	31,4	5,7	20,0	17,1
Акад. гребля-раст.	22	9,1	-	13,6	-	31,8	4,5	-	4,5	13,6	-	4,5	27,3	22,7	4,5	4,5	9,1
Конькобежный спорт	16	6,3	-	12,5	6,3	18,8	6,3	-	-	18,8	6,3	6,3	12,5	37,5	12,5	18,8	18,8
Акад. гребля-парн.	17	11,8	-	5,9	5,9	23,5	17,6	-	5,9	11,8	5,9	17,6	5,9	11,8	11,8	23,5	11,8
BMX	6	16,7	16,7	-	-	33,3	16,7	-	-	-	-	-	-	16,7	-	33,3	-
Шорт-трек	9	11,1	-	11,1	11,1	22,2	-	11,1	-	11,1	-	-	-	-	22,2	-	22,2
Все спортсмены	203	12,3	0,5	14,8	3,4	21,2	8,9	3,0	3,0	13,3	3,0	4,9	24,6	21,7	7,9	14,8	15,3
Женщины																	
Стрельба из лука	14	21,4	-	21,4	7,1	-	14,3	-	21,4	35,7	-	-	57,1	-	50,0	42,8	21,4
Синхронное плавание	14	21,4	-	7,1	14,3	21,4	14,3	28,6	-	7,1	-	21,4	-	14,3	14,3	-	50,0
BMX	8	-	12,5	-	-	12,5	12,5	12,5	-	-	-	-	-	12,5	50,0	25,0	25,0
Биатлон	23	4,3	-	4,3	-	21,7	4,3	8,7	-	8,7	4,3	13,0	8,7	-	39,1	4,3	43,5
Шорт-трек	9	-	-	-	22,2	-	22,2	-	-	11,1	-	11,1	22,2	-	44,4	22,2	33,3
Лыжные гонки	26	7,6	-	11,5	-	3,8	11,5	3,8	3,8	-	3,8	11,5	15,4	7,7	23,1	7,7	23,1
Фристайл	8	-	-	-	-	37,5	12,5	12,5	-	-	-	25,0	12,5	-	50,0	12,5	37,5
Велоспорт	6	-	-	16,7	16,7	16,7	33,3	-	-	-	-	-	16,7	-	50,0	-	50,0
Конькобежный спорт	11	9,1	-	18,2	-	18,2	18,2	27,3	-	-	9,1	27,3	9,1	-	54,5	18,2	9,1
Все спортсменки	119	7,8	0,8	9,5	4,3	13,8	12,9	12,1	3,4	7,8	2,6	12,9	16,4	4,3	37,8	13,8	32,8

отсутствует — ВМХ, фристайл, биатлон, борьба. Перекосы плечевого пояса — наименее характерное отклонение во фронтальной плоскости, чаще у мужчин (12,8%), чем у женщин (8,6%), в основном левосторонние, исключением является ВМХ (у мужчин равно право и левосторонние, у женщин — правосторонние), среди видов спорта выделяются мужской керлинг (31,8% левосторонний перекося плеч), мужской ВМХ (33,4%).

В горизонтальной плоскости (таблица 1) наиболее часто скручивание туловища (плечи относительно таза), равным образом у представителей обоего пола (29%), у мужчин преимущественно правостороннее, у женщин — разной направленности; наиболее часто это проявляется: у мужчин — во фристайле (55,5%), стрельбе из лука (42,9%), биатлоне (39,1%), лыжных гонках (34,7%); у женщин — в стрельбе из лука (57,1%), фристайле (37,5%), конькобежном спорте (36,4%), шорт-треке (33,3%); практически отсутствует — в ВМХ (мужчины и женщины), шорт-треке и коньках (мужчины), борьбе. Ротация тазового пояса отмечается чаще у мужчин, чем у женщин (16,3 и 10,4%, соотв.), преимущественно левосторонняя, у женщин выделяется только стрельба из лука (35,7%), в других специализациях — индивидуальные случаи; среди мужчин выделяются фристайл (44,4%), стрельба из лука (28,6%), биатлон (26%). Ротация плечевого пояса, напротив, более часта у женщин (15,5%), у мужчин за редким исключением практически не отмечается (6%), в основном левосторонняя, по видам спорта у мужчин практически встречается только в стрельбе из лука (23,8% — левосторонняя); у женщин — в синхронном плавании (28,6% — левосторонняя), конькобежном спорте (27,3% — левосторонняя), стрельбе из лука (21,4% — правосторонняя).

Рассматривая наклон таза и туловища в сагиттальной плоскости, можно отметить явно взаимосвязанный характер и половую окраску показателей. Наклон таза кпереди и туловища назад преобладает у женщин (37,8 и 32,8%, соотв.), тогда как у мужчин преобладает снижение наклона таза кпереди (21,7% против 7,9%) на фоне индифферентного соотношения в наклоне туловища. Наименьшей выраженностью усиления наклона таза кпереди отличаются у женщин — лыжницы и синхронистки, наибольшей выраженностью к снижению наклона таза кпереди у мужчин характеризуются фристайл, греко-римская борьба и конькобежный спорт.

Анализ отклонения линии остистых отростков позвонков во фронтальной плоскости (таблица 2) выявляет приоритет отклонений в грудном отделе позвоночника и у мужчин (48,8%) и у женщин (42,1%), с абсолютным превалированием левосторонней ориентации. У мужчин это проявляется практически во всех рассмотренных видах спорта с представительством от 71,4 до 33%, максимально в стрельбе из лука (71,4% — только левосторонняя), лыжах фристайле (преимущественно правосторонняя), шорт-треке, конькобежном спорте (56,5–50%); у женщин — реже (от 71,4 до 12,5%), с наибольшей частотой в стрельбе из лука (71,4%), велошоссе, шорт-треке, синхронное плавание, лыжные гонки, биатлон (50–39%). И у мужчин и у женщин спортивной субпопуляции значительно реже и практически одинаково отклонение линии остистых отростков позвонков наблюдается в верхнегрудном, грудопоясничном и поясничном отделах (13–15%), выделяются греко-римская борьба и ВМХ - женщины (грудопоясничный отдел).

Выраженность физиологических изгибов позвоночника (таблица 2) различно представлена у мужчин и женщин. У женщин во всех видах спорта доминирует усиление поясничного лордоза (в среднем — 59,4%, варьирует от 77,7 до 42,3%), что коррелирует с усилением наклона таза кпереди, особенно часто представлено в шорт-треке и коньках, минимально — в лыжных гонках и синхронном плавании. Грудной кифоз у женщин также приоритетно усилен, но реже (44,8%), наиболее частой встречаемостью отличаются шорттрек, коньки и биатлон (67–60%) при наличии вариантов с уплощенным кифозом в ВМХ. Мужчины существенно отличаются от женщин равной встречаемостью и усиленного и уплощенного поясничного лордоза (по 18,7%) при выделении керлинга с уплощением поясничного лордоза (31,8%) и шорттрека с усилением поясничного лордоза (44,4%). Напротив, усиление грудного кифоза значительно более часто отмечается в мужских группах (в среднем 71,9%), варьирует от 95,7% до 58,8% при исключении низкого % в ВМХ); максимальная частота усиления грудного кифоза в лыжных гонках, биатлоне.

Как видно, выявленные отклонения пространственной ориентации и формы туловища отражают множественную реализацию — усиление эволюционно сформированной, свойственной человеку функциональной асимметрии, усугубленной напряженной физической деятельностью, половой диморфизм (положение таза, поясничный лордоз), и основной двигательный стереотип, в условиях длительно акцентированного и напряженного тренировочного процесса, формирующие в совокупности

Таблица 2. Частота отклонения линии остистых отростков и физиологических изгибов позвоночника у спортсменов различных специализаций (%)

Вид спорта	N	Отклонение линии остистых отростков												Высота дуги				
		Верхне-грудной			Грудной			Грудо-поясничный			Поясничный			Поясничный лордоз		Грудной кифоз		
		Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	Лев.	Пр.	Усиление	Уплотнение	Усиление	Уплотнение	
Мужчины																		
Стрельба из лука	21	9,5	-	71,4	-	9,5	-	9,5	-	9,5	-	9,5	-	9,5	23,8	61,9	-	-
Биатлон	23	17,4	4,3	34,8	8,7	-	8,7	-	4,3	13,0	30,4	8,7	8,7	87,0	-	-	-	-
Лыжные гонки	23	13,0	4,3	47,8	8,7	17,4	-	4,3	-	13,0	4,3	4,3	95,7	-	-	-	-	-
Керлинг	22	4,5	-	31,8	9,1	13,6	9,1	9,1	22,2	18,2	31,8	72,7	77,7	-	-	-	-	-
Фристайл	9	-	-	11,1	44,4	11,1	11,1	22,2	22,2	-	17,1	8,6	74,3	-	-	-	-	-
Греко-римская борьба	35	11,4	2,9	40,0	2,9	28,6	-	4,5	9,1	13,6	9,1	32,3	62,5	-	-	-	-	-
Акад.гребля-расп.	22	9,1	4,5	40,9	4,5	4,5	-	11,8	5,9	29,4	5,9	16,7	58,8	-	-	-	-	-
Конькобежный спорт	16	12,5	12,5	50,0	-	6,3	-	33,3	-	16,7	16,7	16,7	16,7	-	-	-	-	-
Акад.гребля-парн.	17	5,9	-	35,3	-	11,8	-	22,2	-	44,4	11,1	22,2	77,7	-	-	-	-	-
BMX	6	-	16,7	33,3	-	16,7	-	33,3	-	16,7	16,7	16,7	16,7	-	-	-	-	-
Шорт-трек	9	-	-	44,4	11,1	22,2	-	44,4	-	44,4	-	44,4	77,7	-	-	-	-	-
Все спортсмены	203	9,4	3,4	42,4	6,4	12,3	2,5	5,9	4,9	18,7	18,7	18,7	71,9	2,6	44,8	-	-	-
Женщины																		
Стрельба из лука	14	7,1	7,1	57,1	14,3	7,1	-	-	-	64,3	7,1	21,4	7,1	-	-	-	-	-
Синхронное плавание	14	14,3	-	35,7	7,1	7,1	-	14,3	7,1	42,9	7,1	50,0	7,1	-	-	-	-	-
BMX	8	25,0	-	12,5	-	37,5	-	12,5	12,5	62,5	-	12,5	37,5	-	-	-	-	-
Биатлон	23	4,3	8,7	34,8	4,3	4,3	4,3	8,3	4,3	60,9	-	60,9	-	-	-	-	-	-
Шорт-трек	9	-	11,1	44,4	-	-	-	22,2	11,1	77,7	-	66,6	-	-	-	-	-	-
Лыжные гонки	26	11,5	7,7	38,5	3,8	15,4	3,8	7,7	-	42,3	3,8	42,3	-	-	-	-	-	-
Фристайл	8	-	-	12,5	12,5	12,5	-	12,5	25,0	62,5	-	37,5	-	-	-	-	-	-
Велюссосе	6	-	-	33,3	16,7	-	-	16,7	-	66,7	-	66,7	-	-	-	-	-	-
Конькобежный спорт	11	27,3	-	18,2	-	18,2	-	18,2	-	72,7	-	27,3	-	-	-	-	-	-
Все спортсменки	119	9,2	5,0	35,3	6,9	12,2	1,7	9,5	6,0	59,4	2,6	44,8	-	-	-	-	-	-

определенный мышечный ансамбль с балансом — дисбалансом тонуса парных мышечных групп туловища, агонистов-антагонистов нижних конечностей и туловища. Проведенное исследование отражает высокую актуальность внедрения компьютерной оптической топографии в программы научно-методического обеспечения подготовки спортсменов в условиях регулярного и преемственного мониторинга состояния осанки с целью своевременного выявления и коррекции вынужденных нарушений. Результаты исследования являются объективным основанием для разработки специализированных комплексов физических упражнений, не только корректирующих, но и профилаксирующих отклонения осанки в условиях спортивных занятий с учетом специфики видов спорта.

Игра, (в частности, спортивная игра «питербаскет») и творчество как эффективные способы противодействия социально-психологическим зависимостям

Акопов А.Ю.¹, Несмеянов А.А.²

¹ НГУР, кафедры социальной психологии, Санкт-Петербург

² ВМедА, Санкт-Петербург

Из многих психических заболеваний общества и социальных болезней Личности (что практически тождественно, т.к. социумная психолого-психическая патология с неизбежностью реализуется через социальную сущность каждого индивида как члена этого больного общества), о которых мы писали ранее (2), резко выделяются своим значением в жизни общества социально-психологические зависимости как наиболее разрушительные для морально-нравственного ядра Личности (1). Это связано с изменением соотношения между тремя основными социально-ролевыми функциями — функцией производства, посреднической и потребления в сторону сдвига в пользу резкого преобладания потребления и посредничества над производством. Кроме того, значительно изменилась и структура потребления, того, что мы потребляем: всё в больших масштабах люди переходят от потребления натуральных продуктов, товаров, услуг, удовольствий и — главное — истинной, достоверной информации к их гламуризованным, виртуально-формальным, искусственным заменителям. Другими словами, развитие современной цивилизации идёт от истинного, подлинного к подмене на их копии, подделки, гламурные суррогаты, фальшивые заменители, имитаторы. Это касается и производственной сферы, и сферы человеческих отношений (семейных, сексуально-любовных, деловых), и сферы, индустрии потребления удовольствий и услуг. Эти процессы, на наш взгляд, и являются социальными предпосылками для формирования и широкого распространения социально-психологических зависимостей с постоянным расширением набора, ассортимента этих зависимостей и круга вовлечённых в них людей (3).

Для описания формирования зависимостей был применён субъект-объектный подход (2), который выявил, что для появления кольца взаимодействия как психолого-рефлекторной основы будущей зависимости нужны два предварительных условия: во-первых, чтобы у субъекта было сильное желание потреблять объект (для него это — возможный будущий наркотик), во-вторых, чтобы этот объект доставлял субъекту очень большое удовольствие, причём, постоянно усиливающееся (для этого и наращивается условная «доза» объекта вожделения — условного наркотика). На следующих этапах, после того, как выбранный объект стал необходимым субъекту, действие объекта-наркотика становится уже не только и не столько приносящим удовольствие, сколько разрушительным. Но отказать зависимому самому от потребления наркотика уже очень трудно.

Мы описали 39 психологических процессов, которые сопровождают формирование любой зависимости (2). Один из главных в их числе — процесс Подмены зависимым человеком объективной реальности, естественной жизни с её проблемами, утратами, радостью, удовольствиями на наркотический суррогат. С учётом этого нами и были разработаны два психотерапевтических метода выхода из зависимости. Во-первых, для освобождения от зависимой связи субъекта с действующим как наркотик объектом необходимо вычистить его сознание и подсознание от прежнего болезненного субъективного образа наркотика как абсолютно необходимого для субъекта, без которого он не

может прожить и жить дальше (это же ошибочное впечатление наблюдается и у многих влюблённых, что только усиливается разлукой, т.е., другими словами, прекращением [особенно резким] «потребления» влюблённым выбранного им любимого). Для этого был разработан психотерапевтический метод коррекции субъективных образов (4), суть которого состоит в том, что через объективизацию, вынесение вовне прежнего болезненного субъективного образа наркотика, себя как его потребителя, потребления наркотика как болезни, а субъективного образа себя как больного высвобождается субъективное поле психики для создания нового субъективного образа себя как свободной Личности, свободной от зависимости к прежнему наркотику, а субъективные представления о роли наркотика заменяются новыми субъективными представлениями, образами тех новых занятий, видов деятельности, которые придут взамен прежней наркотической активности. Разумеется, и в жизни (а не только в субъективном поле сознания и подсознания) необходима такая замена. Таким образом, суть этапов высвобождения от зависимостей — в психологическом движении от Подмены к Замене (1, 2). Были разработаны принципы замены (5) в рамках психотерапевтического метода контрадиктивной стимуляции, т.е. контрстимуляции зависимого психотерапевтом в противовес прежней наркотической стимуляции. Главное, чтобы ранее зависимый человек возрождался, идя от замены наркотика на другие, реальные, жизненные, натуральные, естественные источники радостей, удовольствий к полному освобождению от зависимости, т.е. к свободе. Это достигается в процессе работы с зависимыми людьми путём полного переструктурирования Личности ранее зависимого человека. Рассматривая индивидуальные варианты замены, мы обобщили один из главных принципов Замены, придя к пониманию того, что при всей её индивидуальности общим моментом является то, что Замена наркотика должна происходить не просто на другой источник удовольствий (это только первый этап Замены), а меняться должен сам человек через изменение своих установок, целей, иерархии ценностей, видов деятельности.

И среди последних наиболее действенной оказалась Замена наркотика на другие виды творчества, познания себя и окружающего мира с привлечением как обязательного компонента в структуре новой деятельности **игрового принципа реабилитации, игры** (спортивной, театральной, артпсихотерапии, т.е. терапии, лечения искусством). **Познание, спорт, искусство** — вот главные сферы новой для бывшего наркомана (т.е. хотя бы уже не принимающего наркотик) деятельности, всей его жизни. Если говорить об азартных игроках с зависимостью от азартных игр на деньги, компьютерных наркоманах, зависимых от компьютерных игр, Интернета, то этот принцип движения к Свободе можно сформулировать как **Замену игры** (азартной игры на деньги) **другой игрой** (коллективной спортивной, например) (1). Эту идею мы и запатентовали как способ лечения и реабилитации лиц с зависимостью от азартных игр (7), что было признано МААНОИ и РАЕН как научное изобретение. И тут как нельзя более кстати пригодился разработанный одним из нас новый вариант игры в мяч — «**питербаскет**», или радиальный баскетбол (6). Он оказался очень удачной реализацией игрового принципа реабилитации и обратной Замены болезни на здоровую жизнь вообще всех больных: и психически, и физически.

Для игры питербаскет характерны: круглая площадка меньших размеров, одна стойка с тремя щитами с кольцами, меньшее (трое на трое) число участников. В игре подкупает доступность, динамизм, постоянное нападение (защита затруднена: колец три и своего кольца нет — все общие), что делает её по сути народным, уличным вариантом баскетбола. Под площадку можно приспособить любую поляну, т.к. наличие трёх колец на одном, общем для обеих команд, щите минимизирует ведение мяча, что в сочетании с маленькой площадкой сводит игру в основном к двум компонентам её: передаче (пасу) и броску.

Наша работа — это пример того, что может дать спорт медицине, а медицина — спорту.

Выводы. Широкое вовлечение ранее зависимых людей в творчество и игровую деятельность может резко поднять интеллектуальный уровень нации, даст новый жизненный импульс

психологически больным, придавленным пороком людям, сделает их жизнь более осмысленной, а их — свободнее, будет способствовать появлению преданных баскетболу (питербаскету, в который уже сейчас начинают играть всё новые регионы — Санкт-Петербург, Мордовия, страны Прибалтики и Скандинавии) игроков-любителей. А мы, два врача, занимаясь оздоровлением и лечением людей, будем ставить стойки во дворах для народного радиального баскетбола (г. Кронштадт) и дадим униженным жалким положением зависимых людей крылья, чтобы они могли взлетать к баскетбольным кольцам (и не только).

Литература

1. Акопов А.Ю. Психотерапевтический метод контрадиктивной стимуляции. Лечение игровой зависимости. СПб.: Академия информации, 2004. — 55 с.; Прага: STRATOS, 2009. — 55 с.
2. Акопов А.Ю. Свобода от зависимости. Социальные болезни Личности. СПб.: Речь, 2008. — 224 с.
3. Акопов А.Ю. Некоторые социальные предпосылки формирования психологических зависимостей. — Ж. «Личность и Культура», СПб., 2009, № 4, с. 89-90.
4. Акопов А.Ю. Психотерапевтический метод коррекции субъективных образов. — Ж. «Личность и Культура», СПб., 2009, № 6, с. 86-88.
5. Акопов А.Ю. Судьба азартных игроков с зависимостью и пути игрового бизнеса в современных условиях России. — Ж. «Личность и Культура», СПб., 2010, № 5, с. 72-75.
6. Несмеянов А.А. и др. Питербаскет. СПб.: Нордмед Плюс, 2002. — 36 с.
7. Несмеянов А.А., Акопов А.Ю. Способ лечения и реабилитации лиц с игровой зависимостью. КХ1 БИПМ, Бюл. № 17, 20.06.2006. Патент на изобретение № 2277899 С2. Приоритет изобретения с 01.06.2004.

Медицинская реабилитация у спортсменов при остеохондрозе шейного отдела позвоночника

Андреева Г.В., Дацкевич И.И., Корнеева М.И.

Государственное учреждение здравоохранения «Центр восстановительной медицины и реабилитации № 1» Ростовской области

При физических нагрузках, свойственных многим видам спорта, возникают или усугубляются состояния, лимитирующие физическую работоспособность. Для спортсменов восстановление спортивной работоспособности в кратчайшие сроки является наиболее актуальным.

Под наблюдением в отделении спортивной медицины и реабилитации детей ГУЗ «ЦВМиР №1» РО (далее Центр), занимающихся спортом в течение 2009–2010 гг. находились 65 спортсменов детско-юношеской спортивной школы, в возрасте от 10 до 14 лет. Длительность спортивного стажа — 2–5 лет, спортивная квалификация — от 1 юношеского разряда до КМС. По видам спорта дети были разделены на группы клинических наблюдений. Первая (основная) группа: пулевая стрельба — 10 юных спортсменов, дартс — 21 человек, прошедших медицинскую реабилитацию на фоне стандартной медикаментозной терапии; вторая (контрольная) — стрельба 13 спортсменов, дартс — 21 ребенок, получивших стандартную терапию медикаментозными препаратами.

Все спортсмены предъявляли жалобы на боли в шейном отделе позвоночника, иррадиирующие в правое плечо, усиливающиеся после физической и статической нагрузки, особенно после длительного нахождения в вынужденном положении, что лимитирует занятия спортом в полном объеме.

Данные виды спорта предполагают нагрузки, направленные на двигательные сегменты шейного отдела позвоночника и шейно-грудного перехода. Миофасциальные нагрузки на мышцы плечевого пояса и шеи при занятиях пулевой стрельбой и дартсом приводят к развитию остеохондроза шейного отдела позвоночника и возникновению болевого синдрома.

Функциональные исследования и восстановительное лечение проводились в межсоревновательный период. Все дети прошли углубленное медицинское обследование в соответствии с приказом от 9 августа 2010 г. № 613н Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Порядок оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий».

Юные спортсмены групп клинических наблюдений были осмотрены врачом спортивной медицины, неврологом, прошли дополнительные обследования: рентгенография шейно-грудного отдела позвоночника, УЗДГ, электромиографию. Изменения были выявлены в обеих группах клинических наблюдений: мышечное напряжение в шейно-затылочном отделе — у 98,5% юных спортсменов, нейродистрофические изменения в конечностях — у 34,2% детей; на рентгеновских снимках грудного отдела позвоночника — анталгический сколиоз у 80% исследуемых, незначительное снижение высоты межпозвоночного диска — у 73,8%, наличие грыж Шморля — у 20%, склероз замыкательных пластин — у 9,2% спортсменов.

Спортсмены обеих групп клинических наблюдений получали курсы медикаментозной терапии (ноотропы, сосудистые препараты, витамины). Дети первой (основной) группы проходили так же курс медицинской реабилитации: медицинский массаж шейно-воротниковой области № 10, ЛФК № 10, иглорефлексотерапия № 10, водолечение № 10, СКЭНАР № 10, нормобарическая гипокситерапия № 10, 2 курса в год. На период лечения дети временно отстранялись от занятий спортом.

После окончания курса медицинской реабилитации полный или частичный регресс клинических симптомов отмечался у 96% спортсменов первой группы клинических наблюдений, и у 82% детей второй группы.

Таким образом, применяемые в Центре восстановительно-реабилитационные мероприятия, в сочетании с медикаментозной терапией, у спортсменов, занимающихся пулевой стрельбой и дартсом, и имеющих отклонения в состоянии здоровья, лимитирующие спортивную работоспособность, более эффективны, чем применение стандартной медикаментозной терапии.

Диагностика функционального состояния организма спортсменов

Антонов А.А.

ГОУ ДПО РМАПО, кафедра анестезиологии и реаниматологии, Москва

Введение. Для оценки общего функционального состояния организма (ФСО) спортсменов существует множество тестов, которые основаны на анализе показателей сердечно-легочной системы под влиянием значительных физических нагрузок. Это тестирование имеет множество недостатков, а именно:

- Полное тестирование занимает 2 дня, перед которыми должен быть день отдыха.
- Нарушается привычный план подготовки к соревнованиям.
- Проводится в начале и конце спортивного сезона и во время соревновательных пауз.
- Отсутствует четкое заключение об уровне спортивной формы.
- Не выявляет острые и хронические болезни.
- Не проводится после или во время болезни или травмы.
- Для каждого вида спорта имеются свои нагрузочные пробы.
- Ограничение возраста (15-40 лет).

Спортсмену и тренеру крайне необходимо иметь объективную информацию об уровне ФСО в любой период тренировочно-соревновательного цикла, но особенно непосредственно перед соревнованиями. То есть существует острая необходимость в такой технологии оценки ФСО, которая бы исключала вышеперечисленные недостатки.

Функциональное состояние организма (ФСО). Этот термин часто используется в литературе. Однако определение ФСО отсутствует в Большой Медицинской Энциклопедии и каких-либо руководствах по физиологическим наукам.

Термин «функциональное состояние» широко используется физиологами при оценке какой-либо биологической системы, например, дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной, пищеварительной и т. д. Исходя из определения физиологии как науки, изучающей жизнедеятельность целостного организма, его частей и взаимодействие его с окружающей средой, можно полагать, что наряду с функциональным состоянием «частей организма» существует категория функционального состояния целостного организма или ФСО.

Отсутствие в физиологической науке определения термина ФСО связано с двумя обстоятельствами. Во-первых, с недостаточностью наших знаний об интегральной деятельности организма и отсутствием методов её контроля. Во-вторых, — с уклоном современных исследований в сторону изучения частностей. [1, 2].

Проблема определения термина «ФСО» тесно переплетается с терминологическими спорами вокруг понятия «здоровье». Эти термины, по сути, являются синонимами. Поэтому системный анализ категории «здоровье» позволяет приблизиться к пониманию термина «ФСО».

Наиболее распространенными терминами для определения понятия «здоровье» являются: «работоспособность», «трудовая деятельность», «физические способности».

Эти термины означают возможность функционирования в определенных условиях внешней среды, то есть характеризуют устойчивость гомеостатических показателей при воздействии различных по силе внешних факторов.

Таким образом, можно сказать, что **ФСО — это интегральная характеристика состояния здоровья, отражающая уровень функционального резерва, который может быть израсходован на адаптацию.**

Разработка критериев оценки функционального состояния и адаптационных резервов организма необходима для оптимизации физического воспитания и спортивной подготовки различных континентов населения, и клиницисты уже разрабатывают концепции «интегральной медицины» [3].

Президент Международного союза по физиологическим наукам Э.Р.Вейбл (1998) отметил, что одной из главных задач физиологической науки 21-го века является создание «новой интегральной физиологии» [1].

Из всего вышеупомянутого понятен подход к созданию методов оценки ФСО. В связи с чем мы разработали критерии идеальной оценки ФСО у спортсменов. Оценка ФСО должна:

- * Быть интегральной (системной, одновременной, многофункциональной).
- * Отражать адаптивные возможности (функциональный резерв) организма.
- * Формировать однозначное заключение об уровне ФСО.
- * Быть безнагрузочной и универсальной (для любого вида спорта).
- * Проводиться в любой период годичного цикла и занимать короткое время.
- * Не иметь противопоказаний при болезнях или травмах.
- * Выявлять острые и хронические болезни.
- * Не иметь ограничения возраста.

Физиологические основы перестройки ФСО спортсменов

В организме спортсмена под влиянием многолетних тренировочных и соревновательных нагрузок происходит функциональная перестройка. Наиболее всего она заметна в перестройке мышечно-суставного аппарата. Первостепенным фактором, лимитирующим работу мышц, является функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) [4, 5].

Под влиянием физической нагрузки в ССС происходят как мгновенные, так и долговременные изменения. Все эти изменения, в конечном счете, направлены на достижение оптимального обеспечения всего организма энергией. Поэтому при нагрузочном тестировании спортсменов наиболее универсальным и интегральным является показатель максимального потребления кислорода (МПК), отражающий функциональные возможности сердечнососудистой и дыхательной систем в энергообеспечении всего организма во время максимальной физической нагрузки.

Исследования доказывают, что во время физических упражнений наблюдается выраженная корреляция между общим размером сердца (гипертрофия в покое), объемом физической работы, МПК, минутный объем крови (МОК) и ударный объем (УО) [5, 6]. Причем, чем выше квалификация спортсмена в циклических видах спорта, тем больше МПК и больше увеличение УО [7].

В формировании УО имеют большое значение объем циркулирующей крови, сократимость миокарда, артериальное давление (АД), сосудистое сопротивление, время изоволемического сокращения (РЕР) и время изгнания левого желудочка (VET) [8].

Регулярные продолжительные спортивные тренировки ведут к нарастанию массы сердца, что сопровождается увеличением конечного диастолического объема левого желудочка (КДО), гипертрофией межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка [6].

Гипертрофия миокарда у спортсменов ведет к увеличению УО, большому максимальному МОК и низкой ЧСС в покое. За счет этого удлиняется время диастолы, как в спокойном состоянии, так и во время субмаксимальных физических нагрузок, что улучшает перфузию миокарда [9].

Повышенные мышечные нагрузки вызывают пролиферацию капилляров в скелетных и сердечной мышцах с увеличением количества капилляров и их размеров, что ведет к увеличению капиллярного кровотока, объема циркулирующей крови и доставки кислорода (DO_2) [10].

Физиологические изменения ССС зависят от вида спорта, интенсивности и объема тренировок, количества лет занятия спортом, пола, возраста, генетических факторов и размеров тела [11].

Для сглаживания вариаций размеров тела принято индексировать абсолютные показатели ССС (УО, МОК, КДО, DO_2) площадью поверхности тела, которая вычисляется исходя из роста, веса и пола. И тогда УО превращается в ударный индекс (УИ), МОК — в сердечный индекс (СИ), КДО — в конечный диастолический индекс (КДИ), а DO_2 — в индекс доставки кислорода (DO_2I).

Материалы и методы

Объективная оценка отдельных систем организма с помощью всевозможного мониторингового диагностического оборудования давно и широко применяется в клинической медицине. Интегральный подход в оценке ФСО реализован в современном многофункциональном аппаратном мониторинге с помощью «Системы интегрального мониторинга «Симона 111», предназначенного для неинвазивного измерения различных физиологических показателей центральной и периферической гемодинамики, транспорта и потребления кислорода, функции дыхания, температуры тела, функциональной активности мозга, активности вегетативной нервной системы и метаболизма. «Симона 111» применяется в кардиологии, пульмонологии, функциональной диагностике, спортивной медицине, анестезиологии и реаниматологии [2].

С помощью аппаратно-программного комплекса «Симона 111», в состав которого входит импедансный компьютерный кардиограф, мы провели более 900 медицинских обследований спортсменов (юноши, молодежь и взрослые из сборных команд РФ и г. Москвы) из 21-го вида спорта: лыжное двоеборье, лыжные гонки, горные лыжи, шорт-трек, фристайл, сноуборд, скелетон, бобслей, сани, керлинг, хоккей женский, прыжки на лыжах с трамплина, теннис, футбол, волейбол, плавание, триатлон, велоспорт-трек, тяжелая атлетика, борьба греко-римская, академическая гребля.

В настоящей публикации мы приводим в качестве примера результаты оценки ФСО у 8-ми активно тренирующихся и выступающих в соревнованиях мастеров спорта по лыжным гонкам. Женщин 4 человека, мужчин 4 человека, возраст 19–24 года. Первое обследование проводили в утренние часы (10-30 — 12-00 ч.), до тренировки, за 2–3 дня до соревнований (начало марта 2010 г.), т. е., примерно, за месяц до окончания лыжного соревновательного сезона. Второе обследование проводили в то же самое время суток перед началом летнего тренировочного сбора (после отпуска) в июне 2010 г.

Оценка ФСО проводилась по 3-м новым интегральным показателям, в состав которых входят ранее известные функциональные показатели ССС:

ВОЛ — волемический статус, преднагрузка левого желудочка, объем циркулирующей крови. Норма $0 \pm 20\%$. При гиповолемии $< -20\%$. При гиперволемии $> 20\%$.

ИСИ — индекс состояния инотропии ($1/\text{сек}^2$). Норма зависит от пола и возраста. Характеризует максимальное ускорение крови при выбросе из левого желудочка в аорту. Увеличивается при улучшении и снижается при ухудшении сократимости миокарда.

ИСМ — индекс сократимости миокарда ($10^3 \cdot 1/\text{сек}$). Норма зависит от пола и возраста. Характеризует среднюю скорость выброса крови из левого желудочка в аорту. Увеличивается при улучшении и снижается при ухудшении сократимости миокарда.

ИНО — инотропия — сократимость левого желудочка. Норма $0 \pm 20\%$. При гипоинотропии $< -20\%$. При гиперинотропии $> 20\%$. Увеличивается при улучшении и снижается при ухудшении сократимости миокарда.

ФВ — фракция выброса левого желудочка. Норма $60 \pm 3\%$.

ПИПСС — пульсовой индекс периферического сосудистого сопротивления ($10^{-3} \cdot \text{дин} \cdot \text{сек} / \text{см}^5 / \text{м}^2$). Характеризует постнагрузку (периферическое сосудистое сопротивление).

УИРЛЖ — ударный индекс работы левого желудочка ($\text{г} \cdot \text{м} / \text{уд} / \text{м}^2$). Норма зависит от пола, возраста и температуры тела. Отражает суммарный баланс волемического статуса и сократимости левого желудочка. Коррелирует с работоспособностью.

КДИ — конечный диастолический индекс левого желудочка ($\text{мл} / \text{м}^2$). Норма зависит от пола и возраста. При нормоволемии низкий КДИ отражает сниженную диастолическую функцию левого желудочка. При улучшении этой функции КДИ увеличивается.

АДср — среднее артериальное давление (мм рт.ст.). Норма связана с возрастом. Отражает давление крови внутри капилляров — гемодинамически значимое давление крови.

УИ — ударный индекс ($\text{мл} / \text{удар} / \text{м}^2$). Норма зависит от пола, возраста и температуры тела. Определяет вместе с АДср гемодинамический статус индивидуума.

СИ — сердечный индекс (л/мин/м²). Норма зависит от пола, возраста и температуры тела. Отражает объем перфузионного кровотока крови. Коррелирует с работоспособностью.

ЧСС — частота сердечных сокращений (1/мин).

DO₂I — индекс доставки кислорода (мл/мин/м²). Прямо пропорционально зависит от содержания кислорода в артериальной крови (CaO₂) и перфузионного кровотока (СИ). Коррелирует с работоспособностью.

ИБ — интегральный баланс. Норма 0±100%. Представляет собой сумму %-ных отклонений от нормы всех вышеуказанных показателей. Чем больше отклонение в отрицательную сторону, тем меньше адаптационные возможности ССС к физическим нагрузкам. У пациентов в критических состояниях может снижаться до минус 700%. Чем больше отклонение в положительную сторону, тем больше адаптационный резерв (АР) ССС. У спортсменов высокого уровня в спокойном состоянии на пике спортивной формы может достигать 300-700%, а сразу же после соревнований или изнурительных тренировок может опускаться до минус 400%, но в течение нескольких часов или суток снова возвращается на прежний уровень. По ИБ можно судить об эффективности восстановительных мероприятий и физиологической стоимости нагрузки.

КР — кардиальный резерв. Норма 5±1 у.е. Отражает соотношение продолжительности фаз сердечного цикла (время диастолы, PEP, VET). У больных в критических состояниях снижается до единицы. У хорошо тренированных спортсменов в спокойном состоянии может достигать десяти, а при максимальных физических нагрузках может снижаться до единицы. КР при физических нагрузках расходуется (уменьшается) для поддержания высокого ИБ. После соревнований или тренировок КР всегда ниже, чем у отдохнувшего спортсмена. Т.е. КР, как и ИБ, отражает физиологическую стоимость нагрузки. При увеличении КР увеличивается и АР.

АР — адаптационный резерв. Норма 500±100 у.е. Отражает суммарный баланс ИБ и КР. У спортсменов высокого уровня в спокойном состоянии на пике спортивной формы может достигать 1500 у.е. Сразу же после соревнований или изнурительных тренировок АР может снижаться до 200 у.е., но в течение нескольких часов или суток снова возвращается на прежний уровень. У больных, находящихся в критическом состоянии, может снижаться до 50 у.е.

Результаты

Таблица

Интегральные показатели ФСО лыжников

Женщины									
Показатель	Норма	1		2		3		4	
		Март	Июнь	Март	Июнь	Март	Июнь	Март	Июнь
ИБ	0±100	281	259	406	329	334	318	389	270
КР	5±1	9,41	9,16	6,60	5,82	6,91	6,50	6,57	6,23
АР	500±100	1205	1153	928	774	922	857	913	791
Мужчины									
Показатель	Норма	5		6		7		8	
		Март	Июнь	Март	Июнь	Март	Июнь	Март	Июнь
ИБ	0±100	355	236	432	347	451	375	387	286
КР	5±1	8,41	7,62	7,28	6,92	6,56	6,22	6,33	6,16
АР	500±100	1140	942	1043	932	952	855	878	792

У всех лыжников интегральные показатели (ИБ, КР, АР) за месяц до окончания соревновательного сезона (март) оказались значительно превышающими норму и отражали высокий уровень ФСО. При повторном обследовании, т.е. после отпуска (июнь), эти показатели заметно уменьшились, оставаясь на высоком уровне, соответствующем уровню спортивной квалификации.

Выводы

1. Разработана технология безнагрузочной оценки ФСО у спортсменов.
2. Для диагностики ФСО применяются интегральные показатели, отражающие функционирование центральной и периферической гемодинамики.

3. Аппаратно-программный комплекс «Система интегрального мониторинга «Симона 111» измеряет интегральные функциональные показатели ССС: интегральный баланс, кардиальный резерв и адаптационный резерв, — по которым можно объективно оценивать ФСО у спортсменов.

Литература

1. Вейбл Э.Р. Будущее физиологии. Физиология человека. 1998;24(4):5.
2. Судаков К.В. О путях развития физиологии в 21 веке: размышления и прогноз. Вестник российской академии медицинских наук. 1998;9:54-56.
3. Антонов А.А., Буров Н.Е. Системный аппаратный мониторинг. Вестник интенсивной терапии. 2010;3:8-12.
4. Blomqvist G., Saltin B. Cardiovascular adaptations to physical training. Ann. Rev. Physiol. 1983; 4J:169-189.
5. Ekblom B. Effect of physical training on oxygen transport system in man. Acta Physiol. Scand. 1969;(Suppl.)328:5-45.
6. Tummavuori M. Long-term effects of physical training on cardiac function and structure in adolescent cross-country skiers. A 6.5-year longitudinal echocardiographic study. Jyväskylä, University of Jyväskylä. 2004;151 p.
7. Vella C.A., Robergs R.A. A review of the stroke volume response to upright exercise in healthy subjects. Br. J. Sports Med. 2005;39:190-195.
8. Wilmore J.H. and Costill D.L. Physiology of Sport and Exercise: 3rd Edition. Champaign, IL: Human Kinetics. 2005.
9. Shephard R.J. The athlete's heart: is big beautiful? Br. J. Sports Med. 1996;30:5-10.
10. Hudlicka O. Growth of capillaries in skeletal and cardiac muscle. Circ. Res. 1982;50:451-461.
11. Pelliccia A. Determinants of morphologic cardiac adaptation in elite athletes: the role of athletic training and constitutional factors. Int. J. Sports Med. 1996;17(Suppl. 3):157-163.

БАД в спортивном питании — современный подход

Арансон М.В., Португалов С.Н.

ВНИИФК, Москва

Цели и задачи спортивного питания

Сейчас можно с уверенностью говорить о возникновении спортивного питания — нового мультидисциплинарного подхода, который объединяет элементы физиологии, биохимии, фармакологии и спортивной педагогики. Эффективность и целесообразность применения биологически активных веществ и специализированных пищевых добавок для оптимизации функционального состояния спортсменов определяется решением следующих задач:

- повышение общей и специальной работоспособности спортсменов;
- ускорение восстановления и профилактики и перенапряжения организма после нагрузок;
- ускорение климато-поясной адаптации и нормализация биологических ритмов при перемещениях на большие расстояния (в том числе со сдвигом часового времени);
- стабилизация иммунитета спортсменов и профилактика возникновения вторичных (спортивных) иммунодефицитов;
- регуляция массы тела (как в плане увеличения, так и снижения);
- поддержание оптимального режима гидратации и обмена основных минералов.

Еще на рубеже 70-х и 80-х годов были сформулированы основные положения, которые определяют возможности использования биологически активных веществ в спорте:

1. Антидопинговый принцип. Специфика спортивной деятельности определяет запрет на использование любых средств и методов питания, которые относятся к перечню допингов.

2. Принцип соподчиненности решения педагогических (тренировочных или соревновательных) и медико-биологических задач в общей структуре подготовки спортсменов. Целевые, этапные и текущие задачи тренировочного и соревновательного процесса определяют выбор конкретных средств и методов специализированного питания и формирование соответствующих программ, предназначенных для решения этих задач.

3. Принцип комбинированного применения биологически активных веществ на основе обратной связи. При одновременном назначении нескольких биологически активных и пищевых добавок их количество не должно превышать четырех, причем необходимо учитывать синергичность воздействия отдельных добавок на организм спортсмена.

Общая тенденция последнего десятилетия в развитии спортивного питания — отказ от сильнодействующих лекарственных веществ и переход к комплексной рациональной системе питания с включением естественных пищевых добавок и субстратных продуктов. Поэтому в настоящее время принято говорить не о спортивной фармакологии, а о специализированном спортивном питании. Вместо терминов «лекарственное средство» или «фармакологический препарат» соответственно используются «биологически активная добавка или БАД».

Исходя из постулированных выше принципов, обоснован и разработан состоящий из трех этапов протокол для внедрения эффективных биологически активных веществ в практику спортивной медицины. Такой протокол включает проведение экспертизы любого специализированного продукта или препарата для питания по трем направлениям:

- проверка официальной сертификации исследуемого продукта или препарата в стране и за рубежом;
- антидопинговая экспертиза по всем линиям проверки на допинговую активность;
- заключение об эффективности действия продукта или добавки в сравнении с существующими аналогами.

Средства и методы спортивного питания

Специализированное спортивное питание имеет свои средства и методы и может быть организовано на нескольких уровнях.

Первый уровень — подготовительный, суть которого заключается в создании оптимального состояния организма для усвоения пищевых субстратов и добавок. Мероприятия первого уровня осуществляются с помощью «*чистки организма*». В современном понимании чистка организма — это проводимый в течение нескольких дней комплекс диетологических и физиотерапевтических процедур на фоне курсового приема гепатопротекторов и желчегонных средств. Необходимость ее определяется ведущей ролью частного синдрома перенапряжения печени при нарушениях функционального состояния спортсменов. Эта процедура обеспечивает эффективную профилактику и коррекцию печеночного болевого синдрома, и в целом, поддержание оптимального уровня восстановления организма спортсменов после тренировочных и соревновательных нагрузок.

По объему и интенсивности восстановления печени, различают текущие чистки (восстановительные микроциклы) и углубленные чистки (между полугодовыми циклами подготовки). В зависимости от состояния организма, биохимических показателей крови, гормонального фона и т.п. общая продолжительность углубленной чистки может составлять до 15 дней.

Второй уровень спортивного питания представляет собой рационально организованный суточный рацион основного питания спортсмена, рассчитанный по принципу возмещения энергетических затрат организма на выполнение определенных физических нагрузок. Важным элементом основного рациона питания спортсмена является поддержание оптимального баланса жидкости и минералов в организме.

Организация питания на первом и втором уровнях является необходимым условием для применения средств и методов спортивного питания третьего и четвертого уровней.

Третий уровень спортивного питания включает использование специализированных пищевых добавок, которые, по существу, являются концентратами пищевых веществ, составляющих основной рацион питания, а именно белков, жиров, углеводов и др. Поэтому такие добавки получили название субстратные пищевые добавки (СПД). К ним относятся следующие виды добавок: белковые, углеводные, смешанные белково-углеводные, креатиновые, карнитин, а также витаминно-минеральные комплексы.

К данному уровню питания также относят заменители пищи и жиросжигающие вещества, которые используют для регуляции веса тела. Наибольшее распространение получили такие добавки как микроцеллюлозные, на основе пирувата, жиромобилизующие, а также комбинированные препараты, содержащие L-карнитин и некоторые другие вещества.

Наконец, четвертый уровень спортивного питания включает применение собственно биологически активных добавок, оказывающих направленное воздействие на определенные физиологические

функции организма спортсмена, те или иные процессы метаболизма. Предложен оригинальный вариант общей классификации субстратных и биологически активных пищевых добавок, которые используются на соответственно третьем и четвертом уровнях спортивного питания:

1. гепатопротекторы и желчегонные средства, которые оказывают стабилизирующее и восстанавливающее воздействие на клетки печени (*эссенциале, гептрал*) и/или желчегонный эффект (*карсил, легалон, добавки на основе чеснока*).

2. витаминные и минеральные комплексы (с содержанием витаминов и микроэлементов более 100% от рекомендуемой дневной потребности).

3. адаптогены: растительные (*жень-шень, элеутерококк, китайский лимонник, левзея и др.*); . системные (*семакс, мелатонин*).

4. иммуномодуляторы: продукты жизнедеятельности пчел (*мед, пыльца, маточное молоко, прополис и т.п.*) и препараты на их основе, комбинированные адаптогены (*политабс, цернелтон, элтон, леветон*), полиферментные системы (*вобэнзим, флогэнзим*), химические вещества различной природы (*T-активин, левамизол, цитокины*) и некоторые другие.

5. Анаболизующие средства (β -экдистероны, трибулус, нуклеотиды).

6. Антиоксиданты (селен, железо).

Пищевые добавки и восстановление спортсменов

Практическая реализация восстановительных мероприятий в указанных выше направлениях и управление процессом восстановления спортсменов основаны на нескольких важных принципах, которые и составляют собственно технологию применения средств специализированного питания для ускорения восстановления.

1. Принцип комплексности восстановления является обоснованием для варьирования и комбинирования различных восстановительных средств и методов на всех этапах годового цикла подготовки спортсменов.

2. Принцип «дозированности» восстановления определяет тактику применения восстановительных средств в соответствии со структурой подготовки спортсмена (С.Н.Португалов, и др, 2002). Объем и интенсивность восстановительных мероприятий возрастают к концу микро— и мезоцикла, достигая своего максимального уровня в дни отдыха и разгрузочных микроциклах. Применение этого принципа на практике обеспечивает поддержание оптимального баланса между процессами утомления и восстановления в результате воздействия нагрузок на организм спортсмена.

3. Необходимость периодического и регулярного мониторинга функционального состояния спортсмена. Содержание индивидуальной программы восстановления, объем и интенсивность восстановительных мероприятий определяется тем частным синдромом перенапряжения, который становится ведущим для данного спортсмена на данном отрезке времени в структуре учебно-тренировочного или соревновательного процесса.

В современном варианте система мониторинга функционального состояния спортсмена включает несколько методов, которые позволяют адекватно оценивать текущий уровень адаптации основных систем организма спортсмена к различным тренировочным и соревновательным нагрузкам (рисунок 1).

На практике картина перенапряжения у каждого спортсмена определяется одним или несколькими частными синдромами, которые являются специфической реакцией данного организма и становятся ведущими в формировании индивидуального функционального состояния спортсмена. Поэтому регулярный и периодический мониторинг функционального состояния спортсмена с помощью перечисленных выше методов (например, в рамках проведения этапных комплексных обследований) дает возможность выбрать наиболее рациональный путь использования различных средств и методов спортивного питания для ускорения восстановления после нагрузок.

Таким образом, практическое применение сформулированных выше технологических принципов позволяет разрабатывать индивидуальный алгоритм программы восстановления, профилактики и коррекции перенапряжения с учетом всех специфических особенностей воздействия тренировочных и соревновательных нагрузок на организм конкретного спортсмена.

Пищевые добавки и ускорение процессов адаптации

Несмотря на многолетнюю практику проведения тренировочных сборов и соревнований на значительных расстояниях от региона постоянного проживания, проблема оптимальной акклиматизации организма спортсменов (как по срокам, так и по конечному эффекту) остается весьма злободневной.



Рис 1. Система мониторинга функционального состояния организма спортсмена

Структура изменений в организме после перемещения на значительные расстояния (речь идет о нескольких часовых поясах) представляется следующей:

- острый десинхроноз, т.е. острая физиологическая реакция на сдвиг времени. В первую очередь, проявляется в нарушениях сна со всеми вытекающими отсюда патологическими последствиями, которые могут иметь длиться до 5–8 дней;
- нарушения биологических ритмов функционирования (например, суточного режима выработки гормонов и других регуляторов в организме). Продолжительность этих нарушений также может достигать 7–10 дней.

Обычно вопросы акклиматизации решаются организационными средствами (сроки выезда на место проведения мероприятия, организация режима тренировок и отдыха спортсменов на заключительном предсоревновательном этапе и т.п.). Практика показывает, что этот подход не является полностью эффективным.

Предлагаемый метод ускорения акклиматизации включает использование комплекса **недопинговых** пищевых добавок, оказывающих положительное действие на оба указанных патологических процесса (десинхроноз и нарушения биологических ритмов): мелатонин, аминокислотные комплексы, комплекс растительных адаптогенов (типа жень-шеня, элеутерококка, левзеи и т.п.).

Имеющиеся у нас экспериментальные данные показывают, что использование такой комплексной схемы позволяет полностью ликвидировать отрицательные последствия акклиматизации в течение 4-5 дней после переезда (рис.2).

Примеры программ спортивного питания с использованием субстратных и биологически активных пищевых добавок

Поддержание или уменьшение массы тела со стабильным мышечным компонентом и уменьшением массы жира

Задача актуальна для создания рельефа мышечной массы тела, а также для сгонки веса. Поддерживающие силовые нагрузки с выраженным аэробным компонентом — наиболее подходящий режим

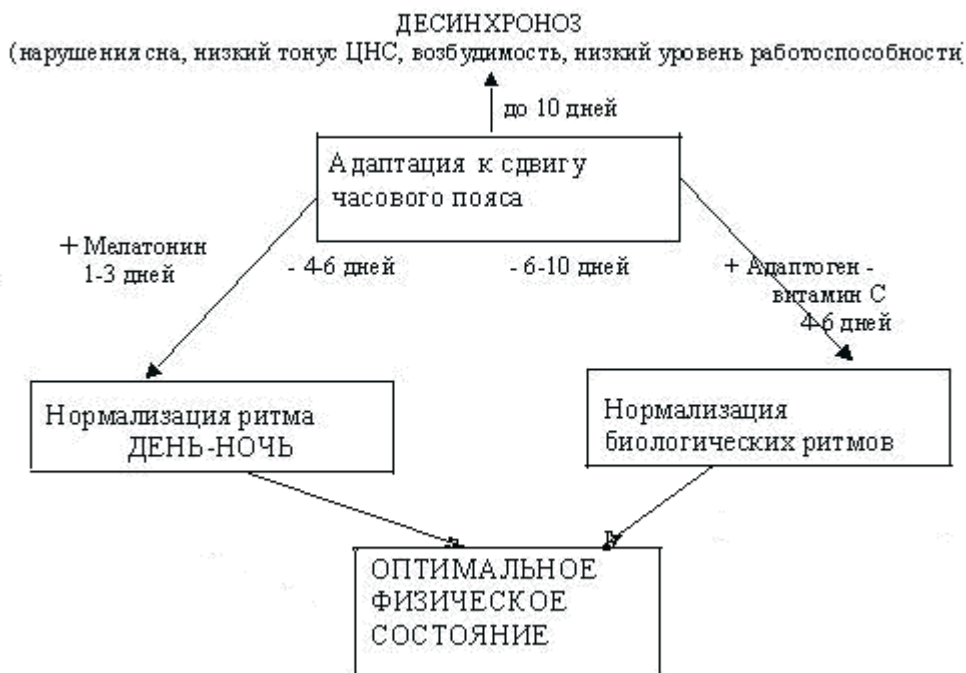


Рис. 2. Восстановительные мероприятия по ускорению адаптации к сдвигу поясного времени с использованием пищевых добавок

для решения данной задачи. Программа питания и набор необходимых продуктов в этом варианте выглядит следующим образом: заменитель пищи, набор незаменимых аминокислот, ацетил-L-карнитин, а также набор микроэлементов (при интенсивной сгонке веса тела). Рациональная схема приема указанных продуктов выглядит следующим образом:

- последний прием пищи (не позднее чем за 2 часа) перед тренировкой заменяется коктейлем из заменителя пищи, приготовленным из расчета 3 мерных ложки продукта в обезжиренном молоке;
- за 40 минут до тренировки и перед ужином по 2 капсулы АЛС, запивая небольшим количеством воды;
- после тренировки и за 30 минут до сна по 6-8 капсул аминокислот.

Развитие скоростно-силовых качеств без потери массы тела

С решением этой задачи спортсмены обычно сталкиваются в период наиболее интенсивных тренировок скоростно-силовой направленности. Данный тренировочный режим обычно требует наиболее мощных средств восстановления, поскольку тяжело переносится спортсменами. Специалисты разработали специальную программу питания для этого тренировочного режима, которая включает два блока специализированного питания: тренировочный и восстановительный. Вся программа рассчитана на три недельных цикла, после которых предполагается проведение разгрузочного (восстановительного) микроцикла

Рацион питания в дни тренировок:

- дважды в день (утром и вечером) перед приемом пищи креатин в форме одной из креатин-транспортных систем или креатин моногидрат из расчета по 10 г креатина на прием;
- за 2 часа до тренировки один из белковых продуктов в виде коктейля с молоком или соком;
- сразу после окончания тренировки один белково-углеводных продуктов, содержащих не менее 10 г креатина;
- 1 капсула микроэлементов за 30 минут до сна.

Рацион питания в интервале между тренировками:

- продолжение курса загрузки креатина трижды в день по 10 г креатина на прием тех же креатин-содержащих продуктов или креатин моногидрата;
- Набор незаменимых аминокислот в дозе 6-8 капсул за 30 минут до сна.

Литература

1. Биологически активные вещества и специализированные добавки в спорте (Португалов С.Н., и др). М.: Издательство ВНИИФК, 2002 г. — 43 с.
2. Сейфулла Р.Д. и др. Лекарства и БАД в спорте. — М.: Литтерра, 2003. — 320 с.
3. Holecek V., Liska J., Racek J., Rokyta R. The significance of free radicals and antioxidants due to the load induced by sport activity. *Cesk Fysiol.* 2004;53(2):76-9.
4. Shimomura Y., et al. Exercise Promotes BCAA Catabolism: Effects of BCAA Supplementation on Skeletal Muscle during Exercise. *J. Nutr.* 134: 1583S-1587S, 2004.
5. Morillas-Ruiz JM, Villegas Garcia JA, Lopez FJ, Vidal-Guevara ML, Zafrilla P. Effects of polyphenolic antioxidants on exercise-induced oxidative stress. *Clin Nutr.* 2006 Jun;25(3):444-53.
6. Bloomer RJ. The role of nutritional supplements in the prevention and treatment of resistance exercise-induced skeletal muscle injury. *Sports Med.* 2007;37(6):519-32.

Полиморфизм гена MTHFR и мышечная деятельность человека

Ахметов И.И.,^{1,2,4} Данилова А.А.,¹ Макарова Н.В.,² Глотов А.С.,³ Любаева Е.В.,⁴ Гольберг Н.Д.,² Виноградова О.Л.⁴

¹ Казанский государственный медицинский университет

² Санкт-Петербургский НИИ физической культуры

³ Санкт-Петербургский государственный университет

⁴ Институт медико-биологических проблем РАН

Многочисленные факторы, регулируя экспрессию множества мышечных генов, выполняют ключевую роль в дифференцировке и росте мышечных волокон на всех этапах развития человека. Изменения в активности генов, кодирующих эти факторы, приводят к трансформации мышечного фенотипа (размеры, количество, тип мышечных волокон). Регуляция активности этих генов может осуществляться с помощью транскрипционных факторов, изменения статуса метилирования ДНК и других механизмов.

Метилирование ДНК играет ведущую роль в формировании и поддержании эпигенетической изменчивости — наследственного динамического процесса, определяющего степень активности генов. Профиль метилирования значительно влияет на функциональное состояние генов и стабильно передается в ряду клеточных поколений. Метилирование ДНК осуществляется, главным образом, в результате обратимой химической модификации цитозина (С), путем присоединения метильной группы с S-аденозилметионина (SAM) к углероду, расположенному в 5'-положении пиримидинового кольца, что приводит к образованию 5'-метилцитозина. Цитозин метилируется только в том случае, если рядом с ним находится гуанин (G) в сочетании CpG, где p — остаток фосфорной кислоты. S-аденозилметионин, являющийся универсальным донором метильных групп для целого ряда акцепторов, образуется из метионина в процессе реметилирования последнего из гомоцистеина.

Нарушение процессов реметилирования (образования метионина из гомоцистеина), происходящее из-за дефицита ферментов фолатного цикла — MTHFR, MTRR и MTR, приводит к развитию ряда патологических состояний, таких как гипергомоцистеинемия, атеросклероз, ИБС, тромбоз, дефект незарращения невральнoй трубки, нарушение расхождения хромосом и др.

Фермент MTHFR (метилентетрагидрофолатредуктаза) катализирует восстановление 5,10-метилентетрагидрофолата в 5-метилтетрагидрофолат. Последний является активной формой фолиевой кислоты, необходимой для образования метионина из гомоцистеина и далее — S-аденозилметионина, играющего ключевую роль в процессе метилирования ДНК.

Ген, кодирующий этот фермент — MTHFR — локализован в 1-й хромосоме. Наличие замены цитозина на тимин в 677 (C677T) положении гена (4-й экзон) обуславливает замещение валина на аланин в ферменте. Установлено, что белковый продукт мутантного T аллеля отличается высокой термоллабильностью и пониженной активностью. Так у TT гомозигот активность фермента составляет около 30% от активности фермента при CC генотипе. Для носительства T аллеля показана связь с гипергомоцистеинемией, атеросклерозом, злокачественными опухолями и др. патологиями.

Установлено, что гипометилирование приводит к увеличению продольных и поперечных размеров миотубов (Teguzzi et al. 2011), то есть, к гипертрофии мышечных трубочек. На этом основании нами было предположено, что полиморфизмы генов, влияющих на статус метилирования, могут быть ассоциированы с ростом скелетных мышц и мышечной деятельностью, которая в наибольшей степени проявляется в профессиональном спорте.

Цель настоящего исследования заключалась в выявлении взаимосвязи полиморфизма C677T гена *MTHFR* с площадью поперечного сечения мышечных волокон человека и предрасположенностью к занятиям спортом.

Методы исследования

Характеристика групп испытуемых. В исследовании приняли участие 1461 спортсмен (женщины $21,9 \pm 0,2$ лет, $n = 663$, мужчины $23,0 \pm 0,2$ лет, $n = 798$), занимающихся различными видами спорта (академическая гребля, бадминтон, баскетбол, бейсбол, биатлон, бобслей, бокс, борьба (вольная, греко-римская, дзюдо, самбо), велоспорт (BMX, трек), водное поло, волейбол, гандбол, горнолыжный спорт, гребля на байдарках и каноэ, керлинг, конный спорт, конькобежный спорт, легкая атлетика, лыжное двоеборье, лыжные гонки, могул, парусный спорт, плавание, прыжки в воду, прыжки с трамплина, пулевая стрельба, фехтование (рапира, шпага, сабля), санный спорт, синхронное плавание, скелетон, сноуборд, современное пятиборье, спортивная гимнастика, стендовая стрельба, стрельба из лука, триатлон, тяжелая атлетика, фигурное катание, хоккей на траве, хоккей с шайбой, шорт-трек). На момент получения биологического материала для генотипирования 219 спортсменов являлись заслуженными мастерами спорта (ЗМС), 480 — мастерами спорта международного класса (МСМК), 550 — мастерами спорта (МС), 212 — кандидатами в мастера спорта (КМС) либо имели взрослый разряд.

Контрольная группа состояла из 766 человек, жителей Санкт-Петербурга. Главным условием для включения испытуемых в контрольную группу являлось отсутствие стажа регулярных занятий какими-либо видами спорта (по данным анкетирования респонденты не указывали на наличие спортивного разряда). Кроме того, 47 физически активных мужчин прошли биопсию скелетных мышц (*m. vastus lateralis*). Испытуемые были предупреждены об условиях эксперимента и дали письменное согласие на добровольное участие в нем. Эксперимент был одобрен Физиологической секцией Российской Национальной комиссии по биологической этике.

Генотипирование

Для молекулярно-генетического анализа использовали образцы ДНК испытуемых, выделенных методом щелочной экстракции или сорбентным методом, в соответствии с прилагаемой инструкцией по применению к комплекту «ДНК-сорб-А» (Центральный НИИ Эпидемиологии МЗ РФ), в зависимости от способа забора биологического материала (смыв либо соскоб эпителиальных клеток ротовой полости). Генотипирование осуществляли с помощью мультиплексной ПЦР с последующей гибридизацией ампликонов на олигонуклеотидном биочипе (Glotov et al. 2007) либо методом анализа полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (Frosst et al. 1995).

Определение гистоморфометрических показателей мышечных волокон *m. vastus lateralis*. Для определения состава мышечных волокон, предварительно из *m. vastus lateralis* методом игольчатой биопсии по Бергстрему брали пробы мышечной ткани и замораживали в жидком азоте. Серийные поперечные срезы толщиной 10 μm готовили в криостате при -20°C и монтировали на предметные стекла. Для иммуногистохимического выявления изоформ ТЦМ использовали иммунопероксидазную технику. Применяли антитела против медленных (МНС) и быстрых (МНСi) цепей миозина (Novocastra Laboratories). Распределение волокон выражали как соотношение между числом волокон каждого типа на срезе к общему количеству волокон. Измеряли все волокна (200–300 волокон) на каждом срезе. Площадь поперечного сечения (ППС) измеряли не менее чем у 100 волокон каждого типа с помощью системы анализа изображений QUANTIMET-500 (Leica) с цветной цифровой видеокамерой JVC ТК-1280Е.

Статистическая обработка данных была выполнена с применением компьютерной программы «GraphPad InStat» (США). Определяли: средние значения (M), стандартную ошибку ($\pm SEM$) и среднее квадратическое отклонение (s). Значимость различий в частоте аллелей между сравниваемыми выборками определяли с использованием критерия хи-квадрат. Сравнение групп по количественному признаку (физиологические показатели) проводили с помощью теста Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0.05$.

Результаты исследования и их обсуждение

При анализе распределения частот генотипов и аллелей по полиморфизму C677T гена *MTHFR* в контрольной группе ($n=766$) были получены следующие результаты. Частота 677T аллеля в совокупной выборке составила 26,9%. Наблюдаемое в общей контрольной выборке распределение генотипов CC (53,8%), CT (38,6%) и TT (7,5%) подчинялось равновесию Харди-Вайнберга ($\chi^2=0,132$; $P=0,936$). Частота 677T аллеля гена *MTHFR* в группе спортсменов ($n=1461$) значимо не отличалась от контрольной выборки (29,2% против 26,9%; $P=0,114$), а наблюдаемое в общей группе спортсменов распределение генотипов CC (50,8%), CT (40,0%) и TT (9,2%) подчинялось равновесию Харди-Вайнберга ($\chi^2=0,684$; $P=0,71$). Частоты генотипов и аллелей гена *MTHFR* не отличались между спортсменами отдельных спортивных специализаций и контрольной группой (данные не представлены).

При оценке распределения частот аллелей в зависимости от спортивной квалификации было обнаружено, что частота T аллеля значимо повышается с ростом квалификации (26,2% (КМС + разряд) > 27,4% (МС) > 30,3% (МСМК) > 34,2% (ЗМС); для линейной зависимости: $\chi^2=8,303$; $P=0,004$). Отдельный анализ также выявил значимо более высокую частоту T аллеля среди ЗМС по сравнению с контрольной группой (34,2% против 26,9%; $P=0,0032$). Все эти результаты оставались статистически значимыми после поправки Бонферрони для множественных сравнений.

На основании сравнительного анализа частот аллелей гена *MTHFR* можно предположить, что в группе спортсменов происходит постепенный отбор индивидов с T аллелем гена *MTHFR* по мере повышения их уровня спортивного мастерства, и данный аллель благоприятствует занятиям спортом.

В результате проведения анализа взаимосвязи между полиморфизмом гена *MTHFR* и площадью поперечного сечения (ППС) мышечных волокон, была выявлена ассоциация T аллеля гена *MTHFR* (взаимосвязанного с гипометилированием ДНК) с большей ППС медленных мышечных волокон испытуемых, т.е., с большей степенью их гипертрофии (CC ($n=22$) — 4900 (792) μm^2 , CT ($n=25$) — 5545 (1214) μm^2 ; $p=0,0175$). Эти результаты согласуются с данными, полученными на культурах мышечных клеток, где была показана ассоциация между гипометилированием генов, кодирующих миогенные факторы, и увеличенными размерами миотубов (Terruzzi et al. 2011). Гипертрофия скелетных мышц может давать преимущество в развитии, как выносливости, так и скоростно-силовых качеств. Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение взаимосвязи полиморфизма C677T гена *MTHFR* с физической работоспособностью и силовыми показателями спортсменов.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют об ассоциации полиморфизма C677T гена *MTHFR* с предрасположенностью к занятиям спортом. Данное утверждение находит поддержку в обнаруженной взаимосвязи *MTHFR* T аллеля с более крупными размерами мышечных волокон *m. vastus lateralis* у физически активных мужчин.

Литература

1. Terruzzi I.M., Senesi P., Montesano A., La Torre A., Alberti G., Benedini S., Caumo A., Fermo I., Luzi L. Genetic polymorphisms of the enzymes involved in DNA methylation and synthesis in elite athletes // *Physiol. Genomics*. — 2011. — DOI:10.1152/physiolgenomics.00040.2010.
2. Glotov A.S., Ivaschenko T.E., Obratsova G.I., Nasedkina T.V., Baranov V.S. Association of Permanent Arterial Hypertension with the Renin-Angiotensin and Kinin-Bradykinin System Genes in Children // *Molecular Biology*. — 2007. — V.41(1). — P.14-21.
3. Frosst P., Blom H.J., Milos R., Goyette P., Sheppard C.A., Matthews R.G., Boers G.J., den Heijer M., Kluijtmans L.A., van den Heuvel L.P., Rozen R. A candidate genetic risk factor for vascular disease: a common mutation in methylenetetrahydrofolate reductase // *Nature Genet*. — 1995. — V.10. — P.111-117.

Инновационные технологии с применением продуктов пчеловодства в спорте высших достижений

Ахметова Л.Т., Сибгатуллин Ж.Ж., Смирнов В.М., Полукеев И.Г.

ООО «АНТ», Казанский государственный медицинский университет

Спорт высших достижений невозможен без обеспечения организма адекватным количеством энергии, незаменимых пищевых веществ, а также большой группой непищевых минеральных биологически активных соединений, осознание необходимости которых стало возможным благодаря исследованиям последнего десятилетия в области метабомики, нутригеномики и других смежных с нутрициологией наук, что и позволило впервые в 2008 году включить их в принятые в РФ физиологические нормы потребностей в энергии и пищевых веществах. Между тем пищевые продукты, выращенные в сельском хозяйстве по интенсивным технологиям и прошедшие многоэтапную промышленную переработку обедняются не только по содержанию витаминов и микроэлементов, но и указанных физиологически активных соединений. Поэтому идет поиск таких «суперпродуктов», в которых при низкой калорийности содержатся достаточные количества микро- и фитонутриентов, что позволило бы сбалансировать питание без существенного увеличения его калорийности. Продукты пчеловодства (мед, перга, маточное молочко, прополис) удовлетворяют этим требованиям.

Наше внимание привлекла перга, которую пчелы готовят из пыльцы. Собирая пыльцу, пчелы увлажняют ее нектаром, смешивают со слюной и в специальных «корзиночках» задних ног переносят в улей, укладывают в сотовые ячейки и уплотняют. Каждая ячейка пыльцой заполняется на 2/3 и сверху заливается медом, после чего укупорируется восковой «крышечкой». За счет ферментов слюны пчел, меда и при участии молочно-кислых бактерий пыльца подвергается брожению, превращаясь в пчелиный хлеб — пергу (bee bread — хлебина). При этом происходящие в перге процессы повышают биодоступность ее нутриентов, а образующаяся молочная кислота и сахар препятствуют развитию в перге посторонней микрофлоры и плесневых грибов, за счет чего она длительное время сохраняется, не теряя пищевой и биологической ценности.

Пищевая и биологическая ценность перги определяется химическим составом пыльцы, а биодоступность ее компонентов — теми процессами, которые происходят при брожении в сотах. Наиболее полно химический состав пыльцы представлен в обзоре профессора Швейцарского центра исследований пчеловодства St. Bogdanov (2011).

Макронутриенты	Содержание в г/100г сухого веса
Белки	10–40
Липиды	1–13
Углеводы (всего)	13–55
Растительные волокна, пектин	0,3–20
Зола	2–6
Неопределенный остаток	2–5
Минералы, микроэлементы	мг/кг
Калий	4000–20000
Магний	200–3000
Кальций	200–3000
Фосфор	800–6000
Железо	11–170
Цинк	30–250
Медь	2–16
Марганец	20–110
Витамины	мг/кг
β-каротин	10–200
В ₁ ; тиамин	6–13
В ₂ ; рибофлавин	6–20
ниацин	40–110
пантотеновая кислота	5–20

В ₆ ; пиридоксин	2–6
С; аскорбиновая кислота	70–560
Н; биотин	0,5–0,7
фолиевая кислота	3–10
Е; токоферол	40–320

Характеризуя белки, следует отметить, что их содержание зависит от вида растений, с которых пыльца собирается. До 10% белков пыльцы представлены свободными аминокислотами.

Семнадцать различных аминокислот могут присутствовать в пыльце. На долю пролина, глютаминной и аспарагиновой кислот, лизина и лейцина приходится до 55% от общего количества аминокислот. Особое внимание обращает на себя наличие триптофана, уменьшающего состояние депрессии и беспокойства.

Липиды представлены полярными и нейтральными жирами (моно-, ди-, и триглицериды), а также небольшим количеством жирных кислот, стероидов и углеводов. Из жирных кислот установлено наличие линоленовой, пальмитиновой, линолевой и олеиновой кислот. Ненасыщенные жирные кислоты составляют в среднем 70% от общего их количества.

Из минеральных элементов доминирует калий (около 60% от их общего количества). На Mg, Na, и Ca приходится 20%, 10% и 10% соответственно.

Одним из основных компонентов в пыльце являются углеводы, представленные полисахаридами (крахмал и материал клеточных оболочек) и низкомолекулярными сахарами, 90% из которых составляет фруктоза, глюкоза и сахароза. Неусвояемые волокна представлены нерастворимыми полисахаридами (целлюлоза, пектин и спорополенин). Их общее количество колеблется от 7 до 20 г/100 г в зависимости от ботанического происхождения пыльцы.

Сравнительно с богатыми витаминами зерновыми, фруктами и овощами пыльца богаче в 20 раз витамином А и содержит существенно больше пантотеновой и фолиевой кислот и биотина. Витамин Д (Д₂, Д₃) присутствует в пыльце в количестве около 2 мкг/10 г, в форме 25-ОНД₃, 24,25-дигидрокси-сирокальциферола [24,25-(ОН)2Д₃] и 1,25-дигидрокси-сирокальциферол [1,25-(ОН)2Д₃] от 1 до 3 мкг/10 г в зависимости от вида пыльцы.

Пыльца — хороший источник таких физиологически активных соединений как биофлавоноиды, стеролы и терпены. Большая часть флавоноидов обнаруживается в виде гликозидов — агликанов (дериваты сахаров). Их количество составило в одном из исследований от 1293 до 8243 мг/100 г, в другом — от 530 до 3258 мг/100 г. Рутин представляет собой главный компонент из флавоноидов.

Адекватное потребление флавоноидов в пересчете на рутин установлено в МР 2.3.1.1915-04 в 30 мг/сут. St. Bogdanov (2011) полагает, что она может составлять 200–1000 мг/сут. Стероиды в пыльце содержатся в количестве 0,1–0,4%, особую биологическую значимость имеют β-эстрадиол, β-ситостерол, стигмастерол и фукостерол.

Столь разнообразный набор нутриентов и биологически активных соединений, которые в последнее время все чаще называют фитонутриентами, дает основание полагать, что как сама пыльца, так и собранная пчелами пыльца («обножка») и особенно перга могут с успехом использоваться в питании здорового, а в ряде случаев и больного человека.

Неоднократные попытки использования пыльцы и перги в качестве добавки к спортивному питанию дали неоднозначные результаты. Это может объясняться рядом обстоятельств — свойствами препарата, его дозировкой, длительностью применения до соревнований и др. Перевариваемость нативных пыльцевых зерен затруднена достаточно прочной внешней оболочкой (экзина), поэтому перевариваемость углеводов составила в условиях эксперимента 15%, белков — 53% (St. Bogdanov, 2011).

Перевариваемость перги и усвояемость ее компонентов значительно выше за счет процессов брожения в сотах, которые приводят к мацерации экзины.

Более 100 ферментов, присутствующих в перге: амилаза, инвертаза, фосфотаза, каталаза, пероксидаза, фосфорилаза, трегалаза и др. играют важную роль при ферментациях у человека. Важную роль выполняют регуляторы роста: ауксины, брассины, гибберелины, кинины и др., обладающие анаболическими свойствами.

Перга является основой большого числа препаратов, предназначенных для использования в медицине и в качестве пищевых обогащений.

Производимый нами препарат «Винибис С» в своей основе содержит пергу и исследования показали, что химический состав «Винибис С» соответствует указанным выше показателям для пыль-

цы. Отличие заключается в более высокой усвояемости его компонентов и наличии витамина К, отсутствующего в пыльце. Поэтому те же эффекты, которые характерны для пыльцы, достигаются меньшими количествами перги или «Винибис С».

Препарат прошел предусмотренные испытания по показателям безопасности — Свидетельство о государственной регистрации № 77.99.23.3.У.7738.9.08 от 10.09.2008 г., подписанное Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека академиком РАМН Г.Г. Онищенко. В 2006 г. в Государственном научном центре РФ — институте медико-биологических проблем РАН и Московском научно-практическом центре спортивной медицины были проведены первые оценочные исследования влияния препарата «Винибис С» на здоровье спортсменов. Применение препарата в стандартной дозе (6-8 таблеток в день) в течение 1 месяца у взрослых спортсменов дало положительный эффект: улучшились многие параметры, влияющие на физическую активность, выносливость, снизилась подверженность простудным заболеваниям и др.

27 декабря 2007 г. получено экспертное заключение № НО625 ФГУП «Антидопинговый центр» Федерального агентства по физической культуре и спорту, что «Винибис С» не содержит запрещенных допинговых средств.

Подводя итоги фундаментального анализа пчелиной пыльцы и перги, как функционального продукта питания St. Bogdanov (2011) заключает, что имеющиеся научные данные в соответствии с правилами ЕС (EU Regulation 1924/2006) позволяют рекомендовать пергу для использования в целях:

1. алиментарной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. При достаточно длительном потреблении в крови снижается содержание таких факторов риска, как сывороточные липиды и холестерин.

2. для повышения физической работоспособности и фитнеса спортсменов.

3. для уменьшения риска возникновения раковых опухолей

4. для улучшения функционального состояния желудочно-кишечного тракта и здоровья печени.

Наши исследования, проведенные на разных континентах населения, включая спортсменов разной квалификации показали, что использование «Винибис С» позволяет улучшить гематологические показатели, особенно у лиц с пониженным уровнем гемоглобина и анемией, в 1–2 недельный срок, восстанавливая их до нормы. Профессор О.И. Пикуза объясняет значительное снижение заболеваемости ОРВИ и гриппом детей, проживающих в неблагоприятных экологических условиях, антибактериальной, противовирусной и иммуностимулирующей активностью «Винибис С»

Повышение устойчивости спортсменов к простудным и вирусным заболеваниям во многих случаях может оказаться решающим фактором в тренировочном процессе и во время соревнований. Однако необходимо учитывать, что такое улучшение не наступает немедленно после приема препарата. Начинать его прием следует за 3–4 недели. Положительное влияние сохраняется на протяжении 10 дней и более после отмены препарата.

Одним из факторов повышения уровня иммунитета является положительное влияние «Винибис С» на гемопоэз, связанное с наличием в препарате всех гемопоэтических элементов: аминокислот, усвояемой формы железа, витаминов С, В₁₂, фолиевой кислоты и микроэлементов.

В наших исследованиях наблюдалась профилактическая роль «Винибис С» в предупреждении анемии у спортсменов, как функциональной, так и истинной железодефицитной.

Нами изучалось влияние «Винибис С» на показатели физической работоспособности подростков. Использование 2 грамм препарата в сутки привело к их улучшению у абсолютного большинства подростков, принимавших препарат.

Выраженное позитивное влияние продуктов пчеловодства, прежде всего перги, следует понимать не столько с позиций компенсации дефицита многих пищевых компонентов (витаминов, микроэлементов, биологически активных веществ), а сколько ликвидацией дисбаланса между ними, что с позиций валеологии (И.И. Брехман, 1990) ведет к гармонизации физиологических реакций организма и восстановлению тех из них, которые были нарушены при физических перегрузках и психоэмоциональном напряжении. Биохимические изменения при утомлении могут быть генерализованными и сопровождаться общими изменениями внутренней среды организма, восстановлению которых способствует использование «Винибис С».

Таким образом, проведенные нами исследования, анализ литературных данных и указанное выше заключение позволяет сделать однозначный вывод, что «Винибис С» относится к ценным функ-

циональным продуктам и может использоваться в спортивной медицине в качестве средства повышения физической выносливости, ускорения восстановления после физических нагрузок, для повышения сопротивляемости простудным заболеваниям и в целом для достижения более высоких спортивных результатов, не допуская перенапряжения физиологических систем.

Совместимы ли понятия «постоянный электрокардиостимулятор» и «физическая культура и спорт»?

^{1,4}Ачкасов Е.Е., ¹Малиновская Е.В., ²Павлов В.И., ³Шумаков Д.В.,
¹Пятенко В.В., ¹Султанова О.А., ¹Коршекова Л.А.

¹Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедра ЛФК и спортивной медицины

²Московский научно-практический центр спортивной медицины

³ФНЦ трансплантологии и искусственных органов им. акад. В.И. Шумакова

⁴Научный центр биомедицинских технологий РАМН

Ежегодная смертность больных с приобретенной полной предсердно-желудочковой блокадой, до разработки методов постоянной электрокардиостимуляции, превышала 50%. А. Сенингом в 1958 г. был имплантирован первый электрокардиостимулятор (ЭКС). Электрокардиостимуляция позволяет снизить летальность, число госпитализаций, устранить симптомы болезни и улучшить качество жизни больных с брадиаритмиями. Ежегодно число имплантируемых во всем мире кардиостимуляторов достигает 300 тыс.

Виды имплантируемых антиаритмических устройств. В международной практике используется 5-буквенный номенклатурный код, который представляет собой совместную разработку рабочих групп Североамериканского общества по стимуляции и электрофизиологии (NASPE) и Британской группы по стимуляции и электрофизиологии (BPEG) и известный как общий код NBG-NASPE/ BPEG. В октябре 2001 года эти организации приняли обновленный 5-буквенный номенклатурный код для антибрадикардических устройств (табл. 1). Как правило, используют первые 3 буквы, а буква R (IV позиция) используется для программируемых ЭКС с изменяющейся частотой ритмовождения – VVIR, DDDR (адаптация по частоте). V буква в коде NBG связана с антитахикардическими функциями.

Таблица 1.

Обновленный единый код ЭКС - номенклатура NBG-NASPE/BPEG (2001)

Позиция буквы в номенклатуре кода				
I	II	III	IV	V
функциональное значение буквы в номенклатуре кода				
камера(ы) стимулируемая(ые)	камера(ы) воспринимающая(ие)	ответ на восприятие	модуляция частоты	многокамерная стимуляция
0 - нет A – предсердие V – желудочек D - обе камеры (A+V)	0 - нет A - предсердие V - желудочек D - обе камеры (A + V)	0 - нет T – триггер I – подавление D – обе функции (T + I)	0 - нет R - модуляция частоты	0 - нет A - предсердная V - желудочковая D - двойная функция (A+V)
S – однокамерная (A или V)				

Первые модели ЭКС работали в асинхронном режиме (VOO) и проводили стимуляцию с фиксированной частотой. В 1965 г. появились первые модели ЭКС, способные определять собственную деятельность сердца и работать в режиме demand, т. е. «по требованию» (VVI). Мультипрограммируемые стимуляторы обеспечили широкий набор характеристик, необходимых для изменения электрических параметров ЭКС при изменяющемся взаимодействии мышцы сердца и самого ЭКС. Следующее поколение стимуляторов обеспечило физиологический характер электрокардиостимуляции (режимы

VAT, VDD, AAI и DDD) путем автоматического контроля частоты и/или увеличения степени наполнения желудочков сердца за счет синхронного сокращения предсердий (вклад предсердий).

В настоящее время более совершенная система стимуляции — полностью автоматизированная электростимуляция сердца в режиме DDD, позволяющая сохранить предсердно-желудочковую синхронизацию при урежении ритма сердца ниже установленного предела. Однако и этот режим недостаточен при хронотропной недостаточности миокарда. Примером является синдром слабости синусно-предсердного узла (СССУ), когда не отмечается спонтанного учащения сердечного ритма в ответ на физиологическую нагрузку. Только включение в электронную систему ЭКС специальных детекторов (сенсоров), реагирующих на различные сигналы, отличные от Р-волны и увеличивающие соответственно частоту, оптимизируют физиологическую стимуляцию.

Показания к установке постоянного ЭКС. Постоянная ЭКС проводится больным с различными формами брадикардии или с высоким риском возникновения асистолии, а также пациентам, которые нуждаются в купировании или предупреждении пароксизмов наджелудочковой тахикардии. Постановка ЭКС требуется при АВ-блокаде различных степеней (при наличии определенных клинических и ЭКГ-критериев), дисфункции синусового узла (также учитывается наличие симптоматики и изменений на ЭКГ), в некоторых случаях — при гипертрофической и дилатационной кардиомиопатиях.

В настоящее время в России при определении показаний для имплантации кардиостимулятора руководствуются положениями приказа МЗ РФ № 293 от 7 октября 1998 г., в основе которых лежат Рекомендации ACC/AHA, принятые в 1984 г. и переработанные в 1991 г. Новая редакция Рекомендаций ACC/AHA/NASPE (2002) по определению показаний к имплантации кардиостимуляторов в нашей стране пока не принята. Краткое содержание рекомендации ACC/AHA/NASPE выглядит так:

- абсолютные показания: полная атриовентрикулярная блокада при наличии симптоматики (брадикардия с симптомами или паузы более 3 сек); атриовентрикулярная блокада II степени с симптоматикой; двухпучковая блокада с интермиттирующей АВ блокадой III степени, блокада II степени или чередующаяся блокада ножек пучка Гиса; трехпучковая блокада с периодической блокадой III или II степени; дисфункция синусового узла с клиническими проявлениями; нарушение хронотропной функции с клиническими проявлениями; гиперчувствительность каротидного синуса; стойкая желудочковая тахикардия, вызванная паузами в работе сердца; заболевания, требующие приема препаратов, вызывающих брадикардию с клиническими проявлениями.

- относительные показания: бессимптомная АВ блокада III или II степени (2 тип); дисфункция синусового узла с отсутствием корреляции между изменениями ЭКГ и клинической картиной; пациенты высокого риска с удлинённым интервалом QT; хроническая недостаточность хронотропной функции; нейрокардиогенные обмороки с выраженной брадикардией при пробе с наклонами; гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) с наличием клинической симптоматики и повышением градиента давления на выносящем тракте левого желудочка.

Показания к имплантации постоянного ЭКС для спортсменов не отличаются от других пациентов. Ведение спортсменов и не спортсменов в послеоперационном периоде так же практически не имеет различий. Однако, возникает вопрос, могут ли спортсмены продолжить спортивную карьеру после постановки постоянного ЭКС. Для многих людей, ведущих активный образ жизни с регулярными занятиями физкультурой постановка кардиостимулятора также несомненно вызывает вопросы о допустимости продолжения физических упражнений. Проведен анализ отечественных и зарубежных публикаций по вопросу возможности занятий спортом пациентам с имплантированным постоянным ЭКС.

Наиболее опасным осложнением нарушений ритма и проводимости у спортсменов является возникновение внезапной сердечной смерти, которая чаще всего случается во время выполнения физической нагрузки при отсутствии каких-либо клинических симптомов или электрокардиографических изменений вне соревнований. Как было сказано выше, при некоторых нарушениях ритма и проводимости необходимым и порой единственно возможным способом предупреждения возникновения внезапной сердечной смерти является имплантация постоянного искусственного водителя ритма.

В России не имеется нормативных документов, четко регламентирующих объем возможной физической нагрузки после установки с ЭКС.

Большинство российских кардиологов считает, что занятия физической культурой людям с постоянным ЭКС не противопоказаны, кроме контактно-травматических видов спорта (для исключения возможности механического воздействия на область стимулятора). Не рекомендуется также выполнять упражнения, при которых происходит интенсивное напряжение грудных мышц, ввиду опасности проявления

синдрома миопотенциального ингибирования. Данный феномен проявляется в асистолических эпизодах, возникающих при нагрузке на плечевой пояс со стороны имплантированного пейсмекера. Данная проблема связана с ингибированием ЭКС электрическими потенциалами большой грудной мышцы, воспринимаемыми кардиостимулятором в униполярном режиме сенсинга. Миопотенциальное ингибирование весьма плохо поддается коррекции путем изменения параметров сенсинга в режимах VVI ЭКС, и, тем более в режиме AA1. Клинические проявления данного вида нарушения ЭКС варьируют от бессимптомных одиночных перебоев в работе сердца по типу желудочковой экстрасистолии до клинически значимых приступов учащенного сердцебиения по типу пейсмекерной тахикардии, влияющих на качество жизни пациента. Описанные нарушения ЭКС актуальны только в монополярном режиме предсердной чувствительности и легко устраняются переводом предсердного канала в биполярный режим сенсинга.

В возрасте 73-х лет Н.М. Амосову, выдающемуся хирургу XX века, ввиду синдрома слабости синусового узла (СССУ) был установлен однокамерный электрокардиостимулятор с адаптацией частоты к физическим нагрузкам. Через 7 лет работы пейсмекера (все эти годы Амосов занимался бегом), развилась хронотропная недостаточность синусового узла (ЧСС не увеличивалась в ответ на нагрузку), в связи с чем ЭКС был заменен на двухкамерный с двумя верхними частотными пределами в 70 (в покое) и 130 (при нагрузке) ударов в минуту. Н.М. Амосов считал неправильным мнение о том, что человек с кардиостимулятором должен оберегать себя от лишних движений. По мнению этого великого хирурга для возможности выполнения достаточных физических нагрузок необходимо соблюдение двух основных условий: первое — отсутствие значимых изменений миокарда, коронарных артерий и клапанного аппарата по данным ЭхоКГ, рентгенографии, а также коронарографии; второе — выбрать правильную методику тренировок с постепенным наращиванием нагрузок, даже для молодого тренированного спортсмена, и обеспечить тщательный медицинский контроль во время занятий.

В 2004 г в Новом Орлеане американским Колледжем Основ Кардиологии проведена 36-я конференция BETHESDA, целью которой была формулировка рекомендаций относительно допуска спортсменов с патологией сердечно-сосудистой системы к занятиям спортом. Относительно атлетов с установленным ЭКС в данных рекомендациях имеется четкое указание, что спортсмены с искусственным водителем ритма не должны принимать участие в контактных видах спорта, так как травма может повредить пейсмекер. Это ограничение должно четко способствовать исключению атлетов из тех видов активности, где прямой удар в грудную клетку является неотъемлемой частью спорта, таких, как американский футбол, рэгби, бокс, военные состязания, хоккей и лакросс. Для других видов спорта, таких как европейский футбол, баскетбол, бейсбол и софтбол, где травма является возможной, но менее вероятной, желателен ношение снаряжения для защиты прибора.

В 2001 г в Нидерландах J.H. Vennekers с коллегами провели исследование, в котором приняли участие 9 бегунов 24-58 лет (7 мужчин, 2 женщины) на длинные дистанции с установленным по поводу различных нарушений ритма ЭКС. Восемь из них были спортсменами, имеющими опыт участия в соревнованиях по бегу на длинные дистанции до имплантации ЭКС. Выбранных участников нельзя считать среднестатистическими представителями населения Голландии с установленными ЭКС, однако данная группа помогла исследователям оценить возможность и безопасность участия в марафоне лиц с ЭКС без нарушения его работы. Наблюдение проводилось в течение 9 месяцев как в тренировочные, так и в соревновательные периоды. С помощью пульсометра, не создающего помех работе кардиостимулятора, фиксировалась ЧСС в покое и во время нагрузки. Воспринимающая и индуцирующая функция кардиостимулятора тестировались как во время тренировки, так и во время гонки. В результате все 9 спортсменов прошли марафон без каких-либо выраженных нарушений в работе ЭКС. Не было зафиксировано ни возникновения за грудиной болей, ни одышки, ни головокружения, ни симптомов, связанных с нарушением работы ЭКС как во время, так и после гонки.

Все кардиостимуляторы тестировались перед марафоном во время тренировок и отдыха, каких-либо отклонений в работе зафиксировано не было. У 4 спортсменов показанием к постановке ЭКС было возникновение синкопальных состояний из-за эпизодов асистолии до 10–14 сек, зафиксированных на ЭКГ. Дисфункции синусового узла или АВ блокады у них выявлено не было. Необходимость в стимуляции ЭКС появлялась у них только в момент возникновения длительного эпизода асистолии. Во время забега на длинную дистанцию ни у одного из них такой необходимости ни разу не возникло. Трое спортсменов находились в постоянной зависимости от работы ЭКС в связи с наличием у них врожденной или приобретенной АВ-блокады. У этих спортсменов важно было установить верхнюю программируемую частоту, чтобы они смогли пройти дистанцию без возникновения АВ

десинхронизации. Эта верхняя частота была равна 180. В случае возникновения сопутствующей хронотропной недостаточности синусового узла воспринимающий датчик должен был быть перепрограммирован на частоту ≤ 180 после того, как верхняя частота отслеживания станет выше установленной производителем. У 1 пациента ЭКС установлен по поводу фибрилляции предсердий (ФП) с радиочастотной аблацией (РЧА). Причиной постановки ЭКС у 1 спортсмена стал СССУ с пароксизмальной мерцательной аритмией. Хотя пейсмейкер мог скорректировать несоответствующую частоту во время тренировок, не удалось предупредить развития пароксизма фибрилляции во время забега. Типы ЭКС: однокамерный желудочковый стимулятор (VVIR) — 3, двухкамерный стимулятор (DDDR) — 6. Сенсорный элемент: активность (движение) — 4; движение+QT — 4; отсутствие дополнительных воспринимающих элементов (Medtronic Minix 8340) — 1.

Через 2 года при опросе участников все они заявили об отсутствии нарушений в работе пейсмейкера в течение данного времени, лишь в одном случае была проведена замена устройства в плановом порядке в связи с окончанием срока службы.

Можно сказать что, нет необходимости в строгом запрете занятиями неконтактными видами спорта пациентам с ЭКС (при отсутствии значимой патологии миокарда, коронарных сосудов и клапанного аппарата сердца). Однако, важно учитывать, какие нарушения ритма и проводимости послужили причиной для имплантации ЭКС у конкретного спортсмена, и какой вид стимулятора имплантирован. У пациентов с синкопами и асистолией без сопутствующих нарушений АВ проводимости и функции синусового узла нет необходимости в дополнительном программировании пейсмейкера, поскольку максимальная частота синусового ритма будет достигнута самостоятельно. Данное утверждение верно и для пациентов с СССУ, но сохранным хронотропным ответом на нагрузку. Для пациентов с АВ блокадой верхняя частота слежения должна равняться 80-85% максимальной ЧСС, соответствующей анаэробному порогу, рассчитанной для высоко тренированных спортсменов без ЭКС. У пациентов с дисфункцией синусового узла, хронотропной недостаточностью и АВ-блокадой верхняя частота для сенсора должна превышать запрограммированную верхнюю частоту отслеживания. Наиболее проблемная группа — это пациенты с пароксизмальной ФП. Такие спортсмены должны быть предупреждены о возможности возникновения эпизода аритмии и неожиданного падения ЧСС во время выполнения нагрузки, что повлечет за собой выраженное утомление во время длительных занятий. При частом возникновении аритмии во время тренировок такому спортсмену необходимо рекомендовать воздержаться от участия в соревнованиях. Пациенты же с имеющимися или предполагаемыми структурными патологическими изменениями сердца должны пройти полное обследование согласно рекомендациям.

Самым удобным для спортсмена кардиостимулятором является полностью автоматизированная электростимуляция сердца в режиме DDD, позволяющая сохранить предсердно-желудочковую синхронизацию при урежении ритма сердца ниже установленного предела. Однако и этот режим недостаточен при хронотропной недостаточности миокарда. Таким примером является СССУ, когда не отмечается спонтанного учащения сердечного ритма в ответ на физиологическую нагрузку. Только включение в электронную систему ЭКС специальных детекторов (сенсоров), реагирующих на различные сигналы, отличные от Р-волны и увеличивающие соответственно частоту, оптимизируют физиологическую стимуляцию.

Сегодня только зарубежные фирмы используют сенсоры, реагирующие на нагрузку (механические сотрясения — «Medtronic»), частоту дыхания и минутный объем дыхания («Telectronics»), коэффициент dp/dt правого желудочка («Medtronic») и изменение температуры центральной венозной крови («Biotronik»), вызванный интервал Q-T («Vitatron») и другие параметры. В последнее время появились ЭКС, имеющие по два сенсора в одном устройстве, что позволяет нивелировать недостатки односенсорного ЭКС. Новым стало использование сочетания функции адаптации по частоте с двухкамерным (секвенциальным) режимом стимуляции. Комбинация сенсора, работающего по нагрузке и позволяющего быстро достичь оптимальной частоты, и включение второго сенсора, работающего по интервалу Q-T или минутному объему вентиляции (при продолжении нагрузки или в фазе восстановления), позволяют добиться оптимальной ЧСС в любую фазу нагрузки.

Последние разработки ЭКС, работающих в режиме DDDR, способны определять наличие у больного фибрилляции и трепетания предсердий и автоматически переключаться на другой, безопасный и тоже частотно адаптирующийся (желудочковый) режим стимуляции (VVIR) — так называемый режим «switch mode». Таким образом, исключается возможность поддержания наджелудочковой тахикардии.

Основы применения криотерапии для подготовки спортсменов высшего уровня

Баранов А.Ю., Кунгурцев С.В., Малышева Т.А.

Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий

Объем применения общей криотерапии в спортивной медицине России неоправданно мал. Причиной этого является неверное или неполное представление спортивных специалистов о возможности и эффективности процедур в криосауне.

Криотерапию часто ошибочно рассматривают как метод нелекарственной стимуляции спортсменов перед соревнованиями. Без внимания остаются возможности процедур в криосауне для лечения и реабилитации спортсменов. Практически не изучена способность криотерапии усиливать эффект от тренировок.

Россия активно готовится к олимпийским играм 2014 г. и чемпионату мира по футболу 2018 г. На конференции «Криотерапия в России 2011» более половины докладов было посвящено спортивному применению процедур в криосаунах. Анализ содержания докладов позволяет составить представление о современных достижениях и тенденциях развития спортивной криотерапии. Обобщение опыта упрощает внедрение криотерапии в процесс подготовки спортсменов высшего уровня.

Наиболее очевидным и обоснованным представляется использование лечебных эффектов криотерапии. Способность быстро снимать боль, иммуномодулирующее действие, способность ускорять регенеративные процессы, обеспечивают успешное применение криотерапии в спортивной травматологии. Лечение спортивных травм не имеет специфики, поэтому богатый опыт успешного использования криосаун в общей травматологии является достаточным основанием для применения криотерапии в спортивных клиниках [2].

Противоречивая информация о стимулирующем действии общей криотерапии, стала причиной многочисленных публикаций о возможности повышения спортивных результатов за счет применения криогенных процедур непосредственно перед соревнованиями.

Криотерапию нельзя использовать для стимуляции спортсменов во время соревнований. В Санкт-Петербурге выполнен эксперимент по оценке влияния криотерапии на время реакции спортсмена на цветовой раздражитель. Установлено, что процедура в криосауне оказывает на испытуемых разнонаправленное действие [1]. Индивидуальные показатели после криосауны изменяются таким образом, что реакция спортсмен после процедуры смещается в сторону средних показателей. Спортсмены с хорошей реакцией утрачивают свои способности на 4 часа после процедуры и не могут участвовать в соревнованиях.

В тоже время криотерапия обладает широким спектром эффектов необходимых для организации тренировок, реабилитации после соревнований, интенсификации тренировочного процесса.

Криотерапия ускоряет восстановление организма после тренировок и соревнований. Процедуры в криосауне занимают не более 3 минут, и могут повторяться до 4 раз в день. Криотерапии ускоряет процессы детоксикации организма, нормализует эмоциональное состояние спортсмена, снимает ощущение усталости и перевозбуждения, обеспечивает пациентам нормальный сон в ночное время. Сеанс криотерапии желательно проводить сразу после завершения физических перегрузок. Исследования, выполненные в Беларуси [3] показали, что если до тренировки в крови спортсменов содержание молочной кислоты в среднем составляло 2,48 ммоль/мл., а после тренировки повысилось до 5,6 ммоль/мл., то сразу после криосауны концентрация молочной кислоты в течении 30 минут упала до 2,72 ммоль/мл.

Применение криотерапии позволяет интенсифицировать тренировочный процесс. Кратковременное снижение индивидуальных показателей после процедур в криосауне может быть использовано для интенсификации тренировок. В течении 4 часов после процедуры спортсмены высшей квалификации вынуждены будут затрачивать значительные усилия для достижения рядового результата, что позволит интенсифицировать тренировки.

Процедуры общей криотерапии мощное средство для снятия психоэмоционального напряжения. Криотерапия снимает психическое напряжение любого происхождения, нормализует сон,

восстанавливает жизненный тонус. *Применение процедур в криосауне сокращает время адаптации организма к местному времени.*

Практика показала, что ежедневно можно проходить до 4 сеансов криотерапии, таким образом, организм может круглосуточно подвергаться лечебному действию холода, что позволит решать сложнейшие практические задачи тренировочного процесса и реабилитации.

С учетом перечисленных возможностей общей криотерапии необходимо обеспечить спортсменам постоянный доступ к криосаунам.

Литература

1. Апрелева А.В., Баранов А.Ю., Общая криотерапия как новый метод интенсификации тренировочного процесса, научно-теоретический журнал «Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта», № 8, 2007 г., с. 8–14.

2. Кирьянова В.В., А.Ю. Баранов, Максимов А. В., Малышева Т. А, Основы эффективности общей криотерапии, Материалы I-ой международной научно-практической конференции «Криотерапия в России», СПб ГУ Н и ПТ, 2008, стр. 26–35.

3. Левин М.Л., Лукьянская Л.А., Пятина Г.А., Утилизация лактата при общей криотерапии, Материалы III-ой международной научно-практической конференции «Криотерапия в России», СПб ГУ Н и ПТ, 2010, стр. 20–29.

Выбор аппаратуры для проведения криотерапевтических процедур во время тренировок и соревнований

Баранов А.Ю., Кунгурцев С.В., Малышева Т.А.

Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий.

Криотерапевтические комплексы (криосауны) предназначены для проведения сеансов общей криотерапии. Общая криотерапия — физиотерапевтическая процедура, основанная на тотальном, но кратковременном, контакте кожного покрова пациента с криогенным газом, температура которого составляет менее -130°C . Процедуры общей криотерапии являются мощнейшим средством немедикаментозного лечения и реабилитации спортсменов. Посещение криосауны обеспечивает быструю детоксикацию организма, снимает все виды боли, устраняет психоэмоциональные нарушения, в 3 раза ускоряет регенеративные процессы [1]. Сама процедура длится от 2 до 3 минут, но позитивные последствия общей криотерапии проявляются в течении 5–6 часов после сеанса. Практика применения криосаун показала, что ежедневно можно проходить до 4 сеансов криотерапии, таким образом, организм может круглосуточно подвергаться лечебному действию холода, что позволит решать сложнейшие практические задачи тренировочного процесса и реабилитации.

В современном представлении криотерапия, это технология воздействия на ЦНС через холодные рецепторы кожи [2]. Для достижения позитивного эффекта необходимо обеспечить переохлаждение зоны залегания рецепторов до умеренно низких температур. С технологической точки зрения быстрое и безопасное переохлаждение поверхности организма требует интенсивного отвода теплоты, что обеспечивается при контакте с газовой средой охлажденной ниже -130°C . В этих условиях с поверхности тела выделяется мощный тепловой поток с плотностью от 3 до 5 кВт/м², поэтому система охлаждения криосауны должна обладать достаточной энерговооруженностью.

Продолжительность процедуры оказывает определяющее влияние на величину достигаемого позитивного эффекта, например время обезболивания. Процедуры надо проводить с максимально возможной, для данного субъекта, экспозицией. Продолжительность безопасного криовоздействия зависит от физиологических и анатомических особенностей индивидуума, поэтому процедуры криотерапии особенно эффективны при подборе индивидуальной экспозиции охлаждения.

С учетом перечисленных возможностей общей криотерапии, необходимо обеспечить спортсменам постоянный доступ к криосаунам, в том числе не только на тренировочных базах, но и во время соревнований и выездных сборов. Оптимально иметь в распоряжении мобильные криосауны, которые могли бы сопровождать команды во время соревнований и тренировочных сборов.

Можно сформулировать основные требования для криотерапевтических комплексов спортивно-го назначения: мобильность, оптимальный температурный режим, достаточная энерговооруженность, способность к организации индивидуальных процедур.

Исходя из общих представлений о физиотерапевтической аппаратуре, можно добавить в список обязательных требований простоту и надежность в эксплуатации, а также минимальную продолжительность подготовки к работе и технологического обслуживания.

Опираясь на заявленные требования к криосаунам спортивного назначения можно проанализировать все известные криотерапевтические комплексы на предмет соответствия.

Криотерапевтические комплексы делятся на две большие группы: групповые и индивидуальные криосауны.

Групповые установки представляют собой крупные объекты, которые занимают площадь от 30 м², поэтому не обладают мобильностью. Схема групповой криотерапии не позволяет учитывать индивидуальные особенности спортсмена, поэтому групповые сеансы дают меньший лечебный эффект. Представленные на рынке медицинской техники России групповые комплексы производятся за границей [3], стоимость одной групповой криосауны равна цене 20 индивидуальных установок. При этом групповые комплексы работают при температуре выше -110°C , т.е. не соответствуют современным представлениям о технологии общей криотерапии. Из-за того, что групповые установки достаточно велики, в их работе ощущается недостаток мощности системы охлаждения. Пуск групповой криосауны занимает не менее 2,5 часов. По совокупности перечисленных признаков **групповые криотерапевтические системы не пригодны для использования в спортивных учреждениях.**

Индивидуальные криосауны, обладают всеми необходимыми признаками. Они мобильны, так как весят не более 500 кг и используют в качестве основного энергоносителя жидкий азот. Известны примеры монтажа индивидуальных установок в трейлерах или контейнерах, что позволяет оборудованию в буквальном смысле сопровождать команду на соревнованиях и сборах. В 2011 году две криосауны российского производства использовались во время соревнований «Тур де Франс», вместе с велосипедистами мобильные криосауны преодолели трассу протяженностью в 3500 км. В «полевых» условиях отпускалось более 50 сеансов криотерапии в день. Французская, профессиональная велокоманда «AG2R La Mondiale» использовала криосауну для реабилитации спортсменов после гонок. По итогам гонок «AG2R La Mondiale» заняла 3 место в командном зачете.

Индивидуальные криосауны разработаны и производятся в России, обеспечивают индивидуализацию процедур, поддерживают оптимальный температурный режим, имеют мощную систему охлаждения. Время подготовки криосауны к работе составляет всего 5 минут. Безусловным достоинством индивидуальных криосаун отечественного производства, является их относительно низкая стоимость и богатый опыт клинической эксплуатации в медицинских учреждениях России. За последние годы в России защищено 5 медицинских диссертаций по клиническому применению общей криотерапии, все эти исследования выполнены с использованием отечественных индивидуальных криосаун.

Хорошие технико-экономические характеристики индивидуальных криосаун в сочетании с их высокой физиотерапевтической эффективностью являются достаточным основанием для того, чтобы использовать их в спортивных учреждениях.

Литература

1. Апрелева А.В., Баранов А.Ю., Общая криотерапия как новый метод интенсификации тренировочного процесса, научно-теоретический журнал «Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта», № 8, 2007 г., с. 8–14.
2. Кирьянова В.В., А.Ю. Баранов, Максимов А. В., Малышева Т. А, Основы эффективности общей криотерапии, Материалы I-ой международной научно-практической конференции «Криотерапия в России», СПб ГУ Н и ПТ, 2008, стр. 26-35.
3. Баранов А.Ю., Баранов В.А., Ле Куанг В.М., О выборе технологии криостатирования индивидуальной криосауны // Вестник Международной Академии Холода. 2008. № 1. — С.38–41.

Способы и устройства для выявления физической одаренности человеческого организма для спорта высоких достижений

Баранов В.В.

ЗАО «Центр «Анализ веществ»

Для победы России на Олимпиаде 2014 года необходимы новые способы подготовки спортсменов, которые бы обладали новизной, не использовались бы зарубежными командами, были бы трудно воспроизводимы конкурирующими спортивными организациями без авторского сопровождения.

К сожалению, в сборных командах России считают достаточным для оценки состояния, тренированности спортсменов — проведение функциональных проб, выполняемых с помощью велоэргометра с контролем давления, пульса, концентрации диоксида углерода, кислорода.

Причины и механизмы текущих состояний на уровне финишных процессов биогенеза и метаболизма (обменных процессов) на микроуровне, как правило, не контролируются.

Цель. Создать способы, устройства для осуществления медицинских технологий выявления физической одаренности человеческого организма для спорта высоких достижений по состоянию системы микроциркуляции; определения готовности спортсмена к достижению рекордных результатов на основе капиллярспектроскопического анализа статических, динамических, кинетических параметров обменных процессов на микроуровне.

В настоящее время система микроциркуляции, процессы обмена веществ на микроуровне для спорта высоких достижений — не контролируемая система, не контролируемые процессы.

Причина — отсутствие клинических способов и технических средств для выполнения визуализации и параметризации системы микроциркуляции, а именно: диаметров капиллярного русла по отделам, ширины периваскулярной зоны, линейной и объемной скоростей, ускорения капиллярной крови в отделах капиллярного русла, перфузионного баланса, плотности капиллярной сети, агрегатов, текучести капиллярной крови, концентрации оксигемоглобина в отделах капиллярного русла, состояния капиллярного эндотелия и пр. Любой процесс в организме сопровождается изменениями в системе микроциркуляции, морфологии капилляров и капиллярного кровотока. Способ, устройства, технологии должны позволить перевести исследования микроциркуляции из разряда единичных и уникальных в разряд повседневных, рутинных исследований. Система подготовки, тренировок, построенная на мониторинге обменных процессов должна позволить оптимизировать режим тренировок, позволить исключить ошибки в подготовке спортсменов, **составить мотивированный успешный регламент для подготовки этого и только этого спортсмена. Способность спортсмена выдерживать интенсивный обмен веществ (физические нагрузки), зависит от состояния микроциркуляции организма спортсмена. Особенности системы микроциркуляции, при прочих равных условиях, выделяют спортсменов, которых позиционируют — ТАЛАНТЛИВЫЕ СПОРТСМЕНЫ.** Анализ параметров микроциркуляции позволяет идентифицировать «спортивную форму» описать параметрически состояние — **пик «спортивной формы»**; по динамике параметров микроциркуляции выполнить прогноз физической готовности к рекордам.

Параметризация системы микроциркуляции необходима для создания «стандарта», характеризующего систему микроциркуляции, обменных процессов, для рекордсменов, для рекордсменов в видах спорта требующих выносливости, скоростной выносливости, секундных, очень высоких напряжений, усилий (прыгунов в высоту, в длину, тяжелоатлетов) и т.п.

Физическая нагрузка сопровождается увеличением интенсификации обмена веществ: увеличением плотности капиллярной сети; диаметров капилляров по отделам; количества крови, выбрасываемой в капиллярное русло за счет увеличения тонуса гладкомышечных клеток артериол, венул; увеличением доли диссоциированного оксигемоглобина от артериального к венозному отделу капилляра и пр. Перечисленное — реакция компенсации на высокое физическое напряжение. Изменение параметров направлено на увеличение диффузии кислорода из крови в интерстициальное пространство; на абсорбцию метаболитов из ткани в кровь. Однако, возможно увеличить количество диссоциированного оксигемоглобина (насыщение крови кислородом) в десятки раз без высокого физического напряжения, обеспечив потенциальное обеспечение предстоящего физического напряжения кислородом, создав условия для достижения высокого результата.

Цель. Показать возможность формирования банка физиологически активных соединений «ФИЗИОЛОГИЧНЫЕ ДОПИНГИ» с помощью капилляроспектрометрии.

Применение в спорте подобных веществ позволит физиологично увеличить адаптационные возможности организма к высоким нагрузкам; сократить сроки восстановления спортсменов после травм. Идентификация подобных веществ — сложная, нетривиальная задача для любой аналитической лаборатории!!!

Выделение спортсменов обладающих выдающимися способностями выдерживать высокие нагрузки в течение секунд

Для выделения спортсменов обладающих **выдающимися способностями выдерживать высокие нагрузки в течение секунд** требуется система микроциркуляции, которая характеризуется высокой реактивностью — производной состояния гладкомышечных клеток — мышечного тонуса артериол и венул, — оцениваемых численно по величине ускорения капиллярного кровотока в отделах (артериальном, венозном); способностью изменять диаметр капиллярного русла в 3-5 раза при одномоментном увеличении линейной и объемной скоростей капиллярного кровотока в отделах, лавинно-подобном восстановлении оксигемоглобина, мониторируемое спектрометрически по изменению концентрации оксигемоглобина в артериальном, венозном отделах капиллярного русла при диффузии кислорода в ткани через артериальный, переходный, венозный отделы капиллярного русла.

Выделение спортсменов обладающих выдающимися способностями выдерживать высокие нагрузки в течение длительного времени

Для спортсменов обладающих выдающимися способностями **выдерживать высокие нагрузки в течение длительного времени** требуется система микроциркуляции, которая характеризуется способностью включать на длительное (несколько часов) время в систему микроциркуляции резервные капилляры, увеличивая плотность капиллярной сети в 3–6 раз, капиллярный эндотелий которых описывается периметрическим параметром 1.9–2.0; постоянством или, изменением не более чем на 10% ширины периваскулярной зоны, перфузионного баланса — характеристик адекватности метаболического обмена, состояния водного баланса; адекватным увеличением линейной (не более 900мкм/с), объемной скоростей, ускорения капиллярного кровотока (динамика описывается графическими представлениями); диффузией кислорода через эндотелий артериального отдела капиллярного русла, характеризуемой изменением интенсивности характеристического пика для оксигемоглобина на 30–50% (ед.).

Выделение спортсменов обладающих выдающимися способностями выдерживать высокие нагрузки в периоды 5–10 минут с отдыхом в 1–2 часа в течение длительного времени

Для спортсменов обладающих **выдающимися способностями выдерживать высокие нагрузки в периоды 5–10 минут с отдыхом в 1–2 часа в течение длительного времени** требуется система микроциркуляции, которая характеризуется склонностью к увеличению плотности капиллярной сети, увеличенной длинной капиллярного русла от 150мкм; высоким тонусом гладкомышечных клеток артериол и венул; строгим морфологическим соответствием капилляров по правилу: ...-АО-ВО-АО-ВО-...; диссоциацией оксигемоглобина от артериального к венозному отделу во время физических напряжений от 15%. В период отдыха: 3–8%.

Капилляроспектрометрический способ подбора продуктов питания для спортсменов.

После приема пищи, через 5–10 минут, количество лейкоцитов (пищевых лейкоцитов) в токе капиллярной крови возрастает. Через 4–8 часов концентрация лейкоцитов восстанавливается до начального уровня (до приема пищи). Уровень увеличения зависит от сродства продуктов питания для пациента/спортсмена. Чем больше пищевых лейкоцитов в крови, тем меньше сродство (соответствие) продуктов питания пациенту до аллергических реакций на прием пищи, меньше количество диссоциированного оксигемоглобина в АО капилляра; выше метаболическая нагрузка на капиллярный эндотелий, увеличение концентрации молочной кислоты, развитие лактоацидоза.

Предлагается капилляроспектрометрический способ подбора продуктов питания для этого и только этого спортсмена по схеме.

1. Определить уровень пищевых лейкоцитов при приеме продукта (ов) у этого и только этого спортсмена.

2. Составить регламент приема продуктов питания, при котором увеличение пищевых лейкоцитов составит 10–15% от исходного.

3. Мониторировать сродство по уровню пищевых лейкоцитов после приема пищи.

Использование способов и приборов параметризации обменных процессов на микроуровне позволит описать причины, механизмы, осуществить объективный прогноз; получить новое качество в системе тренировок, участия в соревнованиях, описать «РЕКОРД» в количественных параметрах финишных процессов биогенеза и метаболизма.

Синдром ранней реполяризации желудочков: актуальность для спортивной кардиологии

Безуглая В.В.

НИИ Национального университета физического воспитания и спорта Украины, Киев

Постановка проблемы, анализ последних исследований и публикации. Повышение эффективности соревновательного процесса и продление спортивного долголетия тесно связаны с уровнем адаптации сердечно-сосудистой системы. Снижение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы является основным фактором, лимитирующим рост физической работоспособности. Вместе с тем влияние различных патологических состояний (нарушения ритма, процессов реполяризации), а также аномалий развития сердца (разнообразные проявления синдрома дисплазии соединительной ткани сердца), при которых спортсмены успешно продолжают тренироваться и выступать на соревнованиях, остаются мало изученными до настоящего времени. Особенно это касается синдрома ранней реполяризации желудочков (СРРЖ), который у спортсменов длительное время рассматривался только как ЭКГ-феномен без каких-либо клинических проявлений. Однако, в последнее время в связи с накоплением новых научных данных эта позиция пересматривается [4, 7, 9, 10]. Особую актуальность этот вопрос приобрел в связи с целой серией смертей атлетов молодого возраста на спортивных аренах, что привлекло пристальное внимание к спортивной кардиологии.

Синдром ранней реполяризации желудочков — это электрокардиографический феномен, характеризующийся наличием подъема сегмента ST (точки j, зазубрины или волны соединения на нисходящей части зубца R, иногда напоминающей зубец g'), поворотом электрической оси сердца против часовой стрелки вокруг продольной оси. Подъем сегмента ST при СРРЖ может сочетаться либо с высокоамплитудными положительными, либо с отрицательными зубцами T; перечисленные характеристики СРРЖ могут регистрироваться изолированно или в сочетании [5, 6]. Из других электрокардиографических особенностей при СРРЖ отмечают двугорбый зубец P нормальной продолжительности и амплитуды, укорочение интервалов PR и QT, быстрое и резкое нарастание амплитуды зубца R в грудных отведениях с одновременным уменьшением и исчезновением зубца S. Основным критерий синдрома — наличие волны j («Junction point») [2, 6].

Актуальность изучения СРРЖ в спорте связана с высокой степенью распространения этого синдрома, особенно среди молодых спортсменов. Частота распространения СРРЖ у спортсменов в общей популяции составляет 3,5-7,1%. Известно, что СРРЖ встречается у 50% спортсменов, тренирующихся на развитие выносливости, что является следствием физиологической неравномерности протекания процессов де- и реполяризации желудочков. Согласно этому, подъем сегмента ST в грудных отведениях при СРРЖ отражает передненаправленное смещение вектора сегмента ST как результат задержанной реполяризации в субэндокардиальной зоне, либо преждевременной (ранней) реполяризации субэпикардиальной зоны сердца [6]. Такая точка зрения признается большинством авторов, полностью оправдывая термин «ранняя реполяризация желудочков» [3, 7].

Многие авторы связывают СРРЖ с функционированием дополнительных путей проведения. Вполне вероятно, что этот феномен является проявлением аномалии предсердно-желудочкового проведения с функционированием дополнительных атриовентрикулярных или бинодальных путей. В качестве доказательства наличия дополнительного пути проведения, как причины СРРЖ, приводятся данные об укорочении интервала P-Q [4, 7, 6].

Интересным представляется вопрос состояния вегетативной системы у лиц с СРРЖ. Выраженная симпатикотония может приводить к полному исчезновению признаков СРРЖ на ЭКГ. Ваготония является фактором усиления выраженности синдрома, однако возможно, что дисфункция вегетативной нервной системы лишь способствует проявлению электрокардиографических признаков СРРЖ,

но не определяет их генеза [5]. Неоднозначные данные о влиянии вегетативной нервной системы на электрокардиографические проявления СРРЖ получены при проведении стресс-тестов. Так, признаки СРРЖ исчезают при физической нагрузке и изадринном тесте в 100% случаев, атропиновом тесте — в 8% случаев, а усиление признаков СРРЖ наблюдается в 78% при проведении обзиданового теста. Усиление признаков СРРЖ под влиянием β -блокаторов можно объяснить тем, что они ингибируют действие катехоламинов, способствуют усилению асинхронности процесса реполяризации [5, 6].

Предпринимались попытки связать СРРЖ с электролитными нарушениями; при этом во время проведения калиевой пробы в 100% случаев наблюдалось усиление признаков СРРЖ. Однако первичное изменение электролитного баланса, как причина возникновения СРРЖ, в настоящее время считается сомнительным, так как отклонений от нормы содержания электролитов у лиц с «чистым» СРРЖ не обнаружено. Вероятно, электролитными нарушениями можно объяснить лишь ЭКГ-динамику некоторых признаков синдрома, например изменение полярности зубца Т или длительности интервалов ЭКГ при различных физиологических и патологических состояниях, в том числе и у молодых спортсменов [6, 8]. СРРЖ может вызывать прием в высоких дозах некоторых препаратов, например α 2-адреномиметиков, а также установлена связь СРРЖ с увеличением коэффициента атерогенности сыворотки крови. В последние годы высказываются предположения о генетической природе этого синдрома и наличии конкретных генов, отвечающих за его выраженность.

СРРЖ является причиной многочисленных диагностических ошибок — подъем сегмента ST на ЭКГ служит поводом для дифференциальной диагностики с гипертрофией левого желудочка, блокадой левой ножки пучка Гиса, перикардитом, тромбоэмболией легочной артерии, интоксикацией препаратами наперстянки, острым инфарктом миокарда [1, 5, 6]. Относительно прогностического значения СРРЖ до настоящего времени нет единого мнения, и, хотя большинство авторов продолжает считать этот синдром доброкачественным ЭКГ феноменом [2], имеющиеся данные заставляют взглянуть на СРРЖ как на возможное проявление патологических процессов, происходящих в миокарде [8, 9, 10], особенно при интенсивных физических нагрузках.

Были получены интересные данные, свидетельствующие об определенной клинической значимости СРРЖ у спортсменов; при этом СРРЖ может предшествовать занятиям спортом или появляться в процессе интенсивных тренировок. В первом случае наличие данного синдрома следует рассматривать как вариант нормы, во втором — вместе с другими клиническими и электрокардиографическими признаками — как нарушение адаптации к физическим нагрузкам [4].

Поскольку очень частой причиной внезапной коронарной смерти спортсменов являются нарушения ритма, то изучение СРРЖ как фактора аритмогенности в спорте высших достижений особенно важно. В качестве причин аритмогенности при СРРЖ могут выступать как врожденные аномалии строения проводящей системы сердца, так и повышенный тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, имеющий непосредственное влияние на возникновение фатальных аритмий [6, 8].

В популяции пациентов молодого и среднего возраста с установленным диагнозом «идиопатическая фибрилляция желудочков» значительно чаще, чем у пациентов без нарушения ритма, наблюдались ЭКГ-признаки СРРЖ [8]. По мнению авторов, такие изменения реполяризации могут быть маркером имеющейся «подготовленности» сердца к электрической нестабильности, условия реализации которой требуют дальнейшего изучения. Например, это могут быть генетические дефекты, связанные с работой ионных каналов кардиомиоцитов. Такие же самые особенности теоретически могут наблюдаться и у спортсменов, особенно при наличии нарушений сердечного ритма, и стать причиной внезапной коронарной смерти.

Анализ данных в проведенном ретроспективном исследовании Jani T. Tikkanen et al. среди лиц среднего возраста для оценки прогностического значения СРРЖ в нижних (II, III, aVF) и боковых (I, aVL, V4-V6) отведениях стандартной ЭКГ показал увеличение риска кардиальной смертности (в том числе, вследствие аритмогенных причин) у пациентов с СРРЖ в нижних отведениях. Прогностическое значение СРРЖ в боковых отведениях имело пограничный уровень статистической значимости для смертности от кардиальной и любой другой причины, и оказалось недостоверным для предсказания смерти от аритмий [9, 10]. Таким образом, при анализе ЭКГ спортсменов в случае обнаружения СРРЖ следует обращать внимание на локализацию данного синдрома. В последнее время складывается мнение, что нарушения ритма и проводимости, возникающие у лиц с СРРЖ, обусловлены не столько самим синдромом, сколько его «провоцирующей» аритмогенной активностью при патологии

сердечно-сосудистой системы, что необходимо учитывать при планировании антиаритмической терапии [1, 3], в том числе, и спортсменам.

Ряд авторов рассматривают СРРЖ как кардиальный маркер соединительнотканной дисплазии (СТД), поскольку он часто сочетается с пролапсом митрального клапана (ПМК) и аномально расположенными хордами в левом желудочке [3, 7]. У спортсменов также достаточно часто выявляются диагностические признаки, связанные с дисплазией соединительной ткани. При рассмотрении СРРЖ как проявления синдрома СТД сердца особое положение занимает прогностическое значение сочетания СРРЖ и добавочных хорд левого желудочка (ЛЖ). Считается, что наиболее клинически значимыми являются поперечно-базальные и множественные хорды, которые ведут к нарушениям внутрисердечной гемодинамики, диастолической функции сердца и способствуют возникновению сердечных аритмий [1-3]. Частота СРРЖ тесно связана с наличием признаков СТД — более чем у трети лиц с наличием синдрома регистрируются косые добавочные хорды ЛЖ, которые способны стать причиной нарушений гемодинамики [3]. Такие нарушения чаще всего проявляются ухудшением диастолической функции ЛЖ, возникающим из-за противодействия расслаблению при высоком расположении косых хорд. Увеличение жесткости миокарда может происходить и за счет ухудшения интрамурального кровотока, возникающего при натяжении хорды, а расположение хорды в полости сердца на 33,6% определяет величину элевации сегмента ST на ЭКГ. При этом косые базально-срединные хорды сопровождаются максимальной элевацией сегмента ST. Учитывая теорию связи СРРЖ с наличием добавочных хорд ЛЖ [7], мы полагаем, что косая базально-срединная хорда обеспечивает наиболее быстрое проведение электрического импульса к миокарду задней и боковой стенке левого желудочка (области наиболее частого выявления признаков синдрома ранней реполяризации желудочков у спортсменов), вызывая в этих зонах более раннюю реполяризацию. Показано, что добавочные хорды при их базальном расположении способны вести к снижению толерантности к физическим нагрузкам [3,6,7], поэтому наличие СРРЖ у спортсменов обязательно требует дополнительной диагностики и тщательного наблюдения в каждом отдельном случае.

По мнению некоторых авторов, СРРЖ является феноменом, характеризующийся не только ЭКГ-признаками, но и достоверным сдвигом в сторону крайних значений возрастной нормы параметров систолической и диастолической функции ЛЖ на фоне его гипердинамики. Максимальной выраженности СРРЖ соответствуют наибольшие изменения систолической и диастолической функции ЛЖ, что проявляется увеличением конечного диастолического размера и индекса времени расслабления [2, 6]. Действительно, у лиц с СРРЖ при эхокардиографическом выявлении косых базально-срединных хорд, наблюдаются наибольшие изменения функции расслабления ЛЖ. Крайние степени выраженности СРРЖ характеризуются появлением у некоторых пациентов признаков бессимптомной диастолической дисфункции ЛЖ сердца (3,5% от всех обследуемых со СРРЖ) [1, 3]. Для спортсменов такие бессимптомные случаи могут быть особенно опасными, поскольку не исключен факт усиления дисфункции левого желудочка при значительных физических и психо-эмоциональных нагрузках.

Цель исследования — выявление частоты встречаемости СРРЖ у высококвалифицированных спортсменов — представителей циклических (лыжные гонки, гребля на байдарках и каноэ) и ациклических видов спорта (фристайл, прыжки в воду) и формирование рекомендаций относительно дальнейшего алгоритма обследований спортсменов с СРРЖ.

Методы и организация исследования. Обследование в покое проводилось с использованием компьютерной электрокардиографической системы НПП DX (Украина) по общепринятой методике в 12 отведениях. Было обследовано 73 спортсмена (46 мужчин, 27 женщин) в возрасте от 18 до 35 лет — членов сборных команд Украины, занимающихся циклическими (45 спортсменов) и сложнокоординационными видами спорта (28 спортсменов).

Результаты обследования и их обсуждения. Согласно полученным данным, у 63,02% обследованных спортсменов сегмент ST находился на изоэлектрической линии и/или немного выше ее. В 2,73% случаев наблюдалась косонисходящая депрессия сегмента ST (преимущественно во II, III, AVF, V4-V6 отведениях), не превышающая 0,5 мм и не имеющая диагностического значения. У 34,25% спортсменов в отведениях II, III, AVF, V4-V6 наблюдалась элевация сегмента ST над изоэлектрической линией до 1,5-2 мм с переходом сегмента в высокоамплитудные зубцы T. При этом точка j была расположена также выше изолинии, а выпуклость сегмента ST обращена книзу. Такие изменения сегмента ST сочетались с наличием зазубренности терминальной части комплекса QRS или плавным переходом нисходящего колена зубца R в сегмент ST. У части спортсменов вышеописанные

признаки сочетались с поворотом сердца вокруг продольной оси против часовой стрелки (переходная зона в отведении V2). Вышеупомянутые особенности процесса реполяризации у спортсменов были расценены нами именно как ЭКГ-признаки СРРЖ. Обращало на себя внимание преобладание частоты встречаемости СРРЖ у спортсменов в циклических видах спорта по сравнению с представителями сложнокоординационных видов спорта — 42,2% и 21,42% соответственно.

Несмотря на то, что до настоящего времени в практике спортивной медицины СРРЖ считается вариантом нормы у спортсменов — представителей циклических видов спорта, представленные нами данные диктуют необходимость существенного изменения отношения врачей к факту диагностики СРРЖ у спортсменов.

В связи с этим выявление у спортсменов при электрокардиографическом исследовании СРРЖ требует выполнения дальнейшего диагностического алгоритма [7]:

1. Детальный сбор анамнеза и тщательное физикальное исследование с целью выявления случаев внезапной коронарной смерти в молодом возрасте у родственников, а также для подтверждения/исключения признаков нарушений сердечного ритма, синкопальных состояний.

2. Фенотипическое обследование спортсмена с целью выявления внешних стигмов недифференцированной СТД, оценка степени выраженности дисплазии.

3. Оценка степени выраженности синдрома ранней реполяризации.

4. Проведение суточного мониторирования ЭКГ с целью исключения пароксизмальных нарушений сердечного ритма.

5. Проведение эхокардиографии в покое с целью исключения скрытой систолической и диастолической дисфункции миокарда.

6. Проведение стресс-эхокардиографии у спортсменов со средней и максимальной выраженностью СРРЖ при нормальных показателях эхокардиограммы в покое с целью выявления признаков систолической дисфункции на фоне физической нагрузки.

Таким образом, несмотря на многочисленные работы, посвященные синдрому ранней реполяризации желудочков, пока что нет обобщенных данных о его злокачественной природе и частоте распространения в спорте, особенно высших достижений. Эта работа является пионерской и посвящена изучению распространенности СРРЖ в общей популяции спортсменов Украины. В связи с достаточно высокой частотой выявления данного синдрома у высококвалифицированных спортсменов, СРРЖ в спорте на наш взгляд, следует считать пограничным вариантом нормы, требующим пристального внимания и углубленных диагностических исследований. Тщательный контроль спортивного кардиолога за каждым спортсменом с СРРЖ поможет скорректировать программу тренировок, назначить в случае необходимости медикаментозную терапию и, таким образом, предотвратить возможную внезапную коронарную смерть во время тренировок и соревнований.

Литература

1. *Бобров А.Л.* Состояние центральной гемодинамики при синдроме ранней реполяризации / А.Л.Бобров, С.А.Бойцов // Вестник аритмологии. — 2001. — № 22. — С. 30 — 33.

2. *Бобров А.Л.* Электро— и эхокардиографические особенности синдрома ранней реполяризации желудочков / А.Л.Бобров, С.А.Бойцов, А.Н.Темнов // Сердечная недостаточность. — 2002. — № 4. — С. 565 — 569.

3. *Бобров А.Л.* Эхокардиографические изменения у практически здоровых лиц с синдромом ранней реполяризации / А.Л.Бобров, С.Н.Шуленин // Вестник Российской военно-медицинской академии. Приложение. — 2005. — № 1 (13). — С. 63 — 64.

4. *Веневцева Ю.Л.* Оценка функционального состояния спортсменов различного возраста с электрокардиографическим синдромом ранней реполяризации желудочков сердца: автореф. дисс....канд. мед. наук / Ю.Л. Веневцева. — М., 1991. — 24 с.

5. *Мурашко Е.В.* Стандартная электрокардиограмма в диагностике пограничных изменений сердечно-сосудистой системы у детей / Е.В.Мурашко, М.Ю.Щербакова, Е.Г.Владимирова, Н.Г.Степанова // Педиатрия. — 2007. — Т. 86, № 2. — С 36 — 39.

6. *Скоробогатый А.М.* Синдром ранней реполяризации желудочков / А.М.Скоробогатый // Кардиология. — 1986. — Т. 26, № 11. — С. 89 — 94.

7. *Шуленин С.Н.* Клиническое значение синдрома ранней реполяризации желудочков, алгоритм обследования пациентов / С.Н.Шуленин, С.А.Бойцов, А.Л.Бобров // Вестник аритмологии. — 2007. — № 50. — С. 33 — 39.

8. Haissaguerre M. Sudden Cardiac Arrest Associated with Early Repolarization / M. Haissaguerre, N. Derval, F. Sacher [et al.] // The New England J. Med. — 2008. — Vol. 358, № 5. — P. 216 — 223.

9. Soliman Elsayed Z. Early Repolarization and Sudden Cardiac Death / Elsayed Z. Soliman, Ronald J. Prineas. // South. Medical J. — 2009. — Vol. 102, № 1. — P. 110 — 111.

10. Tikkanen J.T. Long-Term Outcome Associated with Early Repolarization on Electrocardiography / J.T. Tikkanen, O. Anttonen, M.J. Junttila [et al.] // The New England J. Med. — 2009. — Vol. 16, № 11. — P. 234 — 238.

Вакцинопрофилактика в спорте

^{1,2}Безуглов Э.Н., ²Усманова Э.М., ^{1,4}Ачкасов Е.Е., ³Штейнердт С.В.,
⁴Каркищенко В.Н., ²Веселова Л.В., ¹Пятенко В.В., ¹Машковский Е.В.

¹Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,
кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины

²Медицинский центр ЗАО ФК «Локомотив»

³Красноярский ГМУ им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, кафедра физической культуры,
ЛФК и спортивной медицины

⁴Научный центр биомедицинских технологий РАМН

Известно, что медицина спорта высших достижений мультидисциплинарна и основана на индивидуальном подходе к состоянию здоровья каждого спортсмена. Однако, даже самые авторитетные тренеры часто забывают о действительно важных вещах: организации качественного и сбалансированного питания, мерах по профилактике травматизма, грамотной фармакологической поддержке тренировочного процесса. В этом ряду очень важное место занимает и своевременная вакцинопрофилактика, которая позволяет не только значительно снизить заболеваемость наиболее тяжелыми и распространенными заболеваниями, но и сделать их течение более легким и прогностически благоприятным, что, в конечном итоге, уменьшает количество заболевших спортсменов в течение сезона.

К настоящему времени разработано большое количество безопасных и эффективных препаратов для вакцинопрофилактики, которая является жизненно необходимой в любом спортивном коллективе, претендующем на звание профессионального.

Ниже мы приводим наиболее современную схему иммунопрофилактики, адаптированную к использованию в профессиональном спорте (табл. 1).

Проведение вакцинации требует выполнения определенных условий:

1. Все вакцины должны храниться в холодильнике с температурным режимом 0-8°C.
2. Инструментарий, используемый для вакцинации (шприцы, иглы, скарификаторы) должны быть одноразового использования.
3. Обработку места введения вакцины производят 70% спиртом.
4. Прививку проводят в положении лежа или сидя во избежание падения при обмороках
5. Вакцинацию проводит врач или процедурная медсестра в присутствии врача.
6. При наличии в анамнезе аллергических реакций на лекарственные препараты и пищевые продукты необходим профилактический прием антигистаминных препаратов в течение двух дней до вакцинации
7. Перед вакцинацией необходимо проведения общего осмотра (осмотр кожи на предмет сыпи, осмотр зева, пальпация разных групп лимфатических узлов) и термометрии
8. Вакцинацию проводят в день свободный от тренировок и соревнований лицам здоровым в течение последних двух недель
9. Наблюдения за привитыми осуществляется непрерывно в течение первых 30-минут после прививки и в последующем плановом режиме.
10. После вакцинации место инъекции не увлажнять в течение одного дня.
11. Сведения о проведенной вакцинации заносят в сертификат профилактических прививок, который должен быть предоставлен врачом, ставившим прививку и в дальнейшем находиться на руках у вакцинируемого или у врача спортивной команды.

12. Возможна одномоментная вакцинация двумя видами вакцин, все вакцины сочетаются между собой (например: гепатит В + гепатит А; пневмококковая инфекция + грипп; менингококковая инфекция + грипп и т.д.)

13. Все вакцины вводят отдельными шприцами в разные участки тела.

14. Между введениями разных видов вакцин установлен месячный интервал (например: после проведения единственной вакцинации против гепатита А следующая вакцинация против другой инфекции проводится только через месяц)

15. Вся предполагаемая вакцинация не требует определения наличия специфических антител (даже если человек перенес ту или иную инфекцию)

Рекомендуемый календарь вакцинации профессиональных спортсменов.

Наименование прививки	Название вакцины и фирмы производителя	Заболевания	Доза вакцины и способ введения (до 18/после 18 лет)	Схемы вакцинации	Противопоказания
Гепатит В	Энджерикс (ГлаксоСмитКляйн Англия) Шанвак-В (Шанта Биотекникс ПТВ, Индия)	Гепатит В	0,5 мл/1,0мл в/м в дельтовидную мышцу	Трехкратно по схеме 0-1-6 месяцев, ревакцинация через 10 лет	Непереносимость дрожжей (аллергия на хлеб)
Гепатит А	Аваксим (Санофи Пастер, Франция) Хаврикс 770 (до 18 лет) Хаврикс 1440 (старше 18л) (ГлаксоСмитКляйн, Англия)	Гепатит А	0,5 мл/1,0мл в/м в дельтовидную мышцу	Двукратно с интервалом 6-12 месяцев	Гиперчувствительность к алюминию гидроксида, Фенокс-этанолу
Грипп	Гриппол плюс (Россия), Агриппал (Кайрон СпА, Италия), Инфлювак (Солвей Фарма, Франция)	Грипп типа А и В	0,5 мл/0,5мл в/м в дельтовидную мышцу	Ежегодно, в осенний период	Аллергия к белкам куриного яйца, аминокликозидам
Дифтерия, столбняк	АДС-М (Россия)	Дифтерия, столбняк	0,5 мл/0,5мл в/м в дельтовидную мышцу	Ревакцинация всем лицам после 24 лет каждые 10 лет	нет
Менингококковая инфекция	Менинго А+С (Санофи Пастер, Франция) Менцевакс (ГлаксоСмитКляйн, Англия)	Менингит, вызванный менингококками групп А, С, W,Y	0,5мл/0,5мл п/к под лопатку или верхнюю треть плеча	Однократно, ревакцинация каждые 3 года	нет
Пневмококковая инфекция	Пневмо-23 (Санофи Пастер, Франция)	Пневмония, бронхит, менингит	0,5 мл/0,5мл в/м в дельтовидную мышцу	Однократно, ревакцинация через 5 лет	нет

16. Вакцинация может сопровождаться постпрививочными реакциями, которые разделяют на местные и общие.

- Местные реакции: гиперемия, уплотнение в месте введения
- Общие реакции: кратковременное нарушение самочувствия (головокружение, диспепсические явления), повышение температуры тела, появление сыпи по всему телу

Лечение местных постпрививочных реакций:

— при локальной гиперемии: фенистил-гель (местно) 3 раза в день + кларитин 1 таблетка 1 раз в день в течение трех дней;

— при уплотнении или инфильтрации в месте инъекции: бутадионовая мазь (местно) 3 раза в день

Лечение общих постпрививочных реакций:

— при повышении температуры тела: парацетамол или нурофен

— присыпь: кларитин по 1 табл 2 раза в день в течение 3-х дней

17. При возникновении постпрививочных реакций необходимо исключить физические нагрузки любого рода на срок до 3-х дней.

Современные вакцины имеют минимальную частоту побочных эффектов и не требуют ограничений в тренировочном процессе, однако не рекомендуется их выполнение перед соревнованиями.

18. Вакцинация по поводу редких тропических болезней проводится по отдельным графику и схеме с учётом планируемой для посещения страны спортсменом.

Мануальное (остеопатическое) сопровождение спорта высших достижений

Беляев А.Ф., Кожура Н.А.

Владивостокский государственный медицинский университет, Приморский институт вертеброневрологии и мануальной медицины, г. Владивосток

Спорт высших достижений требует от спортсмена, особенно в соревновательный период, полной отдачи всех физических, эмоциональных, интеллектуальных и моральных сил. Порой успех решают сантиметры, доли секунды. В современном спорте цена успеха очень высока (и в переносном и в прямом смысле слова). На результат спортивной команды работает солидная команда обеспечения, затрачиваются огромные организационные, интеллектуальные и финансовые ресурсы. Финансовая стоимость игроков может достигать сотен тысяч и даже миллионов долларов. Идя на такие затраты, клуб вправе рассчитывать на соответствующую отдачу от игроков в виде высокого спортивного результата.

И здесь очень ясно (как сейчас нередко говорят: «во весь рост») встает вопрос оценки факторов риска, возможно влияющих на качество игры и достижение запланированных результатов. Этих факторов много (экономические, организационные, другие), подчас причудливо их сочетание, когда каждый фактор вроде бы «весит» немного, а их взаимосочетание дает лавинообразное усиление отрицательного эффекта.

Но нас сейчас интересует один из ведущих факторов, «человеческий», прежде всего здоровье спортсмена. В командном спорте успех решает коллектив, но на него работает каждый спортсмен. И здесь, по-моему, уместно применить понятие «спортивная профессиональная надежность команды». Спортивная надежность команды включает способность выполнить поставленную реальную задачу, провести чемпионат без немотивированных срывов и падений и сохранить при этом достаточный уровень здоровья (адаптационных резервов) для следующих чемпионатов и не сократить период спортивного профессионального долголетия каждого спортсмена.

Если ставить вопрос о спортивной надежности команды в течение всего сезона, прежде всего надо постараться избежать серьезных травм. Для этого на этапе комплектования команды в предсезонный период необходимо диагностировать скрытые травмы у вновь прибывающих на просмотр футболистов еще до подписания контрактов. Об этих скрытых (потенциальных) травмах спортсмен может не знать, может недооценивать их значимость или диссимулировать. Наличие неявных травм

диагностируется как клиническими, так и методами лучевой терапии. При этом далеко не всегда диагноз может быть установлен. Это диктует необходимость поиска новых неинвазивных методов диагностики.

Исходя из этого, мы поставили перед собой цель научиться, с использованием метода остеопатии, прогнозировать возможность возникновения травм у футболистов в предстоящем сезоне. Также мы задались целью эффективно лечить спортсменов в течение чемпионата.

В течение 4 спортивных сезонов (2008–2011 годов) мы работали с футбольным клубом, игравшим в Премьер-лиге и Футбольной национальной лиге. Под нашим наблюдением находилось 46 футболистов, часть из них играли в команде один сезон, часть — несколько сезонов. Футболисты обследовались весной на сборах до начала чемпионата, затем периодически во время сезона. Параллельно проводилась остеопатическая коррекция.

Проводилось детальное остеопатическое обследование, включавшее обязательную оценку оптимальности двигательного стереотипа, степени адаптированности различных структур нейро-локомоторного аппарата. Также проводилось наблюдение за игроками во время различных видов спортивной тренировки (тренажерный зал, легкоатлетические упражнения, игра), во время игры со спарринг-партнерами, нейроортопедическое и неврологическое тестирование, оценка состояния вегетативной нервной системы. Дополнительно — КТ, МРТ, фотоплантография.

В результате работы выяснилось, что практически все футболисты имеют неоптимальный двигательный стереотип, степень его усиливается со стажем. Выявлены характерные изменения ДС, связанные с латерализацией функций головного мозга (правши, левши) и наиболее стереотипными движениями, выполняемыми футболистами на поле. Примером может служить сложный двигательный акт — удар по мячу. В частности, во время удара по мячу футболисту необходимо сгруппироваться таким образом, чтобы максимально (для правши) расслабить правую половину тела, освободить суставы ноги. На левой половине тела, для выполнения этого действия должны включиться мышцы-фиксаторы и заблокировать (ограничить) движение в нижней конечности, тазе, головных суставах. Такой стереотип действия закрепляется и приводит к возникновению неоптимального двигательного стереотипа. При тестировании футболистов мы находим «закрученность в спираль», функциональные блоки или тугоподвижность в левых голеностопных, тазобедренных суставах, нередко в левом подвздошно-крестцовом сочленении, в левых головных суставах. Меняется длина конечностей, возникает мышечный дисбаланс.

У всех футболистов выявлено поперечное плоскостопие различной степени выраженности, чаще II степени (47–49%). Приведение большого пальца (hallux valgus) встречалось в 70–74% случаев. Продольное плоскостопие наблюдалось значительно реже.

Наш опыт показал, что менять неоптимальный двигательный стереотип надо крайне осторожно, т.к. спортсмены находятся в этом стереотипе длительное время (более 10, а кто и 20 лет). Необходимо различать адаптированный (компенсированный, центрированный) неоптимальный мышечный стереотип от дезадаптированного. Для адаптированного (компенсированного) неоптимального мышечного стереотипа характер остеопатической коррекции заключается в балансировке этого стереотипа: подготовке спортсмена для максимального длительного исполнения своих функциональных обязанностей (вратарь, защитник, полузащитник, нападающий) различными техниками (КСТ, МЭТ, баланс диафрагм и др.)

Для дезадаптированного (декомпенсированного) неоптимального мышечного стереотипа характер остеопатической коррекции заключается в приведении в баланс этого стереотипа различными техниками. Затем следует стабилизация достигнутого состояния (по мере возможности) и рекомендации руководству, врачам команды о возможном дальнейшем нахождении в команде. Все остеопатические техники со спортсменами, даже после незначительных травм, рекомендуется заканчивать балансировкой организма различными техниками. Надо помнить, что работа с футбольной командой (спортсменами-профессионалами) значительно отличается от лечения обычных пациентов.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Остеопатическое тестирование неоптимального двигательного стереотипа футболистов позволяет выявить скрытые (неочевидные) травмы и дисфункции опорно-двигательного аппарата, которые могут проявиться в предстоящем сезоне и надолго отлучить спортсменов от тренировок и игр.

2. Эта информация дает возможность руководству команды принимать обоснованные решения при заключении контрактов, учитывая скрытую травмоопасность.

3. Остеопатическое сопровождение футболистов в течение спортивного сезона позволяет избежать определенного количества травм, повысить игровой потенциал спортсменов.

4. Данную работу надо проводить в тесном контакте с врачами и массажистами команды, после проведенного тестирования давать рекомендации им, а так же самим спортсменам.

Перспективы применения экстракционного вымораживания в фармакологическом и допинговом контроле

Бехтерев В.Н.

ФГУ «Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации»
ФМБА России, Сочи

Список применяемых в спортивной медицине лекарственных средств, различного рода стимулирующих препаратов довольно значителен и постоянно пополняется. Методы их определения систематизированы и строго регламентированы. Актуальность разработки новых методик обусловлена, прежде всего, повышением их экспрессности, селективности, снижением стоимости проведения исследования. Кроме того, обеспечение врачей оперативной информацией о содержании того или иного используемого препарата, его метаболизме в крови и моче пациента становится важным аспектом в ходе лечения травмированного спортсмена.

В настоящей работе продемонстрированы новые аналитические возможности, открывающиеся с использованием экстракционного вымораживания ЭВ [1], предложенного в качестве метода извлечения органических веществ из водных сред на этапе предварительной подготовки биопробы к физико-химическому исследованию.

Бензодиазепины, широко применяемые в медицинской практике в качестве транквилизаторов, снотворных и противосудорожных средств, центрально действующих мышечных релаксантов, обладают высокой биологической активностью и могут быть причиной серьезных отравлений, например, на фоне алкогольной интоксикации или какого-либо отклонения от физиологически нормального состояния организма. Предложенная методика определения 1,4-бензодиазепинов в моче основана на перераспределении бензодиазепинов в органическую часть образца во время процедуры экстракционного вымораживания и последующем определении их в полученном экстракте с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (рис. 1).

Селективность метода обеспечена оптимальными условиями экстракции, хроматографического разделения и УФ-детекции. Степень извлечения из мочи оксазепаму равна $70 \pm 7\%$ в диапазоне содержания препарата 5–10 мкг/мл, феназепаму — $80 \pm 2\%$ при содержании 16(32 мкг/мл. Предел обнаружения метода при детекции на длине волны 230 нм, дозируемом объеме пробы в инжектор хроматографа 10 мкл составляет 0,06 мкг/мл по оксазепаму и 0,25 мкг/мл по феназепаму. Относительная погрешность определения оксазепаму в диапазоне концентраций до 1 мкг/мл не превышает 30%, феназепаму в диапазоне концентраций до 2 мкг/мл (20% (n = 10) и P = 0,95).

Свидетельством практической значимости разработанной методики является ее внедрение в лабораторную практику в Бюро судебно-медицинской экспертизы г.Сочи и химико-токсикологической лаборатории ГУ СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе в диагностике острых отравлений 1,4-бензодиазепинами.

Алкалоиды (азотсодержащие органические основания, встречающихся в растениях, реже в животных организмах и обладающих, как правило, сильным фармакологическим действием. Кофеин (типичный их представитель, действует избирательно на центральную нервную систему и в первую очередь на кору головного мозга, широко применяется в медицине и относится к числу сильнодействующих лекарственных средств. До 2004 г. по решению Всемирной антидопинговой ассоциации (WADA) кофеин находился в списке запрещенных препаратов. Сейчас его содержание в биопробах постоянно контролируется антидопинговыми центрами. Сказанное подчеркивает важность и необходимость использования в клинической и токсикологической диагностике экспрессного и селективного метода определения кофеина в биологических пробах.

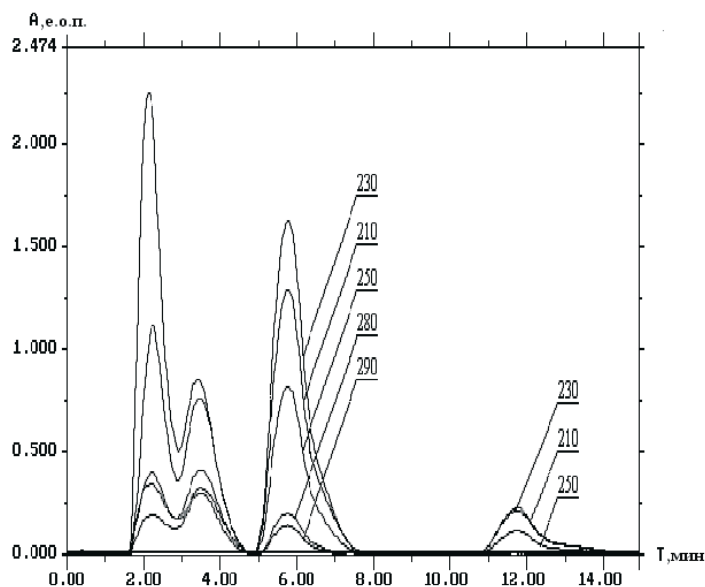


Рис.1. ВЭЖХ-хроматограмма эфирного экстракта мочи пациента Б., полученного методом ЭВ, в которой присутствовали оксазепам (6,5 мкг/мл) и феназепам (0,8 мкг/мл, время удерживания).
Время удерживания оксазепамы 5,8 мин, феназепамы 11,9 мин.

В настоящей работе на этапе пробоподготовки в исследовании крови на наличие в ней кофеина предложено использовать экстракционное вымораживание. В разработанной методике реализуется иной подход в способе изолирования аналита, чем был применен при определении 1,4-бензодиазепинов в моче. Он основан на значительной гидрофильности кофеина. Во время процедуры экстракционного вымораживания из биологической пробы в жидкий органический экстракт ацетонитрила извлекают мешающие хроматографическому анализу компоненты. Аналит из сыворотки крови концентрируют в водной части пробы (твердая фаза), добавляя в пробу смесь воды с ацетонитрилом и осуществляя экстракционное вымораживание. Органический экстракт отбрасывают, а содержащий кофеин лед после размораживания и центрифугирования подвергают исследованию с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (рис. 2).

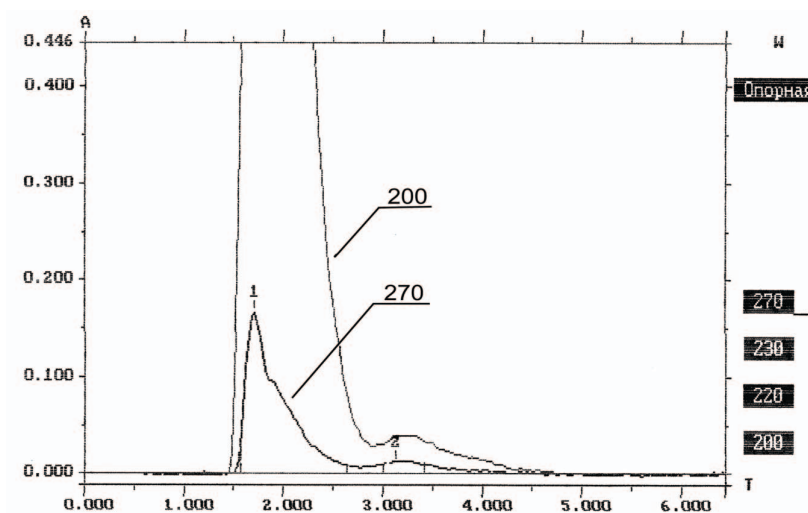


Рис.2. ВЭЖХ-хроматограмма (детекция при 200 и 270 нм) образца сыворотки крови мужчины К., (доза кофеина 100 мг). Время удерживания кофеина — 3,2 мин.
Пробоподготовка — ЭВ.

Предел обнаружения кофеина при объеме пробы, вводимом в инжектор хроматографа, 10 мкл составляет не хуже 5 мкг препарата в аналитической пробе (3 мкг/мл). Относительная погрешность, установленная процедурой «внесено(найденно)» ($n=5$, $P=0,95$), в концентрационном диапазоне 50–150 мкг/мл кофеина в сыворотке не превышает 10%.

Процедура проведения подготовки пробы проста, выполняется в одну стадию и не предъявляет особых требований к квалификации исследователя, что позволяет отнести предлагаемую методику определения кофеина в крови к разряду экспресс-методов. Определение кофеина с помощью экстракционного вымораживания открывает перспективы для разработки подобных методов определения в крови и других алкалоидов.

В сравнении с существующими аналогами предлагаемые методики определения 1,4-бензодиазепинов и кофеина на основе экстракционного вымораживания позволяют значительно сократить время анализа, контакта с анализируемым биоматериалом и используемыми химическими реактивами. Замораживание-размораживание во время процедуры экстракционного вымораживания стимулируют коагуляцию белков мочи и крови, что также повышает эффективность этапа подготовки пробы. Проведение экстракции в режиме отрицательных температур снижает риск протекания побочных химических превращений и термодеструкции аналита, уменьшает летучесть применяемых органических растворителей, улучшает условия труда. Кроме того, при наличии соответствующего холодильного оборудования стадия экстракционного вымораживания, может уже выполняться во время транспортировки биопробы по пути из пункта взятия в аналитическую лабораторию. Предложенная процедура подготовки пробы не требует специальной лабораторной посуды и расходных материалов: делительных и фильтровальных воронок, колб, пробирок, штативов, бумажных фильтров, сорбентов для твердофазной экстракции и т. п. Разработанный способ экстракционного вымораживания технологичен, что позволяет рассчитывать на появление автоматизированных систем пробоподготовки, использующих его принцип, в ближайшем будущем.

Литература

1. Патент РФ на изобретение № 2303476 // Способ извлечения органических веществ из водных сред экстракцией в сочетании с вымораживанием. // Бехтерев В.Н. // Б.И. №21, 2007.

К вопросу о генетических исследованиях в спорте

Бирюкова Е.А., Котешева И.А. Коталевская Ю.Ю., Аксёнова М.Г.

Клиника ДНКОД, Москва

В последние годы отмечается стремительное развитие спортивной генетики, в арсенале которой появились высокоэффективные технологии, обеспечивающие возможность определения молекулярных механизмов наследования физических и психических качеств человека. В частности, расшифрована структура генома человека, определено значительное количество наиболее распространенных ДНК-полиморфизмов, а также генетическое разнообразие народов мира [1].

Однако заявление ведущих генетиков о том, что геном человека в функциональном плане расшифрован всего лишь на 1% [5], а также призыв группы ученых из Центра клинических исследований Университета Квинсленда, опубликовавших свое обращение в журнале PLoS Medicine, «не переоценивать значение генетических тестов, которые крайне редко могут сообщить пациентам какую-либо полезную информацию» [3], указывают на относительность нашего понимания устройства и работы генома, а также на необходимость дальнейшего увеличения объема исследований в области функциональной геномики. Высказанное совершенно недавно Павловым С.Е. мнение о том, что следует подвергнуть сомнению необходимость широчайшего внедрения генетических методов диагностики в современный врачебный контроль за состоянием здоровья спортсменов [3], побудило нас к написанию статьи, в которой мы хотим поделиться результатами нашей работы с одной из волейбольных команд высшей лиги в сезоне 2010–2011. Одним из этапов которой и был генетический анализ.

Для углубленного медицинского обследования спортсменов согласно приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 9 августа 2010 г. № 613 н, в Клинике ДНКОД была создана группа медико-биологического сопровождения «СПОРТ-ДНКОД». В состав группы вошли сертифицированные врачи с опытом работы в спорте, имеющие

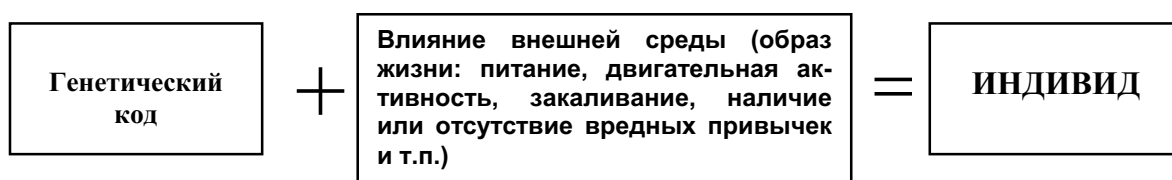
звание «кандидат медицинских наук» и/или высшую квалификационную категорию по специальности «спортивная медицина», а также кардиологи, терапевты, эндокринологи, генетики, психологи и психотерапевты.

Цель создания группы медико-биологического сопровождения «СПОРТ-ДНКОД» — использование высоких медицинских технологий для повышения спортивных результатов спортсменами-профессионалами, продления их спортивного долголетия и пика спортивной формы.

В июле 2010 года группа медико-биологического сопровождения «СПОРТ-ДНКОД» была приглашена руководством одной из волейбольных команд высшей лиги с целью повышения спортивной результативности команды.

Под нашим наблюдением с июля 2010 по май 2011 г находилось 14 спортсменов в возрасте от 20 до 34 лет, имеющие спортивную квалификацию от к.м.с до мастера спорта международного класса.

Как известно, варианты генов конкретного человека **предрасполагают** (при воздействии соответствующих внешних факторов, таких как воспитание, питание, образ жизни) к определенным чертам характера, способностям в различных сферах деятельности, к различным заболеваниям, а также и к успехам в спорте.



Проводя генетический анализ, мы исходили из того, что [1]:

1. В основе индивидуальных различий в проявлении признаков, значимых в условиях спортивной деятельности, помимо средовых факторов, лежат полиморфизмы генов, регулирующих метаболизм скелетных мышц и миокарда (*HIF1A*, *NFATC4*, *PPARA*, *PPARD*, *PPARG*, *PPARGC1A*, *PPARGC1B*, *PPP3R1*, *TFAM*, *UCP2*, *UCP3* и *VEGFA*).

2. Варианты генов *HIF1A*, *NFATC4*, *PPARA*, *PPARG*, *PPARD*, *PPARGC1A*, *PPARGC1B*, *PPP3R1*, *TFAM*, *UCP2*, *UCP3*, *VEGFA* и их комбинации являются объективными маркерами физических способностей человека.

3. Полиморфизмы генов *HIF1A*, *NFATC4*, *PPARA*, *PPARD*, *PPARG*, *PPARGC1A*, *PPARGC1B*, *PPP3R1*, *TFAM*, *UCP2*, *UCP3* и *VEGFA* оказывают суммирующее влияние на предрасположенность к занятиям различными видами спорта: чем большим числом аллелей выносливости/быстроты и силы обладает индивид, тем больше вероятность того, что он может стать выдающимся стайером/спринтером/«силовиком».

В процессе работы нами анализировались гены свертывающей системы, гены сердечнососудистой системы, гены метаболизма и энергетического обмена, а также гены нейромедиаторного обмена. Всего 27 генов в том числе: *MTHFR*, *F5*, *F2*, *ACE*, *PPAR-γ*, *ADR*, *SERT*, *FABP2*, а также гены серотониновых рецепторов, дофаминового обмена и гены моноаминоксидазы (МАО).

Было выявлено, что 1 спортсмен имеет генотип без выраженной предрасположенности к занятиям спорту, у 1 волейболиста в генотипе заложены лишь высокие координационные возможности, у остальных (12 чел) наблюдалось сочетание генов, ассоциированных со спортивной деятельностью (табл. 1).

Следует заметить, что генотипически заложенные способности к спортивной деятельности у высококвалифицированных спортсменов не всегда могут реализоваться максимально. Так, например, 1 спортсмен имел генетические маркеры, отвечающие за выносливость и координацию, но у него выявлена артериальная гипертензия и варикозная болезнь нижних конечностей, что ограничивает его возможности. У другого спортсмена при наличии генов, благоприятствующих развитию и проявлению высоких аэробных возможностей и координации, был выявлен гипотиреоз, который (до начала лечения) также не позволял раскрыться заложенным способностям в полной мере.

Уникальные, на наш взгляд, возможности показала генетика нейромедиаторного обмена. Составленные по ее данным психологические портреты игроков полностью совпали с данными психологического тестирования, а разработанные на основе этих двух методов (психологическое тестирование, генетический анализ) рекомендации позволили, по словам тренера, правильно расставить силы в команде и добиться, в конечном итоге призового места на Чемпионате России.

Таблица 1.

Генотип, предрасполагающий к развитию спортивных качеств:					Генотип без ярко выраженных спортивных качеств
Координация	Сила/быстрота	Сила	Аэробные возможности	Выносливость	
4 чел	3 чел	4 чел	8 чел	2 чел	1 чел

Таблица 2.

Возможности спортивной генетики для высококвалифицированных спортсменов	Результат
1. Выявление нервно-психических особенностей и стрессорной устойчивости, волевых качеств, способности работать в команде (или отсутствие таковой)	Построение тренировочного процесса с учетом выявленных психологических особенностей (коррекция психолого-педагогического компонента тренировки), правильная расстановка сил в команде, верный «тон» в работе с каждым спортсменом для достижения максимально возможного спортивного результата, профилактика «психологического».
2. Выявление заболеваний, к которым спортсмен генетически предрасположен (сердечно-сосудистые, в том числе тромбофилия, риск развития внезапной смерти, остеопороз, соединительно-тканная дисплазия и т.д.),	Рекомендации (врачу, спортсмену, тренеру) по персонализированной профилактике риска развития заболеваний и травм на фоне высокой физической нагрузки. Коррекция тренировочного процесса (тип нагрузок, длительность, интенсивность тренировок) и планирование восстановительного периода с учетом индивидуальных особенностей спортсмена.
3. Выявление наследственно-обусловленных особенностей обменных процессов в организме.	Индивидуальные рекомендации (врачу, спортсмену) по режиму питания, энергетическим пищевым добавкам, приему БАДов, лекарственных препаратов, коррекции образа жизни.
4. Выявление наследственной предрасположенности к различным физическим качествам (выносливость, сила, скорость, гибкость).	Построение тренировочного процесса с учетом выявленных физических особенностей (коррекция педагогического компонента тренировки), использование индивидуального потенциала спортсмена без риска травматизма и перетренированности.
ИТОГ: ВЫСОКИЙ СПОРТИВНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ + СПОРТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ	

По нашему мнению, возможности спортивной генетики для высококвалифицированных спортсменов заключаются (по степени важности) в выявлении нервно-психических особенностей и стрессорной устойчивости, волевых качеств, способности работать в команде (1), в диагностировании заболеваний, к которым спортсмен генетически предрасположен (2), в определении наследственно-обусловленных особенностей обменных процессов в организме (3), в выявлении наследственной предрасположенности к различным физическим качествам (4) — таблица 2.

Таким образом, возможность осуществления молекулярно-генетическим методом ранней диагностики наследственной предрасположенности человека к двигательной деятельности и высокая информативность при оценке потенциала развития физических качеств чрезвычайно важны при определении предрасположенности детей и подростков к конкретному виду двигательной деятельности на этапе отбора и при выборе спортивной специализации [1,2]. Определение генетических маркеров ус-

тойчивости спортсмена к физическим и психическим нагрузкам необходимо как для прогноза подверженности спортсмена центральному утомлению на основе его индивидуальных особенностей с целью профилактики синдрома перетренированности и переутомления [4], так и для повышения роста спортивных показателей за счет построения тренировочного процесса с учетом выявленных особенностей. Выявленная генетическим методом наследственная предрасположенность к риску развития различных заболеваний делает возможным их персонифицированную профилактику как за счет оптимизации и коррекции тренировочного процесса конкретного спортсмена, так и при внесении изменений в его образ жизни, направленных на уменьшение риска развития заболеваний и травм, повышение спортивного мастерства и продления спортивного долголетия.

Именно поэтому, на наш взгляд, спортивная генетика открывает новые возможности в разработке инновационной системы медико-биологического обеспечения спорта высших достижений.

Литература

1. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта: состояние и перспективы // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. — 2007. — Т.4. — №5. — С.87–103.
2. Ахметов И.И. Молекулярно-генетические маркеры физических качеств человека. Дис. на соискание уч. ст.д.м.н. — Москва, 2010. -344 с.
3. Павлов С.Е. Гипотеза о функциональности генома в свете внедрения генетических исследований в практику спорта // II Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция «Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура. Сочи 2011». — Сочи, 16-18 июня 2011 г. — С.61–63.
4. Тимофеева М.А. Полиморфизмы генов серотонинергической системы — маркеры устойчивости спортсмена к физическим и психическим нагрузкам. Дис. на соискание уч. ст. к.м.н. — Москва, 2009. -124 с.
5. The ENCODE Project Consortium. Identification and analysis of functional elements in 1% of the human genome by the ENCODE pilot project // Nature. — 2007. — V.447. — P.799–816.

Физическая активность ради здоровья: какая и в каком количестве?

Стивен Н. Блейр

Университет Южной Каролины (США)

Доказательность воздействия физической нагрузки на регулирование веса

Степень влияния физической нагрузки зависит от конечной цели: либо это потеря веса, либо поддержание веса после его снижения, либо просто предотвращение набора веса. Убедительно доказано, что физические нагрузки играют существенную роль в предотвращении набора веса, и понятно, что при увеличении физической нагрузки люди в течение нескольких недель или месяцев теряют больше веса, чем исключительно при ограничении количества потребляемых калорий. Однако оказывается, что для людей с избыточным весом или страдающих ожирением, ограничение потребления количества калорий эффективнее физических нагрузок, по крайней мере, на начальном этапе. Если задуматься, в этом есть глубокий смысл. Для человека с избыточным весом или для того, кто страдает ожирением и потерял форму, реальнее ограничить потребление калорий на 500 и более единиц, чем заниматься физическими упражнениями и сжигать по 500 калорий в день. Тем не менее, при медленном увеличении физических нагрузок уровень физической подготовки постепенно улучшается, и появляется возможность сжигать больше калорий при большей интенсивности или продолжительности занятий физическими упражнениями.

Что касается поддержания веса после его снижения, то физические нагрузки играют ключевую роль, хотя у нас все еще нет результатов исследований методом случайной выборки. Исследования показывают, что люди, которые потеряли более 50 фунтов (23 килограммов) — или свыше пяти процентов массы тела — и удерживали этот вес в течение более двух лет, подвергали себя значительным физическим нагрузкам. Многим необходимы умеренные физические нагрузки в течение более 300 минут в неделю для предотвращения повторного набора веса.

Физические нагрузки и прочее воздействие на здоровье

Мы можем наблюдать веские доказательства роли физических нагрузок в снижении риска сердечной недостаточности, инсульта, диабета, гипертонии, рака толстой кишки и молочной железы, набора избыточного веса, травмирующих падений, нарушения когнитивных функций и депрессии. (См. [Таблицу 1](#)) Физические нагрузки являются принципиальной составляющей физической подготовки, которая представляет мощный прогностический параметр общей смертности, в том числе указывающий на тех, кто может умереть от сердечно-сосудистого заболевания. Фактически, по данным, полученным во время наших исследований, низкий уровень физической подготовки является причиной значительно более высокого количества смертельных случаев, чем другие влияющие на здоровье модифицируемые факторы, включая ожирение, курение, высокий уровень холестерина и диабет, особенно у пожилых людей. Таким образом, физические нагрузки будут лучшей гарантией сохранения физической и умственной активности и независимости в преклонном возрасте.

Как работники здравоохранения, так и широкая общественность должны больше думать об общей пользе физических нагрузок для здоровья и меньше концентрировать свое внимание на регулировании веса, так как физическая активность полезна для здоровья в любом случае независимо от того, теряет человек вес или нет.

Связь между показателями массы тела, индексом массы тела и уровнем физической подготовки

Связь между массой тела, индексом массы тела и уровнем физической подготовки существует, однако она не такая тесная, как полагают многие. Например, почти все люди с индексом массы тела 21–22 находятся в хорошей форме. Тем не менее, при повышении индекса связь ослабевает. Этот парадокс называется «здоровый, но толстый» в том смысле, что люди с избыточным весом или даже страдающие от ожирения могут быть в хорошей форме и быть подвержены низкому риску возникновения проблем, связанных со здоровьем. Несмотря на то, что для некоторых это может показаться нелогичным, существуют многочисленные доказательства, которые четко показывают, что физически активные люди с избыточным весом (индекс массы тела 25–29,9) или легкой степенью ожирения не имеют проблем со здоровьем, связанных с ожирением, которые наблюдаются у их физически неподготовленных сверстников. Фактически, люди, страдающие избыточным весом или ожирением, но пребывающие в хорошей форме, подвержены меньшему риску летального исхода, чем люди с нормальным весом, но не занимающиеся физическими упражнениями. Наши и другие исследования показывают, что даже с индексами массы тела, приближающимися к верхним границам 30, люди, ведущие активный образ жизни и находящиеся в хорошей форме, не находятся в зоне повышенного риска смертности. Поэтому определение уровня физической подготовки человека является решающим при оценке его рисков для здоровья.

Чрезмерное внимание к массе тела и индексу массы тела?

В течение последних 30 лет система общественного здравоохранения выявляла негативные последствия ожирения, используя индекс массы тела в качестве стандарта. Тем не менее, уровень ожирения не снизился, хотя мог и немного выровняться. Поэтому нам стоит задать вопрос: а нет ли в этой стратегии недостатков? Мне бы хотелось увидеть сдвиги. Давайте прекратим заикливаться на весе и преклоняться перед худым, идеальным типом тела, который большинству из нас никогда не станет доступен, что бы мы ни делали. Давайте перестанем демонизировать ожирение, снизим степень предубежденности и общественного осуждения и сосредоточимся на том, что могут сделать люди для улучшения своего здоровья: есть больше фруктов, овощей и цельных злаков, и быть активными большую часть времени.

Уровень физических нагрузок необходимый для здоровья

В «Руководстве по физическим нагрузкам» (США) 2008 года сказано: «Любое количество физических нагрузок лучше, чем их отсутствие», и как мы уже говорили, взрослые люди, в любом количестве занимающиеся физическими упражнениями, извлекают пользу для своего здоровья.

Вместе с тем, в «Руководстве» приведены нормы занятий физическими упражнениями, рекомендуемые для улучшения здоровья для различных слоев населения. Для взрослого населения еженедельной нормой являются 150 минут умеренных физических нагрузок или 75 минут интенсивных физических нагрузок. (Примеры различных видов нагрузок и интенсивности [см. в Таблице 2](#)). Для некоторых видов воздействия на здоровье, например снижения уровня риска заболевания раком молочной железы, рекомендуется увеличить объем еженедельных физических нагрузок: 300 минут

<p>Польза для здоровья, оказываемая физическими нагрузками — Обзор убедительности научных доказательств</p> <p>Взрослые и пожилые люди</p> <p>Веское доказательство</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пониженный риск: <ul style="list-style-type: none"> • Раннего летального исхода • Сердечной недостаточности • Инсульта • Диабета второго типа • Высокого кровяного давления • Неблагоприятных липидных профилей крови • Метаболического синдрома • Рака толстой кишки и молочной железы • Предотвращение набора веса • Потеря веса в сочетании с диетой • Улучшение кардиореспираторного действия и мышечного физического состояния • Предотвращение падений • Понижение уровня депрессии • Улучшенная когнитивная функция (пожилые люди)
<p>От умеренного до веского доказательства</p> <ul style="list-style-type: none"> • Лучшие функциональные способности (пожилые люди) • Пониженное абдоминальное ожирение
<p>Умеренное доказательство</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сохранение веса после его снижения • Пониженный риск перелома костей тазобедренного сустава • Увеличенная плотность костей • Улучшенное качество сна • Пониженный риск рака легких и тела матки
<p>Дети и подростки</p>
<p>Веское доказательство</p> <ul style="list-style-type: none"> • Улучшение кардиореспираторного действия и мышечного физического состояния • Активное формирование тела • Улучшенное состояние костей • Улучшенные сердечно-сосудистые и метаболические биомаркеры
<p>Умеренное доказательство</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сниженные симптомы тревожности и депрессии
<p>«Руководство по физическим нагрузкам для американцев 2008 года, Подборка данных для быстрого обзора работниками здравоохранения». Департамент здравоохранения и социального обеспечения США, Вашингтон, округ Колумбия, октябрь 2008 г. http://www.health.gov/paguidelines/factsheetprof.aspx, открыт для доступа 15 мая 2011 г.</p>

Таблица 2

Примеры различных аэробных физических нагрузок и интенсивности
Умеренные нагрузки
<ul style="list-style-type: none"> • Энергичная ходьба (3 мили в час или быстрее, но не спортивная ходьба) • Водная аэробика • Велосипедные прогулки со скоростью ниже 10 миль в час • Теннис (парный) • Бальные танцы • Садоводство общего характера
Интенсивные нагрузки
<ul style="list-style-type: none"> • Спортивная ходьба, бег трусцой или бег • Плавание по дорожкам без остановки • Теннис (одиночный) • Аэробные танцы • Поездки на велосипеде со скоростью 10 миль в час или быстрее • Прыжки через скакалку • Интенсивная работа в саду (продолжительное вскапывание или прополка, с повышением работы сердца) • Пеший туризм по горам или с тяжелым рюкзаком
<p><i>Примечание:</i> В данной таблице приведены несколько примеров физических нагрузок, которые классифицируются как умеренная нагрузка и интенсивная нагрузка исходя из абсолютной интенсивности нагрузок. Данный перечень не всеобъемлющий. Приведенные примеры направлены на то, чтобы помочь людям сделать выбор.</p> <p><i>«Руководство по физическим нагрузкам для американцев 2008 года, Подборка данных для быстрого обзора работниками здравоохранения».</i> Департамент здравоохранения и социального обеспечения США, Вашингтон, округ Колумбия, октябрь 2008 г. http://www.health.gov/paguidelines/factsheetprof.aspx, открыт для доступа 15 мая 2011 г.</p>

умеренных нагрузок или 150 минут интенсивных нагрузок. Конечно, 75 минут упражнений средней интенсивности лучше, чем ничего, если говорить о физической подготовке и пользе для здоровья.

Мы провели исследование с участием женщин в возрасте после менопаузы и обнаружили прямой линейный градиент между физической подготовкой и количеством выполняемых упражнений. При 75 минутах еженедельной умеренной активности мы зафиксировали повышение степени выносливости примерно на пять процентов в сравнении с контрольной группой, которая не получала физической нагрузки.

Длительность физической активности и положительное воздействие на здоровье

Существует распространенное, но неверное мнение, что определенная интенсивность или продолжительность выполнения упражнений необходимы для положительного воздействия на здоровье. С точки зрения получения пользы для здоровья за счет упражнений, мы отошли от концепции контроля частоты сердцебиения в течение 20 минут. Вместо этого, в целях получения пользы для здоровья, теперь рекомендуется начинать с умеренных физических нагрузок и доходить до интенсивных упражнений в течение хотя бы 10 минут. Например, человек может набирать рекомендуемые 150 минут физических нагрузок в неделю за счет трех 10-минутных прогулок в день пять раз в неделю.

В то время как настоящие рекомендации сконцентрированы на минимальном количестве еженедельных физических нагрузок, возможно, будет неплохо заняться чем-либо в течение большинства

дней. Непосредственное благоприятное воздействие нагрузок, например на уровень инсулина или снижение кровяного давления, продолжается в течение часа или даже в течение одного-двух дней. С точки зрения поведенческого аспекта, имеет смысл заниматься каждый день. Если вы ждете выходных, чтобы заниматься только в эти дни, то кто знает, что именно заставит вас пропустить тренировку, проливной дождь или снежная буря.

Воздействие на здоровье легких нагрузок

Положительное воздействие легких нагрузок является перспективной сферой исследований. В новых исследованиях рассматриваются предположения, что подъем и недолгое движение лучше, чем сидение в течение длительных периодов. На сегодняшний момент важно, что есть люди, хотя бы знающие о пользе для здоровья, связанной со 150 минутами умеренных или 75 минутами интенсивных еженедельных физических нагрузок.

Упражнения для людей, ведущих сидячий образ жизни

Болезненные ощущения в опорно-двигательном аппарате типичны для начала тренировок, и помните, большинство людей, ведущие сидячий образ жизни, в любом случае имеют проблемы с опорно-двигательным аппаратом. Многих проблем можно избежать, если медленно начать и постепенно наращивать время тренировок в течение нескольких недель. Можно начать с 10 минут в день и довести время до 150 минут в неделю.

При физических нагрузках возможна внезапная остановка сердца, но это случается крайне редко. И, конечно, такое происходит и без нагрузки. Важно отметить, что люди, регулярно занимающиеся физическими упражнениями, гораздо менее подвержены смерти от внезапной остановки сердца, чем люди, ведущие сидячий образ жизни. Да, риск увеличивается во время физической нагрузки. Но в течение суток физически активные люди гораздо меньше подвержены риску внезапной остановки сердца, чем люди, ведущие сидячий образ жизни.

Важно знать ранние предупредительные сигналы проблем с сердцем. Если человек, занимающийся упражнениями, испытывает стеснение или боль в области груди, переходящую в руку, ему/ей необходимо остановиться, и если симптомы продолжатся, обратиться за медицинской помощью. Суть в том, что для людей, которые имеют умеренную физическую нагрузку 150 минут в неделю, риск для здоровья минимальный, а преимущества намного перевешивают риски.

Необходимые исследования для лучшего понимания проблем физической активности и здоровья

Нам необходимо больше узнать о независимых воздействиях легких физических нагрузок и о сидячем образе жизни, с точки зрения здоровья. И хотя мы проводим расширенное исследование в области воздействия аэробики, нам необходимо лучше понять последствия для здоровья, связанные с силовой подготовкой и тренингом с сопротивлением. Например, мы обследовали мужчин с диагнозом гипертония, и те, которые были физически крепче, были менее подвержены риску летального исхода. Нам необходимо лучше понимать эту взаимосвязь, особенно в отношении людей старшего поколения.

Нам также необходимо провести большее количество исследований по результатам комбинирования тренинга с сопротивлением и аэробики. В одном исследовании доктор Тим Черч наблюдал за тремя группами, которые в течение недели имели одинаковое по времени количество физических нагрузок. Мы отметили лучшую физиологическую адаптацию у группы, которая совмещала аэробiku с силовой подготовкой, в сравнении с группой, которая занималась только тренингом с сопротивлением и группой, которая занималась только аэробикой. В «Руководстве по физическим нагрузкам» не подчеркивают преимущества развития гибкости. Однако понятно, что поддержание гибкости помогает сохранить функциональные возможности, особенно с возрастом. Но нам необходимо больше исследований в сфере потенциального положительного воздействия растяжки. Могут быть дополнительные преимущества, связанные с короткими периодами выполнения высокоинтенсивных упражнений, продолжающихся в течение двух минут, после которых необходим отдых перед тем как продолжать занятие — однако нам необходимо провести больше исследований, чтобы прояснить этот вопрос.

Очень увлекательной областью исследования является влияние упражнений на мозг. Недавние результаты показали, что физические нагрузки способствуют работе мозга, особенно у пожилых людей. Похоже, упражнения также хорошо действуют и на мозг детей. Некоторые исследования показали, что регулярное выполнение упражнений улучшает исполнительную функцию (умственные процессы, которые помогают нам планировать и организовывать) и что активные дети преуспевают в учебном процессе. Пока исследование в области влияния упражнений на работу мозга находится на начальном этапе, результаты показывают, что преимущества имеются на всех этапах жизни.

Базовые рекомендации в отношении физических нагрузок и здоровья

Во-первых, мы должны усвоить, что регулярные физические нагрузки — это одно из лучших действий, которые вы можете совершить для своего здоровья. Они помогут восстановить хорошее самочувствие, снизить риск заболеваний и сохранить умственную и физическую деятельность.

Во-вторых, нынешние рекомендации заключаются в том, что все взрослые люди должны посвящать по меньшей мере 150 минут умеренным физическим нагрузкам или 75 минут интенсивным нагрузкам еженедельно или комбинировать умеренные и интенсивные нагрузки в соотношении одна минута интенсивных нагрузок к двум минутам умеренных нагрузок.

Ссылки

«Руководство по физическим нагрузкам для американцев 2008 года, Подборка данных для быстрого обзора работниками здравоохранения». Департамент здравоохранения и социального обеспечения США, Вашингтон, округ Колумбия, октябрь 2008 г. <http://www.health.gov/paguidelines>

Artero EG, Lee DC, Ruiz JR, Sui X, Ortega FB, Church TS, Lavie CJ, Castillo MJ, Blair SN. «Перспективное исследование мышечной силы и общих летальных исходов мужчин с гипертонией». *J Am Coll Cardiol*. 2011;57:1831-1837. <http://content.onlinejacc.org/cgi/content/abstract/57/18/1831>

Church TS, Blair SN, Cocreham S, et al. «Влияние аэробики и тренировок с сопротивлением на уровни гемоглобина А 1с пациентов с диабетом второго типа: Рандомизированное контролируемое исследование». *JAMA*. 2010;304:2253-2262. <http://jama.ama-assn.org/content/304/20/2253>

Church TS, Earnest CP, Skinner JS, Blair SN. «Влияние различных доз физических нагрузок на кардиореспираторную выносливость женщин, ведущих сидячий образ жизни, женщин, страдающих от избыточного веса и ожирения в период после менопаузы с повышенным кровяным давлением». *JAMA*. 2007;297:2081-91 <http://jama.ama-assn.org/content/297/19/2081.abstract>

McAuley PA, Blair SN. «Парадоксы ожирения». *J Sports Sci*. Впервые опубликован 16 марта, 2011 г. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2011.553965>

Powell KE, Paluch AE, Blair SN. «Физические нагрузки для здоровья: Какого рода? Как много? С какой интенсивностью? Сверх чего?» *Ann Rev Public Health*. 2011;32:349-65. <http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-publhealth-031210-101151>

Эффективность комбинированного термо-низкочастотного воздействия при болях в спине

Бодрова Р.А., Гайнуллина Г.Х.

ГОУ ДПО Казанская государственная медицинская академия Росздрава
Кафедра реабилитологии и спортивной медицины, Казань

Актуальность восстановительного лечения больных с заболеваниями позвоночника определяется высокой распространенностью данной патологии. Согласно данным ВОЗ, заболевания позвоночника, занимают 4-е место после болезней сердечно-сосудистой системы, онкологической патологии и сахарного диабета [3,7]. Одним из основных симптомов вертеброгенных заболеваний нервной системы (ВЗНС) является хроническая боль [2]. Пациенты с хронической болью в спине составляют до 55-60% из общего числа неврологических больных [1].

Неотъемлемой частью в комплексном лечении ВЗНС является применение физических методов лечения вследствие широких возможностей воздействия на ведущие звенья патогенеза и активации саногенетических реакций, направленных на купирование болевого синдрома, уменьшение двигательных нарушений и коррекции локомоторной дисфункции, а также, возможности оказывать положительное влияние на организм в целом [4,5,6]. При подостром и хроническом болевом синдроме, этапе стабилизации и регрессе обострения у больных спондилоартрозом рекомендован аппаратный низкочастотный массаж в сочетании с термотерапией [4,6].

Целью исследования явилось изучение эффективности применения низкочастотного комбинированного теплового воздействия у больных с вертеброгенными заболеваниями позвоночника на этапе стабилизации и регресса обострения.

Под наблюдением находилось 50 пациентов спондилоартрозом на грудном и поясничном уровнях позвоночника различного генеза, в возрасте от 21 до 56 лет, из них 35 мужчин и 15 женщин, с длительностью заболевания от 2-х до 16 лет. Больные были распределены на 2 группы, сопоставимые по возрасту, полу и клиническим проявлениям. 1-я группа (основная) — 30 больных получали общепринятый комплекс лечения в сочетании с низкочастотной тепловой стимуляцией. Низкочастотный комбинированный тепловой стимулятор — кровать-массажер «Nuga Best NM 5000» (сертификат соответствия № РОСС КР МЕ 20. АО 2274 от 4.03.2005 г.; регистрационное удостоверение ФС № 2005/266 зарегистрированное в РФ, внесенное в Государственный Реестр изделий медицинского назначения и медицинской техники), является устройством, способным оказывать сочетанное воздействие на организм: рефлексотерапевтическое, механическое (с помощью массажных роликов, перемещающихся со скоростью 28 мин⁻¹), тепловое излучение, низкочастотную стимуляцию.

Сеансы проводили с индивидуальным подбором длительности воздействия (от 15 до 40 мин) и количества процедур (от 10 до 15). 2-я группа (контрольная) — 20 больных получали общепринятый комплекс лечения (НПВС, сосудистые препараты, витамины и др., ЛФК, массаж).

Результаты и их обсуждение

После проведенной терапии в 1-й группе отмечена коррекция вертебральной деформации у 13 (43,3%) больных, нарушения объема движений в позвоночнике сохранились у 10 (34,3%), уменьшение выраженности астенического синдрома у 27 (90%) пациентов. После проведения общепринятого комплекса лечения во 2-й группе отмечалась коррекция вертебральной деформации у 5 (25%) больных, нарушения объема в пораженном отделе позвоночника сохранились у 11 (57,8%) больных, уменьшение проявлений астенического синдрома у 8 (40%) пациентов. Анализ интенсивности болевого симптома по ВАШ показал, что в 1-й группе больных, которым был назначен низкочастотный комбинированный тепловой стимулятор, отмечалось снижение интенсивности боли на 63,3%, а во 2-ой группе на 54%. Сравнительный анализ больных показал, что в 1-й группе степень выраженности вертебральной деформации снизилась с 1,1 до 0,65 ($P < 0,001$), во 2-й группе — с 1,2 до 0,9 ($P > 0,1$). Объем движений увеличился в 1-й группе у 18 (64,3%) больных, во 2-й — у 8 (42,2%). Снижение степени выраженности вертебральной деформации и уменьшение ограничения движений у больных 1-й группы, возможно, обусловлено также психорелаксирующим и миорелаксирующим действиями, активацией микроциркуляции, улучшением трофики тканей при сочетании низкочастотной вибрации и теплового воздействия [5,7]. Степень выраженности астенического синдрома после проведенной терапии в 1-й группе снизилась с 1,36 до 0,13 ($P < 0,001$), во 2-й — с 1,45 до 0,85 ($P < 0,01$). Сочетание роликового и вибрационного низкочастотного воздействия приводит не только к уменьшению болевого синдрома, но и к восстановлению эмоционально-психологического состояния, нормализации сна, уменьшению уровня тревожности и ощущению полноценного отдыха.

После проведенного комплексного лечения было установлено, что в 1-й группе значительное улучшение достигнуто у 13 (43,3%) больных, улучшение — у 17 (56,7%); во 2-й группе значительное улучшение достигнуто у — 5 (25%), улучшение — у 13 (65%), не отмечено эффекта от лечения у 2 (10%) больных.

Таким образом, полученные нами результаты согласуются — данными ряда авторов, подтверждающих, что сочетанное применение низкочастотного стимулятора, механического роликового и теплового воздействий приводит к активации механорецепторов кожи паравертебральных зон, биологически активных точек и вегетативных нервных проводников, мобилизует адаптационно-приспособительные процессы в организме, уравнивает тормозные и возбуждающие процессы в ЦНС и способствует купированию болевого, мышечно-тонического, астенического синдромов; коррекции вертебральной деформации и увеличению объема движений.

Литература

1. Алексеев В.В. Основные принципы лечения болевых синдромов. // Рус. мед. журн. -2003. — №5. -С. 250-253.
2. Веселовский В.П. Практическая вертеброневрология и мануальная терапия.— Рига.— 1991. — 344 с.
3. Зиятдинов К.Ш. Статистика здоровья населения и здравоохранения: Учеб. -метод. пособие.— Казань: М.— 2004. -253 с.
4. Медицинская реабилитация. Под ред. Елифанова В.А. — М.-:МЕДпресс-информ, 2005.— 328 с.

5. Профилактика и лечение болей в спине: руководство для врачей Ф.А. Хабилов, Н.И.Галлиуллин, Ю.Ф.Хабилова [и др.], под ред.Ф.А Хабилова, Н.И.Галлиуллин, Ю.Ф.Хабилова.-Казань:Медицина, 2010.-208 с.

6. Частная физиотерапия: Учебное пособие. Под ред. Пономаренко Г.Н. — М.:ОАО М., 2005. — 744 с.

7. Хабилов Ф.А. Руководство по клинической неврологии позвоночника.— Казань:Мед., 2006.— 520 с.

Коррекция нарушений мочеиспускания у лиц с травматической болезнью спинного мозга

Бодрова Р.А., Шагивалиева Т.П.

ГОУ ДПО Казанская государственная медицинская академия Росздрава

Кафедра реабилитологии и спортивной медицины, Казань

Госпиталь для ветеранов войн, Казань.

Актуальность: Одним из тяжелейших и часто встречающихся последствий травмы спинного мозга является расстройство произвольного мочеиспускания, которое обусловлено нарушением проводимости спинномозговых путей (Белова А.Н., 2003; Иванова Г.Е. и соавт., 2010).

Цель: Изучение эффективности низкочастотной электростимуляции в восстановительном лечении нарушений мочеиспускания по центральному типу у лиц травматической болезнью спинного мозга.

Методы: Под наблюдением находилось 28 пациентов в возрасте $24,6 \pm 1,9$ лет, с длительностью заболевания $2,8 \pm 0,6$ года с последствиями травм спинного мозга на различных уровнях (Th_{III}-Th_{XII}) в форме нижней вялой параплегии, тазовых нарушений, вторичным хроническим пиелонефритом, циститом. Больные рандомизированно были распределены на 2 группы: 1-я (контрольная) — 14 пациентов принимали общепринятую терапию (сосудистые препараты, нейропротекторы, витамины, уросептики, прозерин); 2-я (основная) — 14 пациентов на фоне общепринятой терапии получали низкочастотную электростимуляцию мочевого пузыря, пояснично-крестцового отдела позвоночника паравертебрально, ягодич. В зависимости от вида нарушений функции мочеиспускания проводили индивидуальную схему коррекции частотой 100 или 1200 Гц в течение 10–15 мин, количеством процедур 15–20, проводимых ежедневно; 3–5 курсами с перерывами между ними в 10–15 дней.

Результаты: После проведенной терапии у пациентов 1-й группы сохранялась значительная степень зависимости от окружающих (с $58,3 \pm 2,6$ до $65,4 \pm 3,1$ баллов по шкале функциональной независимости; P(0,1); у пациентов 2-й группы — умеренная степень зависимости от окружающих (с $57,9 \pm 2,8$ до $68,2 \pm 3,5$ балл.; P(0,05).

Выводы: Применение электростимуляции мочевого пузыря способствует улучшению общего состояния у 42,8% пациентов, перенесших травму спинного мозга, выработке пузырного рефлекса и восстановлению автоматического мочеиспускания через уретру, уменьшению функциональной зависимости.

Стрессорная кардиомиопатия вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения. Оптимизация диагностики

Бондарев С.А

ФГУ ВПО «Санкт-Петербургская педиатрическая медицинская академия министерства здравоохранения и социального развития РФ».

Актуальность. Заболевания миокарда, не относящиеся к коронарной болезни сердца, не являющиеся следствием артериальной гипертензии, относятся к большой группе заболеваний, называемых кардиомиопатиями. Еще совсем недавно, по классификации ВОЗ 1980 года эта большая часть заболеваний сердца характеризовалась как заболевания миокарда неизвестной этиологии [1]. В настоящее время, в эру развития молекулярной биологии и генетики, генез ряда вариантов кардиомио-

патии стал известен [2]. В ряду кардиомиопатии особый интерес представляет кардиомиопатия, развивающаяся на фоне хронического психоэмоционального стресса [3], так как именно такое воздействие на человека является наиболее распространенным и все возрастающим в современном мире [4]. С практической точки зрения это относится к большому числу работоспособных людей, чья профессиональная деятельность сопряжена хроническим профессиональным психоэмоциональным перенапряжением [5]. Известны стандарты диагностики стрессорной кардиомиопатии вследствие физического перенапряжения, разработанные группой экспертов Европейской ассоциации кардиологов [6]. Для лиц, испытывающих хроническое психоэмоциональное перенапряжение, таких критериев не известно. Их диагностика в основном строится на принципах исключения иных заболеваний [7].

Таким образом: **Цель работы** — определение наиболее диагностически значимых критериев стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального стресса с целью разработки диагностического алгоритма

Материал исследования. В качестве модели изучена группа из 53 мужчин в возрасте 32,5+ - 1,6 года, работающие в профессии машиниста локомотивного движения на железных дорогах и регулярно испытывающие психоэмоциональное напряжение. Критериями включения в основную группу явились: 1. результаты психологического тестирования с выявлением достоверных отклонений в психоэмоциональной сфере от контроля (По результатам психологического тестирования пациенты основной группы имели признаки психоэмоционального перенапряжения с непродуктивной нервно-психической напряженностью, переутомлением, склонностью к повышенной возбудимости, тревожности, неуверенности, низкой стрессоустойчивости, высокой тревожности). 2. Профессиональная принадлежность к машинистам локомотивов. 3. Данные ЭКГ в покое, во время суточного мониторирования, при проведении ВЭМ по протоколу Брюса с регистрацией постоянных или транзиторных нарушений процессов реполяризации, нарушений ритма и проведения. Значимыми считали регистрацию на ЭКГ в покое и при ВЭМ экстрасистолии, пароксизмов тахикардии и нарушений проведения импульса. На мониторе ЭКГ выявление наджелудочковой и желудочковой экстрасистолии более 5 в час и(или) транзиторных нарушений проведения импульсов в СА или АВ соединениях и(или) парной и групповой желудочковой экстрасистолии, пароксизмов наджелудочковой и желудочковой тахикардии. Под нарушением процессов реполяризации понимали регистрацию постоянной или транзиторной инверсии или двухфазность зубцов Т в двух или более смежных ЭКГ отведениях. У всех пациентов основной группы был нормальный липопротеидный спектр плазмы крови.

Критерии исключения из основной группы:

1. Клиника одной из форм ИБС или текущего миокардита. 2. Указание на нефизиологические подъемы артериального давления. 3. Наличие острых воспалительных заболеваний. 4. Наличие хронических форм заболеваний. 5. Системная патология. 6. Злоупотребление алкоголем. 7. Известные причины нарушения электролитного баланса организма.

Контрольную группу составили 32 здоровых мужчины, работающих машинистами локомотивного движения на железной дороге (средний возраст 32+ - 1 лет).

Статистических различий по показателю возраст и стаж работы в профессии с основной группой получено не было ($p > 0,05$).

Методы исследования. Выполнено ЭКГ в состоянии покоя, при стандартной ВЭМ пробе по протоколу Брюса [8], и при суточном мониторинге по Холтеру (аппарат «Кардиотехника 4000», Россия);

ЭхоЭКГ выполнялось на аппарате «Vingmed Vivid Five» (General Electric) в М, В режимах, постоянно-волновом, импульсном и цветном доплеровских режимах. Изучалась диастолическая функция левого желудочка сердца с оценкой времени изоволюмического расслабления миокарда (IVRT), времени замедления раннего трансмитрального потока Е (Т dec), соотношения скоростей быстрого и медленного трансмитральных потоков крови Е/А. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОЭКТ) сердца выполнялась на аппарате «ЕСАМ» с использованием аппаратной компьютерной обработки. В качестве радиофармпрепарата использовался Tc^{99m} технеция тетрафосмин («Myoview») (Nycomed, Англия) 0,23мг. Проводился статистический анализ с использованием программного продукта «Statistica -5», Stat Soft с использованием элементарной статистики, корреляционного анализа, многофакторного анализа и метода построения классификационных деревьев.

Результаты исследования. Активных жалоб пациенты основной группы не предъявляли.

Изменения на ЭКГ явились критерием включения в основную группу (таблица 1).

Таблица 1

Данные ЭКГ в покое, при ВЭМ, суточном мониторинговании (n=53)

ЭКГ данные	ЭКГ в покое		ЭКГ при ВЭМ		СМЭКГ	
	частота	%	частота	%	частота	%
Предсердная экстрасистолия	6	11	1	2	17	31
Желудочковая экстрасистолия	13	24	5	9	30	54
Из них парная	0	0	0	0	7	13
Пароксизмальная наджелудочковая тахикардия	4	7	1	2	11	20
Синоатриальная блокада	0	0	0	0	2	4
Атриовентрикулярная блокада	6	11	0	0	5	9
Нарушения процессов реполяризации	29	53	0	0	19	35
Желудочковая тахикардия	0	0	0	0	1	2

Наиболее частыми изменениями в основной группе были нарушения процессов реполяризации, желудочковая и предсердная экстрасистолия. Клинически значимой частотой за сутки предсердной и желудочковой экстрасистолии явились значения, 728 и 798, соответственно.

Данные ЭхоКГ обследования в М и В режимах контрольной и основной групп статистически значимых различий не дали. Получены достоверные различия в показателях диастолической функции левого желудочка между пациентами основной (84+-2,5 мс) и контрольной группы (76+-3,9мс) по IVRT на значимом уровне. Увеличение этих значений свидетельствует о замедлении расслабления миокарда левого желудочка. Это является одним из проявлений трофических нарушений миокарда вследствие стрессорного воздействия. При проведении ЭхоКГ в основной группе в 19% выявлялись диспластические изменения, малые аномалии сердца, под которыми подразумевается выявление добавочных хорд, гемодинамически незначимого пролапса клапанов сердца, что по мнению многих авторов свидетельствует о наличии генетической предрасположенности к развитию стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения [9].

Результаты обследования при выполнении ОЭКТ сердца в состоянии покоя изложены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели степени выраженности захвата радиофармпрепарата левым желудочком по секторам по отношению к максимально активному очагу (%)

Захват радиофармпрепарата,%	Основная группа, количество секторов	Контрольная группа, количество секторов	p<
>70	11,0+-5,3	16,5 ± 0,19	0,01
69-55	4,7+-4,3	0,4 ± 0,19	0,001
54-45	1,1+-1,7	0	0,0001
44-30	0,2+-0,5	0	0,0001

Как следует из данных в таблице 2, между основной и контрольной группами имеются статистически значимые различия по числу секторов с нормальным (>70%), умеренно сниженным (69-55%) и сниженным (54–45%) захватом РФП. В основной группе преобладало умеренное нарушение захвата указанного вещества. В контрольной группе захват препарата колебался в пределах нормальных значений.

На основе проведенных исследований был разработан диагностический алгоритм, позволяющий выявить основные группообразующие факторы, определяющие риск развития стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения на фоне психоэмоционального перенапряжения, и основные диагностические факторы, позволяющие с высокой долей вероятности диагностировать стрессорную кардиомиопатию вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения на фоне психоэмоционального перенапряжения. На основании проведенного многофакторного анализа с применением программного продукта Statistica данные ЭКГ в состоянии покоя с выявлением нарушений процессов реполяризации, суточного мониторирования регистрацией предсердной экстрасистолии, а так же развитие нарушений процессов реполяризации и нарушений ритма сердца (предсердной и желудочковой экстрасистолии) во время ВЭМ нагрузки явились группообразующими факторами (на уровне $p < 0,001$; $0,01$; $0,01$; $0,05$, соответственно).

Необходимо подчеркнуть, что факт выявления предсердной экстрасистолии при мониторинговании ЭКГ, оказавшись главным группообразующим фактором, но не вошедшим в прогностический комплекс (так как выявлялся не во всех случаях), имеет достоверную прямую выраженную ранговую корреляцию с суммарным баллом риска диагностики стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения, $R = + 0,65$ (изложено ниже). Среди всего многообразия произведенных исследований для выявления ведущих параметров, позволяющих диагностировать риск развития стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения, на высоком уровне значимости был использован метод построения классификационных деревьев. Для этого были выявлены значимые показатели и их пороговые значения наиболее важных для диагностики параметров. Диагностическая точность выявленных при этом отдельных параметров была следующей: IVRT (мсек) — 50, Наличие дисплазии сердца — 44,1, Число секторов с захватом РФП >70% — 74,2, Число секторов с захватом РФП =60-55% — 72,7, НПР на ЭКГ в покое — 55,6 баллов. Как следует из изложенного, по отдельным показателям или регрессионным уравнениям на основе корреляций качественный алгоритм получить не удалось. В связи с этим для разработки удобного и надежного алгоритма оценки риска развития стрессорной кардиомиопатии

Таблица 3

Трафарет алгоритма оценки риска развития стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения

Параметр	Значение	Оценочный балл	Фактический балл
Время замедления раннего трансмитрального потока, мс	≤192	0	
	>192	1	
Наличие малых соединительно-тканых аномалий сердца	Нет	0	
	Есть	1	
Число секторов с захватом радиофармпрепарата более 70%	>15	0	
	11–15	1	
	<11	2	
Число секторов с захватом радиофармпрепарата 60–55%	Нет	0	
	< 5	1	
	> 5	2	
Нарушения реполяризации на ЭКГ в покое	Нет	0	
	Есть	2	
Суммарный балл 0–8			

вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения была использована совокупность выявленных значимых показателей. В таблице 3 изложен трафарет алгоритма оценки риска развития стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения. Как видно из таблицы, диагностическая балльная оценка может находиться в пределах 0 (8). Получено достоверное ($p < 0,001$) различие для количества баллов риска тех пациентов, у которых были измерены все показатели, включенные в алгоритм.

По методу построения классификационных деревьев получено пороговое значение 2,51 для прогнозирования риска развития стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения. В итоге имеется пороговое значение в 3 балла, т.е. если у пациента суммарное значение получается 3 или более баллов, то велик риск развития стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения. Исходя из результатов, можно утверждать, что предлагаемая шкала прогноза обладает высокой степенью достоверности и легка в клиническом использовании. Чувствительность алгоритма равна 84%, специфичность 90%. Степень положительного прогноза равняется 89%, а отрицательного прогноза 86%, диагностическая точность 87%. Относительно низкая специфичность объясняется большим количеством ложноположительных результатов, что вполне допустимо, когда имеет место патология другого типа.

Заключение. У лиц, испытывающих хроническое психоэмоциональное напряжение, с низкой психоэмоциональной устойчивостью, у которых при скрининговом обследовании на ЭКГ в покое, при суточном мониторинге или при ВЭМ выявляются нарушения процессов реполяризации и(или) нарушения ритма сердца с высокой долей вероятности можно поставить диагноз стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения при выявлении нарушения диастолической дисфункции сердца, признаков малой соединительно-тканной дисплазии сердца, нарушений захвата РФП миокардом, а так же нарушений процессов реполяризации на ЭКГ в состоянии покоя. Такие заключения могут быть корректными при отсутствии данных за известное воспалительное, коронарогенное заболевание сердца или артериальную гипертензию. Предложенный алгоритм требует дальнейшего совершенствования по мере накопления данных об изучаемой патологии.

Литература

1. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем: МКБ-10: Десятый пересмотр: В 3 т.: Пер. с англ. — М.: Медицина, 1995. — Т. 1, ч. 1. — 698 с.
2. Braunwald, E. Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine / Eds. by E. Braunwald, D.P. Zipes, P. Libby. — 6-th ed. — Philadelphia: WB Saunders Co Ltd; 2001. — xxviii, 1996, [56] p.
3. Земцовский, Э.В. Клиника, диагностика и лечение ДМФП (стрессорной кардиомиопатии) / Э.В. Земцовский, Е.А. Гаврилова // Российский национальный конгресс кардиологов: Сб. тез. — М., 2001. — С. 146
4. Айрапетянц, М.Г. Психоэмоциональный стресс и нейрогуморальные реакции / М.Г. Айрапетянц // Психоэмоциональный стресс: Сб. ст. — М., 1992. — С. 103–111. — (Труды Научного совета по экспериментальной и прикладной физиологии РАМН; Т. 1).
5. Аракелов, Г.Г. Индивидуальные особенности эмоциональных реакций человека в стрессовой ситуации / Г.Г. Аракелов, О.Ю. Свергун // Психоэмоциональный стресс: Сб. ст. — М., 1992. — С. 159–165. — (Труды Научного совета по экспериментальной и прикладной физиологии РАМН; Т. 1).
6. Corrado, D. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology / D. Corrado, A. Pelliccia, H.H. Bjornstad et al. // Eur. Heart J. — 2005. — Vol. 26, N 5. — P. 516–524.
7. Кушаковский, М.С. Метаболические болезни сердца / М.С. Кушаковский. — СПб.: Фолиант, 2000. — 128 с.
8. Аронов, Д.М. Функциональные пробы в кардиологии / Д.М. Аронов, В.П. Лупанов. — М.: Медпресс-информ, 2002. — 296 с.
9. Земцовский, Э.В. Соединительнотканная дисплазия сердца / Э.В. Земцовский, Е.А. Гаврилова // Вестник аритмологии. — 2011. — т.62. — с.59–63

Физическая работоспособность и состояние сердечно-сосудистой системы у высококвалифицированных спортсменов

Борисова А.В., Габбасов Р.Т., Данилова А.А., Ахметов И.И.

МУ ЦПМФ ФК «Рубин», лаборатория молекулярной генетики КГМУ

Современный спорт предъявляет высокие требования к организму спортсмена. В условиях тренировочного процесса и соревновательной деятельности необходимо учитывать функциональное состояние спортсменов. К одним из наиболее значимых показателей, отражающих состояние здоровья спортсмена, относятся физическая работоспособность и состояние сердечно-сосудистой системы.

В настоящей работе оценивалась физическая работоспособность футболистов на разных этапах тренировочного цикла (для оценки использовался велоэргометрический вариант теста PWC 170). Кроме того, определялось органическое состояние сердечно-сосудистой системы по данным эхокардиографии. После чего проводился корреляционный анализ между показателями работоспособности и генотипами спортсменов.

Нами было обследовано 37 футболистов высокой квалификации в составе одной команды первого дивизиона. Были проанализированы следующие гены: *PGC1B*, *ACTN3*, *CNB*, *TFAM*, *ACE*, *HIF1A*, *PGC1A*, *PPARD* (участвуют в регуляции сердечно-сосудистого тонуса, роста миокарда, сокращении скелетных мышц и энергетическом обеспечении мышечной деятельности). Для молекулярно-генетического анализа использовали образцы ДНК испытуемых, выделенных из клеток эпителия ротовой полости сорбентным методом (в соответствии с прилагаемой инструкцией по применению к комплекту «Проба-ГС» («ДНК-технология»)). Полиморфизмы генов определяли методом полимеразной цепной реакции и рестрикционного анализа.

Проведенные исследования показали, что наиболее высокая работоспособность отмечается у футболистов в подготовительном периоде предсоревновательного цикла, наименьшая — в подготовительном периоде втягивающего цикла. В середине соревновательного периода у большинства игроков происходит снижение уровня физической работоспособности, что может быть связано с выраженными физическими, психо-эмоциональными и соревновательными нагрузками, вызвавшими утомление спортсмена.

Также было отмечено, что уровень физической работоспособности варьирует в зависимости от амплуа спортсмена. Так, у нападающих на всех этапах цикла результаты были выше средних и средние ($3,66 \pm 0,52$ Вт/кг), в то время как у подавляющего большинства вратарей физическая работоспособность была оценена как низкая и составила $2,77 \pm 0,29$ Вт/кг.

При анализе взаимосвязи между физической работоспособностью, показателями эхокардиографии и различными генотипами нами были исключены вратари, т.к. тренировочный процесс вратарей значительно отличается от тренировочного процесса остальной команды (тренировочный процесс имеет другую целевую направленность), чем и объясняется низкая общая физическая работоспособность вратарей.

В результате проведенного корреляционного анализа было выявлено, что носители генотипа II гена *ACE* имеют более высокие показатели физической работоспособности ($r=0,63$, $P=0,04$), что согласуется с литературными данными.

При анализе генотипов спортсменов с данными эхокардиографии значимых отличий выявлено не было. Важно отметить, что обследуемые спортсмены не имели увеличения полостей сердца, и имели допустимую толщину задней стенки левого желудочка.

Функциональное состояние системы внешнего дыхания и физической работоспособности у студентов-медиков

Борисова А.В., Тахавиева Ф.В.

МУ ЦПМФ ФК «Рубин», ГОУ ДПО «Казанская ГМА»

Студенты — особая социальная группа, наиболее подверженная воздействию таких факторов, как нервно-эмоциональное напряжение и социальная незащищенность. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что в последние годы резко снизился уровень здоровья выпускников школ, которые ежегодно пополняют ряды студенческой молодежи. Так, по мнению В.Ф. Красавиной Ф.В. (2008), на первый курс приходят студенты с низкими показателями физической и функциональной подготовленности. Агаджанян Н.А. с соавт. (1995) отмечают низкую физическую активность почти у 76% студентов, а избыточную массу тела имеют 15-20% студентов.

Целью работы явилась оценка функционального состояния системы внешнего дыхания и физической работоспособности студентов 1 и 6 курсов медицинского университета.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи:

1. Определить общую физическую работоспособность студентов 1 и 6 курсов и провести сравнительный анализ физической работоспособности между студентами разных курсов.

2. Оценить показатели внешнего дыхания среди юношей и девушек 1 и 6 курсов и изменения функционального состояния дыхательной системы в зависимости от пола и возраста.

Материалы и методы: Было обследовано 122 студента 1 и 6 курса, среди которых 66 девушек и 56 юношей. Состояние дыхательной функции оценивалось по спирографии на аппарате «Spiro USB». Оценку физической работоспособности (тест PWC-170) проводили с помощью велоэргометрического теста.

В результате проведенного исследования было выявлено, что показатели жизненной емкости легких у студентов младшего и старшего курсов находились в пределах физиологической нормы и составили 93% и 95% от должноствующего ЖЕЛ, соответственно. Следует отметить, что у юношей старших курсов ЖЕЛ выше, чем у первокурсников ($4,94 \text{ л} \pm 0,63$ — на первом и $5,51 \text{ л} \pm 0,64$ — на шестом $P=0,0019$), тогда как среди девушек увеличения ЖЕЛ не происходит — на первом курсе $3,58 \text{ л} \pm 0,53$ и $3,7 \text{ л} \pm 0,38$ на шестом.

У девушек первого курса было отмечено, что показатели жизненной емкости легких значимо коррелируют с физической работоспособностью ($P=0,0436$, $r=0,3535$). Кроме того, было выявлено, что у юношей первого курса индекс Тифно также косвенно отражает состояние физической работоспособности ($P=0,0308$, $r=0,3765$).

Физическая работоспособность среди студентов 1 и 6 курсов оценивается, как ниже среднего. Выявлена тенденция к снижению показателя физической работоспособности к концу обучения в вузе, причем это характерно как для юношей, так и для девушек. У студентов 1-ого курса физическая работоспособность составила $1,8 \pm 0,33$ Вт/кг/мин среди девушек, $2,0 \pm 0,29$ Вт/кг/мин среди юношей. У девушек старших курсов физическая работоспособность составила $1,6 \pm 0,28$ Вт/кг/мин, у юношей $1,8 \pm 0,32$ Вт/кг/мин.

Таким образом, отмечается снижение показателя физической работоспособности у учащихся медицинского ВУЗа с переходом на старшие курсы независимо от пола при сохранных показателях системы внешнего дыхания.

Влияние качества спортивной обуви на утомляемость спортсмена и снижение травматизма

*Браславский В.А.¹, Таймазов В.А.¹ Гиниятуллов Д.Р.², Куклина Н.А.³,
Евсеев С.П.¹*

¹ ФБГОУ ВПО «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф.Лесгафта, Санкт-Петербург»

² ФГУП «Санкт-Петербургская фабрика ортопедической обуви»

³ ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики»

Результативность спортсменов зависит от многих факторов, в том числе и от качества спортивной экипировки. Практически во всех видах спорта обувь влияет на физиологическое состояние спортсмена и его утомляемость. Качество спортивной обуви определяется рядом факторов, главными из которых являются комфортность и способность гасить динамические нагрузки. Комфортность это способность обеспечивать нормальное состояние не только стопы, но и всего организма. Комфортность обуви обеспечивается антропометрическим соответствием ее внутренней формы и размеров в статике и динамике форме и размерам стопы и способностью поддерживать определенный влагу — температурный режим внутриобувного пространства в условиях отсутствия вредных токсических воздействий или гигиеничностью. Несоответствие спортивной обуви этим требованиям приводит к заболеваниям кожи, патологиям стопы и травматизму. Кроме того,

обувь играет важную роль в обеспечении терморегуляторных реакций организма, поскольку ноги являются основным индикатором нарушения теплового баланса.

Для экипировки профессиональных спортсменов вся обувь в настоящее время закупается за рубежом, так как в России она практически не производится. Исключения составляют несколько действующих фабрик, например, Клинская фабрика спортивной обуви «MARAX», Санкт-Петербургская «Динамо», Кирово-Чепецкая фабрика и др., производящие обувь для массового спорта. При этом необходимо отметить, что государственная политика в области физкультуры и спорта предполагает привлечение молодежи к активным занятиям физической культурой и спортом. Отсюда вытекает необходимость возрождения производства отечественной спортивной обуви для разных видов спорта. Создание современной спортивной обуви невозможно без проведения научных исследований для конкретных производств. В частности, в Санкт-Петербурге на базе фабрики ортопедической обуви осуществляются совместные научно-исследовательские работы с университетом П.Ф.Лесгафта по созданию конструкций и отдельных элементов рациональной спортивной обуви. По медико-техническим требованиям спортивная обувь достаточно близка к ортопедической. Не случайно такая известная кампания как «Adidas» выросла из ортопедической фабрики, созданной после Первой Мировой войны. Производственной базой для практической реализации проводимых разработок является ФГУП «Санкт-Петербургская фабрика ортопедической обуви» и создаваемое малое инновационное предприятие «Лесгафтспорторто».

Несмотря на незначительные объемы производства отечественной спортивной обуви исследования ее выполняются, но, как правило, на импортных образцах. В частности, было выполнено исследование ударопоглощающих характеристик кроссовки обуви нескольких моделей разных фирм, а именно: Adidas A3 Twin Stri, Ascot Husdon, Asics Gel-Nimbus V, Asics Gel-Fission, Brooks Beast, Kelme Kashimt, Puma Allure, Sprandi Dome Streetgame /1/.

В качестве критериев ударопоглощающих характеристик использовалось пиковое значение силы реакции опоры, возникающей при приземлении на опору и скорость (или градиент) нарастания пика силы реакции опоры (то есть сила, деленная на время). Последняя характеристика является самой травмоопасной. Участниками тестирования были 9 молодых людей различных спортивных специализаций. Вес испытуемых колебался в пределах 65—75 кг, а рост — 168—176 см. Для удобства усреднения полученных результатов исследуемые характеристики делились на рост—весовой индекс испытуемого (массу в кг, деленную на рост в см).

Исследование проводилось по следующей методике. Испытуемый в тестируемой обуви совершал «падение» или прыгивание на динамометрическую платформу с сохранением позы приземления. Крышка платформы имеет твердость во много раз больше твердости материала подошвы обуви.

Динамометрическая платформа еще советского производства (ВИСТИ, СССР), имеет собственную частоту не менее 300 Гц, диапазон измеряемых усилий по вертикальной оси 0—10 000 Н, относительная погрешность измерения силы реакции опоры — не более 1,5%. Платформа через усилитель и интерфейс подключалась к компьютеру, в котором выполнялась обработка сигнала, прямо пропорционального силе реакции опоры, возникающей при приземлении спортсмена на опору.

Для изучения ударных нагрузок, действующих при постановке ноги на опору «с пятки», испытуемые выполняли прыгивания с 5 и 10 см. При этом «посадочная скорость» стопы на опору приблизительно соответствует посадочным скоростям при беге со скоростью до 5,5—6 м/с, когда более 85% людей ставит ногу на опору «с пятки». Прыгивание «на пятку» выполнялось и с высоты 15 см. В этом случае «посадочная скорость» стопы имеет пограничное значение для постановки ноги на опору либо «с пятки», либо «с носка».

Для изучения ударных нагрузок, действующих при постановке ноги «с носка», испытуемые выполняли «падение» с приземлением на опору на носочную часть подошвы с высот 5, 10, 15, 20 и 25 см. Начиная с высоты 15 см, «посадочная скорость» приземления стопы на опору соответствует бегу со скоростями свыше 6 м/с.

Результаты испытаний представлены в табл. 1.

По максимальному значению силы реакции опоры одни из лучших показателей имели кроссовки фирмы Ascot. Лидерами в этом тесте являются кроссовки Kelme. Хорошие показатели у кроссовок Puma Allure с E-Cell технологией в пяточной части подошвы.

По интегральной характеристике ударного воздействия на организм человека результаты несколько изменилась. На малых скоростях перемещения (высота прыгивания 5 см) — ходьба, бег трусцой — лучшие показатели имеют кроссовки Brooks и Sprandi. Однако с ростом скорости бега картина меняется — на первые места выходят кроссовки Asics, Puma, Adidas, имеющие практически одинаковые показатели, а прежние лидеры теряют свои позиции. Модель Kelme имеет не лучшие показатели (за исключением одной позиции), хотя она предназначена для бега.

По динамике максимального значения силы реакции опоры при приземлении на переднюю часть стопы одни из лучших показателей в этом тесте с ростом скорости бега имеют Brooks, Ascot, Adidas, Puma, Kelme.

Изменения градиента максимального значения силы реакции опоры при приземлении на носочную часть подошвы вывели в лидеры кроссовки Asics Gel-Fission, Brooks, Kelme, Ascot.

Таблица 1

Выбор моделей кроссовок по результатам испытаний

Проверенные показатели	Лучшие результаты (марки кроссовок по степени убывания)
Максимальное значение силы реакции опоры при постановке ноги на опору «с пятки»	Kelme Ascot Puma Allure с E-Cell технологией в пяточной части подошвы Asics Gel-Nimbus V
Интегральная характеристика ударного воздействия на организм человека: на малых скоростях (высота прыгивания 5 см) на высоких скоростях (высота прыгивания 10, 15 см)	Brooks Sprandi Asics Puma Adidas
Максимальное значение силы реакции опоры при приземлении на переднюю часть стопы	Brooks Ascot Adidas Puma Kelme
Градиент максимального значения силы реакции опоры при приземлении на переднюю часть стопы	Asics Gel-Fission Brooks Kelme Ascot
«Биомеханическая добротность» на высоких скоростях на средних скоростях	Adidas с системой A3 в носочной части подошвы Asics Gel-Nimbus V Brooks Puma Adidas

В последнее время многие фирмы-производители спортивной обуви уделяют внимание повышению способности спортивной обуви увеличивать степень накопления энергии упругой деформации (аналогично пружинам) всей двигательной системы, то есть биомеханической системы «опорно — двигательный аппарат спортсмена — обувь — покрытие». В частности, компания Adidas разработала технологию АЗ, которая наряду с другими задачами должна решать и вышеописанную. Повышение данной способности увеличивает скорость отталкивания и экономит усилия, что особенно важно при длительном беге.

Тест для определения данной способности/характеристики спортивной обуви был разработан в России д.б.н. Борисом Дышко.

Характеристика, объективно оценивающая способность системы «опорно-двигательный аппарат спортсмена — обувь — покрытие» накапливать и реализовывать энергию упругой деформации, называется «биомеханическая добротность».

По результатам тестирования этой характеристики лидерами, особенно на больших скоростях бега, являются кроссовки Adidas с системой АЗ в носочной части подошвы. На средних скоростях лидер — Asics Gel-Nimbus V. В лидирующей группе на этих же скоростях — кроссовки Brooks, Puma, Adidas. В группе отстающих по результатам этого тестирования — Ascot, Sprandi, Kelme.

В результате проведенного исследования были разработаны рекомендации по выбору моделей кроссовой обуви в зависимости от предполагаемого их использования, табл. 2.

Таблица 2.

Использование моделей кроссовок по результатам испытаний

Рекомендации по использованию кроссовой обуви	
Для ходьбы и оздоровительного бега по асфальту, бетону и другим твердым покрытиям	Brooks Beast или Sprandi с технологией Dome
Для интенсивных кроссов на твердых покрытиях	Asics Gel-Nimbus V, Puma с i-Cell технологией в пяточной части подошвы или Adidas с АЗ технологией в пяточной части подошвы.
Для бега с ускорениями на твердых покрытиях	Brooks Beast, Asics Gel-Fission, Ascot Husdon, Kelme Kashimt.
Для кроссов на результат на твердых покрытиях	Adidas с технологией АЗ в носочной части подошвы, Asics Gel Nimbus V, Brooks Beast и Puma с i-Cell технологией в носочной части подошвы.

Учитывая, что фирмы — производители, как правило, информацию о конструкции не предоставляют, указывая лишь, что именно их обувь обладает прекрасными ударопоглощающими характеристиками, приведенные рекомендации могут быть использованы потребителями для ориентации на рынке спортивной обуви.

Литература

1. Браславский В.А., Куклина Н.А., Таймазов В.А., Евсеев С.П. Основные принципы выбора спортивной обуви // Разработка научных основ и промышленное освоение эффективных технологических комплексов для производства высококачественных изделий из шерсти и других натуральных и химических волокон. М., ЦНИИШ, 2010

2. В.А. Браславский, В.А. Таймазов, Д. Р. Гиниятулов, Н. А. Куклина, Н. П. Евсеев, И. В. Шведов-ченко, Ю. Б. Голубева Мировые тенденции в развитии конструкций спортивной обуви //Кожевенно-обувная промышленность, № 1, 2011, с.13–14 (Сообщение 1)

3. В. А. Браславский, В. А. Таймазов, Д. Р. Гиниятулов, Н. А. Куклина, Н. П. Евсеев Мировые тенденции в развитии конструкций спортивной обуви //Кожевенно-обувная промышленность, № 2, 2011, с.18–19 (Сообщение 2)

Миофасциография

Бубновский С.М., Бобков Г.А., Пермяков И.А.

Подольский социально-спортивный институт

Метод основан на релятивистских представлениях происхождения энергетических меридианов тела человека. (более известные как «китайские меридианы»). Релятивизм заключается в том, что на протяжении тысячелетий на Востоке (Индия, Китай) пользуясь «теорией меридианов», лечили большинство соматических заболеваний человека, с одной стороны. С другой же стороны, несмотря на многовековые попытки, вплоть до сегодняшнего дня, *гистологически, обнаружить меридианы не удастся*. При разработке нашего метода авторы исходили из цепочки рассуждений, основанных на бесспорно установленных наукой фактов. Для понимания сути метода миофасциальной диагностики, используется категория «*поля*». Современное определение поля таково: «Особая форма материи, связывающая частицы вещества в единые системы и передающая с конечной скоростью действие одних частиц на другие, называется физическим полем» (2). В биологию понадобилось ввести понятие «поле», когда попытались понять, под действием каких сил происходит формирование эмбриона. И в 1912 году А.Г. Гурвич ввел в биологию понятие «эмбриональное поле», как силы формирующей и направляющей ход эмбриогенеза. В ходе совместной работы А.Г.Гурвича с физиками А.Ф.Иоффе, Г.М.Франком удалось подробно изучить и измерить это излучение, тем самым, получить экспериментальные доказательства *реальности существования у живой клетки силового поля с когерентными частотами в спектре от 310 до 340 нм*. (1). Раз поле существует у каждой клетки, то по законам физики *они должны интерферировать и формировать единое поле организма*, что сегодня не отрицает никто из биологов.

Рассматривая механизмы возникновения полей в клетке, обращает на себя внимание, в первую очередь то обстоятельство, что в белковых цепочках (полипептидах), как показали исследования Л.Полинга и Р.Кори, *вращение вокруг пептидных связей заторможено, а также расстояние между атомами азота и углерода в пептидной связи на 0,15 (на 10%) Ангстрем короче, чем аналогичная связь в альдегидах и кетонах*. Стало быть уже на уровне первичной структуры белковой молекулы *существует «напряжение», что по законам физики не может не формировать физическое поле со своей частотой*. Далее, формирование вторичной третичной и четвертичной структур белка происходит за счет Ван-дер-Вальсовых *невалентных взаимодействий (сил) отталкивания и притяжения*. Это дисперсионные силы притяжения, действующие между любыми парами атомов. Энергия (поле) этого притяжения обратно пропорциональна шестой степени расстояния между ядрами атомов и прямо пропорциональна поляризуемости атомов (Ф.Лондон). Это дисперсионные силы взаимного отталкивания ввалентно-несвязанных атомов описываемые экспонентой Леннард-Джонса. Это Кулоновские силы электростатического взаимодействия. Примером таких электростатических взаимодействий может служить взаимодействие парциальных зарядов между радикалами лизина и аспарагиновой кислотой. Энергия их солевого мостика оценивается в 5 ккал/моль (по Леннарду-Джонсу). Немаловажную роль в формировании силового поля молекул белка играют водородные связи. Межатомные расстояния отвечающие за вышеперечисленные невалентные контакты атомов, описываются вандервальсовыми радиусами. Подводя итоги вышесказанному, становится очевидным, даже, на уровне первичной структуры, еще не белка, но уже полипептида формируется силовое поле, характеристики которого можно вычислить, основываясь на современных знаниях биохимии и биофизики. В нашу задачу не входит это вычисление, нам важно показать, что силовое поле обязано существовать, и оно существует, это экспериментально и теоретически доказано. Полипептид становится белком, то есть структурой с определенной функцией, тогда, когда полипептиды объединяются в трехмерный четырехуровневый агрегат (по Линдестрем-Лангу) *за счет тех же сил что и формирование структуры полипептида, перечисленных нами выше*. Для наших целей это означает, что *любая полноценная молекула белка формирует вокруг себя силовое поле с когерентной частотой колебаний*.

В процессе трансформации энергии простых, ординарных связей питательных веществ (жиров, белков и углеводов) в макроэргические. Трансформация энергии питательных веществ в универсальный биологический «аккумулятор» энергии АТФ, происходит путем *переноса электронов*. Этот факт не подвергается сомнению. По представлениям релятивистской физики электрон имеет тройст-

венную природу. С одной стороны это частица, со всеми ей принадлежащими свойствами, с другой — волна, с атрибутами свойственным волнам, таким как способность к интерференции и рефракции. Наконец, элементарные частицы формируют силовое поле, имеющего определенную мощность (энергию). Это силовое поле, интерферирует с полями белков, образуя суммарное поле клетки. Для наших целей, несмотря на скудность сведений о природе и механизмах трансформации энергии в клетке важны и полезны следующие моменты:

В организме человека насчитывается до 6 триллионов клеток, из них только нервных 3 миллиарда. (4) Почти в каждой клетке есть множество митохондрий, где происходят переносы электронов. Электроны, будучи одновременно и частицами и волнами, находясь в ограниченном теле пространстве, формируя общее поле, о б а з а н ы интерферировать в заданном объеме, создавая причудливые интерференционные объемные «паттерны». Эти паттерны, будучи ограничены объемом и конфигурацией тела и стабилизированы «волноводами» — скелетом тела, сосудами заполненных электролитом — кровью, превращаются в стабильные «стоячие волны» энергии. Чтобы отчетливее представить ход наших дальнейших рассуждений, мы предлагаем рассмотреть сначала такую волновую модель.

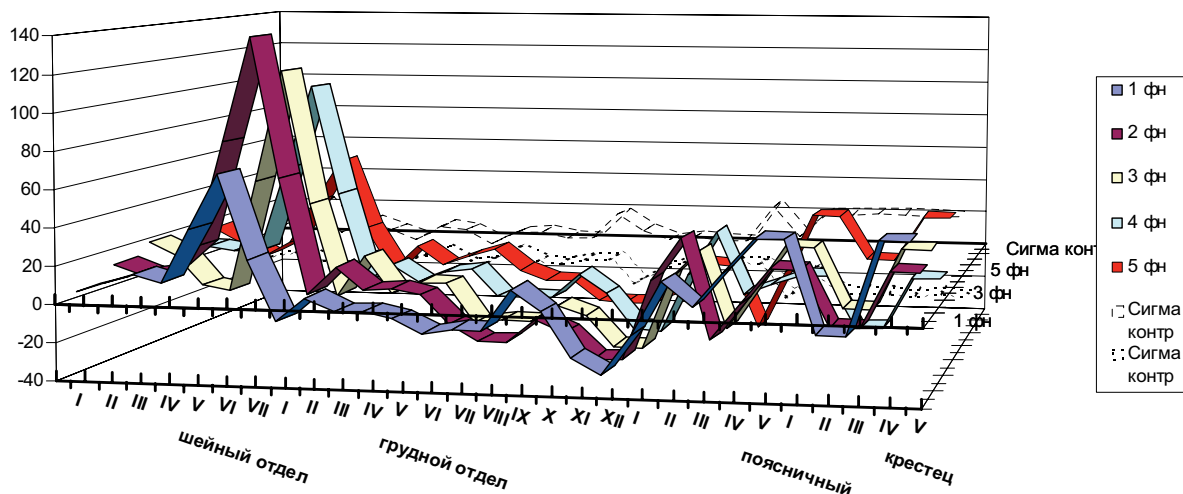
Есть упругая, но эластичная ванна, в форме тела человека заполненная вязкой жидкостью с твердыми телами, находящимися в ней во взвешенном состоянии, на постоянных местах. В разных участках ванны, в жидкость, погружаются несколько генераторов когерентных механических колебаний разной частоты. При включении генераторов, в жидкости формируются волны различной длины, которые интерферируют между собой, подвергаются дифракции из-за наличия в жидкости твердых тел и образуют сложный «паттерн» результирующих одного или нескольких векторов единого объема ванны. В физике это называется «стоячие волны». На рисунке эти стоячие волны представлены двумя симметричными меридианами. Это модель возникновения «меридианов» организма. Получившиеся объемные, волновые же векторы-меридианы, в своих участках, неоднородны по своим характеристикам. В них есть стабильные и особые «зоны напряженности» — «триггеры», воздействуя на которые путем введения, например, дополнительных дифракционных факторов можно изменить волновую картину всего объема ванны.

Справка. Стоячая волна образуется всякий раз, когда возникает интерференция «падающей» (генерирующей) и отраженной волны. Стоячие волны возникают при интерференции бегущей и отраженной волн, имеющих в точке отражения (поверхность тела, прим. наши), одинаковые или противоположные фазы, одинаковую длину волны но взаимно-противоположные направления распространения. Эта суммарная стабильная «стоячая волна» формируется всякий раз, когда распространение волны имеет пространственные ограничения. В данном случае эти стоячие волны ограничены объемом и конфигурацией человеческого тела. В формировании стоячих волн — меридианов главенствующая роль принадлежит энергетике нервной и костно-мышечной системам (по объему). Действительно, из 70 кг веса «условного» мужчины, на долю внутренних органов, которые лечат, воздействуя на БАТы, приходится всего 3.900 г. Тогда как на долю скелетной мускулатуры приходится 28 000 г (40% от веса тела), на долю скелета 10 000 г (14% от веса тела). На долю всех остальных органов, включая жидкости (600 мл/кг веса): пищеварительная система, стенки сосудов, нервная система и т.д. всего 19 000 г. При этом, во всех внутренних органах присутствует гладкая мускулатура, повышая долю мышечной системы в общем весе человеческого тела. (5). Коль скоро в формировании стоячих волн-меридианов-метаболического шума основную роль играет костно-мышечная система человека, то через измерение параметров точек акупунктуры мы можем судить о функциональном состоянии мышц, метаболическая активность которых образует эти меридианы.

При идентификации меридианов и БАТов с конкретными миофасциальными группами костно-мышечного аппарата человека, в наибольшей степени влияющих на формирование *именно этой части меридиана, провоцирующих возникновение именно этих БАТов, мы опирались на классические представления о сегментарном принципе иннервации как мышц, так и висцеральных органов и их связи с топографией БАТов* (3). Важнейшей особенностью прямых и обратных органо-нейро-миотомально-кожных связей, обусловленных общим онтогенезом, есть их *сегментарный характер*. Эти *сегментарные* связи сохраняются, несмотря на значительные анатомические смещения в процессе пре — и постнатального онтогенеза и изменения их анатомо-топографических проекций. (3). Более того, при рассмотрении этих связей в постнатальном онтогенезе, оказалось, что в одном сегменте спинного мозга могут «сходиться» более одной проекции связей висцеро-кутанных отношений, связанных с вегетативной нервной системой. Сегментарный характер иннервации от

спинного мозга устроен таким образом, что активность нервного (нейронов конкретных сегментов) влияет на: соответствующий спланхнотом (внутренние органы морфофункциональные системы) (МФС); дерматом (представительство данной МФС на коже); миотом (мышечные группы МФС); склеротом (связки, сухожилия); остеотом (костные структуры); вазотом (сосуды). Отростки же нейронов в составе нервных стволов и проводящих путей обеспечивают целостность всей МФС и ее взаимосвязь с другими системами.

Учитывая тесную связь центральной и вегетативных нервных систем и по сегментарную иннервацию дериватов миотомов мышечного аппарата человека со стороны центральной нервной системы, мы предположили, что «репрезентативные точки» (БАТы), отражающие функциональное состояние висцерального органа в данном сегменте, должны отражать функциональное состояние дериватов миотомов этого же сегмента. Поэтому, в качестве «репрезентативных точек», должны отражать функциональное состояние дериваты миотомов данного сегмента мозга, мы выбрали те, которые чаще всего проецированы на данный сегмент. Наши предположения, были подтверждены дальнейшими исследованиями. Метод заключается в индикации энергетического состояния меридианов путем измерения электропроводности точек, в основном совпадающих с точками классической акупунктуры. Выход электропроводности за пределы физиологического коридора, рассчитанного по измерениям более 2000 здоровых людей, мы рассматриваем как патологию того, деривата миотома сегмента. В ходе исследований были выявлены только количественные различия в миофасциограммах мужчин и женщин, имеющих существенные различия в строении репродуктивных аппаратов, но не имеющих таковых в форме тела, что лишней раз свидетельствует в пользу верности нашей гипотезы. В результате регистрации миофасциограммы пациента, выявляются нарушения функционального состояния отдельных мышечных групп по отношению к «стандартам». В качестве примера приводим динамику изменения миофасциограммы пациента под воздействием двухмесячной тренировки.



Такую комплексную миофасциограмму мы приводим специально, ибо она показывает ошибку в первоначальной дозировке нагрузки, а также динамику ее исправления. Так, пациент пришел с болями в шейно-грудном отделах. (На графике отчетливый гипертонус мышц этих сегментов). После первой тренировки этот гипертонус не только не уменьшился, но и увеличился, что означает неадекватную нагрузку. В ходе последующих сеансов отчетливо видно улучшение состояния пациента.

Литература

1. Гурвич А.Г. Принципы аналитической биологии и теории клеточных полей, М., «Наука» 1991, 288 с.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики., М. «Академия», 2008, 720 с.
3. Иглоукальвание. Под ред. Х.Б.Тяу, М., «Медицина», 1989, 672 с.
4. Майерс Т. Анатомические поездки. С-П, «Меркулов», 2007, 284 с.
5. Человек. Докл.ком.по условному человеку. М., «Медицина» 1977, 496 с.

Кинезитерапевтический способ нормализации и восстановления репродуктивной функции женщин путем коррекции их гормонального ансамбля

Бубновский С.М., Монахова О.А.

Подольский социально-спортивный институт

Значимая часть гинекологических заболеваний у женщин урологических и функциональных нарушений у мужчин является следствием нарушения кровообращения и нейрогуморального влияния в малом тазу. Особенно это касается действующих и «бывших» спортсменов и спортсменок высокой квалификации. Давно известно, что любая мышечная работа сопровождается изменением деятельности желез внутренней секреции. Так, уровень аденокортикотропного гормона кортизола в плазме изменяется в зависимости от интенсивности физического воздействия на организм. Происходит, например, активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в ответ на выполнение упражнений. Характер физического воздействия может в определённой мере определять особенности ответа эндокринной системы человека. (Furell et al., 1987, Snegovskaya, Viru, 1993, Fry et al., 1997). Значит, при совершении любой мышечной работы, в организме идёт воздействие на нейрогуморальную регуляцию. Как показали исследования эндокринологов последних лет, занимающихся гормональным сопровождением мышечной деятельности в разных видах спорта, в зависимости от вида, происходит «перекос» *гормонального профиля спортсменов* (1). Действительно, например, силовые виды, по сравнению со спортом, требующего развития аэробных возможностей, требуют противоположных ансамблей гормонального фона. При этом, в доступной нам литературе, не обращалось внимание на «аналитическое» или преимущественное развитие глубоких мышц таза, при неотрицании наличия у высококвалифицированных спортсменок различных нарушений в половой сфере.

Между тем, статодинамические особенности костно-хрящевой системы, состояние мышечной ткани, которая выполняет обеспечение кровообращения и лимфодинамики, играют важнейшую роль в генезе функциональных нарушений органов малого таза. Хронические боли малого таза сопряжены с хроническими болями в поясничной и крестцовой частях спины. Осевая гипернагрузка на нижнюю часть спины в результате приводит к гипертонусу паравертебральных мышц, образованию мышечных блоков, развитию артрозов межпозвоночных, крестцово-подвздошных сочленений, спондилёзу и спондилоартрозу, образованию триггерных узлов мышц таза и поясницы. Эти патологические образования являются и причиной боли и причиной компрессии периферических нервов поясничного и крестцового сплетений. Соответственно, развиваются застойные явления в малом тазу, слабость связочного аппарата внутренних органов. Это приводит к опущению матки, стенок влагалища, варикозному расширению вен малого таза, а так же развитию нарушений со стороны эндометрия, миометрия, маточных труб и яичников.

Выполняя кинезитерапевтические упражнения, появляется возможность, *аналитически*, воздействовать на разные звенья гормонального ансамбля, изменяя общий его «pattern» в нужном для развития органов малого таза направлении.

Частым поводом для обращения к гинекологу являются боли в области малого таза. При обнаружении миомы матки, кистозных образований яичников, эндометриоза или аденомиоза, как правило, назначается жесткая медикаментозная (чаще гормональная) терапия. Наш многолетний опыт позволяет утверждать, что в большинстве случаев достаточно устранить застойные явления в малом тазу и восстановить трофику органов посредством применения специализированных нагрузок силового и стретчингового характера, на специализированных же, тренажерах. Застойные и дистрофические изменения в органах малого таза есть следствие, в первую очередь, атрофии мышц, участвующих в образовании их стенок. Эта поперечнополосатая мускулатура обеспечивает поддержание нормальной трофики располагаемых в нём внутренних органов и их связочной системы. Мышечную ткань можно восстановить только одним способом — активным сокращением мышцы. Важно определить как правильно должна сокращаться мышца, какое движение позволяет включить конкретную мышцу в процесс сокращения-расслабления. Метод кинезитерапии позволяет решить эти вопросы, назначая специальные упражнения женщинам, имеющим различные

гинекологические диагнозы. Контролируя правильное их выполнение, в течении некоторого времени можно добиться значительного улучшения в состоянии органов малого таза и устранения болевого синдрома. Важным и значимым результатом влияния кинезитерапии является возобновление менструации у женщин в климактерическом периоде. Это даёт четкое подтверждение действия кинезитерапии на гормональную систему, омолаживанию организма.

Нами наблюдались женщины в возрасте от 40 до 55 лет, проходившие курс лечения методом кинезитерапии и имеющие заболевания органов малого таза. Например, пациентка Пашкова Нина Алексеевна, 51 года, обратилась с жалобами на боли в пояснице с иррадиацией в левую ногу. Она так же имела миому матки, На момент обращения менструация отсутствовала в течении 9 месяцев. На фоне проведения курса индивидуальной программы лечения, помимо устранения болевого и мышечно-тонического синдрома, возобновилась менструация. Подобная реакция на лечение методом кинезитерапии возникла ещё у 8 женщин, находящихся в климактерической менопаузе.

Другой группой, наблюдаемой нами, были женщины в возрасте от 20 лет, страдающие дисфункциональными предменструальными симптомами. В процессе лечения отмечалось устранение боли в области живота и головные боли, а также исчезали явления мастопатии, возникающие во 2 фазе менструального цикла. Для назначения лечения метода кинезитерапии противопоказаний нет. Исключения составляют лишь онкологические больные. Причём онкоанамнез свыше 3 лет противопоказанием не является.

Рассматривая причины и механизмы возникновения боли в области малого таза, мы полагаем, что прежде всего, это увеличение объёмов органов и мышц его составляющих. Это увеличение может быть связано :

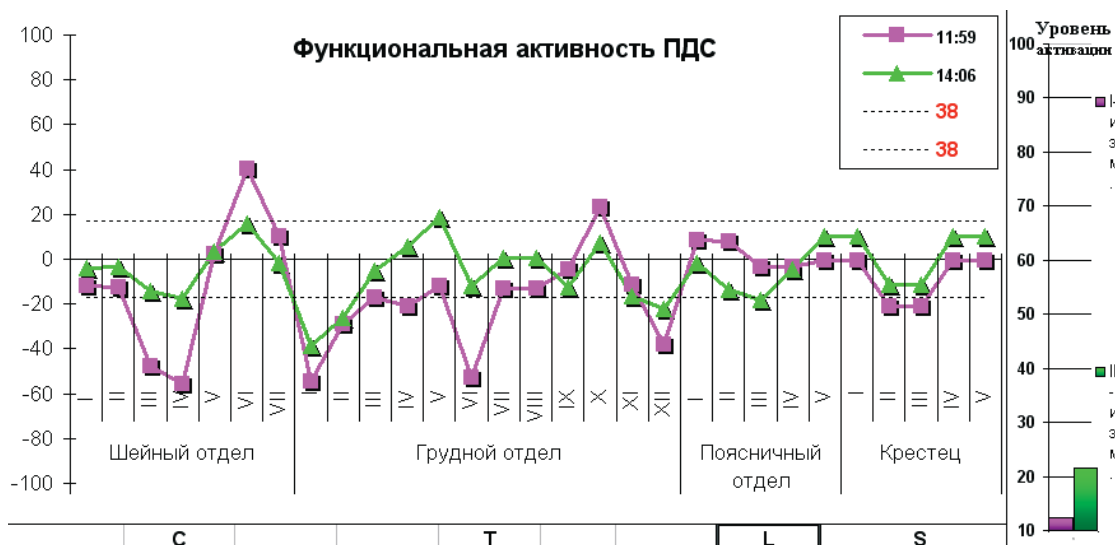
1 — с ростом миомного узла, который расположен в подслизистом слое или под серозной оболочкой, т.к. происходит растяжение этих оболочек, содержащих чувствительные «болевые» рецепторы. В случае не увеличивающейся миомы болевого симптома не бывает.

2— Кисты яичника могут определять боль в случае перекрута ножки кисты на начальном этапе. Это осложнение решается urgentной гинекологией. Наличие кисты желтого тела или эндометриозной кисты, подтверждает застойный процесс в малом тазу и назначение специальных упражнений, приводящих к нормализации кровообращения, является просто необходимым. Поэтому такой диагноз, как киста яичника, не увеличивающиеся в размере, не является противопоказанием кинезитерапии.

3— Иррадирующие боли, вызванные гипертонусом паравертеральных мышц поясничного отдела позвоночника и компремирующие соответствующие нервы поясничного сплетения.

Еще одним поводом для обращения к гинекологу, — нарушение менструального цикла. В данном случае частой является гипердиагностика эндометриоза или аденомиоза. Характерная клиническая картина, отнесённая к несоответствию 1 и 2 фаз менструального цикла свидетельствуют о несостоятельной овуляции, которая есть следствие применения контрацептивных препаратов и соответствующим нарушением нейрогуморальной регуляции функционировании яичников. Важнейшую роль в нарушении овуляторного цикла играет психоэмоциональный фактор, стрессовые ситуации, приводящие к астении нервной системы, что приводит к усугублению гуморальных нарушениях. Причиной нейрогуморальных нарушений является также компрессия периферических нервов крестцово-копчикового сплетения, связанная с изменением мышечно-связочной системы на фоне статодинамических нарушений позвоночника. Таким образом, для улучшения нейрогуморальной трофики, крово-лимфообращения, необходимым условием является восстановление мышечно-связочной системы малого таза, которое достигается лишь одним способом — движением. Роль движения велика и в устранении астении нервной системы, поскольку при выполнении физических упражнений увеличивается выработка серотонина и других эндорфинов, устраняющих стресс.

Кроме субъективных ощущений улучшения состояния пациентов, мы проводили объективное посегментарное измерение функционального состояния всего мышечного корсета организма пациенток путем регистрации их миофасциограмм. Такое исследование показывает не только состояние мышц, иннервированных поясничным и крестцовым отделами спинного мозга, но и остальных мышц, участвующих в работе миофасциальных «меридианов» (2), поскольку частичная или полная атрофия одного «участника» меридиана, вызывает перенапряжение (гипертонус) другого.



На рисунке представлена миофасциограмма пациентки Ф. в момент обращения (квадраты) и после курса лечения (треугольники). На рисунке заметен гипертонус мышц иннервированных 5-6 сегментами шейного и 10-м грудного отделов, вызванного мышечной недостаточностью 3-4 шейного, 1-6, 11 грудного и 2-3 крестцового отделов. После цикла тренировок (12 сеансов) положение объективно резко изменилось, наряду с улучшением субъективного самочувствия пациентки.

Литература

1. Эндокринная система, спорт и двигательная активность. Сб. Под ред. У.Д. Кремера и А.Д. Рогола. К. : Олимп. Л-ра, 2008. — 600 с.
2. Т.В. Майерс Анатомические поезда С-П, : Меркулов Д.С., 2007.— 284 с.

Антропология и психология для спорта. Выявление психосоматических комплексов у спортсменов-единоборцев

Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Кондратьева А.В., Просикова Е.А.

Российская Академия наук, Институт этнологии и антропологии

На примере спортсменов силовой специализации и разной степени успешности в сравнении с людьми, не практикующими занятий спортом, мы пытались проследить, какие черты внешности и характера отличают профессиональные группы и насколько хрупкими или постоянными являются эти сочетания, а также связаны ли они с успешностью в спорте. На основе анализа результатов научного исследования проводится разработка стандартов комплексного биопсихологического тестирования в профессиональном спорте для оптимизации медико-биологического сопровождения спортсменов сборных команд и резерва. Интерпретация результатов исследования позволяет осуществлять на индивидуальном уровне практические рекомендации и профилактические меры, направленные на индивидуализацию тренировочного процесса, увеличение работоспособности, коррекцию психологического состояния, ускорение адаптации спортсменов.

Методы и материалы. Материалом для данного исследования послужили выборки спортсменов, силовых (самбо — женщины, дзюдо — мужчины) видов спорта (общее число обследованных 220 человек), а также контрольные группы молодых людей, не занимающихся спортом.

Важным и интересным направлением изучения взаимосвязи морфологических и поведенческих характеристик являются исследования по корреляции пальцевого индекса (соотношение длин 2-го и 4-го пальцев руки 2D:4D) с различными антропологическими и этнологическими признаками. Доказано, что пальцевый индекс (2D/4D), особенно на правой руке, коррелирует с уровнем пренатального

тестостерона. Этот мужской гормон играет ключевую роль в формировании и развитии маскулинных черт человека: в особенности таких, как хорошая пространственная ориентация, агрессивность, склонность к риску, к доминированию и/или лидерству, активность (Book et al., 2001; Archer et al., 2005; Johnson et al., 2007; Буркова, в печати). Таким образом, в определенной мере, пальцевый индекс может служить индикатором выраженности этих черт у мужчины (Austin et al., 2002; Manning, 2007). Дж. Меннинг и другие авторы продемонстрировали связь между значением 2D:4D и мужской гомосексуальностью [Manning, Robinson, 2003], личностными характеристиками [Fink et al., 2004; Austin et al., 2002], уровнем тестостерона [Manning et al., 1998], агрессивностью [Bailey, Hurd, 2005; Butovskaya et al., 2010], репродуктивным успехом [Manning et al., 2000]. Исследование, проведенное Меннингом и Тейлором, рассматривает взаимосвязь между значением 2D:4D и спортивными способностями [Manning, Taylor, 2001]. Эти авторы показали, что члены Высшей футбольной лиги имели более низкое значение 2D:4D, чем члены низших лиг или не спортсмены.

В программу настоящего исследования входил комплекс антропометрических показателей и набор психологических тестов. Измерения лица включали морфологическую высоту лица, высоту нижней части лица, скуловой и нижнечелюстной диаметры, межзрачковое расстояние [Бунак, 1941]. Кроме того, измеряли длину второго и четвертого пальцев на обеих руках [Manning, 2002], а затем вычисляли пальцевый индекс как отношение длины второго пальца к длине четвертого. С помощью антропометра измеряли длину тела, а с помощью напольных весов — вес тела, на основе чего вычисляли индекс массы тела (ИМТ). Измерительной лентой брали обхват талии, наибольший обхват бедер (или обхват ягодич) по принятой в отечественной антропологии методике (Бунак, 1941) и обхват плеч на уровне верхнегрудинной точки [Hughes, Gallup, 2003]. На основе этих измерений рассчитывали отношения: обхват талии к обхвату бедер и обхват плеч к обхвату бедер. Все испытуемые заполняли анкету с индивидуальными социодемографическими данными, а также выполняли ряд психологических тестов: на выраженность черт личности (NEO, сокращенная форма) [Costa McCrae, 1989], на самооценку агрессивности [Buss, Perry, 1992], на выявление доминантности, склонности к риску [Zuckerman, 1994], и отвечали на вопросы анкеты Сандры Бем, выявляющей степень выраженности маскулинных и фемининных черт личности [Bem, 1974].

Опросник NEO позволяет оценить личность испытуемого по пяти факторам [Costa, McCrae, 1992]: нейротизм, экстраверсия, открытость новому опыту, сотрудничество, добросовестность. Склонность респондентов к агрессии оценивали по четырем шкалам: физическая агрессия, вербальная агрессия, гнев и враждебность. Склонность к риску в нашем исследовании также оценивалась по четырем шкалам [Zuckerman, 1994]: *шкала TAS (поиск опасностей и приключений)* описывает тенденцию личности к поиску новых впечатлений, связанных с острыми ощущениями и сопряженных с витальным риском (всё пространство экстремального спорта); *шкала ES (поиск опыта / переживаний)* отражает стремление индивида к новым впечатлениям через не общепринятые паттерны поведения (желание поразить, совершить что-нибудь из ряда вон выходящее, общаться с «неформальными» и «необычными» людьми), а также через путешествия; *шкала Dis (раскрепощенное поведение)* связана с активностью человека по достижению состояния полной свободы и вседозволенностью; *шкала BS (восприимчивость к скуке)* описывает степень антипатии к рутинным повторяющимся действиям, избегание всего привычного, скучного, однообразного.

Статистическая обработка результатов проводилась на ПК с использованием статистических программ SPSS 10.0.7.

Результаты. Проведенный анализ главных компонент на объединенной мужской выборке спортсменов и контроля продемонстрировал существование вполне стойких сочетаний морфологических и психологических характеристик, встречающихся у мужчин в целом, которые можно представить как некий набор адаптивных типов [Бутовская и др., 2008, Бутовская и др., 2009]. Наши данные подтверждают гипотезу о том, что уровень тестостерона в пренатальный период и зрелом возрасте стимулирует развитие признаков, способствующих успеху в атлетических и силовых видах спорта, а также конкурентной борьбе между мужчинами [Manning, Taylor, 2001]. Наше исследование позволило вычлнить ряд морфо-психологических комплексов, отражающих внутрипопуляционную разнокачественность в условиях современной городской среды. Так, для юношей удалось выявить комплекс маскулинности, предикторами которого являлись такие признаки как низкий пальцевый индекс, крупные размеры лица, относительная широкоплечность и узкобедность, с одной стороны, и психологические особенности, связанные с несколько повышенной агрессивностью, склонностью к лидерству,

предполагающие невысокие показатели по шкалам добросовестности и сотрудничества. Первая компонента для женской выборки также выявила вектор маскулинности — фемининности: более женственные девушки не склонны к агрессии и рискованному поведению, охотно сотрудничают с другими, не стремятся к лидерству и имеют пониженную мышечную массу. Девушки же с мужественными пропорциями лица и тела характеризовались и более маскулинным поведением. Спортсменки с наибольшим процентом побед имели более мужественную фигуру и черты лица, не были склонны к сотрудничеству и раскрепощенному поведению. Девушки, с успехом выступающие в соревнованиях, не склонны демонстрировать рискованное поведение в жизни. Интересно, что юноши, предпочитающие рискованное поведение, характеризуется некоторым снижением общей маскулинности как внешнего облика, так и характера [Бутовская и др., 2010].

Индивидуальные профили каждого спортсмена сопоставлялись с успешностью спортивной карьеры. По большинству изученных признаков были выявлены оптимальные показатели, способствующие достижению высоких результатов в единоборствах.

При сравнении спортивной выборки и людей, не занимающихся спортом, было получено, что спортсмены отличались от контроля целым набором черт, маркирующих маскулинность, а также некоторыми специфическими особенностями личностного склада. Они оказались более уравновешены и уверены в себе, по сравнению с контролем. Они больше ориентированы на внешний успех, притом более консервативны и не склонны к освоению нового опыта. Спортсмены менее склонны к риску, но в то же время значительно агрессивней, чем представители контрольной группы [Бутовская и др., 2011].

Заключение. Основываясь на анализе полученных результатов, мы рекомендуем представленный набор психологических тестов и антропологических параметров для широкого использования в спортивной практике. Индивидуальная биопсихологическая диагностика вооружает тренера дополнительными возможностями воздействия на спортсмена с учетом индивидуальных особенностей личности с целью достижения более высоких результатов. Предлагаемые стандарты биопсихологического тестирования можно использовать при отборе спортсменов силовиков как для формирования сборных команд, так и на других этапах отборочного процесса. Добавление генетической составляющей комплексного тестирования спортсменов существенно обогатит возможности формирования индивидуальных программ медико-санитарного и медико-биологического сопровождения профессиональных спортсменов, включая УМО.

Данное исследование выполнено в рамках проектов РФФИ № 10-06-00010а и № 11-04-96565-Р-Юг-Ц. Приносим благодарность тренерам Табакову С.Е. и Талалаеву А.В. за предоставленную возможность работать со спортсменами сборных команд России.

Литература

1. Бунак В.В. Антропометрия. М., 1941. 368 с.
2. Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Прудникова А.В. Внутрипопуляционная разнокачественность. Адаптивные процессы в современном обществе. // Актуальные направления антропологии. Сборник, посвященный юбилею академика РАН Т.И.Алексеевой. Изд-во Института Археологии РАН, М., 2008. С.18-25.
3. Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Буркова В.Н., Прудникова А.В. Социальная среда как фактор отбора адаптивных комплексов в современном обществе // Адаптация народов и культур к изменениям природной среды, социальным и техногенным трансформациям / отв. ред. А. П. Деревянко, А. Б. Куделин, В. А. Тишков. Отделение ист.-филол. наук РАН. — М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2009. С. 192-198.
4. Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Прудникова А.С. Модели био-социальной адаптации человека и их реализация в условиях индустриального общества // Археология, этнография и антропология Евразии. Новосибирск, 2010. № 4. С. 143-154.
5. Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Година Е.З., Анисимова (Третьяк) А.В., Силаева Л.В. Морфофункциональные и личностные характеристики мужчин спортсменов как модель адаптивных комплексов в палеорекострукциях. // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. М., 2011. № 2. С. 4-15.
6. Archer J., Graham-Kevan N., Davies M. Testosterone and aggression: A reanalysis of Book, Starzyk, and Quinsey's (2001) study // Aggression and Violent behavior. 2005. N 10. P. 241 — 261.
7. Austin E. J., Manning J. T., McInroy K., Mathews E. A preliminary investigation of the associations between personality, cognitive ability and digit ratio // Personality and Individual Differences. 2002. N 33. P. 1115-1124.

8. Bailey A.A., Hurd P.L. Finger Length Ratio (2D:4D) Correlates with Physical Aggression in Men but not Women // *Biological Psychology*. 2005. N 68. P.215 — 222.
9. Bem, S.L. The measurement of psychological androgyny // *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 1974. № 42. P. 155 -162.
10. Book A.S., Starzyk K.B., Quinsey V.L. The relationship between testosterone and aggression: a meta-analysis // *Aggression and Violent Behavior*. 2001. N 66. P. 579 — 599.
11. Buss, A. H., Perry, M. The aggression questionnaire // *Journal of personality and Social Psychology*. 1992. N 633. P.452 — 459.
12. Butovskaya M.L., Burkova V.N., Mabulla A. Sex Differences in 2D:4D Ratio, Aggression and Conflict Resolution in African children and adolescents: A Cross-Cultural Study// *Journal of Aggression, Conflict and Peace Research*. — 2010 — Vol.2, P. 17-31.
13. Costa P.T.Jr., & McCrae R.R. The NEO — PI / NEO — FFI manual supplement. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, 1989. 99 p.
14. Costa R, McCrae R. Four ways five factors are basic // *Personality and Individual Differences*. 1992. N 135. P. 653 — 665.
15. Fink B., Manning J.T., Neave N. Second to fourth digit ratio and the 'big five' personality factors // *Personality and Individual Differences*. 2004. N 37(3). P. 495-503.
16. Hughes S.M., Gallup G.G. Sex differences in morphological predictors of sexual behavior: Shoulder to hip and waist to hip ratios // *Evolution and Human Behavior*. 2003.V. 24. N 3. P. 173-178.
17. Johnson R., Burk J.A., Kirkpatrick L.A. Dominance and prestige as differential predictors of aggression and testosterone levels in men // *Evolution and Human Behavior*. 2007. N 28. P. 345 — 351.
18. Manning J.T., Scutt D., Wilson J, Lewis-Jones D.I., The Ratio of 2nd to 4th Digit Length: a Predictor of Sperm Numbers and Levels of Testosterone, LN and Estrogen // *Human Reproduction*. 1998. N 13. P. 3000-3004.
19. Manning JT, Barley L, Walton J, Lewis-Jones DI, Trivers RL, Singh D, Thornhill R, Rohde P, Bereczkei T, Henzi P, Soler M, Szwed A. The 2nd:4th Digit Ratio, Sexual Dimorphism, Population Differences, and Reproductive Success: Evidence for Sexually antagonistic Genes? // *Evolution and Human Behavior*. 2000. N 21. P. 163-183.
20. Manning J.T., Taylor R.P. Second to Fourth Digit Ratio and Ability in Sport: Implications for Sexual in Humans // *Evolution and Human Behavior*. 2001. N 22. P. 61-69.
21. Manning, J. T. (). Digit ratio: A pointer to fertility, behavior and health. NJ: Rutgers University Press, 2002. 312 p.
22. Manning J.T., Robinson S.J. 2nd to 4th Digit Ratio and a Universal Mean for Prenatal Testosterone in Homosexual Men // *Medical Hypotheses*. 2003. N 61(2). P. 303-306
23. Manning J.T., Morris L., Caswell N. Endurance running and digit ratio (2D:4D): implications for fetal testosterone effects on running speed and vascular health // *American journal of human biology*. 2007. N 19. P. 416-421.
24. Zuckerman M. Behavioral Expressions and Biosocial Bases of Sensation Seeking. N-Y.: Cambridge University Press. 1994.

Состояние функции равновесия у высококвалифицированных спортсменов с различной активностью уровней нейровегетативной регуляции ритма сердца

Быков Е.В., Кузиков М.М., Зинурова Н.Г.

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск

Удержание человеком вертикальной позы сопровождается его микроколебательными движениями. Происходят достаточно сложные гармонические колебания как общего центра масс (ОЦМ), так и центра давления (ЦД) стоп на плоскость опоры. В поддержании позы в норме функционирует преимущественно тоническая мускулатура, которая для предотвращения падения человека «мозаично» перераспределяет напряжение между различными группами мышц и осуществляет

свой метаболизм в экономных с позиций энергопотребления анаэробных условиях. При этом колебательный процесс ЦД осуществляется по плавным дугам, с минимальными затратами энергии, что и характеризует нормальное, комфортное стояние здорового человека, изменение направления движения ЦД более $> 45^\circ$ считается «резким», неоптимальным. Если же поструральная система человека функционирует негармонично, то в поддержании вертикальной позы дополнительно задействуется и фазическая мускулатура, требующая гораздо большего и нецелесообразного расхода энергии [5]. Наряду с условно-рефлекторными предпосылками реализации функции равновесия человеку необходима постоянная тренировка (с самого рождения) органов и систем, обеспечивающих устойчивость тела. Поэтому координация вертикального положения тела служит своеобразным индикатором здоровья, состояния функционального развития организма, физической подготовленности и уровня спортивного мастерства [1].

В современной науке вопросы использования компьютерной стабиллографии для совершенствования техники сложно-координационных движений людей, а также в процессе реабилитации после различного рода травм опорно-мигательного аппарата изучены недостаточно полно [2–4, 9, 10]. Выявлено положительное влияние на статокINETическую устойчивость (СКУ) человека занятий спортом. В частности, у спортсменов низкой квалификации зарегистрирована большая амплитуда колебаний, малая частота коррекций и малое время фиксации равновесий [1]. По мере роста спортивно-технического мастерства спортсмена амплитуда колебаний тела уменьшается, увеличивается частота коррекций и время фиксации равновесий. У призеров Олимпийских игр зарегистрированы малые амплитуда и частота колебаний тела, продолжительное время фиксации равновесий.

Таэквондисты и кикбоксеры, мастера и кандидаты в мастера спорта, имеют более высокий уровень координационной подготовленности по сравнению с менее квалифицированными спортсменами [8]. Выявлены также взаимосвязи между уровнем толерантности к гипоксии и степенью СКУ — выше она у лиц с более высокими показателями пробы Штанге (более 75 с) [6].

Показано, что показатели СКУ (в частности, показатель «Качество функции равновесия», КФР) по-разному изменялись у спортсменов различной квалификации на этапах учебно-тренировочного процесса, особенно значимые различия в пользу более квалифицированных спортсменов выявлялись при проведении функциональных проб [2, 3]. Так, анализ стабиллографических характеристик спортсменов различной специализации [7] после вращательных нагрузок (20 вращений для каждой пробы со скоростью 180 град/с) выявил, что центр тяжести у единоборцев и гимнастов отклоняется в сторону вращения (при вращении слева направо — вправо, а при вращении справа налево — влево), у игровиков вращательные нагрузки не вызывают значимых изменений. У пловцов только вращательная нагрузка слева направо вызывает отклонение центра тяжести вправо. Длина стабиллограммы у всех групп испытуемых в фоновом замере не отличалась, а после вращательных нагрузок наблюдалось достоверное увеличение данного показателя. В спектральном анализе выявлен достоверно более низкий уровень PwI компонента спектра во фронтальной плоскости у гимнастов, а в сагиттальной у игровиков, что указывает на меньший вклад вестибулярного аппарата в поддержание позы у этих испытуемых.

Учитывая разнообразие факторов, воздействующих на СКУ, нами было продолжено изучение [2, 3, 6] состояния этой функции у спортсменов высокой квалификации в зависимости от состояния нейровегетативных регуляторных механизмов, определяемых путем спектрального анализа ритма сердца (РС).

Было проведено исследование спортсменов, занимающихся ушу (стиль «чан-цюань») (возраст 17–24 года, $n=31$) на базе научной лаборатории кафедры «Адаптивная физическая культура и медико-биологическая подготовка» ЮУрГУ. Оценка СКУ проводилась с помощью компьютерной стабиллографии (использован прибор «Стабилан-01-2» ОКБ «Ритм»), которая состояла из 3-х этапов по 30 секунд. Первые два этапа — это модернизированный тест Ромберга, адаптированный к методам компьютерной стабиллографии. Третий этап можно отнести к активной пробе, т.к. при повышенной чувствительности стабиллоплатформы следует удерживать маркер, отображающий центр давления испытуемого, в мишени на экране монитора (проба «Мишень»). Оценка активности уровней нейровегетативной регуляции РС с помощью сертифицированной компьютерной технологии фирмы «Микролюкс» (Челябинск), определялась общая мощность спектра и ее распределение по диапазонам: очень низкочастотном (ОНЧ, отражает активность высших центров вегетативной

Таблица 1

Показатели статокинезиграммы при проведении пробы с открытыми глазами $M \pm m$

Показатели	1-я подгр. (ОНЧ)	2-я подгр. (НЧ)	3-я подгр. (ВЧ)
Смещение по фронтالي, мм	0,23±1,57	0,27±0,76	1,14±0,85
Смещение по сагиттали, мм	1,14±2,55	-0,10±2,03	0,16±1,92
Средняя скорость перемещения ЦД, мм/сек	12,37±3,37	7,98±0,64	8,30±0,42
Скорость изменения площади статокинезиграммы, кв.мм/сек	8,50±2,60	10,63±4,89	6,87±1,25
Площадь эллипса, кв.мм	51,05±6,85	53,10±7,27	54,62±7,13
Оценка движения, ед.	83,34±10,25	64,98±6,66	66,86±8,23
Качество функции равновесия, %	80,86±3,63	89,46±2,22	86,17±1,22
Нормированная площадь векторограммы, кв.мм/с	0,56±0,31	0,18±0,03	0,21±0,05
Кэфф. резкого изменения направления движения, %	27,76±3,41	18,81±1,89	20,64±2,98
Средняя линейная скорость, мм/с	12,39±1,68	7,99±0,64	8,31±0,42
Мощность векторогр., кв.мм/с	3,40±0,64	1,93±0,35	1,86±0,18

регуляции); низкочастотном (НЧ, отражает активность симпатического отдела ВНС); высокочастотном (ВЧ — отражает влияние парасимпатического отдела ВНС). Преобладание относительной мощности в этих диапазонах позволило нам распределить спортсменов на 3 подгруппы

В таблице 1 представлены результаты «фонового» исследования.

Показатели 1-й пробы свидетельствуют о том, что преобладание ОНЧ-составляющей общей мощности спектра РС (активность надсегментарных структур) негативно сказывается на СКУ: в этой подгруппе наиболее низкий интегральный показатель (КФР), более высокие величины нормированной площади и мощности векторограммы, коэффициента резкого изменения направления движения, выражено смещение по сагиттали. Наиболее высокий показатель КФР имели представители 2-й подгруппы (активность НЧ-компоненты), что отражает, по-видимому, специфику влияния нагрузок на нейровегетативную регуляцию РС, готовность спортсменов к выполнению сложно-координационных упражнений. У единоборцев отклонение центра тяжести объясняют преобладанием статического компонента в тренировочных занятиях у этих испытуемых по сравнению с игроками, а также преимущественной направленностью тренировочного процесса на развитие силы и ловкости, а у игроков на развитие быстроты [7].

При проведении пробы с закрытыми глазами снижался показатель КФР во всех подгруппах, но наиболее значимо в 1-й подгруппе (табл. 2).

Сравнительный анализ показывает, что у этих спортсменов больше площадь эллипса, нормированная площадь и мощность векторограммы по сравнению со 2-й и 3-й подгруппой. Существенных различий статокинезиграфических показателей между представителями 2-й и 3-й подгруппы не было установлено.

Динамика показателей после проведения пробы «мишень» представлена в табл. 3.

В целом, выявленные нами выше тенденции (пробы 1 и 2) сохранились. Наиболее высокие результаты отмечены во 2-й и 3-й подгруппах спортсменов.

Полученные результаты свидетельствуют о значительном снижении СКУ у спортсменов с преобладанием активности надсегментарного уровня нейровегетативной регуляции РС. Это может отражать явления утомления спортсменов, а сохранение таких особенностей характеристик медленновол-

Таблица 2

Показатели статокинезиграмм при проведении пробы с закрытыми глазами (M±m)

Показатели	1-я подгр. (ОНЧ)	2-я подгр. (НЧ)	3-я подгр. (ВЧ)
Смещение по фронтали, мм	1,97±0,06	-1,40±0,73	0,20±0,66
Смещение по сагиттали, мм	-5,30±8,46	-1,89±1,53	-0,12±2,43
Средняя скорость перемещения ЦД, мм/сек	15,67±2,39	9,89±0,73	9,69±1,03
Скорость изменения площади статокинезиграмм, кв.мм/сек	20,85±0,65	9,28±1,79	7,12±1,17
Площадь эллипса, кв.мм	119,10±8,80	67,56±8,98	56,25±7,83
Оценка движения, ед.	72,17±12,39	63,98±5,71	80,84±10,73
Качество функции равновесия,%	63,75±9,61	79,50±2,67	80,36±3,82
Нормированная площадь векторограммы, кв.мм/с	0,61±0,23	0,24±0,04	0,28±0,10
Коэфф. резкого изменения направления движения,%	24,05±4,21	17,11±1,38	19,39±3,24
Средняя линейная скорость, мм/с	15,69±3,97	9,90±0,73	9,70±1,03
Мощность векторогр., кв.мм/с	7,04±2,37	3,04±0,48	2,74±0,58

Таблица 3

Показатели статокинезиграмм при проведении пробы «Мишень» глазами (M±m)

Показатели	1-я подгр. (ОНЧ)	2-я подгр. (НЧ)	3-я подгр. (ВЧ)
Смещение по фронтали, мм	-0,22±0,17	0,44±0,25	-0,09±0,07
Смещение по сагиттали, мм	0,46±0,73	-0,43±0,38	-0,40±0,18
Средняя скорость перемещения ЦД, мм/сек	15,38±3,16	11,64±1,91	10,12±1,05
Скорость изменения площади статокинезиграмм, кв.мм/сек	12,30±2,30	13,11±1,46	5,78±0,61
Площадь эллипса, кв.мм	63,75±9,15	51,06±7,74	32,83±5,14
Оценка движения, ед.	110,98±17,43	92,72±5,90	109,97±14,66
Качество функции равновесия,%	65,08±8,47	75,80±3,95	78,79±3,48
Нормированная площадь векторограммы, кв.мм/с	0,92±0,37	0,41±0,16	0,35±0,12
Коэфф. резкого изменения направления движения,%	27,01±4,45	18,25±1,45	23,23±3,18
Средняя линейная скорость, мм/с	15,40±5,18	11,64±1,91	10,13±1,05
Мощность векторогр., кв.мм/с	7,10±3,33	5,47±1,49	2,88±0,60

новой вариабельности РС и СКУ дает основание для изменения режима тренировок, использования коррекционных и восстановительных средств; в совокупности спектральный анализ и оценка СКУ могут быть использованы для спортивного отбора и прогнозирования.

Литература

1. Болобан, В.Н. Контроль устойчивости равновесия тела спортсмена методом стабиллографии / В.Н. Болобан, Т.Е. Мистулова // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. науч. тр. — Харьков: ХГАДИ (ХХПИ). — 2003. — №2. — С.24-33.
2. Быков Е.В. Статокинетическая устойчивость и вегетативное обеспечение деятельности сердечно-сосудистой системы спортсменов высокой квалификации, занимающихся ушу / Е.В. Быков, М.М. Кузиков, Н.Г. Зинурова // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: матер. III Междунар. науч.-практ. конф. — Челябинск: ЧГПУ, 2010. — С. 218-220.
3. Быков Е.В. Особенности стабиллографических показателей спортсменов различной квалификации на этапе подготовки к соревнованиям / Е.В. Быков, К.Г. Денисов, М.М. Кузиков // СпортМед-2010: матер. V Междунар. науч. конф. по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений. — М., 2010. — С. 104-108.
4. Давлетьярова К.В. Двигательная реабилитация студентов средствами лечебной физической культуры / К.В. Давлетьярова, В.Л. Солтанова, Е.А. Баранова и др. // СпортМед-2010: матер. V Междунар. науч. конф. по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений. — М., 2010. — С. 168-175.
5. Доценко В.И. Современная компьютерная статокинезиметрия (стабилометрия) в спортивной медицине: энергетический аспект удержания человеком вертикальной позы / В.И. Доценко, В.И. Усачёв, А.Ф. Кононов // СпортМед-2010: матер. V Междунар. науч. конф. по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений. — М., 2010. — С. 193-196.
6. Кайкан С.М. Устойчивость к ортостатическому воздействию спортсменов с различным уровнем толерантности к гипоксии и гиперкапнии / С.М. Кайкан, М.М. Кузиков, К.Г. Денисов, Е.В. Быков // Теория и практика физической культуры. — 2011. — №4. — С. 27-29.
7. Покуль, С.Ю. Влияние регулярных занятий физической культурой на психофизиологический статус студентов: автореф. дис. ...канд. биол. наук / С.Ю. Покуль // Ростов-на-Дону, 2005. — 23 с.
8. Садовски Е. Теоретико-методические основы тренировки и контроля координационных способностей в восточных единоборствах: на примере таэквондо и кикбоксинга : автореф. дис. ...докт. пед. наук / Е. Садовски // Варшава, 2000. — 472 с.
9. Слива С.С. Отечественная компьютерная стабиллография: технический уровень, функциональные возможности и области применения / С.С. Слива // Медицинская техника. — Вып. 1. — М.: Медицина, 2005. — С. 32-36.
10. Шестаков М.П. Использование стабиллометрии в спорте / М.П. Шестаков. — М.: Дивизион, 2007. — 112 с.

Коррекция тонуса, рабочей осанки и паттернов движения методом В. Войта и его модификация, применительно к задачам тренировочного процесса

Васильев О.С.

НИИ Спорта, РГУФКСИТ, Москва

Одной из немаловажных задач, решаемых в ходе тренировочного процесса, является формирование мышечного тонуса, адекватного принятой *рабочей осанке* и выполняемому *спортивно-гимнастическому элементу*. Нарушение мышечного тонуса, нередко проявляющееся на практике в виде *мышечного дисбаланса*, приводит к изменению заданной структуры выполняемого движения, то есть к ошибке выполнения элемента или действия. Мышечно-несбалансированная рабочая осанка влечет изменение кривизны естественных изгибов позвоночника и отклонения позвоночного столба во фронтальной плоскости, что является причиной формирования патологической осанки, которая, в свою очередь, приводит к нерациональной биомеханике движения спортсмена в целом: формируются «движения-паразиты», альтернативные компенсирующие навыки и т.п.

Нарушение осанки по кифотическому типу достаточно распространено в мужской спортивной гимнастике и несколько в меньшей степени присутствует в женской спортивной гимнастике.

Очень часто такое нарушение осанки в тренеры-преподаватели воспринимают как «профессиональную особенность» гимнастов и не придают ему должного внимания. Но такая «кифотическая установка» в грудном отделе позвоночника существенно ограничивает (блокирует) подвижность соответствующего отдела позвоночника, ограничивая замах (отмах) руками назад, что непосредственно сказывается на спортивной мастерстве гимнаста — страдает фундаментальная гимнастическая связка «курбет-антикурбет», лежащая в основе гимнастической акробатики и школы движения на снарядах.

Другой, немаловажной проблемой тренировочного процесса является **проблема переобучения**. Как избавиться от «движений-паразитов», как компенсировать эффект отрицательного переноса навыка или просто переучить ошибочно сформированный навык? То есть, ставится вопрос о поиске эффективных способов коррекции «порочных» **двигательных моделей (функциональных двигательных блокад)**. При этом известно, что чем «глубже» находится фиксация «порочного движения» (уровни «А» и «В» по Н.А. Бернштейну), тем сложнее он подвергается коррекции.

Уровень А (субкортикальный, рубро-спинальный уровень палеокинетических регуляций).

Этот уровень обеспечивает регуляцию всей висцеральной гладкомышечной системы, а также соматической (поперечно-полосатой) мускулатуры, функционирующей в режиме в режиме висцеральной. Движения гладких мышц медленны, плавны, неторопливы, диффузны. У человека гладкомышечная система обеспечивает поддержание висцерального тонуса и формы внутренних органов.

Распространяясь на поперечно-полосатую мускулатуру уровень палеокинетических регуляций «заставляет» ее функционировать в «гладко-мышечном режиме», то есть проявляется как **мышечный тонус**. Бернштейн определял мышечный тонус как «палеокинетический модус работы поперечно-полосатой мышцы», то есть под регуляторным управлением уровня А поперечно-полосатая мышца работает по подобию гладкой мышцы.

Тонус является **фоновым напряжением**. Он относится к непроизвольным напряжением мышц, поэтому коррекция тонуса (гипер\гипотонуса) является непростой задачей. Без нормализации тонуса все более сложные движения будут неполноценными. С обретением тонуса поперечно-полосатая мускулатура приобретает способность к поддержанию **позы и рабочей осанки**, которые опосредуются уже уровнем В (и частично более высокими уровнями регуляции).

С позиции **теории построения движения** уровень А по Бернштейну является «фоном всех фонов», фундаментом любого движения. Этот уровень также ответственен за принятие и поддержание **позы в невесомости**, поэтому он отвечает за поддержание позы в полетных фазах прыжков. Легко заметить, как дети, едва научившись прыгать на батуте, держат осевую осанку (то есть головушею-туловище), но как-то неловко размахивают руками (у них еще не наработался уровень регуляции В). Происходит это потому, что уровню А в первую очередь подчиняются тонические мышцы шеи и туловища, которые выполняют функцию поддержания мышечного тонуса позы и осанки.

Патологическое поражение уровня А проявляется так называемой **восковой, каталептоидной гибкостью**, застыванием позы. Менее выраженные нарушения, типичные для спортивной практики, проявляются в несбалансированности мышечного тонуса: мышечные дистонии, гипер/гипотонии.

Уровень В (субкортикальный, таламо-палиадарный уровень неокинетических регуляций).

Это первый уровень обеспечивает уровень неокинетических регуляций, то есть регуляцию соматической мышечной системы. Будучи фоновым уровнем для всех более сложных мышечно-суставных движений, уровень В работает без привлечения сознания. Но определенное вмешательство сознания в контроль движений уровень В все же допускает. Этот уровень ответственен за накопление двигательного опыта, поддержание двигательной памяти, то есть за набор двигательных фонов, которые проявляются в грациозности и пластичности движения. Без нормализации этого уровня все движения будут угловатыми и корявыми.

Основная задача уровня В — обеспечение принятия позы и поддержания рабочей осанки в гравитационном поле. Движения спортсмена в окружающем нас пространстве этот уровень не поддерживает (за это ответственен уровень С).

На уровне В производится закладка фундамента любого двигательного навыка. Поэтому коррекция или исправление двигательного навыка и «движений-паразитов» неминуемо потребует вмешательства на уровне В.

Другой особенностью уровня В является его способность к внесению собственного, проприомоторного **ритма** во все более сложные движения. Это **эндогенный** ритм, порожденный индивидуаль-

ным *пространством движения*, в противовес экзогенным ритмам, присущими танцу и другим видам искусства движения. Дело в том, что на уровне *B* отсутствует телерецепторная афферентация, обеспечивающая контроль *движения в пространстве*; нет ни зрительного, ни слухового контроля. Все более сложные двигательные паттерны приобретают собственный ритм именно за счет регуляции на уровне *B*. С другой стороны, любая ритмическая коррекция сколь угодно сложных движений будет заведомо безуспешной либо неполной, если ее не проводить на уровне *B*.

С уровня *B* начинают появляться динамически устойчивые синергии — *паттерны движения*.

Если уровень *A* был ответственен за тонус, то уровень *B* ответственен за «владение своим телом»: пластичность, грациозность, естественной, гармоничность движения.

К патологиям, проявляющимся на уровне *B* относится «амимия, скованность позы, скудность жестов, отсутствие выразительных движений, потеря наработанных автоматизмов, деавтоматизация ходьбы. Нередко говорят, что поражение уровня *B* проявляется «параличом «инициативы» к двигательному акту.

Нарушения построения движения на уровне *B* в спортивной практике проявляется в нерациональности рабочей осанки, выполняемых паттернов движения, нестабильности двигательных навыков и т. п. Со стороны все это выглядит как угловатость, нерациональность, неритмичность в движениях.

В приведенной ниже таблице вкратце изложены основные характеристики всех уровней построения движения по Н.А. Бернштейну.

Таблица уровней построения движения по Н.А. Бернштейну.

Уровень	Основные характеристики уровня
A	Поддержание тонуса и позы тела в невесомости.
B	Обеспечение позы, в гравитационном поле; слаженность работы синергий (паттернов движения).
C	Подуровень C1 — передвижение собственного тела или вещи по строго определенной траектории, Подуровень C2 — точность попадания в конечную точку траектории независимо от пути
D	Оперирование (деятельность) предметом
E	Оперирование со смыслами, знаками и образами.

Патологические нарушения на уровнях построения движения требуют специализированного медицинского лечения, по большей части психоневрологического характера. Но нарушения на уровнях построения движения могут происходить у практически здоровых юных спортсменов; нередко под влиянием нерационально построенного тренировочного воздействия. В таких случаях требуется не столько лечение, сколько их коррекция (см. таблицу).

В рамках повседневной тренерско-педагогической деятельности возможно проведение посильной коррекции нарушений на уровнях *C*, *D* и *E*. Но нарушения, лежащие на низших уровнях (*A* и *B*), педагогическими методами воздействия обычно малодоступны. На уровнях *A* и *B* эффективны не педагогические, а медицинские подходы к коррекции, например, специализированный массаж, ЛФК, Войта-терапия и др.

Массаж как вид терапевтического воздействия является наиболее эффективным средством коррекции на уровне *A*. Массаж в этом случае следует рассматривать как индивидуально назначенную и проводимую врачебную процедуру. Проведение массажа средним медицинским персоналом по стандартной схеме в рамках определенного вида массажа (лечебного, спортивного и т. п.) обладает значительно меньшей эффективностью.

ЛФК может быть эффективным методом коррекции на уровне *B* (и частично на уровне *A*). Но и здесь важны не столько стандартные комплексы, сколько индивидуально подобранные и дозированные врачом-ЛФК упражнения. Причем, значительную часть занятия следует отвести проведению «пассивной гимнастики», что в рутинной практике проведения групповых занятий оказывается вряд ли невозможным.

Таблица типичных нарушений уровней построения движения и способы их коррекции.

Уровень	типичное нарушение	способ коррекции
А	мышечная дистония (гипер / гипотония)	медицинское
В	диссинергии, мышечный дисбаланс, нарушения в формировании паттернов движения	медицинское
С	дистаксия - координационные нарушения	спортивно-педагогическое
Д	диспраксия - предметно-деятельностные нарушения	педагогико-психологическое
Е	личностные персеверации	психологическое, когнитивное

Войта-терапия является одним из признанных нейрофизиологических методов коррекции движения уровня *В* (и отчасти уровня *А*). Этот *метод коррекции двигательных расстройств* был предложен чешским детским неврологом Вацлавом Войта (Vaclav Vojta, 1917 — 2000). В настоящее время указанный метод является клинически апробированным и рекомендованным в лечебную практику в ряде стран мира.

Войта-терапия первоначально была ориентирована на лечение детей, страдающих детским церебральным параличом и разного рода последствиями родовых травм. Метод основывается на открытии В. Войта принципе: *при проведении определенных телесных актов в виде надавливания и удержания в определенных зонах человеческого тела организм отвечает особого рода стереотипными двигательными реакциями на изменение позы и положения тела в пространстве*. Такая терапия базируется не на рефлекторных реакциях организма человека на воздействие, а на обращении к «древним» двигательным моделям (паттернам движения). При многократном воздействии на особые места на теле человека (зоны Войта) происходит переобучение «закрепившихся» двигательных моделей на более физиологически рациональные, что внешне проявляется в обретение пластичности и естественности выполняемых движений. За счет нормализации мышечного тонуса и баланса мышц агонистов-антагонистов улучшается гибкость, координация, равновесие, ориентация в пространстве, чувство внутреннего пространства.

«Войта-терапия не состоит в тренировке двигательных функций ... скорее способствует доступу через центральную нервную систему к отдельным частичным двигательным моделям, необходимым для определённого движения или действия» (см. Интернет-сайт международного общества Войта-терапии <http://www.vojta.com>).

Наблюдение и медико-педагогический эксперимент

Мы решили апробировать указанный метод Войта как вид телесно ориентированной терапии для коррекции нарушений тонуса, рабочих осанок и паттернов движения в гимнастике со спортивной направленностью (спортивная и художественная гимнастика).

Типичными нарушениями рабочих осанок являются поднятие плеч на элементах, ссутуливание (кифозирование) в грудном отделе позвоночника, гиперлордозирование в поясничном отделе позвоночника, неправильная установка тазобедренного сустава, ног, асимметрии по сколиотическому типу в силу доминирующего выполнения элементов на «любимую» сторону и т. д.

Мы проанализировали работу тренера-преподавателя и тренера-хореографа по исправлению таких негативных установок у гимнастов и задались следующим вопросом: *Что хочет добиться настоящий педагог от своих учеников? — Не повторения, не заучивания движения, а личностное и естественное воспроизведение движения понимающим и осознающим свою деятельность учеником.*

В повседневной практике тренеры, для коррекции рабочей осанки у гимнастов, мягко надавливают руками на тело гимнаста с целью приведения его в правильное положение.

Наши наблюдения показали, что начинающий педагог корректирует тело ученика без выделения доминирующих зон надавливания и удержания. И только с обретением педагогического мастерства тренер точными локализованными воздействиями выстраивает тело ученика и направляет его движение по «правильной» траектории. Опытные тренеры-преподаватели и хореографы корректируют рабочую осанку ученика путем «надавливания и удержания» практически в одних и тех же местах — и эти места по локализации практически всегда совпадали с так называемыми основными «зонами Войта»:

1. Спереди — область верхушки сердца (4-5 межреберье), сзади — под углом лопатки.
2. Акромиальный отросток лопаточной кости.
3. Область локтевого сустава — боковой надмыщелок плечевой кости.
4. Область кисти со стороны большого пальца — шиловидный отросток лучевой кости.
5. Область таза — гребень подвздошной кости.
6. Область коленного сустава — надмыщелки бедренной кости с обеих сторон.
7. Область голеностопного сустава ниже наружной лодыжки — латеральный отросток пяточной кости.

Проведенный структурно-биомеханический анализ показал, что коррекция рабочей осанки в зонах Войта имеет не столько биомеханический, сколько нейромышечный переобучающий смысл; то есть направлена не столько на рабочую осанку, сколько на обретение гимнастом оптимального паттерна движения, соответствующего выполняемому гимнастическому элементу.

Иными словами, *метод Войта позволяет корректировать три фундаментальные и взаимообусловленные составляющие: тонус, рабочую осанку и паттерны движения.*

В связи с вышесказанным, мы решили оптимизировать такую неявным образом проводимую «тренерскую коррекцию» рабочей осанки и выполняемых элементов следующим способом: тренер-хореограф (тренер-преподаватель) теперь уже осознанно корректирует позу ученика путем легкого надавливания с удержанием тела ученика в диагонально расположенных зонах Войта. При этом избегаются любые касания тела ученика вне зон Войта (это правило классической Войта-терапии!). Диагонали направления воздействия, также являющиеся частью классической техники Войта-терапии, выбирались следующие: от правого плеча к левой пятке и от левого плеча к правой пятке и в обратном направлении.

Нарушение позы всегда ведет к нарушению баланса мышечного тонуса. В ходе применения метода Войта уже за несколько тренировочных занятий удавалось не только корректировать ошибочную установку рабочей осанки у спортсмена, но и перераспределить патологически закрепленный гипертонус, что говорит о происходящей глубинной нейромышечной коррекции.

В ходе педагогического эксперимента нами были выбраны несколько групп детей, занимающихся гимнастикой со спортивной направленностью (спортивная и художественная гимнастика) и контрольная группа того же контингента. Эксперимент длился в течение одного учебного года. В экспериментальных группах тренер и тренер-хореограф корректировали нерациональные рабочие осанки согласно методу Войта (то есть только в зонах Войта, диагонально направляя давление воздействия). В контрольных группах коррекция рабочей осанки ученика велась традиционным методом; тренер руками поправлял рабочую осанку не заботясь о месте и направлении телесного контакта.

По истечению срока педагогического эксперимента дети в экспериментальной группе демонстрировали скорректированную рабочую осанку с минимальными признаками нарушения тонуса, в то время как дети в контрольной группе если и принимали правильную по форме рабочую осанку, то делали это с вовлечением несбалансированного нервно-мышечного тонуса.

На основании проведенных исследований можно полагать, что применение метода Войта-терапии как вида телесно-ориентированной коррекции, может значительно оптимизировать тренировочный процесс, путем воздействия на уровни А и В построения движения по Н.А. Бернштейну.

Изложенный выше способ коррекции тонуса, рабочей осанки и паттернов движения был апробирован на базе *Гимнастического клуба «Динамо-Москва» имени Михаила Воронина (президент Андрей Георгиевич Зудин, вице-президент, директор СДЮШОР «МГФСО-Динамо» по Спортивной гимнастике Виктор Иванович Мельников).*

Ортопедический анализ типичных биомеханических заблуждений в спорте: выворотность и шпагаты

Васильев О.С.

Спортивно-педагогическая наука и практика до сих пор развивается относительно обособленно от достижений спортивной медицины. С выходом современного спорта на предельные уровни возможности человеческого организма такое обособление спортивной педагогики от медицины является по крайней мере неприемлемым. Ярким примером такого «игнорирования медицины» в тренировочном процессе являются типичные биомеханические заблуждения относительно базовых гимнастических элементов (шпагатов), а также такого конституционально-физического качества как выворотность ног.

Стойкие биомеханические заблуждения в педагогической среде приводят к тому, что тренировочный процесс в детско-юношеском спорте становится калечащим в силу грубой медицинской некомпетентности последней (тренеров-преподавателей).

Проясним сказанное на следующих примерах.

«Продольный шпагат». *Идеальная модель продольного шпагата* («шпагата правой» или «шпагата левой») следующая: Одна нога спереди, другая сзади, перпендикулярно фронтальной плоскости, в которой располагается *квадрат «плечи-бедра»*. Позвоночный столб выпрямлен и находится в тонусе как в основной стойке, шея вытянута, подбородок слегка приподнят, плечи опущены, лопатки прижаты к корпусу, руки *натянуты*.

Нога спереди находится в *выворотном* (или *полувыворотном* положении), при этом мышцы ноги находятся в достаточном тонусе, позволяющем «натянуть колено», «оторвать» пятку от пола и «натянуть носок» ноги с максимальным стремлением мизинца к полу. Пальцы стопы при этом — в положении максимального сгибания, формируя линию *подъема*.

Нога сзади может находиться в *выворотной* (по хореографии), *полувыворотной* или строго по *шестой позиции* — пяткой вверх. Колено ноги сзади также *натянуто* (не *провисает!*). Пальцы стопы максимально согнуты, *оторваны* от пола и формируют гимнастический *подъем*.

К сожалению, идеальное исполнение продольного шпагата в реальной жизни невозможно по анатомическим причинам! А идеальный прямой шпагат выполнить можно!

Идеальный шпагат невозможен потому, что бедро ноги (сзади) не может разгибаться более, чем на 30° , и то — после продолжительных тренировок на растяжку (Джозеф С. Хавилер). Любая попытка перейти этот предел чревата вывихом или *нестабильностью тазобедренного сустава* с формированием в нем в последующем *дегенеративно-дистрофических изменений*.

Чтобы сидя в шпагате, отвести ногу назад под прямым углом к позвоночнику, мы вынуждены использовать *естественный наклон таза в пояснично-крестцовом сочленении* (примерно $30-40^{\circ}$) и «распределить» недостающую гибкость на прогиб вдоль всего позвоночного столба. При этом наша цель — не допустить излишнего прогиба в пояснице.

Область *пояснично-крестцового сочленения (L5-S1)* одна из наиболее слабых мест в позвоночнике. В этой области межпозвоночный диск имеет клиновидную форму, сужаясь, что создает угрозу «соскальзывания» позвонков (*спондилолистез*). Поэтому прилагать усилия на увеличения угла наклона таза в области L5-S1 категорически противопоказано!

Итак, чтобы отвести ногу назад на 90° , мы имеем: до 30° за счет растяжки на разгибание в тазобедренном суставе, $30-40^{\circ}$ за счет естественного угла наклона таза. Недостающие до прямого угла $20-30^{\circ}$ мы «можем набрать» за счет равномерного распределения незначительного прогиба назад по оси позвоночника до лопаток (выше не позволит физиологический кифоз грудного отдела позвоночника).

Так как максимальное разгибание в тазобедренном суставе достигается именно в «полувыворотном» положении, то и растягивать структуры тазобедренного сустава и демонстрировать шпагат лучше всего в полувыворотном положении.

В связи с вышеизложенным, тренировку гибкости на продольный шпагат можно следует проводить следующим образом:

Первый этап. Формирование мышечного корсета на удержание *струны* в позвоночнике, точнее, на связку: *корпус — тазобедренный сустав — ось нижних конечностей*.

Второй этап. Добиваемся максимального разгибания тазобедренного сустава, сохраняя «идеальную форму» позвоночного столба.

Третий этап. Формируем равномерный прогиб в позвоночном столбе. Тем самым *мы, учитывая индивидуальные морфофункциональные особенности гимнаста, «моделируем» наиболее биомеханически адекватную форму шпагата.*

Типичной ошибкой, допускаемой тренерами-преподавателями, является растягивание на продольный шпагат в *диагональном положении поворота таза* вдоль линии шпагата. Такие ошибки можно наблюдать при растягивании со шведской стенки или с *провисом*, когда таз поворачивается диагонально по линии ног. В таком положении намного проще достигнуть разведения ног вдоль одной линии, но нарушается «квадрат» *плечи-бедро* и в растяжку включаются совершенно иные анатомические структуры, гибкость которых порождает биомеханическую нестабильность во всех производных от продольного шпагата элементах (например, *медленные перевороты*, поворот в «циркуль» и т.п.).

Важно понимать, что при выполнении некоторых элементов (но только не при растяжке!) можно добавить «*диагональный*» поворот таза, который значительно удлинит «линию» ног и *привнесет дополнительную выворотность в положение ноги сзади*. При этом следует следить, чтобы нога спереди не заваливалась большим пальцем внутрь (*хореографическая косолапость*). Такой поворот таза в диагональ часто используют артисты балета при выполнении больших прыжков. *Выводя линию таза в диагональ, следует не допускать завала таза набок* (когда гребни подвздошных костей будут располагаться не на одном уровне!).

Какие же анатомические структуры мы растягиваем при отведении бедра назад?

1. *Прямая мышца бедра — m. rectus femoris abdominis.* Ее следует растягивать первой. Для этого выполняют упражнения на разгибание в тазобедренном суставе (не выворотной!) при максимально согнутой коленном суставе голени.

2. *Подвздошно-поясничная мышца — m. iliopsoas.* К ее растяжке следует приступать только после достижения достаточной гибкости прямой мышцы бедра. Что можно определить следующим образом: амплитуда пассивного отведения бедра назад не должна существенно увеличиваться при выпрямления ноги в коленном суставе. Наиболее физиологично растягивать подвздошно-поясничную мышцу в диагональном, то есть в «полувыворотном» положении тазобедренного сустава.

3. *Подвздошно-бедренная связка* (связка Бертини или Y-образная связка) тазобедренного сустава — *lig. Iliofemorale.* Это самая длинная, мощная и прочная связка в организме человека. Но она не защищает сустав от вывиха головки бедренной кости, поэтому «тянуть» эту связку следует крайне аккуратно. Так как эта связка ограничивает *отведение* и *супинацию* (выворотность) бедра, то тянуть ее также следует в невыворотном или полувыворотном положении. Эта связка хорошо иннервирована, поэтому она первой сигнализирует обо всех повреждениях в тазобедренном суставе.

Все остальные мышечно-связочные структуры в процессе растяжки следует задействовать по минимуму. Особенно это касается прямой мышцы живота.

И в активном, и в пассивно способе растяжки ограничивающим обстоятельством является защитный «стрейч-рефлекс» (*stretch reflex* или *myotatic reflex*), вызывающий характерную боль и спазмирование мышцы в ответ на ее растяжение. Продолжать растяжку далее не имеет смысла! Ничего, кроме микротравмирования или микроразрывов в мышце, мы не добьемся. После каждой такой микротравмы часть мышечных волокон заменяется соединительной тканью наподобие рубцевания зоны инфаркта миокарда. Поэтому *при многократном повторении растяжки на активированном стрейч-рефлексе происходит потеря качества самой мышцы: ее эластичность, прыгучесть, взрывная сила. То есть растягивая спортсмена «на боли», мы фактически бессмысленно «губим» спортсмена.*

Выворотность и прямой шпагат.

Выворотность является базовым конституционально-физическим качеством, лежащим в основе подавляющего числа видов двигательной активности, связанных с искусством движения (спортивная и художественная гимнастика, акробатика, спортивные танцы, фигурное катание на коньках, синхронное плавание и др.). Вместе с тем заблуждений относительно выворотности не меньше, чем с продольным шпагатом. Виной тому — отсутствие должного диалога между тренерами-преподавателями и представителями спортивной медицины. А ведь еще в начале XX века основатель школы русского классического танца А.Я. Ваганова писала: «Так как про выворотность говорится очень много ложных и бессмысленных вещей людьми, с классическим танцем не знакомыми, я остановлюсь на выяснении ее

происхождения с большей подробностью, прибегая к помощи анатомии...». К сожалению, с за прошедшее время понимание выворотности лишь лишь усугубилось в сторону предрассудков.

Поэтому мы, с позиции современной детской спортивной травматологии и ортопедии рассмотрим вопросы выворотности и прямого шпагата заново.

Прямой шпагат анатомически доступен практически каждому здоровому ребенку. Для его принятия необходимо в положении сидя с прямой спиной, не увеличивая поясничный прогиб, *выворотно* развести ноги в стороны на одну линию. Колени и носки следует «натянуть» так, чтобы пятки оторвались от пола. *Выворотно* — означает, что колени должны смотреть строго вверх. Нередко недостающую выворотность пытаются ошибочно компенсировать, наклоняя таз вперед, поэтому в прямом шпагате требование «держат спину» является особенно важным.

Выворотность — это способность организма принять положение, в котором оси нижних конечностей так ротированы наружу, что колени и стопы расположены во фронтальной плоскости (т.е. развернуты на 180°).

Одним из первых, кто сформулировал *пять выворотных позиций ног*, был придворный балетмейстер короля Людовика XIV *Пьер Бошан* (1636—1705). Балетом в те времена занимались только мужчины-аристократы, которые, следуя традициям времени, в обязательном порядке изучали фехтовальное искусство. Бошан выделил *позиции* на основании анализа школы фехтовальной техники, где большая часть стоек и передвижений выполнялась как раз выворотно (правда, тогда под выворотностью понимались позиции с разведением ног всего на 90°).

Но, начиная с XVIII столетия, для принятия выворотного положения уже следовало развернуть ноги, как и в современной хореографии, на 180° ! А это удавалось далеко не всем. Поэтому на практике, для достижения выворотного положения ног, танцоры пользовались разного рода ухищрениями:

1. увеличение угла наклона таза за счет усиления поясничного прогиба;
2. применение внешнего «скручивания колена» (так называемая *средняя выворотность*);
3. использование внешней ротации в голеностопном суставе (так называемая *нижняя выворотность*).

Путем таких компенсаций можно создать картину выворотного положения. Но это будет *патологическая выворотность*, влекущая за собой травмы и дегенеративно-дистрофические изменения в суставах и позвоночнике. Многочисленные исследования подтверждают, что подавляющее большинство травм получали спортсмены, использующие указанные выше компенсации.

К сожалению, в тренерско-преподавательской среде до сих пор не всем известно, что так называемая «средняя» и «нижняя» выворотность являются патологическими компенсациями недостающей физиологической выворотности. Применять и тем более тренировать у детей эти виды компенсации категорически не следует!

Допустимой в спорте и в балете можно считать только *физиологическую выворотность*:

1. В первой позиции центр тазобедренного сустава проецируется на коленную чашечку, во всех остальных позициях центр коленного сустава проецируется по оси стопы (вдоль второго пальца стопы). Это требование предохраняет от использования наружной ротации в коленном суставе («средняя выворотность»). Тем более что использование средней выворотности входит в противоречие с таким базовым гимнастическим требованием, как «натянуть колени».

2. Вес во всех пяти основных хореографических позициях должен быть равномерно распределен на обе ноги (особенно в скрещенных позициях: третьей, четвертой, пятой).

3. На стопах вес должен быть равномерно распределен между пяточной костью и головками 1-й и 5-й плюсневых костей. Но практике нарушение этого требования часто комментируют, как «навал на первый палец».

Использование учениками средней и нижней выворотности приводит к развитию нестабильности в коленном и голеностопном суставах, что создает постоянную угрозу травмы на прыжках, акробатике, поворотах и равновесиях.

В процессе развития ребенка пластичность его мышц и связок постепенно уменьшается. Поэтому с каждым годом все труднее и труднее ему даются упражнения на гибкость. Что касается выворотности, то дело обстоит как раз наоборот. По мере взросления бедренная и большеберцовая кости постепенно разворачиваются наружу, как бы облегчая принятие выворотного положения. ***До полного формирования таза и осевого скелета ребенок физиологически не в состоянии принять хореографически правильные выворотные позиции!*** Можно сказать, что выворотность — это

качество взрослого организма: «Движения в классическом балете предназначены для тел взрослых людей» (Хавилер Д.С., 2004).

Поэтому маленькие дети и ходят, «косолапя». Но это не истинная косолапость, а физиологическая установка ног, соответствующая их возрасту, которая нормализуется по мере взросления ребенка. Такую «косолапость» до 4-летнего возраста переучивать не следует! Для детей более старшего возраста можно вводить мягкие корректирующие упражнения нормализации мышечного тонуса.

Требовать от юных спортсменов принятия идеально выворотных позиций также нельзя.

На что должен быть направлен тренировочный процесс?

Для формирования прямого шпагата достаточно растянуть приводящие мышцы бедра и их сухожилия (и растягивать следует, в первую очередь, сухожилия). Подавляющее большинство гимнастических упражнений на растяжку направлено именно на удлинение мышц, сопровождающееся побочным эффектом потери их эластичности. Растянуть сухожилия такими упражнениями обычно не удается.

Оптимальным способом растягивания мышц и сухожилий являются мягкие техники мануальной терапии (например, *метод ишемической компрессии*, метод *постизометрической релаксации*). Иными словами, *перспективного гимнаста намного проще, быстрее и эффективнее растянуть руками, а потом дать типовые упражнения на «прямой шпагат», чтобы в растянутых мышцах сформировались необходимые сила и тонус.* Стандартные гимнастические упражнения на растяжку, более тренирующие целеустремленность, терпение, усидчивость, можно предоставить менее перспективным гимнастам.

Для формирования выворотного положения в стойках с прямыми ногами следует растягивать подвздошно-бедренную (и частично, лобково-бедренную) связки. Растянуть эти связки эффективнее мягкими техниками мануальной терапии. Ключ к растяжке этих связок заключается в направлении прилагаемых усилий. Так как подвздошно-бедренная связка ограничивает *отведение* и внешнюю ротацию (выворотность) бедра, то *растягивать ее следует в полувыворотном положении.* В таком положении следует выполнять упражнения партерной гимнастики.

Важно помнить, что направлять физические усилия на костные структуры таза и тазобедренного сустава ребенка крайне опасно ввиду их податливости и незавершенности формирования (угроза развития асептического некроза головки бедренной кости и др. патологии).

* * *

Мы привели некоторые, наиболее типичные биомеханические заблуждения, снижающие эффективность тренировочного процесса и провоцирующие «травматизм в силу некомпетентности». На самом деле медицинской ревизии требует весь тренировочный процесс, и подавляющая часть учебно-методической литературы по физической культуре и спорту.

Литература

1. Ваганова А.Я. Основы классического танца. Издание 6. Серия «Учебники для вузов. Специальная литература» — СПб.: Издательства «Лань», 2001. — 192 с.
2. Хавилер Д. С. Тело танцора. Медицинский взгляд на танцы и тренировки. М. «Новое слово», 2004.

Дегенеративно-дистрофические изменения тканей позвоночника у спортсменов

Васильева И.В.

Украинский центр спортивной медицины

Актуальность темы. Спортивная деятельность предъявляет к организму разнообразные и разнообразные требования, таким образом, требования к состоянию опорно-двигательного аппарата спортсмена повышаются. Если эти требования согласуются с физиологическими возможностями организма, то нагрузка играет формирующую роль, способствует благоприятной перестройке мышечного и суставно-костного аппарата спортсмена. Однако, при определенных условиях появляются перегрузки и перенапряжения, которые повышают угрозу травм и возникновения посттравматических заболеваний у спортсменов. (А. А. Герасимов, 1985; Т.И.Губарева, 1988; В.П.Славич, 1990;

С.П.Миронов, 1992 и др.). Патологические явления, возникающие на основе перегрузок тканей, имеют значение, как микротравмы, так и дистрофические изменения. Очень важно, как можно раньше выявить причины, которые могут вызвать патологическое состояние у спортсмена. Одни и те же причины могут вызвать сегодня легкую, а завтра тяжелую травму. Кроме того, даже самые легкие травмы порой приводят к осложнениям и посттравматическим заболеваниям и, естественно, влияют на спортивную работоспособность. Выявление причин, которые вызывают спортивные травмы и их анализ позволит выработать профилактические и реабилитационные мероприятия.

Как правило, профессиональные спортсмены, имеют хорошо тренированные, но перегруженные мышцы, в том числе и спины, а это примерно, то, же самое, что и нетренированные мышцы. Не нужно путать правильную и избыточную эксплуатацию организма. Так у обычных людей кровь плохо циркулирует и поступает к позвоночнику из-за слабости мышц, в которых фактически атрофируются кровеносные сосуды. А у спортсменов обратная ситуация — из-за того, что мышцы перенапряжены кровь также плохо поступает к позвонкам и соединительной ткани.

Среди наиболее распространенных заболеваний позвоночника у спортсменов занимают изменения дегенеративного характера: межпозвоночный остеохондроз. Наличие патологических или предпатологических изменений, характерных для остеохондроза позвоночника у спортсменов, нередко препятствуют совершенствованию их физических качеств, а нерациональный подход к тренировочному процессу без учета имеющихся изменений приводит к нарушению тренировочного цикла, снижению спортивной работоспособности и результативности, а иногда служат причиной инвалидности спортсменов. Поэтому у некоторых спортсменов болезни позвоночника связаны с ухудшением их возможностей, а тем самым и снижением результатов на соревнованиях. На распространенность остеохондроза и на состояния, способствующие развитию этого заболевания при занятиях спортом, указывает ряд авторов (В. А.Базанова, 1979; Я.Ю.Попелянский, 1985; В.П.Сазонов, 1986; И.Р.Шмид, 1992; Л.С.Захарова, 1995).

Цель исследования. Провести анализ литературных данных и проанализировать причины, которые способствуют возникновению перегрузок в позвоночнике и в результате ведут к развитию дегенеративно-дистрофических изменений в тканях позвоночника у спортсменов разных видов спорта.

Проблемы профессиональных спортсменов в том, что обычно у них нагрузка идет на определенную группу мышц. Хронические и острые перегрузки, микротравмы могут способствовать преждевременному изнашиванию дисков, суставов и связок и вызвать необратимые нарастающие деформирующие состояния. Механизм возникновения перегрузок из-за относительной слабости какого-либо звена опорно-двигательного аппарата довольно сложен. В процессе тренировки, особенно на ее ранних этапах, возможны отклонения в развитии опорно-двигательного аппарата спортсмена.

Перегрузки опорно-двигательного аппарата могут иметь разное происхождение:

1. Постоянное увеличение тренировочных нагрузок, не соответствующее функциональным возможностям спортсмена.
2. Резкое повышение интенсивности нагрузки.
3. Изменение техники спортивного навыка без достаточной адаптации организма.
4. Наличие в опорно-двигательном аппарате слабого звена, в котором происходит концентрация напряжений при физической нагрузке и как следствие этого перегрузка тканей и их травма.

Поэтому в результате разнообразных причин одни отделы опорно-двигательного аппарата оказываются более упражняемыми и сильными, другие — менее упражняемыми и относительно слабыми. При выполнении спортивных упражнений возникают повреждения в относительно слабых отделах опорно-двигательного аппарата. (З.С. Миронова, 1982, В.Ф. Башкиров, 1981). Однако, хорошо развитый, тренированный «мышечный корсет» значительно разгружает и облегчает работу рессорного аппарата позвоночника.

Позвоночник человека с биомеханической точки зрения выполняет три функции: двигательную, опорную, защитную. Его составными элементами является позвоночно-двигательные сегменты, состоящие: собственно позвонок, межпозвоночный диск, связочно-суставной аппарат, мышцы. Таким образом, с биомеханической точки зрения, остеохондроз позвоночника следует рассматривать как заболевание, при котором в результате дегенеративно-дистрофических изменений в межпозвоночных дисках разрушается гармоническое соответствие между воздействующими на него механическими факторами и возможностями организма противостоять им.

Несмотря на разные патологические изменения при остеохондрозе, это последовательные звенья одной цепи нарушений опорно-амортизационной функции позвоночника, первым звеном которого является дистрофические изменения межпозвоночных дисков, а вторым — клинические проявления в виде неврологических расстройств. Поэтому знания механизмов развития остеохондроза позволяет замедлить, приостановить и ликвидировать последствия нарушений в позвоночно-двигательном сегменте или ограничить их отрицательное влияние. Новые компенсаторные механизмы, позволяющие в большей или меньшей степени предотвратить развитие неврологических осложнений в условиях этого несоответствия. Поэтому клинические проявления остеохондроза позвоночника так тесно связаны с анатомо-биомеханическими особенностями функциональных единиц позвоночника в его различных отделах.

Исследования напряжения мышц (В.Я. Фищенко с соавт., 1989), проведенное у мужчин в возрасте от 20 до 30 лет в положении стоя и при прогибании спины из положения лежа на животе, показало, что в момент максимального прогибания величины биоэлектрической активности, а, следовательно, и силы сокращения разгибателей спины в 13 раз превышали эти показатели в положении стоя. Поэтому, реально возможно, что человек может произвольно растянуть межпозвоночные диски. Уплотненные диски могут принять первоначальную форму, если энергично сократить мышцы спины в положении стоя или максимально прогнуться в положении лежа на животе, так называемая «поза змеи». Включение таких упражнений в реабилитационный комплекс лечебной физкультуры будет очень полезным при лечении и профилактике остеохондроза позвоночника. Ранее эти упражнения считались опасными и исключались из таких комплексов.

Важным звеном в механизме адаптации к внешней нагрузке, кроме мышц разгибателей спины, являются мышцы брюшного пресса, при сокращении которых повышается давление в брюшной полости. Известно, что позвоночник может значительно разгружаться при подъеме тяжестей за счет увеличения давления в брюшной полости. С практической точки зрения установленное явление приобретает существенное значение, так как расширяет возможности разработки методики по профилактике перегрузок позвоночника. Упражнения по укреплению мышц брюшных, межреберных, а также диафрагмальной мышц, должны быть предусмотрены в комплексах лечебной физкультуры, поскольку, возможность создавать и поддерживать внутрибрюшное давление, связано с работоспособностью этих мышц.

Если условно разделить виды спорта по группам, мы можем определить специфику нагрузки и локализацию дегенеративно-дистрофических поражений тканей позвоночника у спортсменов различных специализаций. В группу единоборств входят борьба классическая, борьба вольная, борьба самбо, дзю-до, бокс, фехтование. Высокий процент заболевания спортсменов вызван спецификой физических нагрузок на область шейного отдела позвоночника, таких как, удержание на мосту, частые падения на голову. В этих видах спорта большой процент повреждений приходится на другие отделы позвоночника, что связано с резкими бросками, упражнениями связанные с односторонней нагрузкой, также упражнениями скоростно-силового характера.

К видам спорта, связанных со сложнокоординированными движениями, относятся: гимнастика спортивная и художественная, акробатика, прыжки в воду, фигурное катание на коньках, горнолыжный спорт и воднолыжный спорт. Все приведенные выше виды спорта характеризуются весьма разнообразными по своей структуре и продолжительностями упражнениями, требующими различного мышечного напряжения. Сгибательно-разгибательная деформация позвоночника, довольно часто наблюдаемая в акробатике, гимнастике, у прыгунов в воду и фигуристов, может привести к перенапряжению нервно-мышечного аппарата пояснично-крестцового отдела позвоночника, что крайне неблагоприятно отражается на межпозвоночных дисках и паравертебральных тканях. Отмечается патология поясничного, грудного и шейного отделов позвоночника. Заболевания носят, как правило, микротравматический характер и возникают на почве хронических, длительных перегрузок.

В группу циклических видов спорта входят бег на средние и длинные дистанции, марафонский бег, конькобежный спорт, плавание, лыжные гонки, велосипедный спорт, гребля академическая и гребля на байдарках и каноэ. Важным, но малоизученным, является вопрос о действии на межпозвоночный диск ударных нагрузок. Возникая во время толчков при ходьбе и беге, прыжков, они существенно увеличивают напряжение и деформации в структурных элементах позвоночника. Локализации поражений опорно-двигательного аппарата у спортсменов этих видов спорта имеет свои особенности, отмечается в основном патология в поясничном отделе позвоночника.

В группу многоборья входят современное пятиборье и легкоатлетическое десятиборье. Патология позвоночника у пятиборцев проявляется при выполнении барьерного бега, а также скоростно-силовых упражнений.

В группу игровых видов спорта входят: футбол, хоккей с шайбой, волейбол, баскетбол, ручной мяч, регби, теннис, бадминтон и водное поло, другие. Для этих видов спорта характерны движения связанные с действиями взрывного характера, бег, падение. В результате является характерным поражение позвоночника различных отделов, особенно подвержен заболеванию поясничный отдел позвоночника.

К скоростно-силовым видам спорта относятся: бег на короткие дистанции (спринт), тяжелая атлетика, барьерный бег, прыжки в высоту, прыжки в длину, прыжки с шестом, метание копья, метание диска, метание молота и толкание ядра. Скоростно-силовые виды спорта многопрофильны и отличаются в основном ациклическими движениями. Для них характерна большая по напряженности работа в единицу времени, где для достижения высокого результата необходима высокая нервно-мышечная возбудимость и мышечная сила. Уязвимым звеном локомоторного аппарата является позвоночник различных отделов.

К группе технических и других видах спорта относятся автомобильный спорт, мотоциклетный спорт, стрелковый спорт, парусный спорт, альпинизм, туризм, конный спорт. В зависимости со спецификой работы остеохондроз проявляется в различных отделах позвоночника.

Вывод. Проведенный анализ литературных данных показал, что вопрос дегенеративно-дистрофических изменений тканей позвоночника у спортсменов требует дальнейшего изучения. Кроме того, знания анатомо-биологических особенностей функциональной единицы позвоночника в его различных отделах и механизмов развития дегенеративно-дистрофических процессов, позволят разработать эффективную тактику для профилактических и реабилитационных действий с учетом специфики нагрузки у спортсменов различных видов спорта, что в результате улучшит показатели спортивной деятельности.

Некоторые причинные факторы раннего остеохондроза позвоночника

Велитченко В.К., Лазарева И.А.

Центр лечебной физкультуры и спортивной медицины ФМБА России, Москва

За последние годы отечественными авторами и специалистами нашего Центра диагностируются до 40% обратившихся старших школьников и молодых людей до 30 лет начальные формы остеохондроза позвоночника. Остеохондроз имеет политопную этиологию эндогенного и экзогенного характера. Наиболее распространенными эндогенными факторами риска раннего развития остеохондроза являются диспластические процессы опорно-двигательного аппарата (ОДА): остеохондропатии позвоночника, рахит, сколиотическая болезнь, а также родовая травма и другие выраженные нарушения ОДА различной этиологии. Из экзогенных факторов наиболее значимы: нерациональная двигательная активность — гипокинезия (до 80% школьников в популяции); гиперкинезия (3–5% детей и подростков); неадекватные условия питания и физического воспитания детей; неблагоприятные экологические факторы внешней среды и др.

Остеохондропатии позвоночника у детей встречаются до 37% (Шейерман). По данным Е.Абальмасовой и А.Свинцова, которые коррелируют с нашими данными, у лиц, перенесших в детстве остеохондропатию без лечения и соответствующей физической реабилитации в возрасте до 30 лет в 75% случаев развивался ранний остеохондроз.

Рахит — это системное заболевание, встречающееся у детей раннего возраста, частота которого достигает у детей первого года жизни в крупных городах 56,5–80,6%. Дисбаланс соотношения кальция и фосфора в крови при рахите ведет к понижению обменных процессов, накоплению недоокисленных продуктов в организме ребенка с развитием ацидоза, что ведет к нарушению костеобразования, деформации костей и нарушению опорно-двигательного аппарата в целом (кифоз, сколиоз, деформация грудной клетки, нижних конечностей и плоскостопию). Наряду с костными изменениями при рахите часто обнаруживается мышечная гипотония, слабость связочного аппарата, разболтан-

ность в суставах, с нарушением соосности суставов, боковыми искривлениями позвоночника, развитием плоскостопия. При выраженных рахитических изменениях нарушаются амортизационные способности и биомеханика ОДА. Вышеперечисленные изменения ведут к быстрому «изнашиванию» суставов позвоночника, конечностей и способствуют развитию раннего остеохондроза.

При сколиотической болезни на фоне хронического диспластического процесса формируется неоптимальный двигательный стереотип с выраженным мышечным дисбалансом, нарушением соосности суставов, локальной перегрузкой позвоночно-двигательных сегментов с нарушением трофики и развитием раннего остеохондроза.

Из внешних факторов риска наиболее значимым является воспитание подрастающего поколения в условиях гипокинезии. На фоне информативной и психо-эмоциональной перегрузки особенно подвержены гипокинезии дети и подростки школьного возраста — до 85% (А.Сухарев, В.Велитченко, С.Хрущев, 1989).

Гиперкинезия характерна для юных спортсменов, рано начавших специализированную спортивную подготовку в ДЮСШ и центрах подготовки резерва большого спорта, а также для молодых спортсменов, форсирующих нагрузки при достижении спортивных результатов без надлежащей общей физической подготовки и реабилитации. У юных спортсменов, особенно страдающих НОДА, вырабатывается неоптимальный двигательный стереотип, мышечный дисбаланс с нарушением физиологических паттернов, соосности суставов, локальной перегрузкой в суставах конечностей и позвоночно-двигательных сегментах.

Основываясь на результатах многолетних наблюдений и ретроспективных медико-статистических данных нашего Центра по оздоровлению и лечению страдающих ранним остеохондрозом, можно считать, что создание мер ранней активной профилактики и лечения предшествующих остеохондрозу детских заболеваний, таких как остеохондропатия, рахит, последствия родовой травмы, сколиотической болезни и других нарушений ОДА, при совершенствовании физического воспитания детей и подростков позволит внести существенный вклад в дело профилактики раннего остеохондроза.

Полипараметрическая оценка текущего функционального состояния спортсменов высокой квалификации

Веневцева Ю.Л., Мельников А.Х., Елисеев Д.Е., Гомова Т.А.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»

Введение. Исчезновение «сезонности» выступлений в профессиональном спорте ставит перед тренерами и спортивными врачами сложную задачу поддержания состояния спортивной формы в течение длительного времени. Традиционно (30-40 лет назад) медицинские обследования ведущих спортсменов во врачебно-физкультурных диспансерах проводились до и после соревновательного периода и были направлены на выявление патологии, препятствующей выступлению в соревнованиях или явившейся результатом напряженной спортивной деятельности.

Скрининговые, необременительные для спортсмена методики оценки функционального состояния представляют возможность не только динамического наблюдения, но и выявления «слабых» мест адаптации, расширяя непосредственное участие врача в тренировочном процессе.

Целью исследования явилось изучение взаимосвязи между результатами скрининговых и аппаратных методик функциональной диагностики у профессиональных спортсменов-велосипедистов.

Материалы и методы. В мае этого года в лаборатории мониторинга здоровья Тульского государственного университета было обследовано 8 велосипедистов-спринтеров (1 женщина), средний возраст — $21,7 \pm 1,3$ года (18–25 лет), все — МСМК, сразу после выступления на Большом Призе г. Тулы по велоспорту на треке. Только один спортсмен проходил обследование по данной программе ранее, обучаясь в ТулГУ.

Комплекс скрининговых методик состоял из пробы Генча, измерения АД (А&D, Jарап), длительности индивидуальной минуты (ИМ) и индивидуального дециметра (ИД), а также цветового теста М.Люшера (ЦТЛ, 8-цветовой ряд) с оценкой положения цветов по А.Х.Мельникову [1]. Из аппаратных методов были использованы: математический анализ ритма сердца (НейроСофт, Иваново) лежа и в ортостазе с записью по 5 мин. в каждом состоянии с определением общепринятых параметров и

оценкой ЭКГ в 3 стандартных и 3 усиленных отведениях от конечностей, реоэнцефалография (РЭГ; Реан-Поли, МТД, Таганрог) и диагностическая система «АМСАТ». Психофизиологическое тестирование (НейроСофт-Психотест, Иваново) включало определение критической частоты слияния мельканий (КЧСМ), простую зрительно-моторную реакцию (ЗМР), реакцию выбора (РВ), зрительно-моторную реакцию в условиях помехи — помехоустойчивость (ПУ), реакцию на движущийся объект (РДО), теппинг-тест, а также координациометрию — статическую и по профилю [2]. Данные обработаны в среде Microsoft Excel 7.0 и представлены как $M \pm m$.

Результаты. Обследование с участием 5 лаборантов заняло 1,5 часа. У 3 из 8 спортсменов случайное АД располагалось в области прегипертензии II ст., составив 134/85, 134/76 и 132/85, а в среднем по группе оно было равно 122,8/72,1 мм рт.ст. Средняя длительность пробы Генча была равна $39,3 \pm 4,1$ с., величина ИД — $9,2 \pm 0,5$ см.

Только у 1 спортсмена длительность ИМ не укладывалась в зону нормы и была короче 55 с (48 с), остальные велосипедисты отмеривали минутный интервал очень точно: в среднем по группе ИМ равнялась $61,5 \pm 2,3$ с. Средний индекс психоэмоциональной напряженности по тесту М.Люшера был невысок — $0,75 \pm 0,41$ ед, в состоянии психоэмоционального дискомфорта находились только 3 спортсмена (37,5%). ЭКГ у 3 человек не имела особенностей, у 3 был синдром ранней реполяризации желудочков сердца (СРРЖ, признак напряженности адаптации), у 1 — в сочетании с правопредсердным ритмом, у 1 — частичная блокада правой ножки п.Гиса 2 ст (ЧБПНПГ). У 1 спортсмена, в дальнейшем получившего травму, электрическая ось была отклонена влево, наблюдалась ЧБПНПГ 2 ст., миграция водителя ритма от синусового до АВ-узла (косвенные признаки увеличения размеров правых камер сердца).

Средняя степень риска отклонений в диагностической системе «АМСАТ» составила $2,1 \pm 0,3$, коэффициент риска — $30,1 \pm 5,6$ ед. Математический анализ ритма сердца выявил индивидуальные паттерны адаптации, на которые могли оказать влияние прошедшие недавно гонки, где все спортсмены выступили, по оценке тренера, в силу подготовленности.

Следует отметить, что все без исключения велосипедисты продемонстрировали очень высокий уровень моторного праксиса. Так, результаты ЗМР, РВ, теппинг-теста и особенно РДО были значительно выше, чем у студентов физкультурного факультета, продолжавших заниматься разными видами спорта, при этом некоторые из них являлись МС или МСМК. Вероятно, это можно объяснить повышенными требованиями к функции зрительно-моторного анализатора, обусловленными спецификой вида спорта (принятие решений в условиях дефицита времени во время движения с высокой скоростью в непредсказуемой ситуации спортивной борьбы с высоким риском травматизма).

Корреляционный анализ показал, что возраст профессиональных велосипедистов достоверно влияет на параметры психофизиологической адаптации. Так, чем он больше (соответственно, и стаж выступлений), тем больше скорость распространения пульсовой волны в задних отделах левого полушария, относительная мощность волн VLF (активность гуморального канала регуляции ритма сердца по оси гипофиз-гипоталамус-кора надпочечников) в покое и в ортостазе, меньше разброс показателей РДО и время реакции выбора, выше КЧСМ. Можно видеть, что улучшение психомоторных показателей у квалифицированных спортсменов сопровождается напряжением механизмов адаптации и предрасполагает к преждевременному развитию атеросклероза. Подтверждением этому служит обнаружение иностранными исследователями увеличения комплекса интима-медия общей сонной артерии у участников велогонки «Тур-де-Франс».

С увеличением САД улучшается венозный отток из передних отделов левого и задних отделов правого полушария, возрастает кровенаполнение в бассейне правой позвоночной артерии, вариабельность ритма сердца (RMSSD, рNN50%), наблюдается гиперфункция мочеполовой системы по данным «АМСАТ» (роль ренин-ангиотензин-альдостероновой системы в регуляции АД является в клинике неоспоримым фактом). Положительная корреляция САД и времени реакции в условиях помехи (т.е. снижение помехоустойчивости) дает основание считать умеренное повышение случайного САД частью общего адаптационного синдрома, который можно рассматривать в качестве своеобразной «платы» за высокий уровень развития двигательных качеств и спортивного мастерства.

Повышение ДАД также не является оптимальным. Выявлены взаимосвязи уровня ДАД с положением серого цвета в тесте М.Люшера (передвижение к концу ряда), снижением помехоустойчивости и нестабильностью ответов в данном тесте, снижением координационных способностей (увеличение числа касаний ведущей рукой при статической координациометрии).

Считается, что длительность ИМ отражает скорость протекания процессов в коре головного мозга (Моисеева Н.И., 1986). В нашей группе она возростала при передвижении синего цвета к концу ряда (фрустрация аффилиативной потребности, напряженность в межличностных отношениях), При этом снижается мощность вазомоторных волн (LF) в покое, затрудняется венозный отток от задних отделов правого полушария, возрастает тонус артерий среднего и мелкого калибра в бассейне левой позвоночной артерии, снижается средняя электропроводность биологически активных зон кожи в «АМСАТ», в том числе в зонах, отражающих функционирование нейро-сосудистых пучков и позвоночника, возрастает количество касаний при динамической координации (по профилю) и нестабильность ЗМР. Вместе с тем укорачивается время РДО, что представляется крайне важным параметром для велосипедистов-спринтеров. Следует отметить, что в нашей группе максимальная длительность ИМ составила 69 с, что входит в зону нормы (до 70 с, у спортсменов — до 75 с).

Менее информативным оказался ИД, что может быть связано со спецификой деятельности обследованных спортсменов. Так, чем больше его длина (при рисовании в условиях депривации зрения), тем короче время задержки дыхания на выдохе (проба Генча), однако короче РДО.

Результат пробы Генча оказался связанным только с параметрами мозговой гемодинамики. Так, с его увеличением снижается кровенаполнение передних отделов левого полушария, затрудняется венозный отток из бассейна левой позвоночной артерии, возрастает тонус артериол и венул в задних отделах билатерально. Следует отметить, что на фоне брадикардии параметры РЭГ у спортсменов обычно характеризуются повышением диастолического индекса (ДСИ), что не обязательно необходимо трактовать как патологические изменения. Однако в этом случае не наблюдается снижение показателей кровенаполнения (реографического индекса).

В нашей группе психоэмоциональная напряженность по тесту М.Люшера была вызвана возможными проявлениями агрессивности и активными протестными реакциями (перемещение черного цвета к началу ряда), в то время как тревожность и усталость (пассивный протест) не выступали в качестве источников психоэмоционального стресса. Как известно, умеренная агрессивность (спортивная «злость») может даже способствовать спортивным достижениям, однако оптимальный ее уровень индивидуален для каждого спортсмена. Увеличение индекса ЦТЛ коррелировало со снижением тонуса артериол и венул в передних и задних отделах левого полушария, увеличением мощности волн VLF в покое (повышение активности коры надпочечников) и АМо (симпатикотония) — в ортостазе, снижением функции органов кроветворения по данным «АМСАТ» (риск спортивной анемии?) и увеличением времени простой ЗМР.

Позиция зеленого цвета (важность признания, точность, аккуратность, исполнительность) наиболее тесно была связана с данными МАРС: при нереализации этих потребностей возрастает абсолютная и относительная мощность вазомоторных волн (LF) в покое, а также активность основных систем организма по данным «АМСАТ» (сердечно-сосудистой, бронхо-легочной, эндокринной), ЛОР-органов, органа зрения и позвоночника. Позиция красного цвета коррелировала с параметрами РЭГ левого полушария, симпато-вагальным балансом (отношение LF/HF), средней ЧСС, а также с показателями психомоторики — КЧСМ и РВ. Позиция желтого цвета была взаимосвязана только с показателями РЭГ и МАРС в покое, в то время как для положения фиолетового цвета (ирреальность притязаний, мечтательность) обнаружено очень много взаимосвязей с данными МАРС в покое и ортостазе (вегетативный статус и реактивность), «АМСАТ» (данные этой системы также опосредованы особенностями вегетативной регуляции), а также с результатами психомоторики — РДО и теппинг-теста.

В качестве иллюстрации приводим данные двух спортсменов.

Спортсмен 1. На ЭКГ — СРРЖ Индивидуальная минута — 63 с, индивидуальный дециметр — 10,7 см. Проба Генча — 27 с. Индекс ЦТЛ -3! (порядок выбора цветов 47325106).

На РЭГ — умеренная асимметрия кровенаполнения в передних и задних отделах с преобладанием справа (выше нормы), нормальный венозный отток во всех регионах, дикротический (ДКИ) и ДСИ отличаются незначительно.

МАРС — Брадикардия 55 в мин, ТР — 11000 мс² с относительно равной мощностью всех трех диапазонов и незначительным преобладанием HF (30%-23%-46%). Отношение LF/HF — 0,5, АМо — 16%;. В ортостазе — ЧСС 75, ТР — 4700 мс², относительная мощность волн VLF-LF-HF — 31%-51%-18%, LF/HF — 2,8. АМо — 45%.

«АМСАТ» — 3-я степень риска, коэффициент риска 57,1.

Психотест — высокие стабильные показатели времени реакции в условиях помехи, высокие по-

казатели РДО, высокие стабильные показатели КЧСМ, высокие показатели реакции выбора, высокая частота мелких движений кисти (ТТ — 8 гц), относительно большое время ЗМР и незначительная разница между простым и сложным реагированием.

Через месяц после обследования стал победителем престижных зарубежных соревнований.

Спортсмен 2.

На ЭКГ — СРРЖ АД — 134/85. мм рт.ст., ИМ — 58 с, индивидуальный дециметр — 8,1 см, проба Генча — 52 с. ЦТЛ — без особенностей (порядок выбора цветов 12354067).

РЭГ — снижение кровенаполнения в передних и задних отделах билатерально, повышение тона артериол и венул, затруднение венозного оттока из задних отделов левого полушария.

МАРС — ЧСС 63 в мин, ТР — 4700 мс², отношение VLF-LF-HF 27%-36%-36%, LF/HF — 0,98, АМо — 30%. В ортостазе ЧСС 77 в мин, ТР — 3900 мс², отношение VLF-HF-HF 55%-40%-5%; LF/HF — 9,8, АМо — 39%. Динамика характерна для избыточной реактивности на ортостаз.

АМСАТ — 2 степень риска отклонений, коэффициент риска — 30,1.

Психотест — низкие и нестабильные показатели помехоустойчивости, хорошая РДО, средние показатели КЧСМ, хорошие показатели реакции выбора, средняя частота движений в теппинг-тесте, хорошая ПЗМР (199 мс).

Перешел к другому тренеру, выступает неудачно (перетренированность?).

Обсуждение результатов.

Можно видеть, что у обоих спортсменов на ЭКГ был СРРЖ (признак напряженности адаптации), однако во втором случае выявлены неоптимальные показатели: избыточная реактивность на ортостаз, повышение АД в покое, укорочение индивидуального дециметра, изменения на РЭГ (снижение кровенаполнения, повышение тона артериол и венул, затруднение венозного оттока). Комплекс психофизиологических тестов выявил низкую помехоустойчивость при достаточно высоких показателях ЗМР, РВ и РДО.

Кроме того, спортсмен 1 был обследован в 8 месяц индивидуального года, а его успешное выступление пришлось на 9 и 10 месяцы, которые, по данным В.И.Шапошниковой [3], являются благоприятными для достижения высоких спортивных результатов. Спортсмен 2 был обследован в 12 месяц ИГ, наиболее неблагоприятный для успешного выступления.

Как известно, наиболее ранним признаком нарушения процесса адаптации является изменение реактивности. Представляется, что одним из эффектов спортивной тренировки является минимизация ответа на незначительные по силе воздействия, например, на изменение положения тела, поэтому неадекватная (избыточная или парадоксальная) реакция на ортостаз по данным МАРС обязательно должна учитываться, указывая на необходимость внесения изменений в тренировочный процесс. Необходимо отметить, что оценка только величины ЧСС до и после ортостаза являлась в данном случае информативной.

В своем исследовании мы не применяли традиционных методов тестирования физической работоспособности по тесту РВС170 с оценкой динамики АД и ЧСС после нагрузки. Это было обусловлено как периодом обследования (между двумя напряженными стартами), так и отсутствием четкой корреляции между данными МПК и успешностью выступления в спринтерских (в отличие от стайерских) дисциплинах. Изменение характера восстановления АД и ЧСС после физической нагрузки (атипические реакции) обычно наблюдается при выраженной степени функциональной дизрегуляции, что, вероятно, отсутствовало в данной ситуации, учитывая высокий уровень подготовленности спортсменов. Кроме того, между МПК и данными МАРС имеется хорошо изученная и предсказуемая связь.

Ограничением исследования является и малочисленность группы, хотя в реальной жизни у одного тренера тренируется примерно столько спортсменов высокого класса.

Выводы.

1. Предлагаемый комплекс скрининговых методик (АД, ЧСС, индивидуальная минута, индивидуальный дециметр, проба Генча, цветовой тест М.Люшера) обладает достаточной информативностью в оценке текущего функционального состояния элитных спортсменов.

2. Так как спортивная деятельность обычно протекает при наличии многих внешних непредсказуемых факторов (погода, соперники, непривычное время соревнований, сдвиг часовых поясов и т.д.), даже простой контроль уровня и динамики АД может быть информативен для прогноза нестабильности выступлений.

3. В целях повышения информативности широко используемое исследование — математический анализ сердечного ритма необходимо проводить с функциональной пробой (ортостаз).

4. Тесные взаимосвязи данных ЦТЛ с результатами мозговой гемодинамики, вегетативного тонуса и регуляции, а также психомоторики делают этот метод доступным инструментом изучения не только психологического, но и функционального статуса спортсмена в условиях динамического наблюдения.

Литература.

1. Мельников А.Х. Очерки функциональной диагностики. — Тула, 1997.-198 с.
2. Михайлов В.М. Диагностические возможности аппаратно-программных комплексов компании Нейрософт в спортивной медицине. www.neurosoft.ru/rus/notice/2002/2002_08_27/index.aspx
3. Шапошникова В.И., Нарциссов Р.П., Барбараш Н.А. Многолетние и годовые циклы человека. — В кн.: Хронобиология и хрономедицина /Общ. ред. Ф.И. Комаров и С.И. Рапопорт. — М.: Трида — X, 2000

Психофизиологические параллели «Большой пятерки» и вегетативного статуса у студентов-спортсменов

Венецева Ю.Л., Елисеев Д.Е., Мельников А.Х.

ФГБОУ ВПО «Тулский государственный университет»

В настоящее время в спорте высших достижений возрастает роль психологической подготовки, которая невозможна без психологической диагностики. С учетом выявленных психологических особенностей личности возможно планирование и проведение индивидуальной психологической поддержки в период тренировочного и соревновательного процесса [1]. Основными диагностическими инструментами в психологической диагностике остаются вербальные и невербальные (проективные) методики, однако интерпретация последних не всегда стандартизирована и во многом зависит от квалификации исследователя.

Несмотря на относительное снижение интереса к вербальным методикам, личностный опросник 5 BIG («Большая пятерка», Paul T. Costa & Robert R. McCrae, 1987-1992) в настоящее время довольно широко используется в зарубежных работах, выполненных по медицинской и спортивной тематике [2, 3, 4].

По мнению авторов [5], пяти независимых переменных, выделенных на основе факторного анализа (нейротизм, экстраверсия, открытость опыту, сотрудничество, добросовестность) вполне достаточно для адекватного описания психологического портрета личности. Кроме того, каждый фактор включает 5 подфакторов (черт), что позволяет получить более детальную психологическую характеристику.

Вместе с тем, исследования, выполненные с использованием 5 BIG в российской популяции и изучающие взаимосвязи психологических характеристик и особенностей вегетативного статуса, пока немногочисленны, для чего 46 студентов 2-4 курсов факультета физической культуры, спорта и туризма ТулГУ (29 юношей и 17 девушек 18-22 лет) заполнили 5 BIG (русскоязычная версия в интерпретации А.Б.Хромова, 2000; 75 вопросов).

Студентам 3 курса (24 юноши и 12 девушек) были предложены также 3 дополнительных методики: тест коммуникативных умений (25 вопросов), опросник «Уровня общительности» (15 вопросов) и «Потребность в достижениях» Ю.М.Орлова (1978). Вегетативный тонус и регуляцию у этой группы студентов определяли путем математического анализа ритма сердца (НейроСофт, Иваново, 5-минутная запись в положении сидя и стоя) с изучением общепринятых показателей в области временного и спектрального анализа, в том числе методом вариационной пульсометрии по Р.М.Баевскому. Электропроводность биологически активных зон кожи изучали на диагностической системе «АМ-САТ». Данные обработаны в Microsoft Excel 7.0 и представлены как $M \pm m$.

Результаты 5 BIG у студентов-спортсменов представлены в таблице, из которой следует, что достоверные различия между юношами и девушками выявлены только по фактору «Нейротизм»: у юношей его выраженность была высокодостоверно ниже, чем у девушек ($40,0 \pm 1,6$ и $50,9 \pm 2,3$ балла). Кроме того, фактор «Сотрудничество» (привязанность) имел более высокие баллы у девушек (тенденция к достоверности).

Свои коммуникативные умения юноши оценили выше ($p=0,04$), чем девушки, в то время как уровень общительности, а также потребность в достижениях не различались ($11,5 \pm 0,8$ и $12,6 \pm 0,8$ балла). Не найдено различий в показателях вариабельности ритма сердца в положении сидя и в ортостазе, однако степень риска отклонений в функционировании органов и систем в «АМСАТ» была несколько ниже у юношей (тенденция к достоверности). Это было обусловлено тем, что у девушек выраженность гипофункциональных нарушений в 8 системах из 11 была выше, чем у юношей, за исключением ЛОР— органов, зрительной и эндокринной системы, где показатели не различались.

Для изучения информативности 5 BIG в выявлении особенностей психологической адаптации и зависимости от вида спорта все обследованные была разделена на подгруппы

Результаты теста 5 BIG у студентов-спортсменов разного пола, баллы ($M \pm m$)

Фактор	Экстраверсия	Сотрудничество (привязанность)	Добросовестность (самоконтроль)	Нейротизм	Открытость опыту
Юноши (n=29)	56,4±1,7	50,6±1,7	55,6±1,2	40,0±1,6	57,1±1,3
Девушки (n=17)	58,6±1,5	54,5±1,9~	55,5±1,6	50,9±2,3***	58,1±1,9

Достоверность различий: *** — при $P < 0,001$, ~ — тенденция к достоверности

Первую подгруппу у юношей составили занимающиеся командными спортивными играми (футбол, баскетбол, с квалификацией 1 р., $n=6$), вторую — видами спорта, тренирующими качество выносливости (велo, лыжи, плавание, легкая атлетика — гладкий бег, $n=7$, все с квалификацией не ниже КМС), третью — спортивными единоборствами (также не ниже КМС, $n=5$). Оказалось, что у игроков была выше выраженность «Экстраверсии» по сравнению с борцами ($62,8 \pm 1,5$ и $50,8 \pm 5,1$, $P < 0,05$) за счет увеличения активности ($P < 0,05$), общительности ($P < 0,01$) и стремления к поиску впечатлений ($P < 0,05$). В этой подгруппе выше выраженность таких черт, как любопытство и артистичность, по сравнению с борцами, а также артистичность по сравнению с подгруппой выносливости. В то же время у занимающихся аэробными видами спорта был выше уровень нейротизма ($43,3 \pm 2,6$), чем у игроков ($35,0 \pm 2,9$, $P=0,03$) и борцов ($34,0 \pm 2,5$, $P < 0,01$) за счет высокодостоверного повышения депрессивности ($10,3 \pm 1,0$, соответствует среднему уровню) по сравнению с низким его уровнем у игроков ($6,7 \pm 0,8$) и борцов ($6,6 \pm 1,1$). У тренирующихся на выносливость была выше также эмоциональная лабильность по сравнению с игроками. Это указывает на необходимость обязательного включения методов оптимизации психофизиологического статуса в тренировочный процесс подготовки спортсменов этих видов спорта, а не только спортсменов сложнокоординационных видов, как обычно принято считать.

У девушек в первую подгруппу вошли спортсменки, занимающиеся художественной (МС) и эстетической гимнастикой (МСМК, $n=4$); во вторую — тренирующиеся на выносливость (легкая атлетика — спринт и длинный спринт, лыжи, не ниже КМС, $n=4$), третью группу составили спортсменки игровых видов спорта ($n=5$). Достоверные различия были выявлены только по фактору самоконтроль (добросовестность): у занимающихся художественной гимнастикой он был выражен в большей степени ($P=0,03$), чем в группе выносливости, а настойчивость у гимнасток была выше, чем у спортсменок игровых видов.

Для выявления взаимосвязей данных 5 BIG и особенностей вегетативного статуса и регуляции проведен корреляционный анализ. Оказалось, что экстраверсия достоверно связана с показателями сердечного ритма, характеризующими функцию парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (SDNN, CV%, нормализованной мощностью дыхательных волн, pHF, $r=0,72$). Черта активность положительно связана со средней длительностью кардиоинтервалов и их вариабельностью (SDNN), а также отрицательно — с относительной мощностью волн диапазона LF (вазомоторных).

Больше всего взаимосвязей выявлено для черты поиск впечатлений, который, безусловно, играет очень важную роль в формировании мотивации к занятиям спортом. Так, поиск впечатлений при-

сущ спортсменам с брадикардией (RRNN), однако вариабельность кардиоинтервалов (SDNN) у этих лиц сочетается с повышением мощности волн VLF, что может быть обусловлено высокой активностью гуморальной регуляции по оси гипофиз-гипоталамус-кора надпочечников на фоне снижения относительной мощности волн LF ($r = -0,83$).

Настойчивость выше у спортсменов с брадикардией и высокой вариабельностью ритма, а тревожность возрастает в состоянии дисрегуляции с преобладанием вагусных влияний (pHF) и снижением отношения LF/HF. Этот факт объясняет повышенную тревожность у спортсменов циклических видов спорта. В то же время субъективно оцениваемая напряженность выше у лиц со сдвигом симпатико-вагального баланса (LF/HF) в сторону симпатикотонии, соответствуя данным, полученным у пациентов кардиологического профиля.

Как и у юношей, у девушек экстраверсия возрастает с увеличением относительной мощности волн HF ($r = 0,84$) и снижением отношения LF/HF, т.е. при повышении парасимпатического тонуса. Это же характерно и для лиц, которым свойственно чувство вины ($r = -0,89$). Подфактор доверчивость и фактор самоконтроль (добросовестность) были отрицательно связаны с активностью симпатической нервной системы (мощность волн VLF и LF). В отличие от юношей, тревожность и напряженность выше у спортсменок с низкой мощностью вазомоторных волн (LF).

Целый ряд взаимосвязей был выявлен между особенностями психологического статуса и электропроводностью биологически активных зон кожи по данным «АМСАТ». Наиболее число корреляций у юношей выявлено с фактором самоконтроль (добросовестность), а также такими чертами, как ответственность/безответственность и уважение других/самоуважение. У девушек наиболее важными чертами, влияющими на вегетативный баланс, являются экстраверсия, открытость опыту (экспрессивность) и, особенно, сенситивность. Представляется, что выявленные характерологические черты могут являться наиболее важными и легко травмируемыми мишенями у лиц, занимающихся разными видами спорта, что требует учета в практической работе спортивного психолога.

Выявлены также взаимосвязи 5 BIG с результатами других психологических методик. Так, чем выше коммуникативные умения у юношей, тем выше самоконтроль поведения ($r = 0,89$), нейротизм ($r = 0,75$) и эмоциональная лабильность ($r = 0,77$). Чем выше уровень общительности, тем выше аккуратность ($r = 0,88$) и сенситивность ($r = 0,75$), а самоконтроль поведения — ниже ($r = -0,75$). Сумма баллов опросника «Потребность в достижениях» не коррелировала с показателями «Большой пятерки».

У девушек-спортсменок выраженность коммуникативных умений была положительно связана со стремлением к поиску впечатлений ($r = 0,75$) и самоуважением ($r = 0,71$). Чем выше уровень общительности, тем высокодостоинно выше «Нейротизм» ($r = 0,81$), а также баллы по его 4 подфакторам: тревожности ($r = 0,88$), напряженности, депрессивности и эмоциональной лабильности, в то время как подфактор самокритика/самодостаточность корреляций не обнаружил. В отличие от юношей, потребность в достижениях выше у тех спортсменок, для которых значимы теплые межличностные отношения ($r = 0,76$), однако низкая настойчивость ($r = -0,75$).

Полученные результаты обосновывают неуклонное соблюдение психогигиены и психопрофилактики, особенно в условиях учебно-тренировочных сборов во время подготовительного периода, в котором доля нагрузок аэробного характера особенно велика. Проведенные нами ранее (Веневцева Ю.Л., Мельников А.Х., Самсонова Г.О., 1999-2009) исследования показали, что у здоровых молодых людей прослушивание предпочитаемой музыки (ароматерапия) и вдыхание одобряемого аромата эфирного масла (ароматерапия) повышают тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы, в то время как кристаллотерапия действует противоположным образом. Следует подчеркнуть, что эти виды немедикаментозных воздействий были более эффективны у девушек. Результативность их применения достаточно предсказуема и зависит от вегетативного статуса.

Таким образом, пятифакторный личностный опросник показал достаточную валидность у студентов-спортсменов, отражая характерологические особенности лиц, предпочитающих разные виды спорта. Тесная связь психологических черт и вегетативной регуляции подтверждают информативность использования как MAPS, так и 5 BIG в качестве диагностических инструментов для оценки функционального состояния спортсмена.

Литература

1. Наркевич Е.М., Ачкасов Е.Е. Психология спортивной личности (вводная лекция)// Спортивная медицина — наука и практика. — 2010, 1(1).-С.16-21.
2. Kjørmø O, Halvari H Relation of burnout with lack of time for being with significant others, role

conflict, cohesion, and self-confidence among Norwegian Olympic athletes // *Percept Mot Skills*. 2002 Jun;94(3 Pt 1):795-804.

3. Hendriks AA, Smets EM, Vrieling MR, Van Es SQ, De Haes JC. Is personality a determinant of patient satisfaction with hospital care? // *Int J Qual Health Care*. 2006 Apr;18(2):152-8.

4. Laurin R. The influence of the «big five» factors on the demands-abilities fit in soccer academies // *Percept Mot Skills*. 2009 Aug;109(1):239-50.

5. McCrae RR, John OP. An introduction to the five-factor model and its applications // *J Pers*. 1992 Jun;60(2):175-215

6. Хромов А.Б. Пятифакторный опросник личности: Учебно-методическое пособие. Курган: Изд-во Курганского университета, 2000. -23 с.

Методы профилактики и лечения болевого суставного синдрома при гипермобильности суставов

Викторова И.А., Киселева Д.С., Коншу Н.В.

ГОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития РФ»

Клиника синдрома гипермобильности суставов. Гипермобильность суставов (ГС) — это состояние, при котором амплитуда движений в суставах превышает норму и может быть обусловлено наследственными дефектами генов структурных белков соединительной ткани (коллаген, тенаскин X) или приобретенным с помощью упражнений на растяжение. Многие авторы отмечают, что к травмам и болевому синдрому приводит наследственно обусловленная, а не приобретенная гипермобильностью суставов. Если избыточная подвижность суставов сочетается с мышечно-суставными симптомами или другими осложнениями, то говорят о синдроме гипермобильности суставов (СГМС) (R. Keer, R. Grahame, 2003).

У спортсменов с наследственной гипермобильностью суставов возникновение мышечно-суставной боли связывают с микротравматизацией мягких тканей или перегрузкой гипермобильного сустава во время тренировок при подъеме большого веса, прыжках, резких непривычных движениях с переразгибанием суставов. Так, многие спортсмены с гипермобильностью суставов во время занятий тяжелой атлетикой не учитывают избыточную растяжимость связочного аппарата и увеличивают вес отягощения по стандартным схемам. Однако подобранный вес оказывается для человека с гипермобильностью суставов избыточным, что приводит к вывихам, растяжениям и синовитам (И.А. Викторова, Д.С. Киселева, 2008). Самыми уязвимыми структурами являются ахиллово сухожилие, голеностопный сустав, вращательная манжета плеча, латеральные и медиальные надмышечки, поясничный и шейный отделы позвоночника. Рецидивирующие микротравматизации гипермобильных суставов приводят к воспалительным и дистрофическим изменениям суставных поверхностей с инвалидизирующими последствиями. Так, гипермобильность суставов является фактором риска для развития раннего остеоартроза, а интенсивные тренировки с отягощениями и прыжками ускоряют этот процесс (Graham R., 2000, Чебышева С.Н., 2006).

Внесуставные проявления СГМС включают чрезмерную растяжимость, ранимость кожи, дисфункцию вегетативной нервной системы (Y. Gazit et al., 2003), варикозное расширение вен, склонность к образованию гематом (С. Kaplinsky et al. 1998), невропатии, фибромиалгию (M. Acasuso-Diaz, 1998), низкую плотность кости (K. Murray, 2001).

Синдром гипермобильности суставов при своевременной диагностике и правильной тактике лечения имеет благоприятный прогноз. Однако гипермобильность в спорте считается хорошим качеством и является критерием при отборе детей в художественную и спортивную гимнастику, танцы. Кроме того, обследуя пациента с мышечно-суставной болью, врачи чаще обращают внимание на ограничение подвижности, чем на избыточную подвижность суставов и зачастую пациенты с синдромом гипермобильности суставов регистрируются под другими диагнозами: ранний остеоартроз, периартикулярные поражения (тендиниты, синовиты), реактивный артрит, ревматоидный артрит, инфекционно-аллергический полиартрит. Это связано с тем, что в литературе нет стандартов диагностики гипермобильности суставов (А.Г. Беленький, 2004). В такой ситуации им назначают медикаментозную терапию нестероидными противовоспалительными средствами для купирования болевого синдрома, что

не приводит к предотвращению микротравматизации суставов и профилактике осложнений (R. Grahame, 2003; А.Г. Беленький, 2004).

Диагностика синдрома гипермобильности суставов. В клинической практике для выявления гипермобильности суставов используются критерии Бейтона. Однако данные критерии часто не подтверждают гипермобильность, в то время как в других суставах у пациента с мышечно-суставной болью имеет место чрезмерная подвижность (L.N. Russek, 2001; R. Keer, R. Grahame, 2003). Нами разработан «Способ диагностики гипермобильности суставов в амбулаторной практике», который легко воспроизводим, имеет высокий уровень чувствительности (92%) и специфичности (97%) (табл. 1). Для установления диагноза СГМС используются Брайтонские критерии, представленные в таблице 2.

Программа курации пациентов с синдромом гипермобильности суставов. Для каждого пациента выделяют приоритетные проблемы, ставят ближайшие и отдаленные цели лечения. Весь

Таблица 1

**Способ диагностики гипермобильности суставов в амбулаторной практике
(модификация Викторовой И.А., Киселевой Д.С.)**

Критерии		Баллы
Приведение I пальца кисти к предплечью при пассивном сгибании в лучезапястном суставе*: А) Промежуток между I пальцем кисти и предплечьем ≤ 2 см; Б) Сгибание в лучезапястном суставе $> 90^\circ$.		1
Разгибание в V пястно-фаланговом суставе $\geq 90^\circ$		1
Переразгибание локтевых суставов $\geq 10^\circ$		1
Внешняя ротация плеча $> 90^\circ$		1
Переразгибание коленных суставов $\geq 10^\circ$		1
Касание стопой наружной поверхности бедра при сгибании коленного сустава		1
Гиперлордоз поясничного отдела позвоночника в положении стоя с расслаблением мышц; усиление кифоза в положении сидя		1
Минимальная сумма баллов для установления гипермобильности суставов		4

Примечание: * тест считается положительным при выполнении одного из пунктов А или Б.

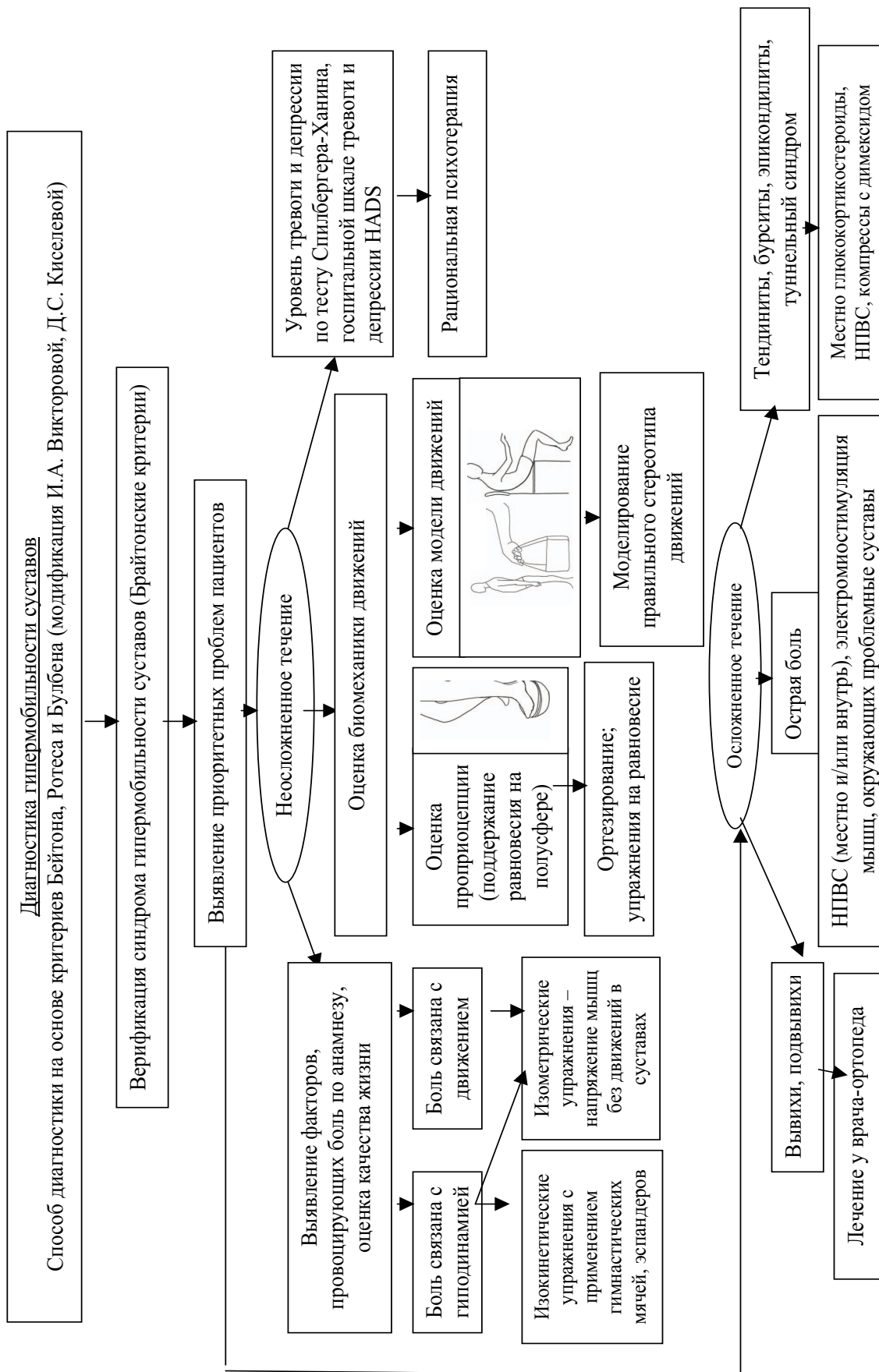


Рисунок 1. Программа курации пациентов с синдромом гипермобильности суставов врачом общей практики.

Таблица 2

**Брайтонские критерии синдрома гипермобильности суставов
(цит. по R. Grahame, 2003; А.Г. Беленький, 2005)**

№	Большие критерии
1.	Счет по шкале Бейтона 4 или более (на момент осмотра или в прошлом).
2.	Артралгия более 3 мес. в 4 суставах или более.
	Малые критерии
1.	Счет по шкале Бейтона 1–3 (для людей старше 40 лет).
2.	Артралгия менее 3 мес. в 1–3 суставах или люмбагия, спондилез, спондилолиз, спондилолистез.
3.	Вывих/подвывих более чем в одном суставе или повторные вывихи в одном суставе.
4.	Периартикулярные поражения более 2 локализаций (энтезопатия, теносиновит, бурсит).
5.	Марфаноидность (высокий рост, худощавость, соотношение размах рук/рост >1,03, соотношение верхний/нижний сегмент тела <0,83, арахнодактилия).
6.	Аномальная кожа: тонкость, гиперрастяжимость, стрии, атрофичные рубцы.
7.	Глазные признаки: нависающие веки или миопия, или антимонголоидная складка.
8.	Варикозные вены, грыжи или опущение матки/прямой кишки.
Для диагноза СГМС необходимо присутствие 2 больших критериев или 1 большого и 2 малых, или 4 малых критериев. Исключаются: синдром Марфана по отсутствию подвывихов хрусталиков и дилатации восходящего отдела аорты; несовершенный остеогенез по отсутствию множественных переломов костей и "голубых" склер; синдром Элерса–Данло по отсутствию выраженных кожных и сосудистых симптомов; других ревматических заболеваний по отсутствию клинических и лабораторных признаков.	

процесс восстановительного лечения может состоять из различных подходов, в зависимости от преобладающих симптомов (рис. 1).

В случае неосложненного течения, когда основным синдромом является мышечно-суставная боль умеренной интенсивности, основу лечебных мероприятий составляет лечебная физкультура, коррекция модели движений, ортезирование и рациональная психотерапия (L.N. Russek, 2001; R. Keer, R. Grahame, 2003).

Комплекс лечебной физкультуры формируется с учетом фактора провоцирующего боль. Если спортсмен связывает боль с определенным движением, то рекомендуется во время занятий спортом выполнять статическое напряжение мышц с минимальным движением в суставах (изометрические нагрузки) до купирования болевого синдрома. Если мышечно-суставная боль связана с длительными статическими нагрузками, характерными для тяжелой атлетики, то необходимо уменьшить вес отягощения и сочетать в тренировке изометрические и изокинетические виды нагрузок, когда напряжение мышц осуществляется с движением в суставах. В обоих случаях с целью улучшения проприоцептивного чувства и укрепления связочного аппарата сустава следует использовать эластичные ортезы в сочетании с упражнениями на гимнастическом мяче и балансирующей доске (И.А. Викторова, Д.С. Киселева, 2011). Все перечисленные выше виды тренировок направлены на увеличение мышечной силы, а не объема мышц. Ключевую роль имеет увеличение тонуса мышц и нейромышечной координации (J.V. Simmonds, R.J. Keer, 2007).

Тренировки спортсменов также должны включать аэробные нагрузки в виде ходьбы, начиная с 10-15 минут и постепенным увеличением дистанции и скорости движения. Частота аэробных нагрузок должна составлять 3-4 раза в неделю. Частота сердечных сокращений, достигаемая во время нагрузки, рассчитывается по формуле ЧСС = (220 — возраст) * 0,6. У спортсменов с СГМС более интенсивные тренировки могут привести к утомлению и, как результат, ослаблению динамического нейромышечного контроля, травмам и боли (J.V. Simmonds, R.J. Keer, 2007).

		
<p>А) Фиксация гиперкифозом грудного отдела позвоночника к опоре провоцирует боль в шейном, грудном и поясничном отделах позвоночника.</p>	<p>Б) Поза, сидя по-турецки, способствует возникновению боли в коленных суставах.</p>	<p>В) Положение, стоя с переразгибанием коленного суставов и усилением поясничного лордоза, является провоцирующим фактором боли в коленных суставах и в области поясничного отдела позвоночника.</p>
		
<p>Г) Положение, сидя с пронацией стопы и опорой на ее латеральный край, является провоцирующим фактором боли в голеностопном суставе.</p>	<p>Д) Некорректная модель положения кисти при подъеме груза – отведение в лучезапястном суставе.</p>	<p>Е) Положение, сидя со сложенными ногами в форме «W» и опорой на кисти, способствует боли в коленных и лучезапястных суставах.</p>

Рисунок 2. Некорректные модели положений и движений при гипермобильности суставов.

Формирование корректной модели движений заключается в акцентировании внимания спортсмена на участки мышечно-суставной системы, уязвимые при физических нагрузках. Во время тренировок нельзя допускать избыточного переразгибания суставов при выполнении различных движений, подъеме и переносе тяжестей. Существуют некорректные позы, которые могут спровоцировать или усилить мышечно-суставной болевой синдром: 1) положение, сидя с фиксацией гиперкифозом грудного отдела позвоночника к опоре (рис. 2-А), 2) положение, сидя по-турецки (рис. 2-Б), 3) положение, стоя с переразгибанием коленных суставов и усилением лордоза поясничного отдела позвоночника (рис. 2-В), 4) положение, сидя с опорой на латеральный край стопы (рис. 2-Г), 5) отведение кисти при подъеме груза (рис. 2-Д), 6) положение, сидя со сложенными ногами в форме «W» и опорой на кисти (рис. 2-Е) (L.N. Russek, 2001; R. Keer, R. Grahame, 2003; И.А. Викторова, Д.С. Киселева, 2011).

Для лиц с гипермобильностью суставов рекомендуется плавание, ходьба на лыжах, а также пилатес, тай-цзи, цигун, различные виды йоги. Любой вид физической активности должен доставлять удовольствие, не вызывать боли и быть адекватным для каждого пациента (L.N. Russek, 2001; R. Keer, R. Grahame, 2003).

При синдроме гипермобильности суставов не рекомендуются интенсивные тренировки с избыточной нагрузкой на связки и сухожилия (тяжелая атлетика, сноуборд, спортивные танцы), контактные виды спорта (хоккей, футбол, баскетбол, восточные единоборства). Лицам с гипермобильностью суставов, занимающимся такими видами спорта, следует использовать ортезы для суставов во время тренировок с целью профилактики боли и других осложнений (L.N. Russek, 2001; R. Keer, R. Grahame, 2003).

В программу курации также необходимо включать рациональную психотерапию, которая представляет собой беседу со спортсменом о механизмах возникновения мышечно-суставной боли и ее доброкачественном течении при правильном выполнении физических упражнений и повседневных нагрузок.

В случае осложненного течения, которое проявляется острой болью, вывихами, подвывихами, тендинитами, бурситами проводится стандартное лечение (L.N. Russek, 2001; R. Keer, R. Grahame, 2003). Для купирования острой боли показаны нестероидные противовоспалительные препараты внутрь и/или наружно, электромиостимуляция мышц окружающих проблемные. При периартрику-

лярных поражениях (тендиниты, энтезопатии, бурситы, туннельные синдромы) необходимо выяснить возможный провоцирующий фактор (неудобная обувь, избыточная нагрузка и т.д.) и исключить его (А.Г. Беленький, 2005). При грубой ортопедической патологии (рецидивирующие подвывихи, спондилолистез, hallux valgus, патология менисков) необходима консультация хирургов. При развитии клиническими и рентгенологическими признаками полиостеоартроза лечение не отличается от общепринятой терапии остеоартроза (А.Г. Беленький, 2005; И.А. Викторова, Е.Ю. Солдатова, 2008).

Проблемы перинатальных поражений ЦНС, инвалидность у детей и спорт

Власюк В.В., Лобзин Ю.В., Несмеянов А.А.

ФГУ НИИ Детских инфекций ФМБА России

Несмотря на имеющиеся данные о тенденции снижения детской смертности и увеличении рождаемости в нашей стране, в последние 10 лет наблюдается увеличение количества инвалидов с детства. С 1990 г. количество детей-инвалидов увеличилось приблизительно в 4 раза. По данным министерства здравоохранения и социального развития Т.А. Голиковой на август 2006 г. в России зарегистрировано 545 тысяч детей-инвалидов. По данным Пенсионного фонда РФ в 2007 г. пособие по инвалидности получали 575107 детей-инвалидов, причем по сравнению с 2001 г. количество таких детей увеличилось более чем в 2 раза. Многие отмечают, что количество детей-инвалидов больше в 2–3 раза, чем данные пенсионного фонда, так как многие родители по разным причинам не регистрируют инвалидность у своих детей.

Основным источником инвалидности с детства (70–80%) является патология перинатального периода (Ю.И. Барашнев, 2006). В структуре детской инвалидности основное место занимают поражения центральной нервной системы (ЦНС) — 35–60% (данные ВОЗ и ряда авторов). Понятно, что поражения мозга ведут к нарушениям движений, а без движений нет спорта и спортивных достижений. Незначительные поражения ЦНС, сопровождающиеся психическими, волевыми, зрительными, эндокринными и другими отклонениями от нормы, также не способствуют достижению больших спортивных результатов. Таким образом, поражения ЦНС у детей ведут, во-первых, к уменьшению количества здоровых детей, образующих резерв спортсменов, способных бороться за высшие спортивные достижения, во-вторых, увеличению количества спортсменов с определенными дефектами и сниженными компенсаторными возможностями, которые требуют восстановительных мероприятий, лечения и реабилитации, и, в-третьих, увеличению категории детей и взрослых, требующих спортивной реабилитации. Следовательно, развитие спорта в стране требует все более возрастающих затрат на обеспечение спорта инвалидов, на лечебную физкультуру, на спортивную медицину, на диагностику и лечение заболеваний у спортсменов, на выявление у желающих заниматься профессиональным спортом функциональных отклонений и резервов органов и систем организма.

Следует отметить, что во многих клиниках и остеопатических центрах лечатся дети с поражениями ЦНС, которые рассматриваются как следствие родовой травмы. Интернет забит описаниями и обсуждениями случаев родовой травмы. В международной классификации болезней и причин смерти последнего пересмотра имеется 46 кодов, относящихся к родовой травме. Трудно найти другое заболевание с таким большим количеством кодов. В то же время родовая травма черепа и позвоночника в родильных учреждениях и стационарах для новорожденных чаще не диагностируется. Создается впечатление, что родовых травм в действительности очень много, а сразу после рождения они не диагностируются. Почему? Почему в родильных учреждениях диагноз родовой травмы сейчас является почти казуистикой? Потому что неонатологи и перинатологи прицельно не занимаются диагностикой механических внутричерепных повреждений, возникших в родах. У акушеров создается благодушное представление, что родовых травм почти нет и нет необходимости заниматься вопросами профилактики родовой травмы в родах. Нет оснований для усовершенствования родов. Акушеры и педиатры не осознают, что в связи с прогрессом медицины уменьшилось количество только смертельных родовых травм, которые диагностирует патологоанатом, но не уменьшилось количество родовых травм с меньшими повреждениями, ведущими к нарушениям нервно-психического развития и инвалидности, которые они не диагностируют. Чаще выставляется диагноз «гипоксически-ишемическая энцефало-

патия» или «внутричерепное кровоизлияние» без уточнения этиологии. Отсутствует точная статистика родовой травмы.

Какие проблемы необходимо решать для преодоления указанных негативных моментов? Их много. Вот некоторые из них.

1. Необходимо разрабатывать нозологию перинатальных поражений головного мозга и отходить от таких расплывчатых диагнозов, как «гипоксически-ишемическая энцефалопатия» или «перинатальное поражение ЦНС», которые ничего не раскрывают о характере, сущности, топографии, прогнозе заболевания. Как можно лечить заболевание, а тем более заниматься профилактикой, если точно не знаешь, где находится патологический процесс и каков он? В настоящее время в результате нейросонографических исследований стали широко диагностировать перивентрикулярную лейкомаляцию (ПВЛ) — одно из поражений белого вещества головного мозга, ведущее к детскому церебральному параличу (ДЦП). Однако недостаточное знание о других поражениях головного мозга и переоценка результатов нейросонографии привели к гипердиагностике ПВЛ. Плохо изучены такие поражения головного мозга, как диффузная лейкомаляция, мультикистозная энцефаломалация, перивентрикулярный геморрагический инфаркт, телэнцефальный глиоз и другие. Точное определение нозологии ведет к точным знаниям об этиологии и патогенезе, а без этого невозможно правильно лечить и предупреждать болезни. Невозможно эффективно заниматься профилактикой тех болезней, которые точно не определены.

2. В современной медицине недооценивается роль родовой травмы в генезе поражений ЦНС у детей. Это связано с тем, что значительно уменьшилось количество летальных исходов, связанных с родовой травмой, уменьшилось количество грубых травм с выраженными механическими повреждениями и массивными кровоизлияниями. Данное уменьшение обусловлено значительным ростом числа родоразрешений путем операции «кесарево сечение» и существенным прогрессом реаниматологии и нейрохирургии, которые позволяют продлевать жизнь детям с тяжелыми поражениями ЦНС и увеличивать количество инвалидов. Акушеры, принимавшие роды, часто не знают, что они не смогли предотвратить родовую травму или вызвали акушерскую родовую травму у выживших детей, ставших инвалидами. Неонатологи в родильных учреждениях родовую травму черепа обычно не диагностируют (за исключением редких случаев переломов черепа). Это связано не только с боязнью поставить такой диагноз, но и с тем, что неонатологи не интересуются состоянием мозжечкового намета — главного маркера родовой травмы черепа, — не диагностируются его повреждения. Родовая травма в настоящее время это чаще несмертельное заболевание с небольшими разрывами, надрывами и кровоизлияниями. Однако она сопровождается нарушениями мозгового кровообращения, ишемией мозга, некрозами нейронов коры, нарушениями процессов миелинизации и миграции нервных клеток и др. Ее последствия многолики. Родовая травма осложняется снижением иммунитета, неблагоприятным течением инфекционных заболеваний. Вот почему у умирающих детей от инфекционных заболеваний нередкой находкой является перенесенная родовая травма.

3. Акушеры не нацелены на профилактику родовой травмы, которую они почти «не видят». Рождение детей в тяжелом состоянии с низкой оценкой по шкале Аргар обычно объясняют двумя причинами — внутриутробной гипоксией или внутриутробной инфекцией (ВУИ). В обоих случаях «виновата» сама мама, какие-то её заболевания, инфекции, ее плацента и др. Убедительные доказательства этих причин обычно отсутствуют. Дети переводятся в различные больницы и их связь с акушером прерывается. Деньги по родовому сертификату получает родильное учреждение. Для роддома все завершается благополучно, а для ребенка начинаются скитания по больницам, различные обследования, лечение у остеопатов и возможная регистрация инвалидности.

4. Необходимо развивать перинатальное мышление у акушеров, которое предполагает заботу о плоде во всех периодах родов. Необходимо внедрять точные методы оценки вставления головки плода, ее проводной точки и степени асинклитизма, от чего зависит возникновение родовой травмы черепа. В реальности в отечественном акушерстве основополагающий метод оценки вставления головки — пальцевое влагалитическое исследование. При таком подходе лишь очень приблизительно можно определить, где находится проводная точка головки и какова степень асинклитизма. Необходимо внедрять методы ультразвуковой диагностики с динамическим наблюдением за продвижением головки плода по родовому каналу матери. Только при таком подходе можно предупредить развитие ситуаций, при которых возникает родовая травма черепа.

5. Надо переосмыслить фундаментальные акушерские понятия об асинклитизме и проводной

точке головки. Разрывы мозжечкового намета при головном предлежании непосредственно связаны с асинклитическим вставлением головки. Это доказано на большом секционном материале и вытекает из зарегистрированного открытия «Власюка-Лобзина-Несмеянова» о корреляциях между локализацией разрывов мозжечкового намета и смещениями области периостального застоя крыши черепа, отражающими характер вставления головки. Нами запатентован способ диагностики асинклитизма по изменениям черепа (Патент №2422087, авторы: В.В.Власюк, Ю.В.Лобзин, А.А.Несмеянов), с помощью которого степень асинклитизма можно измерить в миллиметрах. Из проведенных нами исследований вытекает, что любая степень асинклитизма повышает риск разрывов мозжечкового намета, причем односторонних. Давно известно, что разрывы тентория чаще односторонние. Это потому, что механизм их разрыва связан с асинклитизмом. В то же время среди акушеров бытует мнение, что небольшая степень асинклитизма благоприятна для течения родов, для продвижения головки, что к осложнениям родов ведет лишь резко выраженная степень асинклитизма. Это верно, но данный подход не учитывает фактор патологического значения асинклитизма для плода. Поэтому он не способствует снижению родового травматизма. «Нормальные» роды для роженицы (с позиций акушера) не означают, что эти роды «нормальны» и для плода. Вот почему столько вопросов возникает в случаях обнаружения разрывов тентория при «нормальных» родах. В этих родах обычно наблюдается недооценка важности асинклитизма.

6. Следует переосмыслить понятие проводной точки головки (ПТГ). При переднем виде затылочного предлежания (наиболее частый вариант родов) ПТГ в редчайших случаях располагается в области малого родничка. Это подтверждается ультразвуковыми исследованиями и данными патоморфологии плодов и новорожденных. В то же время в большинстве учебников по акушерству констатируется, что при нормальных родах проводная точка находится именно в области малого родничка. Для акушера, которого волнует состояние ребенка, а не только течение родов, важно знать точное расположение проводной точки. Например, акушер при соответствующих исследованиях мог бы получить такую информацию, что ПТГ располагается на правой теменной кости на расстоянии 1,3 см. от стреловидного шва и на расстоянии 1,8 см. впереди от малого родничка. Такие данные указывают на асинклитическое вставление головки и на неполное ее сгибание, при котором она продвигается не самым маленьким малым косым размером (9,5 см.), а большим размером, подвергается большей и несимметричной конфигурации, при которой возрастает риск родовой травмы черепа. Однако такие точные данные пока акушер не получает, а довольствуется лишь приблизительными данными, что проводная точка находится где-то в области, например, правого теменного бугра, темени, лба и т.п. Для акушера проводная точка это область черепа, где могут разместиться тысячи точек. Поэтому акушер только приблизительно может говорить, каким минимальным размером головка продвигается по родовому каналу. Главное, чтобы головка продвигалась. А что происходит в самой головке плода, — акушер не знает и не предполагает. При таком подходе невозможно заниматься профилактикой родовой травмы черепа.

7. Большой проблемой инфектологии и перинатальной медицины являются внутриутробные инфекции (ВУИ), которые часто сопровождаются поражениями ЦНС и ведут к тяжелым последствиям, в том числе к порокам развития и инвалидизации у выживших детей. В то же время имеет место гипердиагностика ВУИ, постановка диагноза ВУИ без расшифровки характера инфекции, без доказательств, что та или иная инфекция имеет внутриутробный генез. Следует подчеркнуть, что ВУИ это не диагноз, а раздел инфекционной патологии, область медицины. Именован диагноз названием области медицины по меньшей мере некорректно. За диагнозом ВУИ может скрываться патология ЦНС и недиагностированная родовая травма. Плохая диагностика ведет к некачественному лечению, к осложнениям и к инвалидности. Это один из источников увеличения количества инвалидов в стране и увеличению процента тех, кому необходим спорт для инвалидов.

Таким образом, мы акцентировали внимание на некоторые причины, которые влияют на повышение количества инвалидов в нашей стране, что не благоприятствует здоровью нации и не является положительным фактором для развития спорта. Требуется все большее участие государства в развитии спорта для инвалидов. Необходимо разрабатывать и внедрять новые виды спорта для инвалидов, которые бы способствовали их реабилитации. Ярким примером такой новой спортивной игры является «Питербаскет», научно разработанный и запатентованный А.А.Несмеяновым с соавторами. В то время как в ряде стран Европы Питербаскет с каждым годом получает все более широкое распространение, в нашей стране он спотыкается на бюрократических барьерах и на недопонимании важно-

сти этой игры. Если государство не помогло обеспечить условия для профилактики инвалидности, то его долг хотя бы помочь людям с недостаточными физическими возможностями чувствовать себя более полноценными в нашем обществе. Этому способствует развитие спортивных игр для инвалидов.

Мы отметили лишь некоторые проблемы преимущественно акушерства, педиатрии и детских инфекций, которые необходимо решать, чтобы снижать родовой травматизм и перинатальные поражения ЦНС, ведущие к инвалидизации и создающие трудности для развития спорта и достижения больших спортивных результатов. Решение поставленных проблем обеспечит рождение более здоровых поколений детей и улучшит здоровье нации. А здоровье и спорт — тесно переплетающиеся понятия.

Занятия детей с лечебной целью при хронических неинфекционных заболеваниях в учреждениях дополнительного образования

Волков П. Г.

Старооскольский филиал Белгородского государственного университета

Занятия детей и подростков спортом с лечебной целью в учреждениях дополнительного образования вместе со здоровыми проводятся с целью выздоровления и облегчения социальной адаптации, новая мотивация эффективна при наборе в спортивные секции в связи с сильной заинтересованностью родителей юных спортсменов. Новой системе реабилитации лиц с хроническими заболеваниями в стадии стойкой ремиссии в этом году исполняется пятнадцать лет.

Согласно данным министерства здравоохранения и социального развития, с начала XXI века население Российской Федерации по состоянию здоровья распределяется на три группы: здоровые 6–7%, инвалиды 6–8%, 75% лица в «третьем состоянии» или «практически здоровые». К практически здоровым лицам относятся люди с 1–2 хроническими заболеваниями в стадии стойкой ремиссии. Среди детей и подростков лиц с хроническими заболеваниями меньше, но всё равно они составляют основную часть населения.

Исторически сложилось и по настоящее время сохраняется положение при котором развитие физической культуры и спорта происходит в трёх основных направлениях: физическая культура и спорт для здоровых, адаптивная физическая культура и спорт для инвалидов, лечебная физическая культура для лечения острых и хронических больных (Холодов А.А., Курамшин Ю.Ф., Евсеев С.П., Епифанов В.А. и другие). В тоже время практически нет разработок по организации учебного процесса в учреждениях дополнительного образования с детьми и подростками в «третьем состоянии», которые составляют основную массу населения. Они занимаются вместе со здоровыми детьми в секциях и кружках общеобразовательных школ, в спортивных секциях и кружках учреждений дополнительного образования. Во многих спортивных секциях дети с патологическими отклонениями в состоянии здоровья составляют до 50%, в хореографических, цирковых студиях и кружках в связи с отсутствием медицинского контроля этот процент ещё выше.

Работа спортивного врача относится к медико-педагогической области деятельности, при этом в детском спорте педагогическая составляющая является основной. Медико-педагогическое наблюдение обеспечивает обратную связь для тренера и даёт ему информацию о реакции организма спортсмена на нагрузку. В связи с резким сокращением числа спортивных врачей, медицинское обеспечение тренировок детей исчезло и многие современные тренеры вполне обоснованно считают, что сохранилось только клиническое направление спортивной медицины, сократившись по сути до одного из направлений медицины профзаболеваний. Растёт список противопоказаний к занятиям спортом, набор детей в спортивные секции становится всё более затруднительным. В создавшейся ситуации всё чаще озвучивается мнение, что в такой ситуации лучше работать с врачом-травматологом, чем со спортивным врачом.

Вторым по значимости фактором, снизившим эффективность работы детских тренеров, является изменение отношения населения к занятиям спортом. Значительно возрос уровень инфантилизма, как среди взрослого, так и среди детского населения. Традиционная мотивация к занятиям спортом

ослабла. В результате до 80% спортсменов первого года занятий в первые полгода прекращают занятия спортом, из них 50% в первый месяц занятий. Эта проблема существует не только в России, но и во всём мире. Необходимы новые мотивации к занятиям детей в спортивных секциях, кружках учреждений культуры, занятия которыми сопровождаются физической активностью. Одной из таких мотиваций являются занятия спортом с лечебной целью.

В экономически развитых странах занятия физическими упражнениями считаются одним из основных методов лечения по шести группам заболеваний: коронарно-артериальным, артериальной гипертонии, ожирению, сахарному диабету с неинсулиновой зависимостью, остеопорозу, ухудшению психологического состояния. Лечебная физическая культура назначается при большинстве хронических заболеваний.

В физической культуре и спорте все нагрузки по воздействию на организм разделяются на развивающие, поддерживающие и восстановительные:

- развивающие — большие (80-100%) и значительные (60-80%)
- поддерживающие — средние нагрузки (50-60%).
- восстановительные — малые нагрузки (25-50%).

В лечебной физической культуре разрешается проведение занятий при интенсивности до 75-80%. Всего в ЛФК семь двигательных режимов, из них первые три назначаются в условиях стационара, остальные разрешены на санаторно-курортном и поликлиническом (амбулаторном) этапах лечения (табл. 1).

Таблица 1

Физическая нагрузка в лечебной физической культуре, физической культуре и спорте

ЛФК (режим)	Физическая культура и спорт	
	интенсивность	эффект
постельный — 10%	низкая — до 50%	восстановительный — до 50%
палатный — 11–20%		
свободный — 21–30%		
щадящий — 31–40%		
щадяще-тренирующий — 41–50%		
Тренирующий — 51–60%	умеренная — 50–69%	Поддерживающий — 50–60%
Интенсивно-тренирующий 61–75%	большая — 70–79%	Развивающий — 60–100%
	субмаксимальная — 80–89%	
	максимальная — 90–100%	

В период биологического роста организм человека обладает огромными резервными возможностями. Но достичь полного выздоровления у человека с хроническим заболеванием в стадии стойкой ремиссии с помощью существующих в настоящее время методов лечебной физической культуры невозможно.

Это обусловлено, во-первых, тем, что существующий способ лечебной физической культуры, как и все методы лечения в западной медицине, основан на курсовом способе лечения. В период ремиссии лечебная физкультура, общеукрепляющие средства назначаются с профилактической целью месячным курсом 2 раза в год. По окончании курса через непродолжительное время исчезает

и лечебный эффект. Рекомендации по самостоятельным систематическим занятиям ЛФК обычно не выполняются.

О необходимости непрерывного лечения любого хронического заболевания до полного излечения в течение года и более говорили ещё специалисты Аюрведы, мотивируя это тем, что в течение года атомарно-молекулярный состав тела человека меняется на 98% .

Во-вторых, недостаточная эффективность лечебной физкультуры наблюдается в связи с недостаточной интенсивностью физической нагрузки. В период биологического роста человека большие нагрузки являются условием биологического развития организма, роста функциональных возможностей здоровых органов и систем и выздоровления при хронических заболеваниях.

Проблема усугубляется тем, что у системы здравоохранения нет ни методической, ни материальной базы для организации непрерывной системы реабилитации хронических больных до состояния полного выздоровления. Материальная база учреждений образования, культуры и спорта по организации непрерывного лечения хронических больных, находящихся в стадии стойкой ремиссии в десять раз превышает возможности учреждений здравоохранения и нужные специалисты в ней есть.

При занятиях спортом и культурой с лечебной целью в период биологического роста организма, у больных, страдающих хроническими заболеваниями в стадии стойкой ремиссии, максимально повышаются функциональные возможности организма, приводящие к выздоровлению от имеющегося хронического заболевания.

Максимальные нагрузки, имеющие место во время занятий спортом при многих заболеваниях не только не противопоказаны, но и являются условием выздоровления. Частным случаем сохранения лечебного эффекта под действием изометрических нагрузок на грани переносимости является явление восстановления структурно-функциональной организации мозга у психических больных, в том числе у детей с задержкой психического развития. На этот эффект в 2007г. врач-психиатр Мышляев С. Ю. получил диплом на открытие.

Высокий лечебный эффект от занятий спортом достигается за счёт непрерывности, последовательности, систематичности и адекватности физической нагрузки соответственно возрасту и стажу занятий. Тренировки проводятся по программе групп начальной подготовки (НП-1 и НП-2) три раза в неделю по 45 — 90 минут. В лечебной физической культуре три занятия в неделю считаются достаточными для развития лечебного эффекта.

Выделение детей, страдающих хроническими заболеваниями в отдельные группы для занятий снижает уровень их социальной адаптации в обществе, способствует развитию инфантильности. Недостаточный уровень нагрузки наблюдается в секциях оздоровительного туризма, группах здоровья, в которые специально отбираются больные дети и молодёжь для занятий различными видами физической активности — катанием на лошадях, плаванием в бассейне, гидроаэробикой и т. д.. Занятия в этих группах не оказывают развивающего эффекта и в них должны заниматься только те дети и подростки с хроническими заболеваниями в стадии стойкой ремиссии, которым противопоказаны занятия любым видом спорта, а таких очень мало.

Занятия детей и подростков, страдающих хроническими заболеваниями вместе со здоровыми детьми, способствуют их максимальной социальной адаптации в обществе, достижению социального благополучия, что является составной частью здоровья по определению Всемирной организации здравоохранения.

Это правило в полной мере относится к учащимся, отнесённым к специальной группе по физкультуре. Для этой группы больных целесообразно подбирать вид спорта, в котором патологически изменённая конечность выключена из основного объёма движений. Например при дисплазии кисти одной руки или последствиях перенесённого неврита можно заниматься в секции тенниса, настольного тенниса, бадминтона играя здоровой рукой. Физическая нагрузка на здоровую руку рефлекторно улучшает кровообращение в патологически изменённой и тормозит развитие атрофии.

Влияние вида спорта на формирование морфологического типа человека известно. Но под влиянием регулярных занятий спортом формируется и профессиональная акцентуация личности — оптимальный психосоциальный тип поведения для данного вида спорта. Это позволяет использовать спорт для лечения психопатологических изменений в поведении ребёнка или подростка — формирование коммуникативных качеств при занятиях командными видами спорта, самоконтроля поведения при занятиях гимнастикой и другими видами спорта, где требуется тонкая координация движений и контроль своего психоэмоционального состояния.

Сочетание общеразвивающего и специфического эффекта от занятий позволяет выбрать конкретный вид спорта при конкретном заболевании. Спортсмен, допускается к занятиям спортом с лечебной целью на общих основаниях, условием является отсутствие противопоказаний по имеющимся у него сопутствующим заболеваниям.

Синергизм лечебного эффекта специальной физической подготовки и оздоровительного эффекта общей физической подготовки во всех режимах физической нагрузки в период биологического роста дает возможность увидеть новые, ранее неизвестные свойства организма человека, позволяющие ему излечиться от имеющихся хронических заболеваний. Сохранение лечебного эффекта от физических упражнений при выполнении их в максимальном режиме физической нагрузки снимает лимитирующий фактор влияния заболевания на спортивные показатели и именно в таком виде спорта спортсмен может достичь наиболее высоких спортивных результатов.

Специфический лечебный эффект каждого вида спорта позволяет обеспечить нозологический подход к лечению многих хронических заболеваний, что создало новое поле для научных исследований в области спортивной медицины. Наличие лечебного эффекта от занятий спортом позволяет достичь более высоких показателей у спортсменов, страдающих хроническими заболеваниями, что является новым полем для научных исследований для специалистов, работающих в области спорта.

С 1996 года в г. Старый Оскол ведётся научная и практическая работа по организации занятий детей спортом с лечебной целью. Разработаны рекомендации для практически здоровых детей и молодёжи, у которых хронические заболевания находятся в стадии стойкой ремиссии. В настоящее время предлагаются занятия спортом по пятнадцати группам заболеваний из 21, имеющихся в МКБ.

За прошедшее время создана и работали четыре опытно-экспериментальных площадки, работа по теме «Занятия спортом с лечебно-оздоровительной целью» выиграла грант областного управления образования и науки Белгородской области в 2004 году. По результатам разработок в области измерения артериального давления оформлены заявки на изобретения, на одно оформлен патент, на явление сохранения лечебного эффекта при максимальных физических нагрузках в 2007 году в МА-АНОИ подана заявка на открытие, опубликовано более 40 печатных работ.

Организация занятий в спортивных секциях и хореографических кружках с лечебной целью организована в дошкольных образовательных учреждениях, общеобразовательных школах, спортивных школах, учреждениях культуры нескольких городов Белгородской области.

В практическую работу врача по спорту внедрена новая форма работы — специализированные врачебно-педагогические наблюдения (CDGY)/ При миопии проводился контроль остроты зрения по специальным таблицам, при неправильной постановке стоп — плантография, при патологии органов дыхания — спирометрия и проба на задержку дыхания, при нарушении осанки — контроль осанки, при избыточной масса тела и ожирении — контроль артериального давления с помощью манжеты-корректора.

Ретроспективный анализ состояния здоровья спортсменов с миопией со стажем занятий настольным теннисом от трёх до десяти лет выявил полное стойкое восстановление остроты зрения в течение 1–2 лет. Выздоровление наступало при остроте зрения 0,4 и выше и нормальное зрение сохранялось вне зависимости от уровня физической нагрузки и класса спортсмена во всё время регулярных занятий. При остроте зрения 0,3 зрение восстанавливается не полностью, одних занятий спортом оказалось недостаточно. При остроте зрения 0,2 и ниже случаев стойкого повышения остроты зрения не зарегистрировано.

Отсутствие эффекта от занятий зарегистрировано у больных с избыточной массой тела и ожирением, у которых зарегистрирована неадекватная реакция на физическую нагрузку,

При неправильной постановке стоп нормализация их состояния регистрировалась при занятиях хореографией через 3–4 месяца, при продольном плоскостопии — через 4–6 месяцев. Более длительный период выздоровления связан с тем, что гипертонус мышц при установочной косолапости ликвидируется быстрее, чем слабость мышц при плоскостопии.

При традиционной методике занятий спортивным плаванием сколиоз является противопоказанием. Врачебный анализ системы тренировок позволил разрешить пловцам с первой степенью сколиоза, возникшего в период полового созревания, продолжить занятия спортом при условии ранней специализации по плаванию на спине. Ретроспективный анализ состояния спортсменов, страдающих сколиозом подтвердил стабилизацию процесса, одна из спортсменок стабильно выполняет норматив мастера спорта международного класса, входит в состав взрослой сборной команды РФ.

При занятиях спортом с лечебной целью правильный выбор вида спорта снимает лимитирующий эффект, который хроническое заболевание оказывает на уровень физической нагрузки. Здесь интересы тренера, спортивного врача, спортсмена и его родителей полностью совпадают.

Новая система набора детей в спортивные секции основана на мотивации не детей, а их родителей. Тренер вместе с врачом по спорту идёт не в класс, а на родительское собрание, на котором родителям сообщается о возможности занятий его вида спорта с лечебной целью при конкретных заболеваниях.

Благодаря новой системе набора облегчается проблема экипировки спортсменов, отсеиваемых из спортивных секций в первый год занятий снижается до 10–20%.

Одним из важных эффектов организации занятий спортом с лечебной целью является изменение отношений врача и тренера. Тренер видит во враче не контролёра, а друга. Он не скрывает от врача наличие у спортсменов хронических заболеваний, а наоборот, гордится что занятия спортом помогают вернуть здоровье юным спортсменам. Хуан Антонио Самаранч называл спорт лучшим из лекарств и был, как оказалось, абсолютно прав.

Специализированные врачебно-педагогические наблюдения при занятиях спортом с лечебной целью

Волков П. Г.

Старооскольский филиал Белгородского государственного университета

При занятиях детей и подростков спортом с лечебной целью в учреждениях дополнительного образования вместе со здоровыми необходимо определение лечебного эффекта, возникающего во время занятий. Контроль лечебного эффекта проводится во время специализированного врачебно-педагогического наблюдения.

Занятия спортом с лечебной целью являются новым направлением деятельности специалистов в области физической культуры и спорта. Первый этап спортивной подготовки называется спортивно-оздоровительным и направлен на укрепление здоровья занимающихся. В зависимости от вида спорта он длится 2-3 года. Задача достижения высоких спортивных результатов на этом этапе не ставится. В связи с тем, что более 50% детей, поступающих в спортивные секции, имеют стойкие отклонения в состоянии здоровья, одной из первоочередных задач для тренера должна быть задача выздоровления спортсмена от хронического заболевания, так как при увеличении нагрузок на следующих этапах спортивной подготовки возможно обострение хронического заболевания, которое находится в стадии стойкой ремиссии.

Хроническое заболевание развивается непрерывно, с чередованием стадий обострения и ремиссии. Поэтому и лечение должно вестись непрерывно в течение 1,5–2 лет, так как за это время происходит полная смена атомарно-молекулярного состава тела человека и эффект выздоровления закрепляется на структурном уровне.

В современной западной медицине лечение основано на курсовом способе лечения, который эффективен для лечения острых заболеваний и малоэффективен для лечения хронических. Особенно слабо разработаны методы лечения неинфекционных заболеваний в стадии стойкой ремиссии.

Лечебная физическая культура назначается в стадии ремиссии практически при всех заболеваниях, но проводится всего два раза в год. Лечебный эффект от них кратковременный.

Совершенно другая ситуация при занятиях детей спортом и различными видами обучения в учреждениях культуры, при которых занятия сопровождаются физической активностью. Занятия проводятся в течение 9–10 месяцев в году не менее трёх раз в неделю, что и обуславливает высокий лечебный эффект и возможность достижения стадии полного выздоровления.

Специальная физическая подготовка и условия занятий спортом обладают специфическим действием на организм. Можно выявлять лечебный эффект и назначать занятия спортом с лечебной целью, так как лечебный эффект сохраняется при занятиях многими видами спорта при любом уровне физической нагрузки.

При выборе вида спорта для занятий с лечебной целью особое значение приобретает правильный выбор спорта. Фактически для практически здоровых детей и подростков с хроническими забо-

леваниями в стадии стойкой ремиссии нужно говорить о профориентации и нозологическом подходе к выбору вида спорта.

При традиционном отборе хроническое заболевание не должно быть противопоказанием. Но при росте нагрузок на 3–5 год занятий возможно обострение хронического заболевания и нагрузки приходится лимитировать. При выборе вида спорта с лечебным эффектом функциональное состояние патологически изменённого органа или системы повышается и лимитирующий эффект хронического заболевания исчезает. На данный момент уже можно назначать обучение в учреждениях дополнительного образования с лечебной целью по 15 группам заболеваний из 21, имеющихся в МКБ.

Для занятий с лечебной целью дети и подростки приходят в спортивные секции на общих основаниях — хроническое заболевание не должно быть противопоказанием. Спортсмен приходит со справкой от врача и занимается вместе со здоровыми. На работу тренера, организацию тренировочного процесса, наличие у спортсмена хронического заболевания не влияет.

Новая мотивация для занятий спортом значительно облегчает проблему набора, во многих видах спорта количество спортсменов, прекращающих тренировки в первый год занятий сокращается с 60–80% до 10–20% благодаря заинтересованности и контролю со стороны родителей.

Занятия спортом с лечебной целью изменяют отношение к спортсмену со стороны спортивного врача и родителей. Они должны быть уверены, что лечебный эффект занятий имеется.

В клинической медицине лечебный эффект у амбулаторного больного определяется по окончании курса лечения. Может регистрироваться неэффективность лечения хронических заболеваний при занятиях лечебной физической культурой в связи с недостаточностью физической нагрузки, физиотерапевтических методов лечения в связи охлаждением смесей, используемых при ингаляции, лекарств, в связи с привыканием к ним организма. По окончании курса лечения можно поменять комплекс ЛФК, лекарственные препараты, методы физиотерапии.

При занятиях спортом такой подход неприменим, так как занятия идут непрерывно в течение 9–10 месяцев.

Спортивный врач должен провести врачебно-педагогическое наблюдение тренировки, во время которого определить наличие лечебного эффекта от занятий конкретным видом спорта. Так как определяется не реакция спортсмена на нагрузку, а лечебный эффект от занятий, то такие врачебно-педагогические наблюдения называются специализированными. При специальном наборе детей в группы начальной подготовки для занятий спортом с лечебной целью количество спортсменов с конкретной патологией может составлять до 100%. От количества спортсменов, наблюдаемых во время специализированного врачебно-педагогического наблюдения (СВПН), зависит вид наблюдения и его кратность. При индивидуальных СВПН измерения проводятся с интервалом 10 минут, при групповых СВПН количество измерений может сокращаться до трёх — перед тренировкой, в середине тренировки и по окончании тренировки. Некоторые виды исследований проводятся двукратно — до начала тренировки и по её окончании.

В настоящее время в учреждениях основного образования по уровню распространённости, намного опережая остальные заболевания, на первом месте стоят функциональные заболевания органов зрения. Особенно вырос уровень распространённости миопии после появления компьютеров. Статическое напряжение глазодвигательных мышц во время чтения, письма, игры на компьютере приводит к их быстрому утомлению и развитию миопии. Динамическая нагрузка на органы зрения снимает спазм аккомодации и нормальное зрение восстанавливается.

При занятиях спортом, в которых спортсмен должен следить за двигающимся спортивным снарядом, традиционной системы тренировок достаточно для развития лечебного эффекта. К таким видам спорта относятся настольный и большой теннис, бадминтон. В этих видах спорта спортивный снаряд регулярно удаляется от спортсмена и снова приближается к нему, обеспечивая необходимый уровень динамической нагрузки на органы зрения.

В таких видах спорта, как футбол, волейбол, баскетбол, дартс, при традиционной системе тренировки динамической нагрузки на глазодвигательные и цилиарные мышцы недостаточно, так как нерегулярна и недостаточна фиксация на спортивном снаряде вблизи. Частные методики занятий позволяют достичь необходимого уровня динамической нагрузки на органы зрения и развития лечебного эффекта. Они не являются сложными и легко вписываются в тренировочный процесс. Например при игре в дартс дротики нумеруются и спортсмен фиксирует взгляд на номере, записывает номер в тетрадь перед броском и результат броска. В волейболе и баскетболе на мяч наносится точка или мел-

кий рисунок и спортсмен фиксирует взгляд на точке перед броском. Необходимого уровня динамической нагрузки и развития лечебного эффекта при занятиях волейболом, футболом, баскетболом можно также достичь при увеличении времени непрерывного занятия в парах до 20 минут.

Первичное СВПН с контролем остроты зрения во время тренировки проводится с использованием специальных таблиц, соответствующих возрасту. Интервал между измерениями составляет 10 минут, во время тренировки может наблюдаться до десяти спортсменов. Результаты заносятся в таблицу карты СВПН (табл. 1.):

Таблица 1

Контроль остроты зрения во время тренировки

пп №	ФИО	Данные	Время тренировки										реституция	
			0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	1	5
1														
2														
3														
4														
5														
6														

При наличии положительной динамики остроты зрения у всех спортсменов с миопией во время всей тренировки последующие СВПН можно проводить с трёхразовым измерением остроты зрения — перед, в середине и по окончании тренировки.

Занятия художественной гимнастикой, балетом способствуют нормализации тонуса мышц стоп при продольном плоскостопии и установочной косолапости. Для контроля лечебного эффекта во время занятий проводится СВПН с контролем состояния свода стопы. Измерение проводится с интервалом в 10 минут при первичном СВПН, при положительной динамике состояния стопы у всех занимающихся, последующие СВПН проводятся три раза за время занятия. При отсутствии электронных приборов, позволяющих оценивать состояние стоп, проводится плантография с оценкой результатов измерений по Чижину (табл. 2).

По такому же принципу проводится СВПН при контроле состояния органов дыхания у спортсменов с респираторными аллергиями, бронхиальной астмой и анемией алиментарного происхождения. С интервалом в 10 минут проводится спирометрия. При отсутствии спирометра проводится проба на задержку дыхания. Проба на апноэ проводится три раза за время тренировки с одновременным проведением пробы у всех спортсменов, подлежащих наблюдению.

Таблица 2

Плантография во время тренировки

пп №	ФИО	Плантография (индекс Чижина)					
		0		(45')		(90')	
		прав.	лев.	прав.	лев.	прав.	лев.
1							
2							
3							
4							
5							
6							

У спортсменов с патологией опорно-двигательного аппарата и неврологическими заболеваниями, не являющимися противопоказанием к занятиям данным видом спорта проводится гониометрия и динамометрия.

Традиционно в спорте особое внимание уделяется контролю состояния сердечнососудистой системы. Особенно много юных спортсменов с артериальной гипотонией.

В объём стандартного врачебно-педагогического наблюдения сердечно-сосудистой системы входит измерение артериального давления. При его проведении необходимо помнить, что

к тонометру может прилагаться шесть размеров манжет, из них три детских. В медтехнике тонометры комплектуются одной манжетой. Отечественная плечеголенная манжета для взрослых с размером пневмокамеры 130x270 см у взрослых спортсменов применяться не может. При росте выше 150 см и окружности плеча более 30 см она уже даёт значительное завышение истинных показателей. В результате идёт гипердиагностика артериальной гипертонии, а гипотоническое состояние технически невозможно диагностировать. Для таких спортсменов лучше пользоваться манжетой шириной 150 мм и длиной 300 мм.

Значительную часть спортсменов с патологией сердечнососудистой системы составляют лица с вегето-сосудистой дистонией. У данной группы спортсменов можно проводить штриховую пробу для оценки преобладания тонуса симпатической или парасимпатической нервной систем и прогноза реакции сердечнососудистой системы на нагрузку. Измерение проводится три раза за время тренировки — до начала, в середине тренировки и по её окончании.

Занятия спортом практически здоровых детей с хроническими заболеваниями в стадии стойкой ремиссии как новое направление деятельности специалистов в области физической культуры и спорта возникло всего пятнадцать лет назад. Впереди огромное поле для научных исследований в области спортивной медицины по изучению лечебного эффекта, возникающего во время занятий детей и подростков спортом. Количество видов СВПН постоянно растёт. Но главное достижение нового направления спортивного движения не в этом. В последние годы всё больше появляется публикаций о том, что спортивная медицина и лечебная физическая культура это совершенно разные сферы деятельности в области медицины. При этом не упоминается, что более 90% действующих спортсменов составляют дети и подростки. Для абсолютного большинства из них нагрузки даются на уровне массового спорта и ведущим является спортивно-оздоровительное направление деятельности.

Организация занятий спортом с лечебной целью ещё более сближает эти два направления деятельности врачей-специалистов по лечебной физической культуре и спорту. Не менее важно, что введение методик, разработанных для занятий спортом с лечебной целью оказалось эффективным для роста спортивных результатов у высококвалифицированных спортсменов. Например выявлено, что у каждого пятого футболиста команды II лиги к концу тренировки или игры снижается острота зрения, что влияет на качество игры. Фармакологическая коррекция предупреждает развитие у футболистов этого состояния. У баскетболистов после введения в тренировочный процесс частных методик для больных миопией возрастает точность бросков.

Внедрение СВПН в работу отделений реабилитации лечебно-профилактических учреждений оказалось также высокоэффективным. Уже в начале курса лечения можно оценить эффективность комплекса ЛФК или физиотерапевтической процедуры. Особенно часто физиотерапевтические процедуры оказываются неэффективными из-за низкой температуры смесей для ингаляций.

Оценивая результаты СВПН спортивный врач должен обязательно учитывать стаж занятий спортсмена и длительность перерыва между тренировками. В связи со всеобщей домашней компьютеризацией в настоящее время большое число детей в начале учебного года имеют недостаточный уровень физической подготовленности даже для занятий на уроках физической культуры, не говоря уже о занятиях в секциях. К сожалению группа по физической культуре и допуск к занятиям на уроках физической культуры и в спортивные секции определяются врачом-педиатром не по уровню физической подготовленности, а по наличию хронических заболеваний, что повышает уровень риска для здоровья ребёнка. По этой причине у детей из специальной группы по физкультуре уровень физической подготовленности может быть выше, чем у детей из основной группы по физкультуре. В этой ситуации трудно определить, кто из спортсменов даст неадекватную реакцию на физическую нагрузку — спортсмен с хроническим заболеванием или здоровый. Значение проведения традиционных ВПН с контролем реакции сердечнососудистой системы организма юного спортсмена на нагрузку в последние годы очень возросло и требует соответствующего технического обеспечения.

Особенности психического состояния спортсменов-горнолыжников высокой квалификации в период соревнований

Волков Д.Н., Ивченко Е.А., Медников С.В., Скипина К.П.

ФГУ «Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации» ФМБА России, Сочи
ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург

В современной психологической науке и практике много внимания уделяется психологическому сопровождению спортивной деятельности в период тренировки и подготовки к соревнованиям. Психологи-практики также используют различные приемы коррекции психического состояния спортсменов в ходе соревнований. Динамике психического состояния спортсменов в течение длительного периода соревнований ранее уделялось меньше внимания.

Целью исследования являлось определить особенности психического состояния спортсменов-горнолыжников высокой квалификации в период соревнований.

Задачи исследования:

1. Определить особенности нервной системы спортсменов-горнолыжников
2. Определить уровень психической напряженности спортсменов-горнолыжников в процессе соревнований
3. Определить уровень энергетических резервов спортсменов-горнолыжников в процессе соревнований
4. Определить динамику субъективных компонентов психического состояния спортсменов-горнолыжников в процессе соревнований

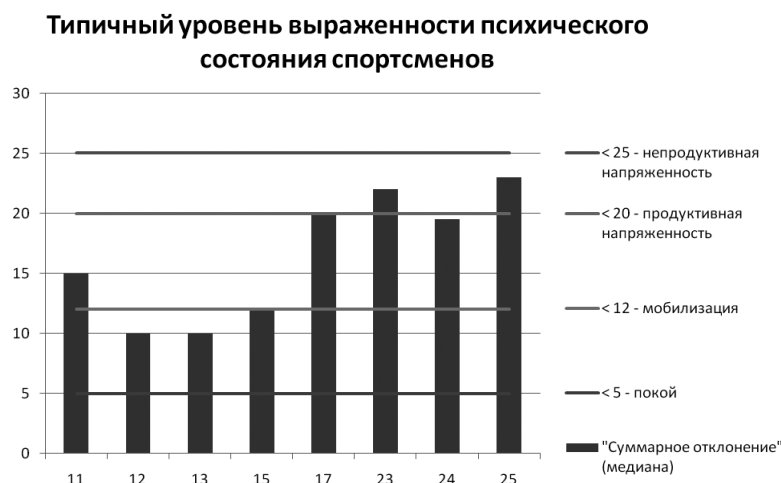
Методы исследования: аппаратный «30-секундный теппинг-тест» для исследования силы нервной системы; тест «Отмеривание времени» для исследования уравновешенности нервной системы; модифицированный метод интервальной шкальной оценки Ю.Я. Киселева для оценки субъективного компонента психического состояния, адаптированной для спортсменов-горнолыжников; цветовой тест отношений (компьютерная версия).

В исследовании приняли участие 11 спортсменов-горнолыжников высокой квалификации (кандидаты в мастера спорта и мастера спорта) в возрасте от 17 до 22 лет.

Исследование выполнено в период проведения тестовых соревнований на Кубок России и Кубок Европы по горнолыжному спорту, проходивших на новой горнолыжной олимпийской трассе в Красной Поляне (г. Сочи) в феврале 2011 года.

Полученные результаты

При проведении исследования с помощью цветового теста отношений вычислялись следующие показатели: «Суммарное отклонение от аутогенной нормы» и «Вегетативный коэффициент».



Полученный результат свидетельствует об уровне непродуктивной психической напряженности и позволяет оценить особенности протекания психического состояния у спортсменов (рисунок 1).

«Суммарное отклонение от аутогенной нормы»

Уровень в 1 балл (состояние покоя, отсутствие напряженности) не был достигнут ни одним из участников исследования. Этот факт объясним, поскольку все обследованные спортсмены одновременно принимали участие в соревновательных стартах.

Уровень в 2 балла демонстрировали спортсмены на ранней стадии тестирования (в первые дни соревнований), а также спортсмены с высоким уровнем нервно-психической устойчивости, демонстрирующие высокую стабильность работы. У спортсменов на данном этапе преобладала установка на активность и действие. Резервов и мобилизованности было достаточно для всплеск повышенной активности, сверхвнимания и напряжения при достижении определенных целей. Нет необходимости в острых ощущениях ввиду наличия достаточного уровня резервов.

Уровень в 3 балла демонстрировали спортсмены в самом начале соревнований и на этапе завершения. В первом случае повышение напряженности связано, по всей видимости, с предсоревновательной тревогой. Во втором — с усталостью. Спортсмены на данном этапе демонстрировали: средний уровень эффективности работы, применение волевых усилий для преодоления усталости с последующим отдыхом.

Уровень в 4 балла был отмечен у спортсменов на этапе завершения соревнований: низкая эффективность работы, дополнительные энергетические траты на волевой контроль, низкое удовлетворение от процесса работы, негативные эмоциональные реакции: тревожность, неуверенность, нервно-психологический срыв.

Уровень в 5 баллов демонстрировали отдельные спортсмены на завершающем этапе соревнований: излишняя утомляемость, рассеянность, эмоциональная нестабильность. Поведение не прогнозируемо и неуправляемо. Типичная эмоция: тревога и бессилие.

Вегетативный коэффициент позволил оценить величину накопления или траты энергетических резервов нервной системой (рисунок 2).

Спортсмены, демонстрирующие уровень в 1 балл: истощенность, установка на бездействие и отдых: хроническое утомление и, как следствие, пассивная реакция на трудности, неготовность к соревнованиям. Типичная реакция: заторможенность, ступор. Признаки данного состояния наблюдались также у спортсменов на этапе завершения соревнований. Рекомендации: срочные и разноплановые восстановительные процедуры.

Спортсмены, демонстрирующие уровень в 2 балла: умеренная потребность в отдыхе, энергопотенциал невысок, но не исчерпан. Возможность эффективной работы сохранена, но реализовывать процедуры восстановления существенно эффективнее. Возможны реакции запаздывания в ориентировке и при принятии решений.

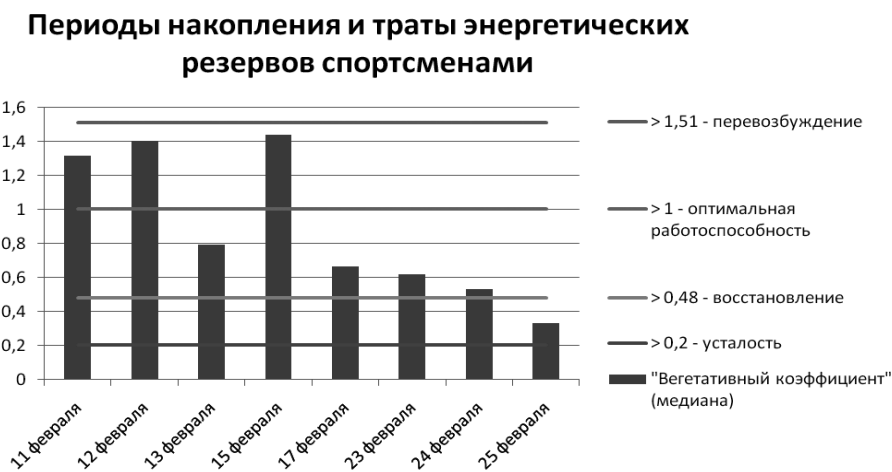


Рисунок 2. Уровень выраженности показателя «Вегетативный коэффициент»

Спортсмены, демонстрирующие уровень в 3 балла: оптимальная мобилизованность физических и психических ресурсов, умеренное возбуждение. Оптимальная скорость и точность работы по ориентировке и при принятии решений, действия целесообразны и эффективны. Данный уровень резервов был отмечен на начальном этапе соревнований.

Спортсмены, демонстрирующие уровень в 4 балла: избыточное возбуждение, навязчивая потребность в осуществлении деятельности. В сложных условиях развивается лихорадка: импульсивность, нетерпеливость, потеря самоконтроля, паника. Спортсмены практически не демонстрировали данный уровень резервов (возможно, по причине проявления силы нервной системы). Рекомендации: процедуры релаксации и обучение методам саморегуляции.

Уравновешенность процессов возбуждения и торможения по тесту «Отмеривание 7-секундного интервала времени»: значения выше 0,5 с говорят о преобладании процесса торможения, а значение ниже — 0,5 — о преобладании процесса возбуждения (рисунок 3).



Рисунок 3. Уровень выраженности показателя теста «Отмеривание времени».

Полученные данные позволяют говорить о том, что накануне соревновательных стартов (11 и 17 февраля) наблюдается снижение параметра, что свидетельствует о прохождении стадии мобилизации. При этом видно, что мобилизация 17 февраля значительно выше, чем 11 февраля. Данное обстоятельство можно объяснить возросшим уровнем состояния тревожности, связанного как с более высоким статусом соревнований (Кубок Европы), так и с необходимостью психопрофилактических процедур для восстановления резервов и нивелирования негативных эффектов «стартовой лихорадки». Также видно, что на заключительном этапе соревнований наблюдается тенденция проявления процессов торможения, что может быть связано как с последствиями отсутствия существенных психопрофилактических мероприятий и результатов влияния негативных эффектов «стартовой апатии», так и с общим утомлением спортсменов.

Оценивая субъективную компоненту психического состояния, спортсмену предлагали оценить своё самочувствие по 100-бальной шкале: «чувствую себя свободно»; «нервничаю»; «не чувствую скованности»; «доволен»; «обеспокоен»; «желаю тренироваться»; «не чувствую трассу»; «желаю работать»; «управляю своим телом»).

Для удобства анализа все утверждения были разделены на «позитивные» (стремление к достижению которых позволяет добиваться более высоких целей и сохранять психологическое благополучие) и «негативные» (стремление к которым не позволяет сохранять психологическое благополучие и достигать поставленных целей) (рисунки 4, 5).

В результате обработки данных была обнаружена интересная закономерность: юноши (рисунок 4) в своих субъективных оценках демонстрировали предпочтение в выборе позитивных утверждений на среднем уровне 70 баллов. При этом в ходе ежедневной работы с психологом в оценках юношей наблюдается постепенное снижение в выборе негативных утверждений с уровня 40–50 баллов до уровня 20–30 баллов.

Субъективные оценки психического состояния (Юноши)

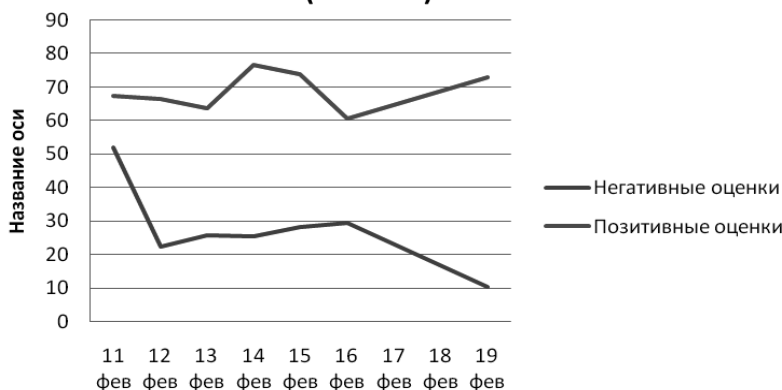


Рисунок 4. Предпочтения в оценках негативных и позитивных характеристик психического состояния юношами

Субъективные оценки психического состояния (Девушки)

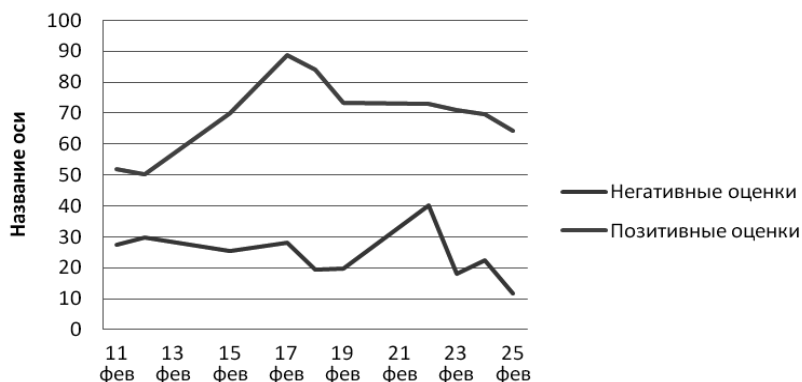


Рисунок 5. Предпочтения в оценках негативных и позитивных характеристик психического состояния девушками

Девушки (рисунок 5) в своих субъективных оценках также демонстрировали те же самые предпочтения, но на ином уровне: негативные утверждения стабильно оцениваются на уровне 20–30 баллов, а вот оценки позитивных утверждений в ходе работы с психологом растут с уровня 50 баллов до уровня 70 баллов.

Таким образом, учитывая данные о динамике психического состояния высококвалифицированных спортсменов-горнолыжников в период ответственных соревнований и пользуясь предложенными рекомендациями по психологическому сопровождению, можно повысить эффективность не только их тренировочной, но и соревновательной деятельности.

В процессе адаптации к любым внешним воздействиям (ситуациям) для человека с сильным процессом возбуждения необходим мобилизирующий, концентрирующий интенсивный контакт. При обучении сложность решаемых задач должна расти относительно большими скачками, но и времени на усвоение материала необходимо отводить больше. Материал желательно давать большими блоками, тезисно, с опорой на ключевые моменты, в сухой формально-логической форме и с небольшим количеством примеров. В учебно-тренировочном процессе желательно в большей степени применять специальную «жесткую» работу и относительно в меньшей степени общеразвивающие тренировки. При этом интервалы между специальными нагрузками должны быть небольшими. Перед соревнованиями необходима интенсивная подводка. Непосредственно перед стартом нужна мобилизирующая разминка.

Общение со спортсменом рекомендуется мобилизирующее, концентрирующее внимание спортсмена на его способностях, стоящих перед ним задачах. Такая форма общения актуальна и в экстремальных ситуациях, когда надо показать, на что он способен, или даже превзойти себя. Перед экстремальной ситуацией необходимо сконцентрировать внимание на ключевых, наиболее существенных моментах предстоящего действия. В процессе экстремального воздействия следует по возможности сохранить мобилизирующий эмоциональный контакт, обращая внимание на совершаемые ошибки. В критические моменты стимулировать однозначными приказами. Если нельзя избежать ситуации, требования которой резко превышают интеллектуальные и физические возможности, необходимо снизить личностную значимость ситуации.

Рекомендации по психологическому сопровождению спортсменов с преобладанием процессов возбуждения. В процессе обучения и воспитания создать условия для постоянного общения. Сложные задачи лучше решать коллективно, заражая окружающих оптимизмом и верой в успех. Информацию целесообразно подавать в наглядной форме с множеством примеров, не допускающих разночтения. На практических занятиях такой спортсмен нуждается в более частой обратной связи. В учебно-тренировочном процессе он быстрее прогрессирует, работая в группе, постоянно общаясь с тренером и товарищами. Перед стрессовой ситуацией и во время экстремальных воздействий необходимо плотное отвлекающее, снижающее его возбуждение, общение. После этого целесообразно провести разбор ошибок, полезна публичная оценка его удачных действий.

Рекомендации по психологическому сопровождению спортсменов с преобладанием торможения. В процессе обучения создавать условия для самостоятельного усвоения материала. Плотное общение и влияние коллектива могут сбивать с собственного настроения. Информация должна быть более детальной, связанной, допускающей различные варианты решения. Практические занятия лучше выполнять изолированно, но с достаточно длительной подготовительной фазой. Общаться только по инициативе спортсмена. В учебно-тренировочном процессе он быстрее прогрессирует, выполняя индивидуальные задания. В единоборствах предпочтительна отработка защитных действий. К стрессовой ситуации эффективнее готовиться самостоятельно, изолированно от окружающих. В процессе экстремального воздействия общаться желательно только по инициативе спортсмена и эмоционально-нейтральным тоном. Разбор ошибок производить индивидуально также по инициативе спортсмена, демонстрируя несколько вариантов его удачных действий.

О некоторых мерах предупреждения спортивного травматизма и его последствий

Ворожбитова А.Л.

Ставропольская государственная медицинская академия

Ослабление негативного воздействия большого спорта на организм спортсменов — задача не только спортивных медиков, но и специалистов в области физической культуры. Комплексный подход к проблеме — залог ее решения. На сегодняшний день причинами спортивных травм специалисты называют неправильную организацию занятий, недочеты и ошибки в методике проведения занятий, неудовлетворительное состояние мест занятий и спортивного оборудования, нарушение правил врачебного контроля, неблагоприятные санитарно-гигиенические и метеорологические условия. Также причинами спортивных травм могут выступать внутренние факторы — состояние утомления, переутомления, перетренировки, хронические очаги инфекций, индивидуальные особенности организма, перерывы в занятиях.

Сегодня, в том числе благодаря интернету, широко доступны общие правила профилактики спортивного травматизма¹ (хотя правда и то, что спорта без травм не бывает). Основной проблемой становятся даже не сами травмы, а их **последствия**, перерастающие в профессиональные заболевания в спорте высших достижений, в связи с чем предлагается комплекс мер медико-социальной защиты спортсменов^[2]. Настоящая статья посвящена некоторым другим мерам предупреждения спортивного травматизма и его последствий.

Следует особо подчеркнуть необходимость ужесточения медицинского контроля за состоянием здоровья спортсменов, особенно во время соревнований любого уровня. Интервью самих

спортсменов и их тренеров дают достаточно убедительный материал, свидетельствующий о частых нарушениях общих правил профилактики спортивного травматизма и его последствий. Нередко это воспринимается в обществе как пример героизма и самоотверженности в борьбе за спортивную честь России. Однако здоровье человека в настоящее время рассматривается как одна из главных ценностей, что требует от спортивных медиков максимально серьезного подхода и взвешенных решений. Врач не должен идти на поводу у спортсмена или тренера, жаждущих рекорда любой ценой, согласных на любые обезболивающие уколы во время соревнований, и тем самым усугубляющие последствия травм. То же касается и преждевременного допуска к тренировочной деятельности после перенесенных травм, что является верным путем к новой травме или ее рецидиву на более серьезном уровне. И, очевидно, что от спортсмена зависит, чтобы последствия травмы, насколько это возможно, были минимальны — в этом выражается его ответственность за свое здоровье.

Здоровье — феномен, имеющий объективные и субъективные составляющие (Н.Н. Визитей), и многое решает физическая культура личности спортсмена, сила его духа. В конечном итоге он имеет право определять свою судьбу сам, но делать это необходимо со всей серьезностью, с помощью объективно оценивающего его состояние психолога.

В данной статье мы рассмотрим одно из важнейших на наш взгляд средств предупреждения спортивного травматизма — ужесточение отбора спортсменов, переходящих на профессиональный уровень выступлений, в большой спорт.

В настоящее время число спортсменов, стремящихся выступить в престижных соревнованиях различного уровня, диспропорционально числу спортсменов, оставивших значимый след в истории спорта. Высоких результатов добиваются, как неоднократно сообщалось в печати, примерно 7-8% от числа спортсменов, входящих во 2 и 3 «дивизионы», остальные же составляют «питательную среду» для поиска спортивных знаменитостей, но заработанные в спорте болезни делят с ними практически поровну. Разумеется, такая «питательная среда» для развития спорта необходима — массовый спорт всегда выступал в качестве основы для спорта высших достижений, однако моменту перехода спортивных талантов на профессиональный уровень необходимо уделять пристальное внимание. Нецелесообразным представляется растрата сил и здоровья человека там, где шансы на его спортивный успех невелики, и этого не может перевесить его упорство и воля к победе. При конкурсном комплектовании профессионально ориентированных специализированных школ-интернатов спортивного профиля возрастает значение понятия «отбор».

Вышеуказанная проблема имела место и ранее. В своем труде «Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора» (1984) В.Б. Шварц и С.В. Хрущев отмечали, например, что для занятий спортивным плаванием просматривается не менее 8 тыс. детей, из которых затем отбирают лишь 8-10 человек. И только один из отобранных достигает квалификации мастера спорта. Однако следует учитывать, что за последние годы борьба в спорте высших достижений стала гораздо более напряженной, ведущей подчас к разрушению человеческого организма. Более нельзя спокойно относиться к растрачиванию физического потенциала нации.

Для сокращения масштабов спортивного травматизма, и, главное, его последствий все большее значение приобретает совершенствование медицинской диагностики спортивных способностей ребенка. При решении вопроса о выборе занимающимся спортивной карьеры, его вступлении в мир большого спорта — будь то просто участие в соревнованиях высокого уровня или поступление в училище Олимпийского резерва необходимо содружество врача и тренера. В большой спорт имеет смысл идти при наличии серьезных задатков к занятиям спортивной деятельностью и именно эти задатки при прочих равных условиях (упорство, настойчивость, дисциплина, мастерство тренера) позволяют добиться высокого результата.

Вопрос о необходимости раннего выявления спортивных талантов и выработки критериев их отбора ставился давно — в уже указанной работе В.Б. Шварца и С.В. Хрущева; там же отмечалась зыбкость многих из них. Многие специалисты считают, что даже приблизительно невозможно увидеть что-либо определенное в подростке 10—11 лет, а тем более прогнозировать его успехи в спорте, особенно на фоне неустойчивых интересов и склонностей детей данного возраста. Однако, как утверждали авторы, ссылаясь на Г.С. Туманяна и Э. Г. Мартиросова, проблема отбора в спорте, особенно отбора детей, еще ждет своих исследователей [3], и эти слова отнюдь не устарели, поэтому детскому спорту нужны люди, которые занимались бы только отбором.

Выявлению индивидуальной спортивной предрасположенности к занятиям спортом посвящена специальная работа Л.П. Матвеева. Выдающийся специалист в области физической культуры справедливо отмечал неодномоментность и динамичность процесса спортивной ориентации, классифицировал подходы к диагностике. С одной стороны, это подходы, учитывающие строение тела и прогнозирование вероятных изменений биологических функций организма, с другой — учет личностно-психических факторов. Наконец, очень важным представляется спортивно-интегративный подход на основе тестирования в контрольных упражнениях и действиях. Но, как отмечено Л.П. Матвеевым, методы диагностики быстро совершенствуются, главным образом, в исследовательской деятельности, а не в широком практическом применении [4]. На это необходимо обратить особое внимание, особенно это касается генетических аспектов спортивного отбора и ориентации, о которых уже написано немало [5]. Со дня выхода в свет названных работ прошло немало лет, но в практике отбора спортсменов мало что изменилось.

Тем не менее, по новейшим данным, сообщенным специалистами-биологами МГУ, существуют около 30 генов, которые можно назвать генами спортивной успешности. Они отвечают за сокращение мышц, движение крови по сосудам, рост, обмен веществ, восстановление мышечных волокон и прочее. Некоторые из них связаны с проявлением выносливости, скоростно-силовых качеств. Есть гены, которые влияют на ударный объем сердца и снижают выносливость, другие гены помогают быстро наращивать мышцы, что очень важно в спорте высоких достижений. Кроме того, спортивные успехи зависят от генов, определяющих газообменные свойства крови и способности мышц использовать полученный кислород [6].

Помочь спортсменам добиться наивысшего результата в своем виде спорта, учитывая индивидуальные особенности организма, определяемые генетически, ставят своей целью спортивные генетики — братья Олег и Андрей Глозовы, научные сотрудники НИИ акушерства и гинекологии им. Д.О. Отта в Санкт-Петербурге. С 2002 г. они совместно с Институтом физкультуры специализируются на разработке генетических паспортов спортсменов [7]. Глозовыми предложена классификация генотипов спортсменов (выносливый, силовой, промежуточный). По их мнению, люди, относящиеся к промежуточному типу, вряд ли станут рекордсменами. Но при определенных условиях, таких как правильно организованная среда, сильная мотивация, грамотные тренировки, успеха в каких-то видах спорта добиться могут. Они имеют свои преимущества — могут выполнять как силовые упражнения, так и соревноваться в выносливости, но, подчеркнем еще раз: они вряд ли станут рекордсменами. А это означает, что сужение круга лиц, нацеливаемых на спорт высших достижений, может происходить за счет спортсменов с промежуточным генотипом.

Исследования генетического кода спортсменов, определение их предрасположенности к определенному виду спорта и прогнозирование возможных спортивных результатов проводятся О. и А. Глозовыми с 2002 года. Ученые составляют генетический паспорт спортсменов, в который занесены данные о вариациях в «спортивных» генах, рекомендации медиков по физической нагрузке, тренировочному режиму, питанию, указаны возможные риски заболеваний. Некоторые знаменитые спортсмены заказывают такой генетический паспорт, однако широким массам занимающихся эта дорогостоящая разработка еще долгое время не будет доступна. И это печально, так как за рубежом ряды спортсменов уже пополняются с учетом генетического фактора. В Китае, например, уже десять лет делают генетический анализ во время тестирования детей перед началом занятий в спортивных секциях — так выявляется предрасположенность ребенка к тому или иному виду спорта. Еще раньше генетическим тестированием занимался англичанин Хьютон Мантгомери.

С рассмотренной превентивной мерой по предупреждению травматизма путем максимального сужения круга спортсменов, вовлекаемых в мир большого спорта, органично связана и вторая. Речь идет о полной информированности подростков и их родителей о состоянии здоровья известных спортсменов, многие из которых не скрывают, какие травмы им приходится получать на тренировках и соревнованиях, и рассказывают об их последствиях. Собранные воедино и подвергнутые анализу, их самонаблюдения и выводы дают достаточно достоверную информацию о состоянии их здоровья [8]. Необходимо ли доводить такую достоверную и правдивую информацию до начинающих профессиональных спортсменов и их родителей? По результатам проведенного нами несколько лет назад опроса среди преподавателей спортивных дисциплин, на этот вопрос нет стопроцентного положительного ответа — некоторые респонденты выражали тревогу, что подобные знания скажутся на популярности большого спорта. Однако когда человек сознательно уходит в большой спорт, то постоянная инфор-

мация о возможных травмах ему тоже полезна. Если своевременно предостерегать человека от травм, он будет более осторожным, понимая, что больной спортсмен спорту не нужен. Один из наших респондентов подчеркнул, что ему лично такое знание «дало очень многое».

Обязанностью специалистов в области физической культуры является донесение до спортсменов информации о возможных опасностях, которые несет в себе постоянная тренировка в определенных видах спорта, так как осознанность выбора позволяет легче переносить неизбежные травмы и восстанавливать здоровье. Состояние здоровья спортсмена должно стать важным поводом к размышлению каждого, кто мечтает пополнить ряды олимпийских чемпионов, участников чемпионатов мира, страны и других престижных соревнований без особых надежд на олимпийское золото. Думается, что молекулярно-генетические технологии вкупе с достоверной информацией о состоянии здоровья спортсменов высшей категории, позволят снизить количественную планку отбора лиц, не наделенных выдающимися спортивными способностями, а значит, и уменьшить число серьезно травмированных людей.

В этом плане важны данные полового диморфизма: особенно выделяются системные исследования польских ученых Е. Садовски, Т. Соха, С. Соха. Последний приводил красноречивый пример: в 1950-е гг. женский хоккей был запрещен как вредный для здоровья спортсменок, но в 1990 г. он был включен в программу Олимпийских игр.

Не менее важен и собственно гендерный аспект. Медики неоднократно ставили вопрос о негативном влиянии физических перегрузок на репродуктивное здоровье женщин (что нередко опровергалось личным опытом благополучно рожавших чемпионки). Здесь необходимы, во-первых, данные медицинской статистики, во-вторых — учет гендерной идентичности спортсменок, в третьих — разъяснительно-предупреждающая работа, поскольку запретить женщинам заниматься определенными видами спорта, влияющими на их репродуктивную функцию, невозможно. О бессмысленности запретов говорят отечественные ученые-медики: «Необходимо сказать одно: женский спорт, которому предсказывают гибель в современной ситуации, не может погибнуть, пока в природе есть маскулинные женщины, ищущие свое выражение либо в движении и сугубо мужских видах спорта, либо в мужских профессиях» [9].

Увлечение женщин маскулинными видами спорта — это тоже реальность XXI века, с которой надо считаться. Женщины выбирают их в качестве своей профессии, и мы согласимся с ними, так как и во многих других, неспортивных профессиях можно найти немало вредного. Маскулинными видами спорта могут заниматься и женщины, как овладевают они и мужскими специальностями — геолог, подводник и т. д. Но, повторяем, надо знать и те издержки, которые входят в противоречие с гендерной ролью женщины, и делать соответствующий выбор между видами спорта, или спортивной и другой карьерой. Женщина-спортсменка должна знать, чем это ей грозит. Это знание должно распространяться не на 18% спортсменок, как, например, по нашим примерным данным, в Ставрополе, а на 94%, как в Польше. Любое знание должно способствовать осознанности действий и поступков при выборе профессии, а в нашем случае это знание необходимо и тренеру, ответственному за судьбу спортсменок, за их дальнейшую социализацию. Именно об этом честно и открыто сказала тренер сборной страны по синхронному плаванию Татьяна Покровская, не скрывая урона, наносимого здоровью пловчих: «Но плавание — их осознанный выбор, и они идут на это. А спортсменки, достигнувшие олимпийских высот, обеспечили себе безбедное будущее». Следовательно, вопрос заключается не в том, быть или не быть женскому спорту высших достижений, а в тех превентивных (предупредительных) мерах, которые могли бы ослабить негативное воздействие большого спорта на здоровье спортсменок.

Подчеркивая еще раз необходимость комплексного решения поставленной проблемы спортивными медиками, спортивными педагогами и психологами, завершим статью словами главного тренера сборной страны по художественной гимнастике Ирины Винер: «Медицина должна быть на высочайшем уровне, с последними разработками, которые не разрушают организм и дух человека».

Литература

1. Общие правила профилактики спортивного травматизма // <http://www.sportmedicine.ru/genruls.php>
2. Деревоедов А.А. Профессиональные заболевания в спорте высших достижений // *Лечебная физическая культура и массаж*, 2008. — № 8. — С. 3-6.
3. Шварц В.Б., Хрущев С.В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. — М.: Физкультура и спорт, 1984. — С. 8.

4. Матвеев Л.П. Что это такое — «спорт для всех»? // Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты. — М.: Советский спорт, 2010. — С. 325–334.

5. Кроме указанной книги В.Б. Шварца и С.В. Хрущева, с. 41–65, см.: Сологуб Е.Б., Таймазов В.А. Спортивная генетика. — М.: Terra-спорт, 2000.

6. Рекорды зависят от генов [ответ Э. Бондаревой на вопрос редакции АиФ] // Аргументы и факты. — 2008. — № 50.

7. Глотов О.С., Глотов А.С., Баранов В.С. Состояние и перспективы генетического тестирования в спорте. Генетический паспорт спортсмена становится реальным // Молекулярно-биологические технологии в медицинской практике: Сб. статей. — Новосибирск: Альта Виста, 2009. — В. 13. — С. 17-35. См. также: Торгашев А., Кирюхина С. Соревновательный код [интервью с А. Глотовым и О. Глотовым] // Русский репортер, 2010, 1 декабря. — № 47 (175).

8. См.: Ворожбитова А.Л. Гендер в спортивной деятельности. — М.: ФЛИНТА: Наука, 2011. — С. 153–157.

9. Хрущев С.В., Соболева Т.С. Новый взгляд на старые проблемы женского спорта // Теория и практика физической культуры. — 1996. — № 2. — С. 56–57.

Биомеханическое обоснование травмобезопасных режимов скоростно-силовых упражнений

Воронов А.В., Бравый Я.Р., Лемешева Ю.С., Хиснутдинова Д.Р.

Государственный научный центр РФ — Институт медико-биологических проблем РАН

Актуальность. Стабилизации спортивных результатов во многих видах спорта способствовала тому, что современном олимпийском спорте стало модным тренироваться много и интенсивно. Зарубежные специалисты, привлекаемые для работы со сборными командами России считают, что тренировка должна продолжаться «сутками», т.е. выживет сильнейший. Можно назвать несколько причин резкого увеличения объема тренировочных нагрузок и их интенсивности: отсутствие прироста физических качеств и, следовательно, результатов, из-за ограниченного набора тренировочных средств и методов; попытка создания рекордного двигательного стереотипа за счет максимальной мобилизации нервно-мышечного аппарата; усиление допингового контроля.

Существует другой подход к тренировке, который основывается на целенаправленной интенсификации тренировочного процесса и созданию эффективной локомоторной системы без перенапряжения двигательной системы организма спортсменов (травмобезопасные режимы тренировки). Эффект достигается за счет снижения тормозных влияний нервной системы, оптимального сочетания внутри и межмышечной координации, увеличения жесткости мышц, повышения экономичности движений за счет рационального использования сил внешней среды (аэродинамических, сил реакции опоры, инерции звеньев, и других внешних воздействий).

Цель. 1. Предлагается оптимизировать скоростно-силовую силовую тренировку спортсменов с помощью дополнительных тренировочных средств, основанных на применении тренажерных устройств различного типа. 2. Предложить способ тестирования двигательного аппарата нижних конечностей, позволяющий оценивать готовность нервно-мышечной системы к интенсивным опорным нагрузкам на примере многосуставного движения.

Контингент испытуемых. В эксперименте приняли участие 30 спортсменов различных специализаций (конькобежцы и футболисты). Возраст испытуемых 18–30 лет, длина тела $180,4 \pm 4,3$ см, вес $75,3 \pm 6,4$ кг.

Методы. Для изучения силовых характеристик одно и двусуставных мышц была разработана методика тестирования на изокинетическом динамометре *Biodex-3 Pro*. Испытуемые выполняли максимальное концентрическое разгибание стопы в голеностопном суставе со скоростью 30, 90, и 150 град/с. Концентрическое тестирование разгибателей голеностопного сустава проводили в трех положениях коленного сустава: при полностью разогнутом и согнутом до 120 и 90 градусов. Было сделано предположение — при угле в коленном суставе 90° , *m. gastrocnemius* укорочена, за счет проксимального конца, и ее вклад в суммарное усилие *m. triceps surae* минимален, следовательно, момент в голеностопном суставе преимущественно обеспечивается силой тяги *m. soleus*.

Тестирование скоростно-силовых проявлений *m. triceps surae* при трех положениях в коленном суставе, по мнению авторов, позволяет оценить не только скоростно-силовые свойства *m. triceps surae* в целом, но и отдельно силы тяги *m. gastrocnemius* и *m. soleus*. В норме 65% момента разгибателей голеностопного сустава обеспечивает *m. soleus* и 35% *m. gastrocnemius*.

Для оценки готовности двигательного аппарата нижних конечностей футболистов разработали тест на удержание в течение 60 с веса тела при угле 120 градусов в коленном суставе (тренажер маятник). Оценивали ЭМГ *m. vastus lateralis* и акселерограмму в ЦМ голени. Сравнивали среднюю амплитуду ЭМГ за первые 5 с и последние 5 с удержания груза.

Результаты. Оценка функционального состояния *m. soleus* и *m. gastrocnemius* к ударным опорным нагрузкам в многосуставном движении (прыжок «в глубину») показала, что при слабой готовности двигательного аппарата нижних конечностей происходит достоверное снижение амплитуды миограммы *m. soleus* и *m. gastrocnemius* (в фазе амортизации), что может привести, при увеличении величины ударной нагрузки, к травме.

При статическом удержании груза на тренажере, при недостаточной готовности двигательного аппарата футболистов наблюдали увеличение амплитуды ЭМГ *m. vastus lateralis* в конце упражнения на 15–20% по сравнению с началом. Увеличение амплитуды ЭМГ сопровождалось выраженным тремором нижних конечностей. В течение первой недели тренировки, 60% футболистов со слабой подготовленностью двигательного аппарата нижних конечностей к нагрузкам получили различные мелкие травмы.

Выводы. Одним из способов интенсификации тренировочного процесса, ускоряющим процесс адаптации двигательного аппарата и снижающим вероятность получения травм являются дополнительные тренировочные средства, основанные на применении технических и информационных средств — тренажерные устройства (ТУ). Предлагается оптимизировать скоростно-силовую силовую тренировку с помощью дополнительных тренировочных средств, основанных на применении тренажерных устройств различного типа:

- с обратной биологической связью, способных контролировать физиологические или биомеханические показатели непосредственно при выполнении упражнений (система MusclLab, производства Норвегии, кардиомониторы);
- устройства с отставленной информационной поддержкой, контролирующие накопленные тренировочные эффекты (тренажер типа Biodex);
- устройства, воздействующие на отдельные звенья двигательной системы (например, динамическая/статическая электростимуляция);
- тренажеры, оказывающие воздействие на рецепторный аппарат отдельных звеньев (вибростимуляторы) или на все тело спортсменов, например низкочастотные виброплатформы.

Кардиомиопатия со вторичным вовлечением миокарда в условиях воздействия физических и стрессовых перегрузок у спортсменов

Гаврилова Е.А.

Северо-западный медицинский университет им. И.И. Мечникова
СПб НИИ физической культуры

Данные литературы последних лет свидетельствуют, что до 30% спортсменов (в зависимости от вида спорта, пола, возраста и стажа спортивной деятельности) имеют патологические изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, многие из них являются противопоказаниями для занятий спортом (Raschka C., Parzeller M., Kind M., 1999; Urhausen A., Kindermann W., 2000; Pelliccia A., Maron B., 2009).

Эти изменения могут быть вызваны:

1. патологией, имевшей место до начала спортивной деятельности (врожденные пороки сердца, соединительнотканная дисплазия сердца, пролапс митрального клапана, перенесенный инфаркт);

2. патологией, не связанной со спортивной деятельностью, но развившейся после начала занятий спортом (миокардит, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь);

3. патологией сердечно—сосудистой системы (ССС), связанной с занятиями спортом.

Что касается последнего пункта, то — эта патология СССР у спортсменов некоронарогенного и невоспалительного генеза, вызванная, прежде всего, перегрузками, связанными со спортивной и соревновательной деятельностью и которую различные авторы именуют по—разному: «heart strain», «cardiac fatigue», «myocardial dystrophy», «overtraining heart», «athlete's heart syndrome» и др. (Dawson E., 2003; Aleksandric B., 2004; Swiatowiec A., 2009). В нашей стране для этой патологии исторически сложилось название «дистрофия миокарда вследствие физического перенапряжения» (Дембо А.Г.1956-1992).

В этой связи хочется обратить внимание на ряд обстоятельств.

Первое, что спортивная патология СССР уже много десятилетий признаётся целым рядом специалистов в разных странах, работающих в области спортивной медицины. Отрицание факта этой болезни ведёт к росту различных её проявлений у спортсменов, как-то: выраженная гипертрофия миокарда, нарушения ритма сердца, признаки систолической и диастолической дисфункции миокарда, а также внезапной сердечной смерти, вызванной вышеперечисленными проявлениями.

Второе, что все вышеперечисленные термины для обозначения этой патологии не соответствуют Международной статистической классификации болезней, в том числе и отечественный термин «дистрофия миокарда». Дистрофия миокарда — термин не клинический, а — патологоанатомический. Он также отсутствует в МКБ.

И третье. Наряду с вышеперечисленными терминами в X пересмотре международной классификации болезней (ВОЗ, Женева 1995), приведена такая болезнь как:

«КАРДИОМИОПАТИЯ (КМП) СО ВТОРИЧНЫМ ВОВЛЕЧЕНИЕМ МИОКАРДА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И СТРЕССОВЫХ ПЕРЕГРУЗОК (КЛАСС IX, БЛОК 142.7)».

Совершенно очевидно, что такое определение как нельзя точно характеризует патологическое спортивное сердце и патологическую трансформацию аппарата кровообращения у спортсменов.

Во-первых, изменения в миокарде при занятиях спортом носят именно вторичный характер (развиваются на фоне нерациональных занятий спортом).

А во-вторых, как физические, так и стрессовые перегрузки (психоэмоциональные перегрузки в спорте и соревновательный стресс) являются непосредственным повреждающим фактором при адаптации к условиям спортивной деятельности.

Г.Ф. Ланг (1936) считал, что постоянные и длительные стрессорные воздействия способны стать самостоятельной причиной развития повреждений миокарда.

Несмотря на то, что роль стрессорных механизмов в повреждении миокарда хорошо изучена еще в исследованиях Г.Селье (1961) и получили свое развитие в нашей стране в исследованиях Ф.З.Мерсона с соавт. (1989-1993), спортивная стрессорная болезнь сердца пока остаётся не только недостаточно изученной, но и во многом не признанной. Нет и чётких диагностических подходов к распознаванию этого заболевания, равно как и лечебных.

Так, до сих пор в нашей стране живо представление о нарушениях процессов реполяризации на ЭКГ *покоя* в качестве основного, если не единственного критерия дистрофии миокарда вследствие физического перенапряжения. Кстати, это ещё один аргумент в пользу переименования этого укоренившегося термина, тесно связанного с данным диагностическим определением.

В 1996 году согласно МКБ мы предложили именовать патологическое спортивное сердце стрессорной кардиомиопатией (СКМП) (Int. Conference «Overtraining and overreaching in sport» — USA. Memphis: Fogelman Executive Center the University) (Земцовский Э.В., Гаврилова Е.А., Бондарев С.А., 1996). О чём было также доложено на Российском Национальном конгрессе кардиологов «Кардиология: эффективность и безопасность диагностики и лечения» Москва: 2001 (Земцовский Э.В., Гаврилова Е.А., 2001). А в 2007 году вышла монография «Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия» в издательстве «Советский спорт» (Гаврилова Е.А., 2007).

Стресс-индуцированной КМП называют также синдромом тако-цубо (tako-tsubo), ампулоподобной КМП, синдромом транзиторного расширения верхушки ЛЖ или синдромом «разбитого сердца». С момента первого описания стресс-индуцированной КМП, опубликованного японским ученым Н. Sato и соавт. в 1990 г., интерес к этому патологическому состоянию неуклонно растёт. Было опубликовано

ликвано более 300 статей, причем большая их часть — в последние 5 лет. В России имеются единичные описания данного синдрома, что, вероятнее всего, связано с неосведомленностью врачей (цит. Гиляров М. Ю., Сафарова М. С., Сыркин А. Л., 2010). Патологию относят к приобретенным неклассифицированным КМП. Этиологическим фактором стресс-индуцированной КМП является предшествующий физический или эмоциональный стресс. Инвазивные вмешательства, травмы, заболевания, вызывающие гиперергическую реакцию организма, например бронхиальная астма, острый живот, микроскопический полиангиит высокой степени активности, приводят к развитию данной формы КМП. Имеются описания и таких факторов, как прекращение употребления алкоголя, отмена опиатов, ограбление и судебное разбирательство.

В Университете Джона Хопкинса было обнаружено, что стрессорная кардиомиопатия может быть вызвана некоторыми препаратами. Каждый 9 из 10 случаев связан с инъекциями адреналина или добутамина.

В нашем понимании термин «стрессорная кардиомиопатия» имеет как узкое значение, применимое к физическим и соревновательным перегрузкам у спортсменов, стрессорным перегрузкам в военной, авиационной, космической и медицине катастроф, так и более широкое значение. Любое заболевание миокарда, в том числе и коронарогенное, может сопровождаться также и стрессорным поражением, отягощая течение основного заболевания.

В последние годы отмечается рост публикаций в России по СКМП (Дупляков Д.В., 2004; Козленок А.В., Богомолова О.В., Борисова А.П., 2008; Перепеч Н.Б., Рябов С.И., 2008; Ковалева Е.С., 2008; Василенко В.С., 2008 и др.).

Схема патогенеза КМП представлена на Рис.1.

Стрессорная кардиомиопатия у атлетов развивается при несоответствии силы и длительности воздействия стрессорных факторов спортивной деятельности адаптивным возможностям организма спортсмена. Говоря языком патофизиологии, развитие таких изменений вероятно при несогласованной работе стресс — реализующих и стресс — лимитирующих систем организма спортсмена, участвующих в адаптации к тренировочному и психоэмоциональному стрессу, обусловленных:

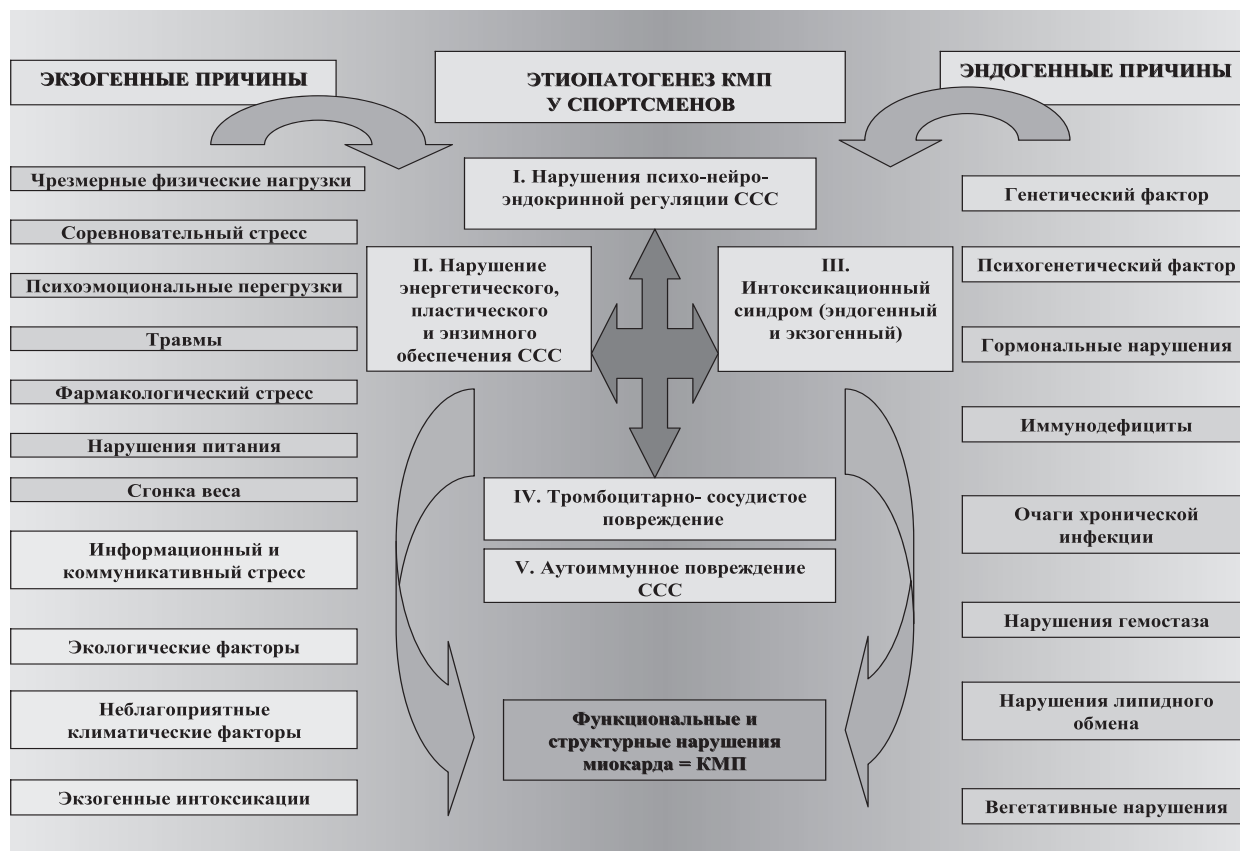


Рис.1 Схема этиопатогенеза стрессорной кардиомиопатии у спортсменов

1. излишней реакцией стресс — реализующих систем (как, например, токсико — гипоксическое действие катехоламинов в виде излишней симпатической агрессии на миокард и стероидные некрозы, описанные ещё Г. Селье);

2. либо недостаточной реакцией стресс — реализующих систем, ввиду которой, прежде всего, не формируется структурный след адаптации в виде изменений морфологии и функции ССС, а также не возникает новых связей между регулируемыми системами организма. С другой стороны, снижение активности стресс — реализующих систем провоцирует патологические изменения, в том числе и в сердце. Так, недостаточное глюкокортикоидное обеспечение при адаптации организма к физической нагрузке сопровождается накоплением в кардиомиоцитах натрия, воды, ведёт к гипокальциемии и гиперкальциемии, перекисному окислению липидов и разрушению кардиомиоцитов. При недостаточности вегетативного обеспечения может возникнуть синдром слабости синусового узла, брадиказисные нарушения ритма сердца;

3. недостаточностью стресс — лимитирующих систем организма, что способствует излишней стресс — реакции.

Степень стресс — реакции и возникающих повреждений существенно возрастает, если имеет место мультифакториальное воздействие стрессорных факторов (травмы, сгонка веса, тренировки в неблагоприятных условиях, очаги хронической инфекции), а также в случае слабости стресс — лимитирующих систем, генетически обусловленной или возникшей под действием спортивной деятельности (снижение антиоксидантной защиты, ГАМК — эргической, системы ресинтеза АТФ и др.). Нарушения липидного обмена, гемостаза, иммунной функции и психологического статуса, недостаточность или избыточность вегетативного и гормонального обеспечения адаптации являются эндогенными факторами развития КМП у спортсменов. В результате формируются патогенетические звенья развития стрессорного поражения сердца: нарушение энергетического, пластического и энзимного обеспечения ССС, нарушение психо — нейро — эндокринной регуляции, интоксикационный синдром, тромбоцитарно — сосудистое и аутоиммунное повреждение сердца. Дисплазия соединительной ткани сердца может во многом способствовать стрессорному повреждению сердца.

Нами было обследовано 1352 спортсменов-мужчин различных видов спорта, активно тренирующихся и выступающих в соревнованиях для выявления частоты, клинических проявлений и этиопатологических особенностей заболевания. Наиболее часто СКМП была выявлена в футболе, многоборье и тяжёлой атлетике.

Какие же признаки указывают на патологию ССС спортсмена, вызванную спортивной деятельностью?

Согласно имеющимся на сегодняшний день литературным данным, аппарат кровообращения здорового спортсмена характеризуется тенденцией к брадикардии, снижению артериального давления и ударного объёма в покое, парасимпатикотоническим типом вегетативного обеспечения ритма сердца. Морфологически физиологическое спортивное сердце характеризуется дилатацией левого желудочка (КДРЛЖ не более 64 — 65 мм у мужчин, 60 мм — у женщин и 55 мм — у подростков) и увеличением растяжимости сердечной мышцы. Гипертрофия миокарда не является признаком тренированности и может расцениваться как вариант физиологического спортивного сердца, если толщина миокарда левого желудочка у спортсменов мужского пола не превышает 12 — 13 мм, у женщин и подростков — 11 мм, при этом соотношение КДО/ММЛЖ не должно быть ниже 1,0 усл.ед. Все указанные особенности позволяют спортивному сердцу обеспечивать экономизацию его работы в покое и максимальную производительность (прирост ударного объёма) при возрастающей мощности физической нагрузки.

При нарушении адаптации аппарата кровообращения может отмечаться брадикардия менее 45 уд/мин и относительная тахикардия более 70 уд/мин для лиц, тренирующих качество выносливости, формироваться избыточность или недостаточность вегетативного обеспечения и гиперкинетический тип кровообращения, затянутость восстановления гемодинамических показателей свыше 11 мин и снижение аэробных возможностей, преобладание гипертрофии миокарда над физиологической дилатацией левого желудочка, что отражается снижением соотношения КДО/ММЛЖ в диапазоне от 1,0 до 0,83 усл. ед., снижение диастолической функции и повышение жёсткости миокарда. Прирост ударного объёма при возрастающей мощности физической нагрузки у этих лиц будет осуществляться за счёт роста ЧСС, а не ударного объёма сердца. Такое сердце можно назвать патологическим спортивным сердцем, что в англоязычной литературе обозначается как «athlete's heart syndrome».

О развитии СКМП при физических и стрессовых перегрузках свидетельствует углубление и затягивание этих функциональных изменений, и появление структурных в виде гипертрофия и дилатация миокарда левого желудочка свыше указанных физиологических величин, соотношение КДО/ММЛЖ ниже 0,83 усл. ед., фиброзов и кальцинозов миокарда. Кроме того, — нарушение процессов реполяризации в двух и более отведениях, в том числе после физической нагрузки, клинически значимые нарушения ритма и проводимости сердца, нарушение систолической и диастолической функции миокарда, антитела к ткани миокарда в диагностическом титре и стойкая гиперферментемия кардиального генеза.

При этом, никакой другой патологии миокарда у спортсмена со сходными клиническими признаками не выявляется. А снижение тренировочных и соревновательных нагрузок приводит к уменьшению проявлений патологии, вплоть до их исчезновения.

Прогноз заболевания и вопросы допуска к занятиям спортом зависят от выраженности морфологических изменений, нарушений гемодинамики, ритма и проводимости сердца, а также обратимости этих изменений после отстранения спортсмена от занятий спортивной деятельностью на срок 8 недель.

Дифференциальную диагностику следует проводить, прежде всего, с миокардитом, гипертрофической и дилатационной КМП, коронарными причинами, аритмогенной дисплазией правого желудочка сердца.

СКМП у спортсменов хорошо поддается коррекции при правильно построенном тренировочном процессе. Следует санировать все очаги хронической инфекции, снизить стрессорные нагрузки, не связанные со спортивной деятельностью и проводить метаболическую терапию в зависимости от клинических и патогенетических особенностей заболевания с учётом энергообеспечения конкретной спортивной специализации и периода тренировочного цикла.

Группы препаратов, используемых в лечении КМП у спортсменов: препараты пластического ряда (аминокислоты, витамины, макро— и микроэлементы, жирные кислоты, органопрепараты), антиоксиданты, энерготоники, антигипоксанты, нестероидные анаболизующие средства, энтеро— и гемосорбенты, энзимы, иммунопрепараты, препараты для улучшения микроциркуляции и реологии крови.

Способ функциональной диагностики состояния сердечно-сосудистой системы спортсмена в процессе соревнований

Гаткин Е.Я.^{1,2}, Сударев А.М.³, Наумцев С.А.^{1,2}, Абашинов А.И.¹, Дилигул М.Н.^{1,2},

¹ НОУ «Институт квантовой медицины»

² ООО «Технология прогресса»

³ ООО «КОНСТЭЛ»

Современная спортивная медицина располагает сегодня огромным арсеналом средств для медицинского обеспечения спорта высших достижений. Однако, спортивные врачи даже национальных сборных команд еще не полностью оснащены высокотехнологичными системами, способными объективизировать функциональное состояние спортсмена в день старта.

Известны способы функциональной диагностики, основанные на проведении функциональных проб для определения реактивности сердечно-сосудистой системы с использованием физических нагрузок (Справочник по функциональной диагностике // Москва, 1979, с.230—233). Известные методы основаны на измерении артериального давления до и после выполнения физических нагрузок. Измерение артериального давления путем регистрации сфигмограммы, в области пальцевых артерий, с калибровкой в покое и при измерении артериального давления, тоже нельзя признать высокоинформативным способом (патент РФ № 2013991 по кл. А61В 5/02 от 15.06.1994 г.). Недостатком этих методов функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы является относительно низкая точность измерения артериального давления в режиме физических нагрузок.

Для указанных целей мы использовали тахоосциллографический метод исследования, заключающийся в том, что измеряется скорость объемных изменений, а не колебания объема под манжетой, т.е. определяется четыре параметра артериального давления: минимальное, среднее, боковое,

максимальное (1-я согласительная конференция по стандартам мониторинга в анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии в институте хирургии им. А.В. Вишневского от 30.01.20009 г.).

Мы работали со спортсменами высших спортивных разрядов по САМБО, ДЗЮДО, рукопашному бою, кофукан-карате, панкратиону. В процессе обследования атлетов с помощью «степ-теста», во время тренировок и на соревнованиях определили значения коэффициентов T_1 и T_2 , выведенных из соотношения:

$$T_1 = (AD_{\text{макс.}} - AD_{\text{средн.}}) / (AD_{\text{средн.}} - AD_{\text{мин.}}), \text{ где}$$

T_1 — коэффициент, измеренный до физической нагрузки

T_2 — коэффициент, измеренный после физической нагрузки

$AD_{\text{макс.}}$ — максимальное артериальное давление,

$AD_{\text{средн.}}$ — среднее артериальное давление,

$AD_{\text{мин.}}$ — минимальное артериальное давление,

после чего определяли коэффициент компенсации-декомпенсации по формуле:

$$K_{\text{кд}} = T_2 - T_1$$

и при $K_{\text{кд}}$ ниже 0,75 делается вывод о перенапряжении сердечно-сосудистой системы.

Мы разработали аппаратуру и программу, позволившие нам объективизировать данные о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы спортсмена в день соревнований и эффективно применить тот или иной метод восстановления спортсмена между схватками и боями.

Применение квантовых методов лечения для улучшения качества жизни ветеранов спорта

Гаткин Е.Я.^{1,2,3}, Ерёмушкин М.А.⁴, Грабовщичер А.Я.^{1,2}, Кисанова Н.Н.^{1,2,3}

¹ Международная ассоциация «Квантовая медицина»

² НОУ «Институт квантовой медицины»

³ ООО «Технологии Прогресса»

⁴ ЦИТО им. Н.Н. Приорова

Отдельной строкой нашей работы идёт помощь в поддержании здоровья великих спортсменов прошлого — ветеранов отечественного спорта — звёзд мирового уровня, нашей национальной гордости. Сам в прошлом известный спортсмен, заслуженный тренер СССР, главный тренер Вооружённых Сил СССР (костяка сборной СССР по САМБО и дзюдо) *Георгий Николаевич Звягинцев* в 75 лет заболел ревматоидным артритом.

Медикаментозная терапия результатов не дала. После курса квантовой терапии он вернулся к активной жизни и до 83 лет принимал участие в учебно-тренировочном процессе.

Заслуженному мастеру спорта СССР, *Виктору Ивановичу Косичкину*, Олимпийскому Чемпиону по конькобежному спорту, РИКТА помогает поддерживать здоровье и сегодня. Он стал значительно меньше курить, у него исчезли явления бронхоспазма и обструктивного синдрома, связанные с повышенной сацернацией бронхиального секрета, улучшились сон и работоспособность.

Олег Сергеевич Степанов, заслуженный мастер спорта СССР, заслуженный тренер СССР, бронзовый призер Олимпиады в Токио, шестикратный чемпион Европы, восьмикратный чемпион страны по САМБО последние годы жизни страдал тяжёлой формой подагры, перенёс 2 инсульта. Некоторое время был лишён возможности самостоятельно передвигаться и обслуживать себя. После курса квантовой терапии начал самостоятельно ходить и даже принимал участие в спортивных мероприятиях клубного, столичного, российского и мирового уровня.

Михаил Жозефович Житловский, 59 лет.

Мастер спорта международного класса по САМБО. Мастер спорта России по горным лыжам. Чемпион России по слалому-гиганту в параолимпийской программе, входил в десятку лучших горнолыжников параолимпийцев Мира. Член президиума Параолимпийского комитета Российской Федерации. Для лечения и в процессе подготовки к соревнованиям российского и международного уровня использует квантовые технологии.

Применение методов квантовой медицины позволяет значительно улучшить качество жизни ветеранов «спорта высших достижений» и продлить период их активного долголетия. Эти люди продолжают служить отечественному спорту, передавая свой бесценный опыт молодым российским атлетам.

Методы быстрого восстановления спортсмена между стартами в день соревнований

Гаткин Е.Я.^{1,3}, Ерёмушкин М.А.², Наумцев С.А.^{1,3}, Шамов В.Б.⁴

¹ НОУ «Институт квантовой медицины», Москва

² ЦИТО им. Н.Н. Приорова, Москва

³ ООО «Технологии прогресса», Москва

⁴ Университет дружбы народов (РУДН), Москва

Современный спорт высших достижений ставит всё более сложные задачи перед спортивными медиками, которые можно разделить на долгосрочные и краткосрочные. К первым относятся такие как:

- подготовка спортсмена к ответственным стартам в течение спортивного сезона, сведя до минимума его энергозатраты, при этом максимально повысив его энергетический потенциал.
- профилактика травм и заболеваний в течение предстартового и соревновательного периодов;
- быстрое и полное восстановление спортсменов после соревнований;
- лечение тяжело травмированных и заболевших спортсменов и др.

К краткосрочным относятся:

- медицинское сопровождение спортсменов в дни соревнований;
- оказание медицинской помощи спортсменам, получившим травмы и переносящим заболевания, не лишаящие их трудоспособности в дни стартов.

Остановимся на краткосрочных задачах, от оперативного решения которых зависит успех команды, а зачастую и карьера выдающегося спортсмена. На врача, работающего со спортсменами «здесь и сейчас», в этой связи ложится колоссальная ответственность за общий результат и долю его участия в успешных действиях команды трудно переоценить.

Традиционные способы оказания медицинской помощи и методы восстановления работоспособности в спорте, к сожалению, связаны с применением фармакологических препаратов и следует признать, что уровень медикаментозной инвазии сегодня достаточно высок. Нередки т.н. «допинговые скандалы». У лекарственных препаратов есть ряд побочных действий, не всегда учитываемых при их применении. Всё это может пагубно сказаться не только на спортивной карьере конкретного спортсмена, но и подвергнуть серьёзной опасности состояние его здоровья. Традиционные методы не в полной мере способны решить задачи расширения функциональных возможностей спортсмена за счёт увеличения физической силы, повышения выносливости и порога болевой чувствительности, ускорения реакции, повышения психологической устойчивости, а так же осуществления профилактики патологических состояний у спортсменов.

Тем не менее, эти задачи можно успешно решать с помощью низкоинтенсивной магнитолазерной и электроимпульсной терапии. Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения с биотканями, в комплексе с другими лечебными факторами, улучшает микроциркуляцию, повышает энергетический потенциал клеток, укрепляет иммунную систему, улучшает транспортную функцию и кислородную ёмкость эритроцитов, снижает явления т.н. «перекисного стресса», вследствие чего повышаются функциональные возможности организма.

Ассоциация «КВАНТОВАЯ МЕДИЦИНА», НОУ «Институт квантовой медицины», ООО «ПКП ГИТ», ООО «Технологии прогресса», совместно с Университетом дружбы народов разработали медицинскую аппаратуру нескольких поколений и эффективные методы её использования. Уже сегодня существуют компактные установки весом не более 200 г., которые спортивные врачи с успехом используют в повседневной практике спортивной медицины. Для этих целей мы разработали аппараты «РИКТА-ЭСМИЛ-02», удобно помещающиеся в руке. Преимущества этого прибора заключаются в простоте его эксплуатации и высокой мощности (8–15 Вт в импульсе). Вариабельность частот следования лазерных импульсов (от 0 до 3000 Гц) позволяет увеличивать глубину проникновения энергии в ткани, работать на стимулирующих и обезболивающих режимах. Этим же целям служат такие дополнительные источники энергии в установке как инфракрасные светодиоды и постоянный магнит, создающий на апертуре индуктивность не менее 35 мТл. Красные светодиоды, встроенные в прибор позволяют видеть зону, в которую направляется невидимое человеческим глазом инфракрасное излучение

арсенид-галлиевого лазера. Апертура прибора снабжена электродами, с помощью которых чрезвычайно можно проводить электротерапию одновременно со светом — и магнитотерапией, что заметно повышает эффективность оказания помощи спортсмену в восстановлении между двумя стартами.

При работе со спортсменами, сразу после традиционного массажа, мы применяем квантовую фотомодификацию с электростимуляцией паравертебральных участков для повышения эластичности межпозвоночных дисков и мышечно-сухожильных образований, что снижает вероятность травмы. Экспозиция воздействия составляет от 1 до 5 минут. Частоты следования лазерных импульсов мы подбираем в соответствии с поставленными задачами.

Помимо непосредственного воздействия на мышечно-сухожильные образования мы с успехом применяем для бездопинговой стимуляции спортсменов транскутанную квантовую гемотерапию, которая в течении нескольких минут улучшает реологию крови, усиливает микроциркуляцию, повышает кислородную ёмкость эритроцитов и энергетический потенциал клеток, улучшает функцию внешнего дыхания (ФВД), показатели которой при сильном утомлении заметно снижаются. Под влиянием квантовой фотостимуляции показатели ФВД восстанавливаются на 30% быстрее, чем у спортсменов, которые не получают квантового воздействия, увеличивается индекс сатурации крови и общая концентрация кислорода на фоне стабильных показателей содержания гемоглобина, что свидетельствует о положительном влиянии инфракрасного лазерного излучения в сочетании с постоянным магнитным полем на транспорт кислорода кровью.

В последнее время при работе со спортсменами стали активно использоваться методы Восточной медицины. В последние годы стимулом для этого послужили успешные выступления китайских спортсменов на мировой арене. Подготовка спортсменов в Китае осуществляется исключительно согласно канонам традиционной китайской медицины, без применения химических препаратов и стимуляторов.

Принципы традиционной медицины Востока не всегда понятны европейским врачам, т.к. требуют специального обучения, но они позволяют осуществить быструю стимуляцию мышц и крови, а также стабилизацию (гармонизацию) сердечной деятельности у спортсменов в период максимальной физической и психо-эмоциональной нагрузки. В процессе трёхлетней работы со спортсменами на кафедре Восточной медицины РУДН мы выбрали для воздействия на акупунктурные точки метод лазеропунктуры. Его достоинства: неинвазивность, простота и незначительное время необходимое для выполнения процедуры. Лазеропунктура производится с помощью медицинской установкой РИКТА с конической оптической насадкой, специально разработанной для воздействия на точки акупунктуры (Насадка № 3, комплект КОН-1).

Лазеропунктура, в комплексе мероприятий, проводится перед полизональной лазеротерапией и лазерной стимуляцией крови.

Воздействие осуществляется на переменной частоте (0-250 Гц), с продолжительностью 60 сек. на точку. Мы используем точки №-3 меридиана Тонкой кишки (IG-3) — Хоу-Си (Задняя лощина), а так же №-34 меридиана Желчного пузыря (VB-34) — Ян-Лин-Цюань (Источник внешней равнины) — объединение (Союз) мышц. Воздействие на эти точки тонизирует все мышцы половины тела с той же стороны, нормализует работу сердца и печени.

При воздействии на точку №-10 меридиана Селезёнки — Поджелудочной железы (RP-10) — Сюэ-Хай (Море крови) общий эффект заключается в быстром восстановлении энергетики скелетной мускулатуры, улучшении реологических свойств крови, регуляции сердечной деятельности, уменьшении психо-эмоционального возбуждения и чувства страха.

Указанные методы мы успешно использовали в медицинском сопровождении соревнований на уровне Чемпионатов Мира, в частности по водно-моторному спорту. Боллид развивает скорость до 80-100 км. При выходе его на глиссирование, удар встречной и наведенной волны приходится в днище и в борта судна, в результате чего позвоночный столб пилота подвергается импульсной компрессии и деформации в горизонтальной плоскости. Пилот испытывает не только физическое, но и серьёзное психо-эмоциональное напряжение. Гонка продолжается 24 часа. Типичное повреждение у пилотов — подвывих 2-го шейного позвонка. После массажа и мануальной терапии паравертебрально производится квантовая терапия с электростимуляцией. Под контролем гемодинамических показателей и коэффициента кислородной задолженности с целью биостимуляции членам команды проводится квантовая гемотерапия. Отработавшие смену пилоты сразу получают сеанс массажа, мануальную терапию и квантовую фотостимуляцию с электромиостимуляцией. Каждый пилот работает по 2 часа. По положению соревнований команда состоит из 4-х пилотов.

В 2005 г. в команде Red Star Mercury в классе III (объем двигателя до 1,5 л) было 3 пилота. Команда заняла 4-е место (участвовало 18 команд). В 2006 г. в команде Red Star Mercury в классе IV (объем двигателя до 2,0 л) также было выставлено 3 пилота. Результат: III место — бронзовые призеры (участвовало 10 команд). В 2007 г. команда Red Star Mercury выступала в самом престижном классе V (объем двигателя до 3,0 л) Результат: I место — (участвовало 12 экипажей).

В результате применения указанных методов команда, которая раньше не входила в число призеров Чемпионатов Европы и Мира, стала показывать стабильные результаты. Восстановление спортсменов в постстартовом периоде занимало 1-2 дня, хотя раньше пилоты отмечали явления утомления еще в течении 30-40 суток.

В результате применения наших методов для сопровождения Российских атлетов в Кубке Мира по Кофукан каратэ в 2011 г., функциональное состояние спортсменов значительно улучшилось. Результат -1 место.

Заключение. Введение в повседневную практику спортивных врачей России квантовых методов восстановления спортсменов позволяет сделать спортивную медицину бездопинговой и безопасной для здоровья человека.

Профилактика рецидивных травм в послеоперационной реабилитации спортсменов игровых видов

Гершбург М.И.

Московский научно-практический центр спортивной медицины

Задачей послеоперационной реабилитации спортсменов является не только полное морфо-функциональное восстановление поврежденного звена опорно-двигательного аппарата, но и профилактика его рецидивных повреждений.

Одной из причин высокого травматизма в игровых видах спорта связана с недостаточным поструральным и сенсомоторным контролем и неправильной техникой выполнения таких элементов спортивной техники как приземление, поворот и остановка в быстром беге. Наиболее часто подвержены травмам связки коленного и голеностопного суставов, мениски и мышцы бедра и голени. Особенно серьезную проблему составляет высокий травматизм у женщин в игровых видах спорта. Так, по данным исследований у футболисток, волейболисток и баскетболисток разрывы передней крестообразной связки (ПКС) встречаются чаще, чем у их коллег-мужчин в тех же видах спорта, соответственно на 210%, 39% и 40% (1). Еще на ранних этапах реабилитации (наряду с другими группами специальных упражнений, массажем и физиотерапией) с целью стимуляции нейро-мускулярного управления мы последовательно включаем статические проприоцептивные упражнения на балансировочных платформах и эластичных шарах; несколько позднее — упражнения, сочетающие тренировку равновесия в сопряжении со специфическими двигательными навыками (броски и отбивание мяча, стоя на платформе или полусфере Босу и др.), тренировку силовой выносливости мышц в сопряжении с тренировкой равновесия (полуприседания, поднятие на пальцы стоп стоя на платформе; полуприседания, выполняемые попеременно на каждой ноге с опорой спиной на фитбол и др.) Однако, для спортсменов игровых видов и этого недостаточно: биомеханической особенностью игровых видов является большое количество прыжков, быстрый бег с внезапным изменением направления, часто вызывающие бесконтактные травмы менисков и связок коленного и голеностопного суставов.

С целью профилактики рецидивных повреждений у спортсменов игровых видов мы разработали и используем на заключительном этапе реабилитации специальную программу, включающую проприоцептивные и плиометрические упражнения. Известно, что плиометрический режим тренировки самый эффективный в развитии скоростно-силовых качеств (2), однако ценность его не только в этом: параллельно и в сопряжении с ними, тренируются и механизмы нейро-мускулярного управления и техника правильного приземления.

В ряде исследований отмечена высокая эффективность плиометрической тренировки в профилактике спортивных травм.

Показанием для начала плиометрической тренировки являются полное отсутствие воспалительных явлений, восстановление функции сустава и его стабильность при ручных пробах и физических нагрузках.

Особенностью плиометрических упражнений в нашей программе является их строгое ранжирование, координационной сложности и постепенность по увеличению объема и интенсивности.

Выполнению плиометрических упражнений в зале ЛФК предшествуют прыжковые упражнения в бассейне, которые отличаются подавлением скоростного и усилением силового компонента, а также безопасностью выполнения. Последовательно выполняются подскоки, вертикальные прыжки на месте на двух ногах, вертикальные прыжки с подтягиванием бедер к груди, прыжки на двух ногах с продвижением вперед, скачки с ноги на ногу и т.д. Через 1–2 недели начинаем серию плиометрических упражнений в зале ЛФК.

Предварительно спортсмена обучаем правильной технике приземления вначале на полу, а затем (для тренировки устойчивости) на балансировочных платформах. Кроме того разучиваем правильную технику остановки в беге не в один, а два-три шага, а также поворота в беге по дуге.

При увеличении сложности плиометрических упражнений мы используем приемы облегчения и страховки. Перегрузочных осложнений не отмечено.

Программа способствует не только совершенствованию скоростно-силовых качеств и нейромышечного упавления, но и психологической устойчивости наших спортсменов.

На протяжении ближайших двух лет у наших пациентов рецидивных травм не отмечено, а их дальнейшая спортивная карьера была успешной.

Литература

1. Michael G. Miller et al. The effect of a 6-week plyometric training program on agility // Journal of Sports Science and Medicine (2006) 5, 459-465
2. Kiani A. Prevention of Soccer Related Knee Injuries in Teenaged Girls // Arh. Intern. Med. 2010, 170 (1), 43-49
3. Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, Rauh MJ, Myer GD, Hewett TE. Effects of sex on compensatory landing strategies upon return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction // J Orthop Sports Phys Ther. 2011;41(8):553-559

Особенности генома литовских спортсменов

Гинявичене В.^{1,2}, Тубялис Л.², Кучинскас В.¹

¹ Вильнюсский университет, кафедра человека и медицинской генетики медицинского факультета, Литва

² Литовский олимпийский спортивный центр

Введение

Знание об индивидуальных геномах спортсменов важно для спортивной медицины, для теории и практики спорта. Физическая работоспособность является комплексным, наследственным, количественным признаком, на фенотипическое проявление которого влияют многочисленные гены и факторы окружающей среды. Несмотря на большое количество генов-кандидатов (известно 214 аутомомных генов и генов, ассоциированных с количественными признаками, 7 генов на X хромосоме и 18 митохондриальных генов), каждый отдельный ген-кандидат вносит лишь небольшой вклад в фенотип спортсмена. На основе результатов генетического тестирования каждому спортсмену может быть рекомендована наиболее подходящая спортивная специализация и персонализированный тренировочный режим, что позволит ему достичь статуса элитного спортсмена (Ахметов, 2009; Ahmetov, Rogozkin, 2009; Lippi et al., 2009).

Цель исследования: Оценить особенности генома Литовских спортсменов на основе исследования ДНК-маркеров, ассоциированных с индивидуальными фенотипическими проявлениями в ответ на физические нагрузки.

Методы и организация

База ДНК (биобанк) была создана в Лаборатории молекулярной генетики Отдела генетики Медицинского факультета Вильнюсского Университета. Комитет Биоэтики Литвы одобрил данное исследование. От каждого испытуемого было получено письменное согласие на участие в исследовании.

Группы испытуемых: Литовские спортсмены N=193 (возраст 22.0 ± 6.3 лет): 43 спортсмена были классифицированы как «элитные» (призёры мировых и европейских соревнований), 52 спортсмена — «суб-элитные» (участники международных соревнований), 98 спортсменов — «неэлитные» (участники региональных соревнований с опытом занятий определенным видом спорта не менее 5 лет). *I группа:* выносливость N=77 (60 мужчин и 17 женщин); *II группа:* скорость и сила N=51 (46 мужчин и 5 женщин); *III группа:* смешанная N=65 (51 мужчин и 14 женщин). *Контроль:* 250 здоровых представителей популяции Литвы (167 мужчин и 83 женщин; 36.2 ± 7.2 лет), не имеющие какого-либо спортивного опыта.

Генетическое тестирование:

Для молекулярно-генетического анализа использовали геномную ДНК испытуемых. Генотипирование образцов ДНК проводили при помощи метода полимеразной цепной реакции (ПЦР). Далее проводили ПДРФ-анализ, применяя для гидролиза ампликонов специфические эндонуклеазы рестрикции. *Исследуемые генетические маркеры:* *ACTN3* (α -actinin-3) 1747C>T (R577X); *ACE* (angiotensin converting enzyme) I/D; *AGTR1* (angiotensin II receptor, type 1) 1166A>C; *PPARGC1A* (peroxisome proliferator activated δ receptor coactivator 1 α) 1444G>A (Gly482Ser); *PPARA* (peroxisome proliferator activated α receptor) 2528G>C; *PPARG* (peroxisome proliferator activated γ 2 receptor gene) 34C>G, (Pro12Ala).

Фенотипические данные:

1. Фенотипические показатели физического развития: рост (см); вес (кг); жировая масса (кг); мышечная масса (кг); индекс массы тела — ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$).
2. Физические возможности: Взрывная мышечная сила — ВМС (Bosco C., 2000); Максимальная алактатная анаэробная мощность — МААМ (Margaria et al., 1966; Nedeljkovic et al., 2007);
3. Функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем: по индексу Руфье — ИР; Максимальное потребление кислорода — VO_2max ($\text{мл}/\text{мин}/\text{кг}$).

Статистический анализ:

Соответствие распределения генотипов равновесию Харди-Вайнберга оценивали методом хи-квадрат (χ^2) с уровнем значимости 0,05. Сравнительный анализ генотипов спортсменов и функциональных показателей проводили методом ANOVA. Влияние генотипов на физическое развитие и функциональные возможности спортсменов оценивали методом регрессионного анализа. Программное обеспечение для статистических расчётов: SPSS 13.0.

Результаты и их обсуждение

Показатели физического развития и функциональных возможностей у литовских спортсменов подтвердили статус элитных спортсменов. На основании статистической обработки результатов выявлен генетический характер фенотипических характеристик спортсменов.

Ген *ACTN3* является геном-кандидатом, ассоциированным с физической работоспособностью человека. *ACTN3* экспрессируется только в быстрых мышечных волокнах, отвечающих за генерацию силы на высокой скорости. Отсутствие белка *ACTN3* вызвано однонуклеотидной заменой 1747C>T (R577X, rs1815739) в 16 экзоне гена. R/X полиморфизм гена *ACTN3* не связан с мышечной патологией (Ахметов, 2009; Ahmetov, Rogozkin, 2009; Lippi et al., 2009). Частота встречаемости полиморфизма R/X гена *ACTN3* у литовских спортсменов (R/R-30,6%; R/X-56,5%; X/X-12,9%; $p=0,02$) и в контрольной группе (R/R-39,2%; R/X-50,4%; X/X-10,4%; $p=0,12$) статистически значимо не различалось. Распределение частот аллелей и генотипов по *ACTN3* среди спортсменов отклонялось от равновесия Харди-Вайнберга, что указывает на произошедший спортивный отбор на основании генетической предрасположенности человека. У спортсменов скоростно-силовых видов спорта, которые являлись носителями *ACTN3* X/X генотипа, значения взрывной мышечной силы (ВМС) были выше по сравнению с носителями генотипов R/R и R/X в других группах спортсменов ($p<0,05$). Максимальная алактатная анаэробная мощность (МААМ) зависит от R/R и R/X генотипов, мышечной массы и жировой массы ($R^2=0,419$), а ВМС зависит от R/X генотипа, возраста, пола, мышечной массы и спортивной специализации ($R^2=0,524$). Индекс Руфье (ИР) был ниже среди элитных спортсменов с генотипами *ACTN3* R/X и X/X по сравнению с ИР спортсменов более низкой квалификации. ИР за-

висит от возраста, жировой массы и вида спорта ($R^2=0.20$). *ACTN3* X/X генотип ассоциирован с повышением качества выносливости. В нашем исследовании спортсмены с генотипом X/X, в мышцах которых отсутствовал белок α -актинин-3, имели высокие характеристики выносливости, скорости и силы. Возможно, дефицит α -актинина-3 компенсируется белком α -актинином-2 или другими белками, вовлеченными в анаэробную мышечную активность.

Белок, кодируемый геном *ACE*, является самым важным компонентом ренин-ангиотензиновой системы. Мутация в 16 интроне гена *ACE* ведёт к двум аллельным вариантам: D — отсутствие фрагмента ДНК 287 п.о. (*Alu* последовательность), I — наличие данного фрагмента ДНК. Данные об ассоциациях I/D полиморфизма гена *ACE* варьируют в различных популяциях и исследованиях (Ахметов, 2009; Ahmetov, Rogozkin, 2009; Di Mauro et al., 2010; Lippi et al., 2009). Частота встречаемости полиморфизма I/D гена *ACE* у литовских спортсменов (I/I-25,9%; I/D-47,7%; D/D-26,4%; $p=0.52$) и в контрольной группе (I/I-23,6%; I/D-38%; D/D-38,4%; $p=0,0004$) статистически значимо различалось ($\chi^2=7,35$; d.f.=2, $p=0,025$). Результаты нашего исследования противоречат данным других исследователей о том, что частота встречаемости D/D генотипа по гену *ACE* выше у спортсменов по сравнению с контрольной выборкой, но подтверждают результаты об ассоциации D аллеля с выносливостью. У спортсменов с генотипами I/I и I/D по гену *ACE* индекс массы тела (ИМТ), жировая масса и мышечная масса оказались выше по сравнению со спортсменами-носителями D/D генотипа ($p<0.05$). Спортсмены скоростно-силовых видов спорта с I/I генотипом имели более высокие значения ВМС и МААМ по сравнению с носителями I/D и D/D генотипов ($p<0.05$). Выявлено, что I/I генотип, спортивная категория, пол, возраст спортсмена и мышечная масса на 52% определяют значения ВМС ($R^2=0,52$). Была обнаружена ассоциация величины МААМ с генотипами I/I и I/D, полом спортсмена и его мышечной массой ($R^2=0,44$). У спортсменов видов спорта на выносливость, обладающих генотипом D/D по гену *ACE*, индекс Руфье оказался ниже, чем у спортсменов с генотипами I/I и I/D, что демонстрирует высокие аэробные возможности и хорошая тренируемость спортсменов-носителей D/D генотипа. D/D генотип по гену *ACE* ассоциирован с проявлением выносливости, I/I генотип — скоростно-силовых качеств. I/D генотип по *ACE* связан как с выносливостью, так и со скоростно-силовыми качествами.

AGTR1 является важным компонентом ренин-ангиотензиновой системы и отвечает за регуляцию циркуляции крови. Несмотря на то, что полиморфизм A/C (1166A>C, rs5186) гена *AGTR1* находится в 3'-нетранслируемой области (3'-UTR), он может влиять на стабильность иРНК и транскрипцию. Имеются данные о том, что полиморфизм A/C гена *AGTR1* связан с изменениями в сердечно-сосудистой системе и его влиянии на анаэробные возможности человека. Известно, что A/C полиморфизм ассоциирован с повышением концентрации ангиотензина II в сыворотке крови (Di Mauro et al., 2010). В связи с тем, что ангиотензин II регулирует потребление кислорода и участвует в гомеостазисе мышечной энергии, а его физиологическая функция регулируется при помощи *AGTR1*, мы предположили, что С аллель гена *AGTR1* связан с выносливостью и аэробными возможностями человека. Частота встречаемости полиморфизма A/C гена *AGTR1* у литовских спортсменов (A/A-51,0%; A/C-38,9%; C/C-10,1%; $p=0,43$) и в контрольной группе (A/A-55,0%; A/C-34,6%; C/C-10,4%; $p=0,034$) статистически значимо не различалось. Выявлено, что Индекс Руфье зависит от возраста, жировой массы, спортивной группы и генотипа C/C по гену *AGTR1* ($R^2=0,220$). VO_{2max} у спортсменов, обладающих генотипом A/A по гену *AGTR1* выше, чем у спортсменов-носителей генотипов A/C и C/C ($p<0,05$). Выявлена значительная ассоциация жировой массы, мышечной массы и пола всех спортсменов со значениями МААМ ($R^2=0,575$). Имеется связь между величиной ВМС с мышечной массой и генотипом A/C по гену *AGTR1* ($R^2=0,421$). Высокие значения ВМС были выявлены у спортсменов-мужчин скоростно-силовых видов спорта с генотипом A/A и у спортсменок-женщин с генотипом A/C, а также у спортсменов мужчин с генотипом C/C, занимающихся видами спорта на выносливость. Мы не подтвердили гипотезу о том, что С аллель гена *AGTR1* ассоциирован с выносливостью и аэробными возможностями, но обнаружили, что генотип C/C встречается с более высокой частотой в игровых видах спорта (проявление скоростно-силовых качеств и выносливости).

PPAR α — это транскрипционный фактор, регулирующий обмен жиров, глюкозы и энергии. Несмотря на то, что полиморфизм G/C гена *PPARA* находится в интроне, он может приводить к более низкой экспрессии гена *PPARA*. Существует гипотеза, что G аллель гена *PPARA* может влиять на выносливость человека, а С аллель связан с высокими скоростно-силовыми показателями (Ахметов, 2009; Ahmetov, Rogozkin, 2009; Lippi et al., 2009). Частота встречаемости полиморфизма G/C ге-

на *PPARA* у литовских спортсменов (G/G-60,6%; G/C-33,7%; C/C-5,7%; $p=0,06$) и в контрольной группе (G/G-69,2%; G/C-27,2%; C/C-3,6%; $p=0,47$) статистически значимо не различалась. Частота аллеля С оказалась выше среди спортсменов по сравнению с контролем (22,5% против 17,2%; $p=0,046$). На значения ВМС спортсменов скоростно-силовых видов спорта влияют мышечная масса и генотипы С/С и G/С по гену *PPARA* ($R^2=0,548$), в то время как на значения МААМ в большей степени влияет С/С генотип, мышечная масса и жировая масса ($R^2=0,408$). Влияние G/С полиморфизма гена *PPARA* на фенотипы варьирует в зависимости от пола спортсмена. Спортсмены с генотипами С/С и G/С по гену *PPARA* демонстрируют повышенные скоростно-силовые показатели, а носители генотипа G/G — повышенными показателями выносливости.

PPAR γ важен в процессе ангиогенеза и в жировом метаболизме. Известно, что полиморфизм *PPARG* C/G (34C>G, Pro12Ala) во втором экзоне (В) влияет на эффективность транскрипции гена *PPARG* и связан с метаболизмом инсулина. Полиморфизм C/G гена *PPARG* воздействует на метаболизм при физических нагрузках. Существует гипотеза, что G аллель гена *PPARG* ассоциирован с развитием и проявлением скоростно-силовых качеств, так как имеются данные о пониженной транскрипционной активности PPAR γ , приводящей к более низким показателям аэробной выносливости (Ахметов, 2009; Ahmetov, Rogozkin, 2009; Lippi et al., 2009). Частота встречаемости C/G полиморфизма гена *PPARG* у литовских спортсменов (C/C-75,6%; C/G-23,2%; G/G-1,2%; $p=0,554$) и в контрольной группе (C/C-70,0%; G/C-27,2%; G/G-2,8%; $p=0,887$) статистически значимо не различалась. Лишь несколько спортсменов являлись носителями генотипа G/G: один мужчина из группы скоростно-силовых видов спорта и две женщины из группы видов спорта на выносливость. Поэтому статистическая обработка была сведена только к сравнительному анализу C/С и C/G генотипов и фенотипов. В группе скоростно-силовых видов спорта спортсмены с генотипом C/G по гену *PPARG* имели более высокие значения ВМС и МААМ по сравнению с другими спортивными группами ($p<0,05$). В группе видов спорта на выносливость спортсмены с генотипами C/С и C/G имели более низкий индекс Руфье, чем спортсмены с теми же генотипами в других спортивных группах ($p<0,05$). Это указывает на высокие аэробные возможности и хорошую тренируемость спортсменов-носителей генотипов C/С и C/G. Возможно, в присутствии G аллеля гена *PPARG* (C/G и G/G) анаэробные возможности спортсменов повышаются и, таким образом, скоростно-силовые качества доминируют. При отсутствии G аллеля (генотип C/С) более выражены аэробные возможности. В связи с ограниченным размером выборки спортсменов, влияние G аллеля гена *PPARG* на проявление качества выносливости подтвердилось на уровне тенденции.

PPAR γ коактиватор 1 α , кодируемый геном *PPARGC1A* — это транскрипционный коактиватор семейства PPAR, который вовлечен в митохондриальный биогенез, окисление жирных кислот, утилизацию глюкозы, термогенез, ангиогенез и трансформацию мышечных волокон (из быстрых в медленные). Экспрессия гена *PPARGC1A* значительно возрастает в процессе физической активности. Полиморфизм G/A (1444G>A; Gly482Ser) в 8 экзоне гена *PPARGC1A* связан с окислением жирных кислот, функцией сосудистой и дыхательной систем и чувствительностью к инсулину в клетках печени и скелетных мышц. У носителей генотипов G/G и G/A по гену *PPARGC1A* наблюдается более интенсивное окисление жирных кислот в печени, миокарде и скелетных мышцах по сравнению с носителями A/A генотипа. Существует гипотеза, что G аллель гена *PPARGC1A* влияет на аэробную выносливость, а аллель A — на скоростно-силовые качества человека (Ахметов, 2009; Ahmetov, Rogozkin, 2009; Lippi et al., 2009). Частота встречаемости полиморфизма G/A гена *PPARGC1A* у литовских спортсменов (G/G-50,7%; G/A-41,4%; A/A-7,9%; $p=0,75$) и в контрольной группе (G/G-51,6%; G/A-41,6%; A/A-6,8%; $p=0,52$) статистически значимо не различалась. Значения ВМС и МААМ были выше у спортсменов-носителей A/A генотипа по гену *PPARGC1A* по сравнению с носителями генотипов G/G и G/A ($p<0,05$). Выявлена ассоциация возраста, мышечной массы, генотипа G/A и спортивной группы со значениями ВМС ($R^2=0,528$). На значения МААМ положительно влияют мышечная масса и генотипы G/A и A/A по *PPARGC1A* ($R^2=0,408$). Анализ аэробных возможностей спортсменов показал, что максимальное потребление кислорода (VO_{2max}) было выше у носителей G/G генотипа по гену *PPARGC1A* (мужчины), чем у носителей G/A и A/A генотипов. Генотипы G/A и A/A по *PPARGC1A* связаны с проявлением скоростно-силовых качеств спортсменов, в то время как генотип G/G — с проявлением выносливости.

Выводы

Генотипы по исследуемым генам имеют различное влияние на функциональные возможности мужчин и женщин; они статистически значимо ассоциированы с показателями физических возмож-

ностей. Спортсмены-носители генотипов X/X по *ACTN3*, I/I по *ACE*, A/A по *PPARGC1A*, C/C по *PPARA* характеризуются более высокими значениями максимальной и взрывной мышечной силы. Спортсмены-носители генотипов X/X и R/X по *ACTN3*, A/A по *AGTR1*, D/D по *ACE*, G/G по *PPARGC1A*, G/G по *PPARA*, C/C и C/G по *PPARG*, как правило, имеют более высокие показатели аэробных возможностей.

Таким образом, обнаружена ассоциация между полиморфизмами генов-кандидатов и физической активностью человека. Однако полученные результаты требуют проведения дальнейших исследований на больших выборках спортсменов.

Литература

1. Ахметов И. И. Молекулярная генетика спорта. М.: Советский спорт, 2009. с. 119-300.
2. Ahmetov II, Rogozkin VA. Genes, Athlete Status and Training — An Overview Collins M (ed): Genetics and Sports. Med Sport Sci. Basel (Karger) 2009;54. p. 43-71 (a).
3. Bosco C. Strength assessment with the Bosco's test. Roma: Italian Society of sport Science. 2000.
4. Di Mauro M, Izzicupo P, Santarelli F, Falone S, Pennelli A, Amicarelli F, et al. ACE and AGTR1 Polymorphisms and Left Ventricular Hypertrophy in Endurance Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2010;42(5):915-921.
5. Lippi G, Longo UG, Maffulli N. Genetics and sports. *Br Med Bull* 2009;7:1-21.
6. Margaria R, Aghemo P, Rovelli E. Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *J Appl Physiol* 1966;21:1662-1664.
7. Nedeljkovic A., Mirkov D.M., Pazin N., Jaric S., Evaluation of Margaria staircase test: the effect of body size, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 2007, 100, 115-120.

Возможности использования современных препаратов на основе сигнальных молекул из клеточной стенки микроорганизмов в качестве средств повышения адаптации, иммуномодуляции и профилактики инфекционных заболеваний у спортсменов высокой квалификации

Гитлин И.Г.¹, Яшин Т.А.^{2,3}, Калюжин О.В.⁴, Тухватулин А.И.⁵, Логунов Д.Ю.⁵

¹ ЗАО «НПК ЭХО», Москва,

² ООО «АЛЭФ-ФАРМА», Москва

³ ООО «Центр Внедрения Инноваций», Москва

⁴ ГОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова, Москва

⁵ ФГБУ «НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздравсоцразвития России

Регулярные физические упражнения низкой и умеренной интенсивности снижают риск респираторных инфекций верхних дыхательных путей [19] и ряда опасных хронических заболеваний, что в значительной степени связано с продукцией сокращающимися скелетными мышцами миокинов [7] и снижением проявлений системного хронического воспаления [18].

Тем не менее, как единичные, так и, особенно, регулярные физические нагрузки высокой интенсивности негативно влияют на здоровье, в первую очередь на иммунную систему [12].

Доказано, что даже единичные продолжительные и интенсивные физические нагрузки (упражнения) вызывают временные (~ 3–24 часа) дефекты иммунной системы. С увеличением нагрузки до экстремальной, например, при беге на марафонскую дистанцию, продолжительность постнагрузочных иммунных нарушений возрастает до нескольких недель, в течение которых в 2–6 раз увеличивается вероятность заболевания спортсмена острыми респираторными заболеваниями и инфекциями верхних дыхательных путей [20].

В исследованиях В.А. Левандо было показано, что наиболее существенные отрицательные изменения иммунологических показателей в организме спортсмена высокой квалификации возникают

на протяжении месячного тренировочного цикла, включавшего соревнования, т.е. периода непосредственной подготовки к ответственным стартам сезона. Было установлено, что предельно переносимые по интенсивности и объему тренировочные нагрузки приводили к резкому снижению уровней нормальных антител, иммуноглобулинов классов А, М и G, секреторного иммуноглобулина А, лизоцима и общего белка — важных элементов иммунной системы. Снижение этих показателей было еще более выраженным после участия в ответственных соревнованиях. В ходе тех же исследований было установлено явление так называемого полного «функционального паралича иммунной системы»: в течение 1—2 часов с момента воздействия на человека предельно переносимых физических и психоэмоциональных нагрузок, из крови и биологических секретов практически полностью исчезали нормальные антитела и иммуноглобулины [4].

Очень важно также учитывать влияние на иммунитет спортсмена изменений, происходящих в эндокринной системе на фоне повышенных физических и психо-эмоциональных нагрузок на организм. Интенсивные физические упражнения вызывают повышение концентрации в плазме крови адреналина, кортизола, гормона роста и пролактина, которые обладают иммуномодулирующей, в большей степени иммуносупрессивной, активностью [4]. Раскрыты некоторые механизмы гормональных изменений, вызванных физическими нагрузками. Так, высвобождение из мышц IL-6 прямо и через индукцию АКТГ стимулирует выработку кортизола [23]. Кортизол и адреналин подавляют продукцию цитокинов Th1-клетками, а IL-6 прямо стимулирует продукцию Th2-цитокинов. Установленный факт смещения функционального и количественного баланса Th1 — и Th2-субпопуляций лимфоцитов в сторону последних обуславливает недостаточность клеточно-опосредованных противовирусных механизмов, что проявляется в высокой восприимчивости к вирусным респираторным инфекциям [12].

Снижение противовирусной защиты после физических нагрузок также связано с дефектами локального иммунитета слизистых дыхательных путей [13].

Таким образом, низкие и умеренные физические нагрузки имеют адаптогенный характер и нормализуют (стимулируют) иммунную систему, а максимальные (в частности тренировочные и соревновательные нагрузки у спортсменов) угнетают ее.

Важно и то, что существует и обратное влияние: иммунные нарушения лимитируют работоспособность и ведут к снижению спортивной формы. Так, возникновение или активация герпес-вирусных инфекций на фоне недостаточности противовирусной защиты часто ассоциировано с развитием синдрома хронической усталости, который еще в большей степени снижает работоспособность и психологическую готовность к тренировочным и соревновательным нагрузкам.

В связи с вышеизложенным очевидно, что проблема поддержания иммунной активности организма спортсменов высокой квалификации, является крайне актуальной не только для достижения спортсменом максимальных результатов, но и для сохранения здоровья спортсмена в целом.

Раскрытие некоторых молекулярных механизмов, лежащих в основе постнагрузочного иммунодефицита, в частности снижения экспрессии образраспознающих Toll-подобных рецепторов TLR1, TLR2 и TLR4 на антигенпрезентирующих клетках [11], говорит о необходимости поиска эффективных средств коррекции иммунных расстройств среди иммуномодуляторов, которые либо потенцируют активационные сигналы, опосредованные через указанные рецепторы, либо усиливают экспрессию последних.

В связи с этим, одними из наиболее подходящих объектов на роль корректоров иммунных нарушений, вызванных физическими нагрузками, представляются пептидогликаны клеточных стенок лактобактерий, являющиеся агонистами TLR2. Лактобактерии известны своей способностью стимулировать защитные механизмы организма, в том числе гуморальные и клеточные звенья специфического иммунитета и неспецифической резистентности [9]. Многие, если не большинство, биологических эффектов лактобактерий обусловлены их клеточными стенками.

С другой стороны известно, что дрожжевые β -(1,3)/(1,6)-глюканы потенцируют сигналы, опосредованные лигандами TLR1/2, TLR2/6, TLR4, and TLR5 [16].

Уже в самом начале изучения влияния бактериальных и грибковых экстрактов и лизатов на организм пациентов было обнаружено, что их клинический эффект реализуется через воздействие на иммунную систему [5, 9]. В связи с этим они были отнесены к группе иммунотропных препаратов, а именно к подгруппе иммуномодуляторов микробного происхождения (ИМП).

Несмотря на очевидный прогресс в разработке все новых ИМП и накоплении успешного опыта использования их в клинике, до последнего времени оставалось много вопросов о конкретных моле-

кулярных и клеточных механизмах действия этих препаратов. Переломным моментом в ответе на вопрос о механизмах действия ИМП можно считать получение результатов исследований последнего десятилетия, посвященных ключевым молекулярным механизмам функционирования системы врожденного иммунитета [1]. В отличие от адаптивной иммунной системы, тонко настраиваемой на каждый проникший в организм антиген, система врожденного иммунитета сфокусирована на нескольких высоко консервативных структурах микроорганизмов. Эти структуры получили название «патоген-ассоциированные молекулярные образы» или PAMP (patogen-associated molecular patterns), а соответствующие им рецепторы врожденной иммунной системы — «образраспознающих рецепторов» или PRR (pattern-recognition receptors).

Компоненты клеточных стенок бактерий являют собой яркий пример PAMP и реализуют значительную часть своих биологических эффектов, воздействуя именно на образраспознающие рецепторы (PRR) и, соответственно, стимулируя в первую очередь ключевые звенья врожденного иммунитета.

К наиболее известным бактериальным патоген-ассоциированным молекулярными структурам, которые обуславливают биологическую активность многих, если не большинства, иммуномодуляторов бактериального происхождения, относят пептидогликаны клеточных стенок. Пептидогликаны молочнокислых бактерий, которые являются основным компонентом их клеточных стенок, включают N-ацетилмурамил-L-аланил-D-изоглутамин (МДП) в качестве минимальной биологически активной субъединицы [21,22]. Пептидогликаны связывают поверхностные рецепторы TLR2, что ведет к MyD88-зависимой активации NF- κ B [6]. МДП взаимодействует с цитозольными рецепторами NOD2, запуская RIP2-зависимую активацию NF- κ B.

Грибковые (дрожжевые) β -(1,3)/(1,6)-глюканы также обладают доказанной способностью стимулировать иммунокомпетентные клетки, а также оказывать опосредованное противоопухолевое действие [2-3,5,8, 24]. Кроме того, известна способность β -глюканов снижать уровень холестерина, подавлять гипергликемию и гиперинсулинемию, снижать риск ожирения и сердечно-сосудистых заболеваний [17]. Так же, как и для бактериальных пептидогликанов, изучены молекулярные механизмы действия β -(1,3)/(1,6)-глюканов. В частности, выявлены рецепторы на поверхности нейтрофилов, макрофагов и NK-клеток, опосредующие иммуномодулирующие и другие биологические сигналы грибковых β -глюканов: рецептор комплемента 3 (CR3; CD11b/CD18), лактозилцерамид, дектин-1 (или рецептор β -глюкана, β GR), скавенджер-рецептор макрофагов и CD5. Существуют убедительные данные о том, что β -глюканы действуют как пребиотики, потенцируя рост лакто- и бифидобактерий.

Примером реализации концепции современного препарата на основе регуляторных пептидов, выделяемых из клеточной стенки микроорганизмов, может служить новая разработка российских ученых — препарат «Гитагамп-PGN». Продукт представляет собой таблетки для сублингвального применения, содержащие активные компоненты клеточных стенок *Lactobacillus acidophilus* и *Saccharomyces cerevisiae*. «Гитагамп-PGN» назначается для сублингвального приема после еды по 1-2 таблетки 2 раза в день (после завтрака и ужина) курсовым приемом 24 дня.

Бактериальные пептидогликаны и грибковые β -глюканы действуют на разные рецепторы, но при их совместном действии возможен синергизм в активации иммунокомпетентных клеток. Последний факт был учтен при создании препарата «Гитагамп-PGN», что позволило использовать в новом продукте активные компоненты в минимальных биологически активных дозах.

Учитывая специфику спортивной деятельности, при выборе и назначении иммунокорректирующих средств к любому из них должен быть предъявлен целый ряд дополнительных требований, главные из которых следующие:

1. Отсутствие заметного снижения спортивной работоспособности.
2. Минимальная токсичность.
3. Возможность многократного применения.
4. Необходимое время наступления и удержания эффекта.
5. Отсутствие отрицательного эффекта в последствии.
6. Сочетаемость с препаратами энергетического, пластического и субстратного обеспечения спортивной работоспособности.

Исходя из сказанного, выбор препаратов для целей иммунокоррекции проводится с учетом их необходимости и полезности в процессах иммуногенеза, с одной стороны, и возможности оптимизиро-

вать функционирование иммунной системы в условиях длительных стрессорных нагрузок посредством регуляции процессов иммунологической адаптации — с другой.

Препарат «Гитагамп-PGN» полностью отвечает всем вышеизложенным требованиям, а потому может быть рекомендован к использованию в практике спортивной медицины качестве средства для поддержания иммунной системы без срыва адаптации организма спортсмена, профилактики иммунодефицитных состояний и защите организма спортсмена от респираторных и вирусных заболеваний на протяжении всего спортивного сезона.

Важным положительным фактом является то, что и в России, и за рубежом ряд уже доказана безопасность (в том числе в отношении общих адаптационных способностей (ОАС) организма) и высокая биологическая эффективность применения биологически-активных добавок и лекарственных средств на основе активных компонентов, включенных в БАД «Гитагамп-PGN».

Рекомендации по применению препаратов на основе сигнальных молекул клеточной стенки микроорганизмов в процессе подготовки высококвалифицированных спортсменов (на примере препарата «Гитагамп-PGN»):

1. Препараты на основе сигнальных молекул клеточной стенки микроорганизмов целесообразно использовать в подготовке спортсменов в качестве недопингового средства, обладающего свойствами модулятора иммунной системы (эффективного, в т.ч., при профилактике вторичных иммунодефицитов и защите организма спортсмена от сезонных простудных заболеваний).

2. Показаниями для назначения таких препаратов в структуре подготовки высококвалифицированных спортсменов являются:

- Необходимость повышения общих адаптационных возможностей организма спортсменов на фоне предельных физических и психо-эмоциональных нагрузок (в том числе в период участия в многодневных соревнованиях).

- Профилактика вторичных иммунодефицитных состояний, проявляющихся на фоне предельных физических и психо-эмоциональных нагрузок на организм (профилактика спортом обусловленного иммунодефицита).

- Профилактика вирусных и бактериальных заболеваний, в том числе ОРВИ, гриппа, фарингита, тонзиллита.

- Профилактика нарушений здоровья полости рта, в том числе нарушения баланса микрофлоры слизистой полости рта, эритематозного и язвенного гингивита, пародонтита, пародонтозов, стоматитов и др.

Литература

1. Афанасьев С.С., Алешкин В.А., Байракова Е.А. и др. Молекулярные механизмы индукции врожденного иммунитета. // Вестник РАМН. — 2009. № 4. С. 42-49.

2. Отчет о проведенных клинических исследований БАД «Фунгимакс» для лечения больных хроническим пародонтитом и рецидивирующим оральным герпесом. (ГОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет Росздрава). // www.npkursiv.ru/page5.php?post=5.

3. Сельков С. А., Кохреидзе Н. А., Ганиева К. В. Опыт применения БАД «Фунгимакс» производства ООО «НП Курсив» (Санкт-Петербург) в комплексной терапии пациенток с рецидивирующим генитальным герпесом // «Медлайн Экспресс», 2005. №4 (180)

4. Суздальницкий Р.С., Левандо В.А. Иммунологические аспекты спортивной деятельности человека // Теор. и практ. физ. культ. — 1998. № 10. С.43-46.

5. Akramiene D., Kondrotas A., Didziapetriene J., Kevelaitis E. Effects of β -glucans on the immune system. // Medicina (Kaunas). 2007. 43 (8): 597-606.

6. Asong J., Wolfert M.A., Maiti K.K., Miller D., and Boons G.-J. Binding and Cellular Activation Studies Reveal That Toll-like Receptor 2 Can Differentially Recognize Peptidoglycan from Gram-positive and Gram-negative Bacteria. // J Biol Chem. 2009. 284(13): 8643-8653.

7. Brandt C., Pedersen B.K. The role of exercise-induced Myokines in muscle Homeostasis and defense against chronic diseases // Journal of Biomedicine and Biotechnology. 2010. Vol. 2010. — Article ID 520258, 6 pages.

8. Chan G.C.-F., Chan W.K., Sze D.M.-Y. The effects of β -glucan on immune and cancer cells. // J. Hepatology Oncology. 2008. 2: 25.

9. Erickson K.L., Hubbard N.E. Probiotic immunomodulation in health and disease. // *J. Nutri.* 2000; 130 (2 Suppl. 1): 403S-409 S.
10. Franchi L., Park J.-H., Shaw M. H. et al. Intracellular NOD-like receptors in innate immunity, infection and disease. // *Cellular Microbiology.* 2007. 10 (1): 1-8.
11. Gleeson M, McFarlin BK, Flynn MG. Exercise and Toll-like receptors. *Exerc Immunol Rev* 12: 34-53, 2006
12. Gleeson M. Immune function in sport and exercise // *J Appl Physiol.* 2007 Aug; 103(2):693-9.
13. Gleeson M. Mucosal immune responses and risk of respiratory illness in elite athletes. *Exerc Immunol Rev* 6: 5-42, 2000.
14. Huang H., Ostroff G.R., Lee C.K. et al. Distinct pattern of dendritic cell cytokine release stimulated by fungal β -glucans and Toll-like receptor agonists. // *Infection and Immunity.* 2009. 77 (5): 1774-1781.
15. Kawai T., Akira S. The roles of TLRs, RLRs and NLRs in pathogen recognition. // *Int. Immunol.* 2009. 21(4): 317-337.
16. Kikkert R., Bulder I., de Groot E.R., Aarden L.A., Finkelman M.A. Potentiation of Toll-like receptor-induced cytokine production by (1 \rightarrow 3)-beta-D-glucans: implications for the monocyte activation test. *J Endotoxin Res.* 2007;13(3):140-9
17. Laroche C., Michaud P. New developments and perspective applications for ? (1,3) Glucans. // *Recent Patents on Biotechnology.* 2007. 1: 59-73.
18. Mathur N., Pedersen B. K. Exercise as a Mean to Control Low-Grade Systemic Inflammation // *Mediators of Inflammation.* — 2008. — Vol. 2008. — Article ID 109502, 6 pages
19. Matthews C.E., Ockene I.S., Freedson P.S., Rosal M.C., Merriam P.A., Hebert J.R. Moderate to vigorous physical activity and the risk of upper-respiratory tract infection. *Med Sci Sports Exerc* 34: 1242-1248, 2002
20. Nieman D.C., Johansen L.M., Lee J.W., Arabatzis K. Infectious episodes in runners before and after the Los Angeles Marathon. *J Sports Med Phys Fitness* 30: 316-328, 1990
22. Sekine K., Toida T., Saito M. et al. A new morphologically characterized cell wall preparation (whole peptidoglycan) from *Bifidobacterium infantis* with a higher efficacy on the regression of an established tumor in mice. // *Cancer Research.* 1985. 45: 1300-1307.
21. Schleifer K.H., Kandler O. Peptidoglycan types of bacterial cell walls and their taxonomic implications. // *Bacteriological Reviews.* 1972. 36 (4): 407-477.
23. Steensberg A., Fischer C.P., Keller C., Moller K., Pedersen B.K. IL-6 enhances plasma IL-1ra, IL-10, and cortisol in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 285: E433-E437, 2003
24. Weightberg A.B. A phase I/II trial of beta-(1,3)/(1,6) D-glucan in the treatment of patients with advanced malignancies receiving chemotherapy. // *J. Exp. Clin. Cancer Res.* 2008. 27(1): 40.

Профилактика травматизма в спорте

Глухов М.В.

Казанский государственный медицинский университет

К наиболее травматичным видам спорта можно отнести: велосипед, баскетбол, футбол, хоккей, различные виды единоборств и регби. У детей травмы чаще всего возникают при катании на обычных или роликовых коньках, на санках и на скейтборде, а также при прыжках на батуте. К травматичным видам спорта также относятся горные лыжи, сноуборд, а также водные виды спорта.

Однако существует ряд простых правил, выполнение которых позволяет резко снизить риск получения травмы.

1. Наличие качественного инвентаря, покрытия зала, комфортной температуры предупреждает перегрев и переохлаждение организма, травмы.

Спортивная форма и обувь, защитные средства, например, очки, в которой проводятся тренировки, должны предупреждать и оберегать от болей и травм голеностопного сустава и колена.

Правильно подобранное снаряжение. Вне зависимости от вида спорта, который вы выбрали, правильно подобранная обувь чрезвычайно важна, т.к. именно она фиксирует в правильном положе-

нии ступни и лодыжки, а также обеспечивает амортизацию при движении. Это особенно важно в тех видах спорта, в которых распространены травмы колена или лодыжки, например, в футболе.

Для профилактики травм могут быть эффективны такие средства защиты, как наколенники, налокотники, шлемы, перчатки и т.д., особенно в контактных или, тем более, экстремальных видах спорта

2. Периодичность отдыха между тренировками должна обеспечивать достаточный отдых и расслабление. Выполнение правильной техники, сосредоточенность на тренировке помогут успешно провести тренировочный процесс, повысить эмоциональное состояние и результативность тренировочного процесса.

3. Соблюдение правил личной гигиены поможет избежать кожных заболеваний.

4. Выполнению основного блока упражнений должно предшествовать достаточно хорошая разминка и разогрев мышц. Дозированность тренировочного процесса должна происходить с учетом индивидуальных особенностей спортсмена. Чрезмерная физическая и эмоциональная нагрузка — это болезнь. Перетренировка опасна не только снижением иммунитета, но и патологией внутренних органов. Упражнения на растяжку во время разминки улучшают кровообращение в мышечных тканях, что повышает их гибкость и резко сокращает риск получения новой травмы или обострения старой. Однако необходимо помнить, что растягивать можно только уже разогретые мышцы. Во время разогрева и растяжки задействуйте все мышцы, которые вы нагружаете во время тренировки.

Постепенное снижение нагрузки во время заминки поможет уменьшить усталость и боль в мышцах после тренировки (улучшая выведение из ткани мышц различных токсических веществ, накопившихся за время тренировки, прежде всего молочной кислоты).

5. Изучение правильной техники выполнения новых упражнений обязательно должно происходить изучением теории для избежания растяжения и разрывы мышц, связок и сухожилий.

6. Тренировочный процесс не должен прерываться. В случае снижения тонуса организма, переутомления другой деятельностью, например, умственной, упражнения следует упростить, не переоценивать свои возможности.

7. Полученные травмы нужно лечить до конца. Нагрузка на травмированные органы спровоцирует новые травмы.

8. Без грамотного тренера невозможно организовать процесс тренировок.

9. Особенности телосложения, состояния здоровья, возрастные особенности, физическая подготовленность, последовательность упражнений, частота, продолжительность, обязательность заминки (переход от активной спортивной деятельности к состоянию покоя)-это составляющие, способные предотвратить возникновение мышечной боли и усталости.

10. Без должного врачебного контроля возможны самые непредсказуемые, нелепые травмы и заболевания. Например, при головных болях, внутреннем черепном давлении, смещении мозга и т.п. нежелательны резкие наклоны головы, стойка на руках и акробатика и, разумеется, спарринги в контакт. Например, подбор комплекса силовых упражнений без учета здоровья и гибкости позвоночника может спровоцировать ухудшение его состояния. Первое время необходимо уделять внимание исправлению осанки и увеличению гибкости, а затем уже включать в программу более сложные движения. Грубые нарушения спортивного режима (н-р, употребление спиртного накануне тренировки) могут привести к травме).

Регулярная тренировка гибкости уменьшает тугоподвижность мышц, улучшает координацию, увеличивает амплитуду движения в суставах. Риск небольших мышечных травм может уменьшить тренировка силы, поскольку более сильные мышцы лучше противостоят нагрузкам. Помимо укрепления мягких тканей (мышц, сухожилий, связок), Тренировка силы повышает прочность костей, связок и суставов, укрепляет мягкие ткани.

11. Специализация одним видом спорта повышает травматизм, поэтому желательно периодически добавлять упражнения другой категории.

12. В настоящее время генетический тест мог позволить родителям принять правильное решение в выборе вида спорта для своего ребенка для достижения максимальных результатов и снижения риска травматизма как физического, так и морального, что немаловажно для юного организма.

13. Применение определенной диеты помогает повышению выносливости спортсменов, улучшает результат нагрузок, ускоряет мышечное восстановление после тренировок. Оптимизация его питания становится одним из важнейших принципов организации жизни. Перерыв между приемом пищи

и спортивными занятиями должен составлять от 1 до 4 часов, а в случае, если ваши тренировки предполагают активный бег, от 2 до 4 часов. Идеально, если ваша пища перед спортивной нагрузкой содержит минимальное количество жиров и максимальное — углеводов. Углеводы обеспечивают достаточное количество гликогена — источника энергии для мышц.

Во время занятий спортом необходимо поддерживать достаточный уровень жидкости в организме. Не стоит расценивать чувство жажды как объективный показатель, в любом случае необходимо выпить достаточное количество жидкости перед тренировкой. Помните, что напитки, содержащие алкоголь и кофеин, могут способствовать обезвоживанию.

Организм спортсмена испытывает повышенную потребность в дополнительной энергии. Четких и жестких правил относительно того, что должен есть и пить спортсмен, не существует. Тем не менее, необходимо руководствоваться некоторыми общими рекомендациями. Понятие сбалансированной спортивной диеты. Даже небольшие физические нагрузки способствуют потере жидкости. Если же нагрузки являются интенсивными и продолжительными, потери жидкости могут быть значительными, что может привести к существенному ухудшению самочувствия. Если же вовремя восполнять такие потери, негативные результаты обезвоживания организма будут устранены.

Любая физическая активность требует определенных энергозатрат. Организм может получать энергию либо из пищи, либо используя собственные энергоресурсы. Если при соблюдении спортивной диеты в организм не поступает достаточно энергии извне, в ход идут запасы жира и углеводов (гликогена), если же и они на исходе, источником энергии служит протеин. Углеводы хранятся в небольших количествах в печени и мышечной ткани в виде гликогена, а запасы жира распределены по всему организму.

Несмотря на то, что запасы углеводов в организме ограничены, они являются оптимальным источником энергии для мышц. Во время нагрузок запасы гликогена истощаются, и если в организм вовремя не поступит дополнительная энергия, спортсмен не сможет поддерживать на максимальном уровне свою работоспособность.

Психологическая совместимость членов спортивного коллектива повышает результаты совместной деятельности, так как в этом случае игроки получают возможность показать положительные индивидуальные качества.

Инновационные технологии медицинской реабилитации на этапах подготовки спортсменов сборных команд

Горбанева О.П., Ходарев С.В.

Государственное учреждение здравоохранения «Центр восстановительной медицины и реабилитации № 1» Ростовской области

Неадекватная организация тренировочного процесса, недостаточная его индивидуализация приводят к истощению всех систем организма и возникновению патологических состояний. Использование новых технологий позволяет в кратчайшие сроки восстанавливать спортсменов, использовать новые недопинговые методики для повышения спортивной работоспособности и сохранения здоровья спортсменов. В ГУЗ «Центр восстановительной медицины и реабилитации № 1» Ростовской области (далее ЦВМиР) разработана единая научно-методическая стратегия медико-биологического обеспечения подготовки спортсменов высшего мастерства на всех этапах от училища Олимпийского резерва, центров спортивной подготовки до Центров олимпийской подготовки.

Медицинское обеспечение спортсменов сборных команд в ЦВМиР в полной мере соответствует современным требованиям и отвечает стандартам медицинской помощи, утвержденным приказом Минздравсоцразвития РФ от 9 августа 2010 г. № 613н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий».

Для неинвазивной экспресс — диагностики основных систем организма (сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной и нервной системы и психоэмоциональной сферы) используется АПК «Интегральный показатель здоровья», программа АКДО — автоматизированный комплекс диспансерного обследования взрослого и детского контингента.

Углубленное медицинское обследование включает консультации врачей-специалистов: хирурга или травматолога-ортопеда, невролога, стоматолога, оториноларинголога, офтальмолога, акушер-гинеколога, дерматовенеролога, медицинского психолога, уролога, эндокринолога (по медицинским показаниям), при необходимости привлекаются врачи других специальностей. Для функционально-диагностических исследований используются следующие методики: ЭКГ, велоэргометрия, стресс-тест на тредмиле, холтеровское мониторирование ЭКГ и АД, определение функции внешнего дыхания, миография, компьютерная миография, кардиоинтервалография, определение состава тела, плантометрия, капилляроскопия, ЭЭГ, РЭГ, реовазография конечностей, вегето-резонансное тестирование, метод газоразрядной визуализации (эффект Кирлиана). Спортсмен направляется на дополнительные исследования: рентгенологическое, эндоскопическое, ультразвуковое, проводится исследование в клинко-диагностической лаборатории. Применяя целостный подход, врач спортивной медицины выдает итоговое заключение о выявленных отклонениях в состоянии здоровья, рекомендации спортсмену и тренеру по тренировочному процессу и физическим нагрузкам, по коррекции плана медико-биологического обеспечения тренировочного или соревновательного периода.

Большое внимание уделяется спортсменам-паралимпийцам, каждому составляется и проводится индивидуальное углубленное обследование, при необходимости проводятся врачебные комиссии.

По результатам обследования составляется планомерная и согласованная с тренером и спортсменом программа реабилитации с использованием восстановительно-корректирующих технологий для улучшения спортивных результатов, повышения физической работоспособности и адаптационных возможностей. При этом соблюдается индивидуальный характер программы реабилитации и применяемых средств, учитывающих особенности личности спортсмена и своеобразие патологических и функциональных изменений.

Разработаны программы медицинской реабилитации спортсменов после больших физических и эмоциональных нагрузок с использованием в общем комплексе мероприятий восстановительно-корректирующих технологий (цветотерапия, биорезонансная терапия, скэнар-терапия, рефлексотерапия, мануальная терапия, термотерапия, бальнеотерапия, медицинский массаж, водолечение, ЛФК, аппаратная физиотерапия, психокоррекция).

Значительную роль в поддержании, восстановлении здоровья и высокой спортивной формы спортсменов играет Автоматизированный компьютерный комплекс рефлексодиагностики и рефлексотерапии (АККР), который является не только важной составляющей комплексных медицинских реабилитационных программ при различных соматических заболеваниях у спортсменов сборных команд, но и позволяет осуществлять раннее выявление функциональных отклонений организма (преморбидная диагностика) и своевременно их корректировать.

В отличие от применяемых методов в области рефлексотерапии, используемая на АККР методология и технология обследования и восстановительного лечения позволяет в течение одного сеанса одновременно:

- использовать акупунктурные методы диагностики (тесты Акабана, Риодараку, аурикулодиагностики) для оценки функционального состояния внутренних органов;
- составить «индивидуальную» рецептурную пропись точек акупунктуры в соответствии с установленной патологией;
- дифференцированно выбрать виды воздействия на точки акупунктуры (иглорефлексотерапия, электропунктура, лазеропунктура), осуществить это воздействие;
- оценить эффективность восстановительного лечения по динамике биофизических показателей конкретных точек акупунктуры и определить количество сеансов лечения, необходимых пациенту (используется метод Фолля);
- создать банк данных с возможностью статистического и научного анализа.

В идеологию работы «Комплекса» заложен принцип не только лечения уже имеющегося соматического заболевания, но и раннего выявления функциональных отклонений организма и их корректировка.

На «Комплексе» проводятся (одновременно на 9 местах): реабилитация спортсменов (команд) до и после соревнований; индивидуальное лечение спортсменов в зависимости от наличия того или иного патологического процесса.

С момента организации на комплексе пролечено более 10 тысяч взрослых и детей, здесь проходят реабилитацию спортсмены до и после ответственных соревнований.

Анализ эффективности восстановительно-реабилитационных мероприятий показал, что у 94-96% спортсменов сборных команд в 2010 году отмечалась положительная динамика.

Многолетний опыт работы ЦВМиР свидетельствует, что своевременное комплексное научно-методическое и медико-биологическое обеспечение подготовки спортсменов сборных команд оказывает существенное влияние на рост спортивных достижений, что было подтверждено на Олимпийских играх в г. Пекине (Китай). Сборная команда Ростовской области заняла 2 место (после г. Москвы и Московской области) в общекомандном зачете (14 олимпийских медалей), паралимпийцы завоевали 5 медалей.

В настоящее время приоритетным направлением работы центра является медико-биологическое обеспечение и восстановительно-реабилитационные мероприятия спортсменам — членам сборных команд Ростовской области к XXX Олимпийским играм и XIV Паралимпийским играм в Лондоне (Англия) в 2012 г.

Предложенные программы медицинской реабилитации могут быть рекомендованы, учитывая их высокую эффективность, на этапах подготовки спортсменов сборных команд в практику спортивных медицинских центров.

Концепция системного оздоровления и восстановительной коррекции репродуктивной функции женщин-спортсменок

Гордон К.В.¹, Новиков В.А.², Поддубная Р.Ю.³

¹ ФГУ «Научно-исследовательский Центр курортологии и реабилитации ФМБА России»

² Олимпийский комитет России

³ ФГУ «Центральный клинический санаторий им. Ф.Э. Дзержинского ФСБ РФ»

В 2010 году исполнилось ровно 110 лет с того момента, как женщины впервые приняли участие в Олимпийских играх. Об Олимпийских играх в Сиднее было сказано: «У этой Олимпиады — женское лицо». По статистическому отчету МОК из 111084 спортсменов, выступавших в Сиднее, 38,3% составили женщины, в Атланте их было более 34% от всех участвующих спортсменов. В связи с этим актуальным становится вопрос о модернизации медицинского обеспечения женщин-спортсменок, и в том числе об их медицинской реабилитации в санаторно-курортных условиях.

Генетически обусловленные конституциональные особенности, высоко интенсивные психологические и физические нагрузки, нерациональное питание и фармакологическое сопровождение тренировочного процесса и другие неблагоприятные, но неотъемлемые для спорта высокие достижения факторы обуславливают срывы защитно-приспособительных механизмов гомеостаза, обменно-метаболические расстройства (диспротеинемия и дисэлементозы, дисгормонозы, психо-вегетативная дисфункция), неполноценную реализацию специфических функций женского организма (менструальная, репродуктивная, секреторная, сексуальная). Клинические проявления патологических состояний и заболеваний у данного контингента могут выглядеть в виде: нарушений минерального обмена и остеопороа (патологические переломы и болевые синдромы); синдрома стабильно-динамических нарушений; гипоэстрогений и гиперандрогений (нарушения менструального цикла, гормонозависимые гинекологические заболевания); иммунодефицита (склонность к инфекционно-воспалительным заболеваниям, в т.ч. и гинекологической сферы); дефицита массы тела. Свою неблагоприятную составляющую к этому присовокупляют и специфические профессиональные факторы: сверхвысокие психо-эмоциональные и физические нагрузки, частая смена климато-географических зон и часовых поясов, обуславливающая хроно-биологические расстройства, недостаточный уровень доступности высококвалифицированной специализированной акушерско-гинекологической помощи, профессионально обусловленное «фармакологическое сопровождение» тренировочного процесса.

Наиболее часто на этом фоне развиваются следующие варианты патологии репродуктивной системы, отмечающиеся у женщин-спортсменок: задержка полового развития; нарушения менструального цикла, обусловленные в 90% случаев гипогонадотропной недостаточностью яичников (олигоопсоменорея, аменорея, ациклические кровотечения); бесплодие и невынашивание беременности;

гиперандрогения и маскулинизация, которая проявляется рядом клинических признаков — мужским или интерсексуальным морфотипом, гипоплазией молочных желез и матки, гирсуризмом, характерными лабораторными показателями; изменения полового поведения и сексуальной ориентации; повышение частоты хронических воспалительных заболеваний органов малого таза, мочевыводящих путей и органов дыхания у спортсменок, занимающихся зимними видами спорта.

Нарушениям в репродуктивной системе женщин сопутствуют и риски развития экстрагенитальных заболеваний. Безусловно, что формирование их клинических проявлений растянуто во времени и имеет несколько фаз: от скрыто протекающих, латентных нарушений до стадий суб— и декомпенсации. Для научного осмысления изменений гомеостаза и режимов функционирования адаптационных систем организма у женщин-спортсменок необходимо расширение понимания всей концепции медико-биологической сущности здоровья человека. Наиболее приемлемым в этом случае является модель, включающая в себя понятие «пограничных состояний». Пограничное состояние между нормой и патологией — третье функциональное состояние организма. Согласно классификации функциональных состояний организма, предложенной Р.М. Баевским (2003), пограничные состояния включают в себя донозологические состояния и преморбидные состояния с неудовлетворительной адаптацией к условиям окружающей среды.

Донозологические состояния характеризуются напряжением регуляторных систем при поддержании гомеостаза в условиях мобилизации функциональных ресурсов в процессе жизнедеятельности. В этих условиях развивается напряжение адаптационных систем, и если в покое адаптационные возможности еще не снижены, то их способность адаптироваться к нагрузкам уже уменьшена.

При преморбидных состояниях функциональные возможности организма снижены, гомеостаз сохраняется лишь благодаря значительному напряжению регуляторных систем либо включению дополнительных резервных возможностей отдельных функциональных систем, зачастую в ущерб другим, которые в данный момент не вовлечены в реализацию приоритетной функции.

В целом, переход от здоровья к болезни связан со снижением адаптационных возможностей организма, с уменьшением способности адекватно реагировать на различные нагрузки. Пограничное состояние сочетает в себе патологические реакции и сниженную работоспособность. Патологическая реакция служит наиболее ранним, главным и вполне надежным признаком пограничного состояния, которое в определенной степени является утратой здоровья, нередко с множеством субъективных жалоб и объективных психосоматических реакций.

К пограничным состояниям многие авторы относят и экстремальные состояния, в результате чего структура пограничных состояний выглядит следующим образом:

1. Расстройства адаптации:

- астеновегетативный синдром;
- астеноипохондрический синдром;
- астенодепрессивный синдром;
- вегетативный синдром;
- вегетоневротический синдром;
- вегетокардиальный синдром;
- вегетогастроэнтерологический синдром.

2. Социально-стрессовые расстройства.

3. Предболезнь при профессиональной патологии.

4. Предболезнь при экологической патологии.

5. Хроническое утомление и переутомление.

6. Дисбактериозы, авитаминозы и иммунодефициты.

7. Предболезнь при нозологических формах клинической патологии (продромы при инфекционных заболеваниях).

8. Экстремальные состояния различной этиологии.

Пограничные состояния могут развиваться на любом уровне реагирования организма: молекулярном, клеточном, тканевом, органном и организменном. Они могут иметь клинические проявления и оставаться функциональными, без видимых клинических признаков. Выделение пограничного состояния организма как важного и самостоятельного понятия обосновано и тем, что отклонение от «нормы» отдельных физиологических систем не исключает результирующего феномена

«здоровый человек» благодаря межсистемным связям, ауторегуляции и компенсации (Г.А. Кураев, О.Г. Чораян, 1999).

Из вышеприведенных данных логично вытекает неблагоприятная оценка состояния здоровья женщин, вовлеченных в спорт высоких достижений. Многочисленные результаты отечественных и зарубежных исследований указывают на наличие у них практически всех вышеперечисленных признаков пограничных и экстремальных состояний. Женщины-спортсменки однозначно находятся в пограничном состоянии здоровья с характерным для него выраженным напряжением адаптационных систем организма, подчиненным доминирующей потребности — достижению высокого спортивного результата, что подразумевает под собой высочайшие физические и психоневрологические нагрузки. Очевидно, что одним из источников компенсации перенапряжения функций женского организма в этих условиях выступает репродуктивная система с ее колоссальным нейроэндокринным, пластическим и метаболическим потенциалом. Однако расплатой за этот «неоценимый вклад в спортивную победу» служит репродуктивное здоровье женщины. В качестве дополнительного резервного потенциала выступает и разнообразная фармакологическая «поддержка», однако крайне широкий спектр применяемых фармпрепаратов и прочих «допинговых» средств на фоне обычных тренировок вынужденно сужается в период соревнований, что неминуемо ведет к повышению нагрузки на другие функциональные системы.

Исходя из представления о состоянии здоровья женщин-спортсменок, как о переходном состоянии, становятся более объяснимыми и «случайные» срывы в период наивысочайших физических и психологических нагрузок во время соревнований, и «необъяснимо стремительные» случаи ухудшения здоровья спортсменок после достижения рекордных результатов и т.п. Однако, наиболее трагичным является резкое ухудшение показателей их здоровья после прекращения спортивной карьеры, когда радикально меняющиеся условия функционирования организма не сопровождаются адекватной перестройкой психовегетативной регуляции и гомеостатических процессов, что приводит как к прогрессированию столь распространенной в их среде патологии репродуктивной системы, так и развитию экстрагенитальных заболеваний, которые на первый взгляд напрямую не связаны с профессиональными спортивными факторами.

Отталкиваясь от данной теории формирования этиопатогенетических факторов развития гинекологических и экстрагенитальных заболеваний у спортсменок, представляется возможным сформулировать основную стратегическую задачу восстановительной медицины в охране здоровья данного контингента женщин. Именно восстановительная медицина должна разрабатывать методы коррекции, соответствующие уровню адаптационных возможностей организма: оздоровительно-профилактические для людей в донозологическом состоянии, лечебно-профилактические для людей с преморбидными состояниями. Женщины со срывом адаптации фактически являются больными и нуждаются в лечении для повышения адаптационных возможностей организма и нормализации функционального состояния. Лечение должно быть направлено на переход от срыва адаптации в преморбидное, а затем и в донозологическое состояние с последующей нормализацией функций. В разрезе состояния репродуктивной системы это означает восстановление специфических функций женского организма и в особенности — фертильности, как основополагающей функции человеческого организма, обусловленной врожденными инстинктами воспроизводства и сохранения своего биологического вида. В связи с этим вряд ли правомерно сужать проблемы патологии репродуктивной системы до синдромокомплексов, четко ограниченных рамками дисфункции конкретных функциональных систем. Необходимо построение современной методологии восстановления показателей репродуктивного здоровья этих женщин с позиций системного подхода, учитывающего все многообразие взаимосвязанных социальных, гендерных, медицинских, экологических, культурных, профессиональных и прочих факторов.

Парадоксом организации медицинского обеспечения спортсменов на сегодняшний день является сформировавшийся перекос в сторону преимущественного применения медикаментозных методов повышения уровня адаптационных возможностей организма, которые в соответствии с присущим им механизмом воздействия могут обеспечить лишь временный эффект, но при этом вносят существенный диссонанс в сферу системной регуляции гомеостаза и обменно-метаболические процессы. В то же время внимание природным и преформированным лечебным физическим факторам уделяется крайне мало, основной сферой их применения является медицинская реабилитация больных с травмами опорно-двигательного аппарата. Однако внедрение лечебно-профилактических методик комплексного восстановительного лечения или медико-психологической реабилитации, обладающих си-

стемным воздействием на человеческий организм, происходит крайне медленно, а лечебно-рекреационный потенциал горно-климатического курорта Сочи при этом практически не используется.

Исходя из вышесказанного, векторы воздействий технологий восстановительной на санаторно-курортном этапе профилактики заболеваний и медицинской реабилитации женщин-спортсменок по нашему мнению должны включать:

- коррекцию психо-эмоционального состояния;
- повышение уровня стрессоустойчивости и функциональных резервов стресс-лимитирующих систем;
- повышение уровня реактивности общих адаптационных реакций;
- оптимизацию функциональной активности вегетативной нервной системы;
- профилактику или лечение гинекологических заболеваний и экстрагенитальной патологии;
- коррекцию нарушений углеводного, жирового, белкового, витаминного и минерального обмена;
- восстановление биоценоза желудочно-кишечного тракта;
- создание условий для демедикализации тренировочного и соревновательного процессов

Основными направлениями восстановительной медицины в спектре медицинских мероприятий по охране здоровья и профилактике заболеваний у женщин-спортсменок нам представляются в связи с вышесказанным: скрининговая и углубленная диагностика состояния здоровья с целью выявления универсальных предикторов патологических состояний, снижения физической работоспособности и латентно протекающих заболеваний; моделирование персонализированной стратегии минимизации неблагоприятных воздействий профессиональных факторов на уровень здоровья женщины; немедикаментозная коррекция предикторов нарушений психо-вегетативного статуса, общесоматических заболеваний, патологии эндокринной и репродуктивной системы.

При этом на санаторно-курортном этапе в период подготовки к соревнованиям и в особенности после окончания спортивной карьеры женщинам спортсменкам возможно проведение: немедикаментозной коррекции предикторов патологии репродуктивной системы, профилактика акушерской и перинатальной патологии; лечения осложнений воспалительных гинекологических заболеваний и профилактики женского бесплодия; прегравидарной подготовки с использованием природных и преформированных физических лечебных факторов; коррекции психо-вегетативного, иммунного и биохимического статуса у гинекологических больных с гормонозависимыми заболеваниями; профилактики или немедикаментозного лечения экстрагенитальной патологии, ассоциированной с гинекологическими заболеваниями.

С целью реализации этих положений наиболее приемлемы разработанные и успешно апробированные на курорте Сочи инновационные технологии восстановительной медицины, которые по нашему мнению являются реальным резервом повышения эффективности профилактических и реабилитационных медицинских мероприятий, включающие такие технологии, как:

- оптимизация режимов комбинирования природных физических лечебных факторов с современными методами аппаратной физиотерапии с учетом хронобиологических и сезонных климатических факторов;
- программы эндоэкологической реабилитации и коррекции эндотоксикоза;
- применение питьевых режимов приема минеральных вод из месторождений г.Сочи (Чвижепсе, Пластунская, Лазаревская);
- ультразвуковые ингаляции намагнитченной сероводородной мацестинской водой;
- полифизиотерапевтическое воздействие с использованием физиотерапевтических комбайнов (КАП-ЭЛМ АндроГин);
- коррекция психо-нейро-эндокринной регуляции репродуктивной системы с применением методов БОС;
- преформированная ароматерапия, криотерапия, озонотерапия, гирудотерапия и их сочетания с климато-, бальнео- и физиотерапией;
- талассотерапия при различных сроках беременности;
- полисенсорное воздействие на основе транскраниальной электронейростимуляции;
- применение спектра биогенных регуляторных пептидов.

Курорт Сочи располагает уникальным сочетанием природных физических лечебных факторов, рациональное сочетание которых с современными преформированными физическими факторами, лечебной физкультурой, фитотерапией, методами традиционной медицины (иглорефлексотерапия,

массаж и др.), включение компонентов которого в схемы оздоровления, профилактики заболеваний и медицинской реабилитации женщин-спортсменок в частности, и всех групп населения в целом, способно существенно повысить у них показатели здоровья и качества жизни.

Особенности природных лечебных физических факторов курорта Сочи, а также колоссальный опыт внедрения современных технологий восстановительной медицины в ряде здравниц города, позволяют говорить о целесообразности первоочередного выбора Сочи в качестве места размещения Центра, специализирующегося на вопросах охраны здоровья женщин-спортсменок.

Безусловно, что применение подобного спектра технологий восстановительной медицины в санаторно-курортных условиях предполагает наличие хорошо укомплектованной профессиональными кадрами и медицинской аппаратурой лечебной базы. К достоинствам функционирования клинического санаторно-курортного учреждения, специализирующегося на проблемах репродуктивной системы в целом и занимающегося оздоровлением и медицинской реабилитацией женщин-спортсменок, в частности, можно отнести: реализацию упреждающего подхода в профилактике патологии репродуктивной системы на основе комплексного применения современных лечебно-диагностических технологий; своевременное выявление донозологических состояний и ранних стадий гинекологических и экстрагенитальных заболеваний, обуславливающее резкое снижение материальных затрат на лечение развивающейся патологии; снижение частоты социально значимых гинекологических заболеваний (бесплодие, онкопатология), частоты и продолжительности случаев временной нетрудоспособности, повышение общей работоспособности и качества жизни; минимизация материально-экономических затрат на функционирование здравницы за счет научно-обоснованного использования комплекса природных и преформированных физических лечебных факторов, а также демедикизации лечебного процесса; круглогодичную загрузку здравницы за счет высокого уровня востребованности санаторно-курортного лечения больных с факторами риска и патологией репродуктивной системы.

Таким образом, создание в городе Сочи — столице Зимних олимпийских игр 2014 года, клинического санаторно-курортного учреждения, специализирующегося на охране репродуктивного здоровья является сегодня актуальной и медико-экономически обоснованной задачей.

Содержание фактора роста эндотелия сосудов и выраженность оксидативного стресса у представителей разных видов спорта

Гунина Л.М., Бурмак В.О.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Введение. В современном спорте высших достижений, для которого характерно постоянное стремление спортсменов достичь наивысших результатов, интенсивные физические нагрузки приводят к существенным функциональным, морфологическим и физиологическим изменениям в организме. Доказано, что интенсивные физические нагрузки способствуют развитию универсальных биохимических и физиологических явлений — хронического оксидативного стресса и связанной с ним тканевой гипоксии, степень выраженности которых отображает интенсивность предыдущих нагрузок, связанных с увеличением потребления кислорода, а также адаптационные возможности организма [4].

Оксидативный стресс влияет практически на все звенья метаболизма, а тканевая гипоксия к тому же еще и способствует активации генов семейства HIF-1. Гипоксия-индуцибельный фактор (hypoxia-inducible factor — HIF) впервые был идентифицирован как регулятор экспрессии эритропоэтина (ЕРО). Наряду с другими недавно открытыми транскрипционными факторами, чувствительными к гипоксии, HIF-1 считается ведущим транскрипционным регулятором генов млекопитающих, ответственных за реакцию на недостаток кислорода. Он активируется в физиологически важных местах регуляции кислородных путей, обеспечивая быстрые и адекватные ответы на гипоксический стресс, и в первую очередь, гены, регулирующие процесс ангиогенеза, — фактор роста эндотелия сосудов.

Фактор роста эндотелия сосудов (VEGF — от англ. vascular endothelium growth factor) или васкулярный эндотелиальный фактор — гликопротеин, связывающийся только с эндотелиальными

клетками и стимулирующий их пролиферацию. На мембране эндотелиоцита расположены собственные рецепторы (VEGFR-1 [Flt-1] и VEGFR-2 [Flk-1/KDR]), близкие по структуре лиганду VEGF. Связывание VEGF с этими рецепторами вызывает усиленное деление эндотелиоцитов с последующим образованием эндотелиальной почки. Затем эти эндотелиоциты при помощи протеаз, которые декретируются в процессе ангиогенеза, проникают сквозь базальную мембрану материнского сосуда. После их внедрения в соединительной ткани начинается формирование новых сосудов.

В наших предыдущих исследованиях установлено, что увеличение количества новообразованных сосудов неизбежно приведет к ускорению тканевого кровотока в мышцах и улучшению их снабжения кислородом и, соответственно, дальнейшему повышению показателей физической работоспособности [1]. Доказано, что повышение в сыворотке крови содержания VEGF не только коррелирует с ростом параметров физической работоспособности и насыщением крови спортсмена кислородом, но и является индивидуальной характеристикой атлета и зависит от его специализации. Согласно данным литературы, относительно максимальное увеличение фактора роста эндотелия сосудов в сыворотке крови присуще спортсменам, специализирующимся в циклических видах спорта или при тренировках на выносливость. Например, показано, что у сверхмарафонцев содержание VEGF в крови составляет в среднем $180 \text{ пг(мл}^{-1})$ (против $8 \text{ пг(мл}^{-1})$ у здоровых нетренированных лиц) и снижается после забега до $41 \text{ пг(мл}^{-1})$ [4]. Более того, поскольку выраженность экспрессии генов, кодирующих процесс ангиогенеза, определяется интенсивностью физических нагрузок, то весьма обоснованно считать ангиогенные факторы маркерами физической работоспособности.

Активность процесса ангиогенеза тесно связана с функциональным состоянием важнейших систем организма, которые для спортсмена часто являются лимитирующими. Известно, что колебания содержания VEGF коррелируют с состоянием сосудистого звена сердечнососудистой системы. Кроме того, VEGF способен непосредственно воздействовать на улучшение кровотока и в самой сердечной мышце. Это было доказано в процессе клинических исследований с индуцированной ишемией и длительным введением экзогенного VEGF. Результаты исследований показали, что на 40% усилилось коллатеральное кровообращение, увеличилась плотность сосудов в коллатеральной зоне и пролиферация эндотелиальных клеток.

Известно, что васкулярный сосудистый фактор оказывает выраженное действие на нейрогенез в структурах мозга, что было подтверждено наличием митогенного эффекта VEGF при изучении *in vitro* его влияния на гиппокампальные клетки-предшественники. Синтез под влиянием физических нагрузок эритропоэтина, необходимого для поддержания адекватного количества гемоглобина у спортсменов, также находится в опосредованной связи с VEGF (основным фактором ангиогенеза, поскольку транскрипционными факторами для обоих являются гены семейства HIF-1. Баланс между этими двумя показателями является залогом повышения физической работоспособности [1]. Определенное влияние оказывает VEGF и на состояние иммунной системы спортсмена, способствуя повышению активности CD34(+)-клеток [5] и формированию новых лимфатических сосудов [6].

Экспрессия фактора роста эндотелия сосудов зависит от множества факторов окружающей среды (атмосферное давление, концентрация кислорода в воздухе, ультрафиолетовое излучение) и состояния организма (рН крови, экстрацеллюлярного матрикса и внеклеточной жидкости, гипо— или гипертермия, наличие вирусных инфекций, физические нагрузки). Так, установлено, что во время пребывания спортсменов в условиях гипербарической оксигенации уровень VEGF при забеге на сверхдлинные дистанции снижается более значительно, чем в условиях нормального атмосферного давления и насыщения кислородом [6]. Тем не менее, не существует однозначной зависимости между уровнем содержания в сыворотке крови ангиогенного фактора и степенью повышения физической работоспособности спортсмена. Это связано с тем, что чрезмерная активность VEGF приводит к повышению проницаемости сосудистой стенки и возникновению отека легочной ткани, что не только негативно влияет на физическую работоспособность, но и может привести к фатальному исходу. Таким образом, для обеспечения высокого уровня физической работоспособности спортсменов важным является поддержание оптимального, характерного для представителей того или иного вида спорта, содержания данного фактора ангиогенеза.

Цель работы — определить характер изменений содержания VEGF в сыворотке крови представителей разных видов спорта с разным механизмом энергообеспечения в динамике тренировок и проследить степень выраженности оксидативного стресса на уровне клеточных мембран под влиянием физических нагрузок.

Материалы и методы исследования. Нами было обследовано 106 спортсменов в 21-дневном мезоцикле на специально-подготовительном этапе подготовительного периода: многоборцы — 12, легкоатлеты — 10, тяжелоатлеты — 12, прыгуны в воду — 16, хоккеисты — 30, лыжники — 26. По уровню спортивного мастерства, возрасту и полу выборки были репрезентативны, поэтому основным фактором, влияющим на изменения содержания VEGF в динамике, являлись интенсивность и направленность тренировочных нагрузок.

Изучение содержания VEGF проводили двухэтапным иммуноферментным методом с помощью тест-систем с поликлональными антителами к VEGF и конъюгатами этих антител с пероксидазой хрена. Измерение содержания VEGF в сыворотке крови спортсменов проводили на фотометре «Multiscan» (Финляндия) при длине волны 492 нм с расчетом концентрации фактора по калибровочной кривой [2]. Для оценки выраженности оксидативного стресса рассчитывали прооксидантно-антиоксидантный коэффициент ($K_{\text{па}}$) как соотношение интенсивности процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты в клеточных мембранах по изменениям содержания малонового диальдегида (МДА) и восстановленного глутатиона (GSH). Для исследования использовали тени эритроцитов, которые, поскольку эритроциты не содержат никаких внутриклеточных органелл, являются их мембранной фракцией.

Статистическую обработку данных содержания VEGF проводили с использованием точного метода Фишера с помощью пакетов прикладных программ «Sigma Plot 5.0» та Origin 5.0», а результатов исследования прооксидантно-антиоксидантного баланса (ПАБ) (с помощью лицензионной программы «GraphStatInPad» (США) на персональном компьютере. Достоверность различий полученных данных оценивали с учетом t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе исследования было определено содержание фактора роста эндотелия сосудов и подсчитан $K_{\text{па}}$ у здоровых нетренированных людей и у спортсменов — представителей разных видов спорта. Результаты иммуноферментных исследований показали, что уровень VEGF в сыворотке крови здоровых нетренированных лиц (доноры) колеблется в пределах от 27 до 63 пг(мл⁻¹), составляя в среднем $38,8 \pm 10,6$ пг(мл⁻¹) (табл. 1), что соответствует данным литературы [3]. Следует отметить, что для этого ангиогенного фактора характерными являются существенные индивидуальные колебания величины его содержания в сыворотке крови, что и определяет значительное среднее отклонение при статистической обработке данных. Что касается спортсменов, то, согласно нашим данным, среди всех обследованных самое высокое содержание VEGF в начале мезоцикла наблюдается у легкоатлетов, хоккеистов и лыжников, а максимальный прирост в течение мезоцикла — у лыжников, что можно объяснить интенсивностью и объемом тренировок аэробной направленности (см. табл. 1).

Таблица 1.

Изменения содержания VEGF в течение мезоцикла у представителей разных видов спорта

Группы обследованных	Содержание VEGF, пг×мл ⁻¹		Оксидативный коэффициент ($K_{\text{па}}$).
	Начало мезоцикла	Конец мезоцикла	
Доноры	38,8±10,6		2,0
Многоборцы	89±7,3*	95,3±5,8**	3,4*
Легкоатлеты	95,3±5,8*	122,8±3,4**	4,1*
Тяжелотлеты	54,8±3,4*	74,8±3,4**	3,0*
Прыгуны в воду	46,3±4,1*	78,5±5,2**	2,8*
Хоккеисты	88,5±5,2*	102,4±4,9**	3,4*
Лыжники	92,4±4,9*	125,3±5,8**	4,5*

Примечание: * – по сравнению с данными у доноров; ** – по сравнению с данными в начале мезоцикла.

Основным проявлением оксидативного стресса у спортсменов является именно преобладание окислительных процессов над напряженностью антиоксидантной защиты организма, т.е. сдвиг ПАБ, что отражается в увеличении $K_{па}$ (рис. 2).

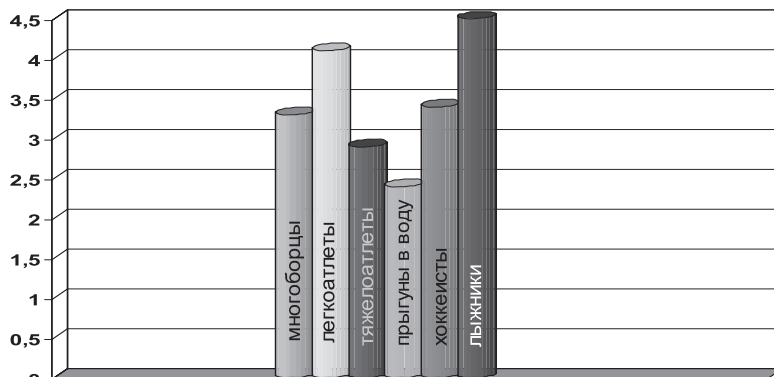


Рис. 2. величины $K_{па}$ у представителей разных видов спорта

Полученные данные свидетельствуют, что у здоровых нетренированных людей этот показатель составляет 2,0 усл. ед.; при интенсивных нагрузках $K_{па}$ возрастает у представителей всех видов спорта, только в разной степени, что указывает на активацию окислительных процессов в организме, зависящую от преобладающего механизма энергообеспечения и интенсивности аэробных процессов. При проведении многофакторного корреляционного анализа установлено, что существует выраженная положительная корреляция между изучаемыми показателями: чем выше $K_{па}$, тем больший уровень VEGF в сыворотке крови ($r = +0,85$, $p < 0,05$). Таким образом, выраженность окислительного стресса является важным фактором, способствующим активации процессов ангиогенеза в динамике нагрузок, и, следовательно, одним из параметров прироста физической работоспособности. Полученные данные следует учитывать при формировании схем фармакологической поддержки тренировочного процесса в связи с частым немотивированным использованием антиоксидантов без учета преобладающих механизмов энергообеспечения работы и определения количественных показателей ПАБ.

Выводы.

1. Установлено увеличение содержания VEGF у представителей разных видов спорта в течение 21-дневного тренировочного мезоцикла на специально-подготовительном этапе подготовительного периода.
2. Величина прироста содержания VEGF зависит от объема и интенсивности работы с преимущественно аэробным механизмом энергообеспечения.
3. Между степенью увеличения содержания VEGF и выраженностью оксидативного стресса имеется положительная корреляционная связь.

Литература

1. Гунина Л.М., Лисняк И.А. Роль ангиогенеза в повышении физической работоспособности спортсменов // Современный олимпийский и паралимпийский спорт и спорт для всех: Мат. XII Международного Конгресса. — Москва: Физическая культура, 2008. — С.213–214
2. Гунина Л.М., Олійник С.А., Иванов С.В. Зміни показників крові та прооксидантно-антиоксидантного балансу в мембранах еритроцитів при інтенсивному фізичному навантаженні // Медична хімія — 2007. — Т.9, № 1. — С.91–97
3. Asano M., Kaneoka K., Nomura T. et al. Increase in serum vascular endothelial growth factor levels during altitude training // Acta Physiol. Scand. - 1998. - V.162, № 4. - P. 455–459.
4. Baumgartner H. Scientists raise spectra of gene-modified athletes // New Scientist. - 2001. - 30 November. - P. 3.
5. Bonsignore M.R., Morici G., Riccioni R. et al. Hemopoietic and angiogenic progenitors in healthy athletes: different responses to endurance and maximal exercise // J. Appl. Physiol. -2010. — V.109, № 1. — P. 60–67.
6. Gunga H.C., Kirsch K., Rucker L. et al. Vascular endothelial growth factor in exercising humans under different environmental conditions // Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol. — 1999. — V. 79, № 6. — P. 484–490

Взаимосвязь переносимости физической нагрузки с показателями срочной адаптации иммунной системы

Донников А.Е., Трофимов Д.Ю., Караулов А.В., Алексеев Л.П.

ЗАО ДНК-Технология, ГНЦ Институт иммунологии, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова

Введение

В ряде крупных исследований, проведенных за последние десятилетия в РФ и за рубежом, показано, что профессиональный спорт высших достижений оказывает угнетающее воздействие на иммунитет. Показано, что профессиональные спортсмены, особенно в периоды интенсивных тренировок, обладают повышенной восприимчивостью к инфекционным заболеваниям, таким как инфекции верхних дыхательных путей. В тоже время влияние физической нагрузки средней интенсивности практически не описано.

Основной проблемой при изучении влияния нагрузок низкой интенсивности является методическая сложность оценки влияния физической активности на организм спортсмена. При интенсивных нагрузках происходит выраженное повреждение тканей на клеточном уровне, обусловленное различными механизмами. Биохимические маркеры этого повреждения, такие как креатинкиназа, трансферазы, продукты перекисного окисления липидов и другие маркеры клеточного повреждения, широко используются для оценки степени переносимости физического стресса. При умеренных нагрузках у хорошо тренированного спортсмена не происходит существенного повреждения тканей, и, следовательно, большинство биохимических маркеров малоинформативны. Этим объясняется пристальный интерес к физиологическим показателям, отражающим ранние этапы процесса адаптационной перестройки различных систем организма. Хорошо известно, что иммунная система является одним из звеньев, обеспечивающих гомеостатическое состояние внутренней среды организма, и играет существенную роль в ходе адаптации к различным возмущающим воздействиям, в том числе, к значительным физическим нагрузкам. Изменения в иммунной системе также носят приспособительный характер, однако данных о возможности использования иммунологических критериев для оценки физической тренированности практически нет.

Целью работы являлась оценка возможности использования иммунологических показателей для оценки индивидуальной тренированности при физических нагрузках.

Задачи исследования

1. Исследовать иммунный статус спортсменов в условиях тренировочного процесса.
2. Изучить изменения соотношения основных субпопуляций лейкоцитов периферической крови в процессе адаптации к физической нагрузке.
3. Выявить иммунологические показатели, характеризующие степень тренированности спортсмена.

Материалы и методы. Были обследованы члены сборной юношеской команды по академической гребле — учащиеся Училища Олимпийского резерва №2 г. Москвы. В исследовании приняло участие 11 человек. Исследование проводилось в ходе обычного тренировочного процесса. Вся тренировочная деятельность участников эксперимента контролировалась непрерывной пульсометрией с помощью мониторов сердечного ритма Polar S610 (Polar Electro, Финляндия). Индивидуальную переносимость физической нагрузки определяли по суммарному времени работы в разных пульсовых зонах во время тренировок при выполнении одинаковой работы на основании данных пульсометрии.

Для проведения лабораторных исследований у каждого участника исследования отбирались два образца венозной крови. Первый образец брали в восемь часов утра до завтрака и первой тренировки. Второй — через час после окончания утренней тренировки. Методом опроса был собран иммунологический и аллергологический анамнез испытуемых. Был определен широкий спектр показателей, характеризующих клеточное и гуморальное звено иммунитета.

Клеточное звено иммунитета исследовали с помощью проточной цитофлуориметрии на анализаторе FACS Calibur (Becton Dickinson, США). Определяли основные субпопуляции лимфоцитов (CD3+(Т-лимфоциты зрелые), CD4+(Т-хелперы/индукторы), CD8+(Т-супрессоры), CD19+(В-лимфоциты), CD3-CD16+CD56+(NK-клетки-нормальные киллеры)) с использованием набора четырехцветных прямых моноклональных антител MultiTest IMK (Becton Dickinson, США). При обработке результатов использовалась программа Multiset (Becton Dickinson, США).

Общие иммуноглобулины классов G, A, M, а также C3 и C4 компоненты комплемента определялись на автоматическом анализаторе Hitachi 912 (F.HOFFMANN-LA ROCHE LTD, Швейцария).

Общий IgE определялся на автоматическом иммунохемилюминесцентном анализаторе Elecsys 2010 (F.HOFFMANN-LA ROCHE LTD, Швейцария)

В качестве меры центральной тенденции количественных признаков выбрана медиана, а в качестве интервальной оценки — верхний и нижний квартили, т.к. исследуемые выборки не подчиняются закону нормального распределения.

Статистическую значимость различий между группами проверяли с помощью U-критерия Манна-Уитни для несвязанных совокупностей.

Результаты. Все испытуемые тренировались по единому плану, однако, степень адаптации к данной нагрузке была разной. Степень адаптации определялась по доле времени работы спортсмена во 2 и 3 пульсовых зонах при выполнении физической работы одинаковой интенсивности и длительности. Участники были разделены на две группы: с высокой (группа 1) и низкой (группа 2) степенью адаптации к физической нагрузке. Средняя доля работы в 2-ой и 3-ей зонах составила 11,3% в группе с высокой адаптацией и 23,1% в группе с низкой адаптацией, а МПК — 49,4 и 45,1 мл O₂/кг/мин соответственно. Статистически значимых различий по другим физиологическим показателям между группами выявлено не было.

На момент исследования признаков аллергической реакции не наблюдалось ни у одного из спортсменов. При использовании системы баллов для описания аллергологического анамнеза, где каждому симптому соответствовал 1 балл, было показано статистически достоверное увеличение частоты встречаемости аллергических симптомов в группе с высокой тренированностью ($p < 0,05$). Все испытуемые из данной группы имели повышенный уровень общего IgE. Во второй группе уровень IgE колебался от 12,0 до 95,4 МЕ/мл.

Наибольшее влияние среди основных субпопуляций лимфоцитов тренировка оказывала на естественные киллеры. В группе с высокой адаптацией к физическим нагрузкам в начале тренировочного цикла наблюдался повышенный уровень NK-клеток (CD3-CD16+CD56+). При среднестатистическом значении в популяции для данного возраста от 9 до 19% в первую неделю исследования почти у половины обследованных спортсменов с высокой тренированностью доля естественных киллеров была выше верхнего порога. Абсолютное количество клеток также несколько превышало популяционное значение (180-420 клеток/мкл). В группе с низкой адаптацией к физической нагрузке доля и абсолютное количество естественных киллеров не отличались от среднепопуляционных. В ходе тренировочного цикла происходило выраженное снижение исходного уровня естественных киллеров в первой группе, в то время как во второй группе выраженной динамики по доле и абсолютному количеству NK-клеток не наблюдалось. В результате к концу тренировочного цикла группы не различались по данным показателям.

Выводы

1. Степень выраженности изменений ряда иммунологических показателей в периферической крови в ответ на физическую нагрузку связана со степенью переносимости физической нагрузки.
2. Сывороточный уровень иммуноглобулинов при адекватных тренировочных нагрузках соответствует популяционным значениям и практически не изменяется в ответ на тренировку средней интенсивности.
3. Наиболее сильные изменения клеточного звена иммунитета в ответ на физическую нагрузку происходят среди естественных киллерных клеток (CD3-CD16+CD56+).
4. Спортсмены с высокой переносимостью тренировочных нагрузок являются группой риска по развитию аллергических заболеваний за счет склонности к поляризации иммунного ответа по Th2-механизму.

Зависимость адаптационных реакций кардиореспираторной системы спортсменов на физические нагрузки от комплекса полиморфизмов генов

Дроздовская С.Б.¹, Досенко В.Е.², Ильин В.Н.¹

¹ Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев

² Институт физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины

Актуальность. Изменения адаптационных реакций организма спортсменов под влиянием систематических физических нагрузок происходят под влиянием сочетанного воздействия факторов среды и индивидуальных наследственных свойств реагирования [8]. Зависимость характера адаптационных

реакций кардиореспираторной системы организма под влиянием физических нагрузок от наследственных особенностей была установлена ещё в 80-е годы прошлого века [5, 6]. Исследованиями К. Бушара и коллег [9] доказано, что прирост максимального потребления кислорода (МПК) под влиянием физических тренировок имеет высокую генетическую зависимость ($H=0,7$). В недавних исследованиях установлено, что наследственность влияет на уровень увеличения МПК во время 20-недельной тренировочной программы на 47% [7].

Согласно современным представлениям адаптационные реакции кардиореспираторной системы являются проявлением аэробных возможностей спортсменов и определяются комбинацией большого количества полиморфизмов генов [10, 15, 17].

Бурное развитие молекулярно-биологических методов за последние десятилетия позволяет определить полиморфизмы ядерных и митохондриальных генов, способствующие развитию высоких аэробных возможностей. [3, 14].

На сегодняшний день генетическая карта физической активности человека [10] насчитывает больше 214 генов, полиморфизмы которых ассоциированы с развитием и проявлением физических качеств, а также, морфофункциональными и биохимическими показателями, изменяющимися под влиянием физических нагрузок различной направленности. Но, в литературе описано только 54 гена, полиморфизмы которых связаны с развитием аэробной выносливости [2, 7, 9, 12, 14, 15].

Ответ на вопрос о количестве полиморфизмов, влияющих на аэробную продуктивность спортсменов и необходимых для диагностики аэробных возможностей спортсменов, до сих пор не решен.

В исследованиях Тиммонз и соавторов показано, что модель из 11 полиморфизмов объясняет 23% отличий в приросте МПК у спортсменов [15]. В других исследованиях, по программе «Heritage Family Study», выявлено, что ассоциацию с приростом МПК имеют 39 полиморфизмов, из них 21 полиморфизм обуславливает 49% вариативности ответов кардиореспираторной системы на тренировочный процесс.

Целью нашего исследования было изучение особенностей реакций кардиореспираторной системы на физические нагрузки у спортсменов с различными комбинациями полиморфизмов генов.

Задачи исследования: с помощью анализа научной литературы установить возможность создания молекулярно-генетического метода оценки склонности к проявлению высоких аэробных возможностей, исследовать особенности реакций кардиореспираторной системы спортсменов с различными генотипами к физическим нагрузкам различного характера.

Работа выполняется согласно темы 2.22 «Разработка комплексной системы изучения индивидуально-типологических свойств спортсменов на основе проявлений генома» сводного плана научно — исследовательской работы в сфере физической культуры и спорта Украины на 2011 — 2015 гг.

Методы исследования: В исследовании приняло участие 48 высококвалифицированных спортсменов, занимающихся видами спорта с преимущественным развитием выносливости (лыжные гонки, академическая гребля).

Исследования адаптационных реакций кардиореспираторной системы спортсменов в ответ на физические нагрузки проводились на базе лаборатории «Теории методик спортивной подготовки и резервных возможностей спортсменов» НИИ НУФВСУ. Адаптационные реакции кардиореспираторной системы спортсменов оценивали при помощи газоанализатора Meta Max. Все спортсмены выполняли два вида тестов: работа стандартной мощности нагрузки и работа ступенчато возрастающей мощности нагрузки.

Генотипирование спортсменов выполнялось на базе молекулярно-генетической лаборатории отдела общей и молекулярной патофизиологии института физиологии имени А.А. Богомольца, Национальной академии наук Украины.

Для молекулярно-генетического анализа использовали образцы ДНК, полученные путём забора эпителиальных клеток ротовой полости используя универсальный зонд «ЗГУ-ЦМ». ДНК выделяли из буккального эпителия при помощи набора реактивов DiatomTM DNA Prep (Biokom). Используя метод ПЦР с последующим рестрикционным анализом, определяли следующие полиморфизмы: T⁻⁷⁸⁶→C полиморфизм промотора гена eNOS, I/D полиморфизм гена ACE, Pro/Ala полиморфизм гена PPAR α , Pro582Ser (C/T) полиморфизм гена HIF1 α и G/C полиморфизм 7-го интрона гена PPAR α .

T⁻⁷⁸⁶→C полиморфизм промотора гена eNOS определяли амплифицируя участок промотора гена eNOS при помощи пары специфических праймеров : прямой — 5'-CAC CTG CAT TCT GGG AAC TGTA-3' и обратный — 5'-GCC GCA GTA GCA GAG AGAC-3' («Синтол» (Россия)), с после-

дующей обработкой рестриктазой PdiI («Ферментас», Литва) и анализом длины рестрикционных фрагментов.

Для амплификации фрагмента гена ACE использовали олигонуклеотиды следующего состава: прямой 5'-CTGGAGACCACTCCCATCCTTTCT-3' и обратный 5'-GATGTGGCCTACACATTCGTCA-GAT-3'.

G/C полиморфизм 7-го интрона гену *PPARA* (rs4253778) определяли, амплифицируя участок гена при участии прямого: 5'-ACAATCACTCCTTAAATATGGTGG-3', и обратного: 5'-AAGTAGGGACA-GACAGGACCAGTA-3' праймеров. («Metabion», Германия). Для определения однонуклеотидной замены ампликоны инкубировали вместе с *Taq I* эндонуклеазой рестрикции («Fermentas», Литва).

Для амплификации фрагмента гена *HIF-1 α* использовали следующие праймеры: прямой (HF1): 5'-GAC TTT GAG TTT CAC TTG TTT-3'; и обратный праймер — (HF2) 5'-ACT TGC GCT TTC AGG GCT TGC GGA ACT GCT T-3' («Синтол».Россия). Рестрикцию проводили при помощи рестриктазы *NruCI* («Ферментас», Литва).

Рестрикционные фрагменты после рестрикции розганыли в 2,5% агарозному геле, содержащем 10 мкг/мл бромистого этидия. Визуализация ДНК после горизонтального электрофореза (160 V на протяжении 40 мин) проводилась при помощи трансиллюминатора («Биоком», Россия) и видеосистемы ViTran (Россия).

Статистический анализ результатов исследования был проведен при помощи программного пакета SPSS ver.17.0. Показатели газообмена были проверены на нормальность при помощи теста Шапиро — Вилк. Гомогенность дисперсий была проанализована при помощи теста Ливайна с последующим проведением дисперсионного анализа (ANOVA). В случае гетерогенности дисперсий было проведено модификации дисперсионного анализа (тести Брауна — Форсайта и Уэльча).

Результаты. При помощи однофакторного дисперсионного анализа было установлено, что полиморфизм гена ACE достоверно влияет на показатель вентиляционного эквивалента по кислороду ($\dot{V}O_2$) во время работы ступенчато возрастающей мощности ($p=0,020$). Наибольшими величинами этого показателя, то есть, низкой эффективностью легочной вентиляции, характеризовались спортсмены с I/I генотипом. Средний показатель в группе спортсменов с I/I генотипом превышал аналогичный в группе с I/D — генотипом на 11,5%. В группах спортсменов с I/D и D/D — генотипами величины вентиляционного эквивалента достоверно не отличались. Кроме того, фактор I/D полиморфизма достоверно влияет на ЧСС_{max}, являющуюся коррелятом аэробной мощности ($p=0,029$). Наибольшей ЧСС_{max} характеризуются спортсмены с I/I генотипом, их показатели превышают аналогичные у спортсменов с 3 D/D — генотипом на 6,5%. Установлена тенденция к проявлению более высокого МПК спортсменами с I/I генотипом и снижением его у спортсменов при увеличении количества D -аллелей (I/D и D/D генотипы).

Эти факты становятся полностью понятными, учитывая, что продукт данного гена — ангиотензинпревращающий фермент (АПФ) — принимает участие в сосудодвигательных реакциях и влияет на метаболизм миокарда [13]. I/D полиморфизм данного гена не является структурным, но влияет на уровень экспрессии данного гена. У лиц с D/D генотипом определяется максимальный уровень АПФ, у лиц с I/I генотипом вдвое ниже, а у гетерозигот уровень фермента промежуточный.[16]

Сравнительный анализ функций кардиореспираторной системы у спортсменов с различными генотипами позволил установить, что исследуемый нами полиморфизм гена *eNOS* ассоциирован с экономичностью системы внешнего дыхания и системы кровообращения, но не влияет на аэробную мощность спортсменов. Однофакторный дисперсионный анализ выявил достоверное влияние фактора полиморфизма промотора *eNOS* на кислородный эффект сердечного цикла (кислородный пульс) ($p=0,002$), что позволяет оценить эффективность кровообращения, и на кислородную стоимость работы ($\dot{V}O_2/W$ (мл*кал/мин) ($p=0,046$) во время стандартного тестирования. Наименьшей величиной кислородного пульса во время выполнения работы со стандартной нагрузкой, характеризовались спортсмены с T/C генотипом, но для них же были характерны низкие показатели кислородной стоимости работы, что свидетельствует о экономизации функций кардиореспираторной системы этих спортсменов. В то же время, полученные данные позволяют утверждать, что наличие С-аллели T⁻⁷⁸⁶→С полиморфизма промотора гена *eNOS* приводит к ухудшению экономичности лёгочной вентиляции. Результаты, полученные нами хорошо объясняются тем фактом, что наличие аллеля С в положении (-786) промотора гена *eNOS* в гомозиготном состоянии приводит к снижению его активности, а недостаточное количество эндотелиальной NO-синтазы, которое при этом возникает, является

причиной уменьшения синтеза и высвобождения оксида азота и дисфункции эндотелия [4].

При помощи метода однофакторного дисперсионного анализа установлено, фактор полиморфизма гена *PPARA* достоверно влияет на относительную мощность работы (в пересчете на кг массы тела спортсмена), выполняемой на уровне ПАНО. Данный факт можно объяснить тем, что указанный ген контролирует уровень жирового и углеводного обмена в организма. У носителей G аллели Наименьшим уровнем мощности работы, выполняемой на уровне лактатного порога, характеризовались спортсмены с G/C генотипом. На 20,3% величина $W_{\text{ПАНО}}$ у спортсменов с данным генотипом была ниже аналогичного показателя у спортсменов с G/G генотипом ($p = 0,09$). Эти данные противоречат результатам исследований, проведенных ранее [1], но могут иметь объяснение с позиции теории проактивного действия гетерозиготного состояния генов.

Спортсмены — носители T-аллеля *C/T HIF 1 α* характеризовались более низкими показателями МПК, низким кислородным пульсом и высокими показателями вентиляционного эквивалента, по сравнению со спортсменами с генотипом C/C. Эти данные свидетельствуют о том, что наличие T-аллеля приводит к снижению экономичности реакций кардиореспираторной системы в ответ на физическую нагрузку максимальной мощности. Очевидно, это приводит к тому, что в результате многолетнего отбора в выборке элитных спортсменов, занимающихся видами спорта с преимущественным развитием выносливости, преобладают спортсмены с C/C генотипом [11].

Дисперсионный анализ результатов позволил нам установить комбинированное влияние двух факторов (полиморфизма промотора гена *eNOS* и полиморфизма гена *ACE*) на газообмен. Анализ свидетельствует о том, что статистически достоверные отличия вариаций средних величин наблюдаются в значениях вентиляционного эквивалента (EQO_2 ($p=0,041$)) и кислородного эффекта дыхательного цикла (VO_2/BF ($p=0,021$)), полученных во время выполнения спортсменами тестирующей работы стандартной мощности нагрузки. Среди наиболее распространенных комбинаций генов самым низким значением EQO_2 ($22,15 \pm 0,58$) и наиболее высоким значением VO_2/BF ($123 \pm 4,48$ мл), то есть, самой высокой эффективностью лёгочной вентиляции, отличались спортсмены — представители генотипа I/I — T/C. Самой низкой эффективностью лёгочной вентиляции характеризовались представители генотипа I/D — C/C.

Анализ полученных результатов позволяет нам сделать вывод о существовании ассоциации между полиморфизмами генов *eNOS* и *ACE* и характером адаптационных возможностей кардиореспираторной системы у спортсменов.

Выводы.

1. Современная генетика мышечной деятельности насчитывает больше 50 генов, полиморфизмы которых ассоциированы с высоким уровнем развития аэробных способностей. При анализе генетической склонности к занятиям видами спорта, с преимущественно аэробными механизмами энергообеспечения, необходимо обращать внимание на полиморфизмы генов, контролирующих метаболические сети углеводного и жирового обменов, а также гены, продукты экспрессии которых могут влиять на процессы, лимитирующие аэробную производительность в спорте, и имеющие плейотропный эффект.

2. Анализ полученных нами результатов свидетельствует о существовании ассоциаций между полиморфизмами генов и характером адаптационных реакций кардиореспираторной системы спортсменов в ответ на физические нагрузки. T⁻⁷⁸⁶→C полиморфизм промотора гена *eNOS* ассоциирован с экономичностью системы внешнего дыхания и системы кровообращения. I/D полиморфизм гена *ACE* ассоциирован с максимальной аэробной мощностью. G/C полиморфизм гена *PPARA* ассоциирован с мощностью нагрузки, выполняемой на уровне ПАНО. Полученные результаты могут быть базой для создания молекулярно-генетической системы оценки склонности к аэробной работоспособности в спорте на основе анализа комплекса полиморфизмов.

Литература

1. Ахметов И.И. Ассоциация полиморфизмов генов-регуляторов с физической деятельностью, адаптацией сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам и типом мышечных волокон: автореф. диссерт. на соискание ученой степени канд. мед.н., И.И. Ахметов. - Санкт-Петербург, 2006—22 стр.
2. Ахметов И. И Молекулярная генетика спорта: монография / И.И. Ахметов. -М.: Советский спорт, 2009. —268 с.
3. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта: состояние и перспективы //Электронный жур-

нал Камского гос.ин-та физ. культ «Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта». - №5 (4), 2007.

4. Досенко В.Є. Роль алельного поліморфізму генів ендотеліальної по-синтази та протеасоми в патогенезі серцево-судинних захворювань: молекулярно-генетичні аспекти - дис. доктора мед. наук: 14.03.04 /Досенко Віктор Євгенович - К., 2006 -310 с.

5. Серебровская Т.В. К исследованию генотипической обусловленности показателей газового состава и кислотно-основного состояния крови при различных воздействиях на организм / Т.В. Серебровская, М.М. Филиппов // Физиологический журнал-1983.- Т. XXIX, №1.- С.48–52.

6. Філіппов М.М. Про співвідношення факторів генотипу та середовища в реакціях організму до фізичних навантажень. В кн.: Українське наукове товариство XII з'їзд. — К. — Наукова думка, 1982.-С.423.

7. Bouchard C. Genomic Predictors of Maximal oxygen Uptake response to standardized exercise training programs / C. Bouchard, M.A. Sarzynski, T.K. Rice, W.E. Kraus, T.S Church. , Y.J. Sung, D.C. Rao, T. Rankinen // J.Appl. Physiol. 2010.

8. Bouchard C., An P, Rice T, Skinner JS, Wilmore JH, Gagnon J, Perusse L, Leon AS &Rao DC (1999). Familial aggregation of VO₂max response to exercise training: result from the HERITAGE Family Study. J Appl Physiol 87, 1003–1008.

9. Bouchard C., Lesage R., Lortie G., Simoneau J.-A., Hamel P., Boulay M.R., Perusse L., Theriault G.A., Leblanc C (1986). Aerobic performance in brother, dizygotic and monozygotic twins. Medicine and Science in Sports and Exercise, 18, 639–646.

10. Bray M.S., Hamberg J.M., Perrusse L., Raikinen T., Roth S. M., Wolfarth B., Bouchard C. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2006-2007 update. // Medicine & Science in Sports & Exercise. - V.41, N1, 2009.- P.35–73.

11. Doring F, Onur S, Fischer A, Boulay MR, Perusse L, Rankinen T, Rauramaa R, Wolfarth B, Bouchard C. A common haplotype and the Pro582Ser polymorphism of the hypoxia-inducible factor-1_ (HIF1A) gene in elite endurance athletes. *J Appl Physiol* 108: 1497-1500, 2010.

12. Gomez-Gallego F, Santiago C., Gonzalez-Freire M., Muniesa C.A., Fernandez del Valle M., Perez M., Foster C., Lucia A. Endurance Performance: Genes or Gene Combinations-// Int J Sports Med 2009; 30:P. 66–72

13. Montgomery H., Clarkson P., Bornard M. et al. Angiotensin-converting enzyme gene insertion/deletion polymorphism and response to physical training // Lancet.- 1999. - V. 53. - P. 541–545.

14. Rankinen T. Advances in Exercise, Fitness, and Performance Genomics /T. Rankinen, S.M. Roth, M.S. Bray, R. Loos, L. Perusse, B. Wolfarth, J.M. Hagberg, and C. Bouchard // Medicine and Science in Sports and Exercise. 2010;42(5):835-846

15. Timmons J.A., Knudsen S., Rankinen T., Koch L.G., Sarzynski M..et al. Using molecular classification to predict gains in maximal aerobic capacity following endurance exercise training in humans// J. Appl. Physiol. 2010 Jun; 108 (6): 1487-96

16. Tirt L., Rigat B., Visvikis S. et al. Evidence from combined segregation and linkage analysis, that a variant of the angiotensin converting enzyme gene (ACE) controls plasma ACE. Am. J. Hum. Genet., 1992, V.51, P.187–205.

17. Williams A., Folland J. Similarity of polygenic profiles limits the potential for elite human physical performance // J Physiol 586.1 (2008) pp113–121.

Влияние чрезмерных физических нагрузок на функциональное состояние организма спортсменов

Ерёмин И.В., Деньгова Л.Е., Евстигнеева М.И.

Ставропольская государственная медицинская академия

Возрастающее социальное значение спорта и вовлечение в него все более широкого контингента лиц разного возраста, высокий уровень спортивных достижений способствовали существенным изменениям в системе спортивной подготовки в последние годы. Ранняя спортивная специализация, интенсификация тренировки, возросшая частота и напряженность соревнований, использование новых, нетрадиционных средств подготовки — эти типичные черты современного спорта, которые

значительно повысили запросы, предъявляемые в таких условиях к организму спортсменов, обусловили повышение значимости врачебного и педагогического контроля в процессе спортивного совершенствования [5, 8, 9 и др.].

Спортивная тренировка является процессом адаптации организма к повышенным физическим и психическим требованиям. При рациональной тренировке, соответствии используемых нагрузок состоянию организма достигается высокий уровень адаптации, возрастают функциональные резервы организма, и на этой основе становится возможным достижение высокой спортивной работоспособности и спортивных результатов при сохранении и укреплении здоровья. Если же режим и методика тренировки не соответствуют состоянию организма, то возможны срыв адаптации, развитие нарушений состояния здоровья и тренированности [1, 4, 6 и др.].

Организм обладает способностью адаптироваться к меняющимся условиям среды при помощи огромного количества сохраняющих реакций. Адаптация к изменениям среды подразумевает мобилизацию биологических и функциональных резервов организма [2, 6 и др.]. Гомеостаз, как сохраняющая реакция жизни, лежит в основе жизнедеятельности организма любого человека. В поддержании гомеостаза и его регуляции важнейшая роль принадлежит нервной системе, железам внутренней секреции, особенно гипоталамо-гипофизарной и лимбической системам мозга. Состояние здоровья человека определяется количеством и мощностью его адаптационных резервов. Чем выше функциональный резерв, тем ниже цена адаптации [1, 4, 6 и др.].

Проблема адаптации к физическим нагрузкам с давних пор привлекает интерес ученых и в настоящее время остается одной из актуальных проблем. Регулярное воздействие адекватной физической нагрузки на организм спортсмена способствует его структурно-функциональной перестройке, характеризующейся появлением ряда физиологических эффектов, таких как: расширением компенсаторных и защитно-приспособительных возможностей, повышением неспецифической резистентности, экономизации физиологических функций в покое и при дозированных воздействиях. Также формируются неспецифический и специфический эффекты спортивной тренировки, наличие которых обозначает, что состояние здоровья спортсменов необходимо оценивать с позиций индивидуальной нормы, учитывающей генетически обусловленные особенности организма и изменения, произошедшие вследствие многолетней специфически сориентированной нагрузки [1, 4 и др.].

Вместе с тем, адаптационные возможности организма строго лимитированы. Применение в тренировочном процессе чрезмерных физических нагрузок вызывает нарушение достигнутого состояния относительной уравновешенности функций, в данных конкретных условиях, вплоть до развития явления дезадаптации, ведущих к функциональным нарушениям в организме [7].

Исследования ряда авторов показали, что занятия спортом могут привести к нарушению гомеостатического равновесия в организме [5, 6, 7 и др.]. Большие физические нагрузки вызывают значительные сдвиги в морфологических структурах, в химии тканей и органов. Довольно частой патологией в спорте является хроническое перенапряжение сердца, которое может явиться причиной смерти спортсмена.

Некоторые спортсмены, имеющие различные нарушения в состоянии здоровья (чаще донозологические), на фоне расширенных компенсаторных и защитно-приспособительных возможностей, способны тренироваться на надлежащем уровне и демонстрировать при этом высокие спортивные результаты. Тем не менее, внешне хорошее функциональное состояние и субъективно удовлетворительное самочувствие достигается, в ряде случаев, за счет существенного напряжения компенсаторно-приспособительных механизмов, что проявляется в увеличении количественных показателей заболеваемости и травматизма. Особенно опасно возникновение пред- и патологических состояний в период предельных и околопредельных нагрузок, когда даже небольшие нарушения могут прогрессировать и привести к развитию более серьезных последствий для здоровья спортсмена [5, 7 и др.].

Особенно важно то обстоятельство, что период завершения спортивной карьеры практически всех спортсменов в активномоторных видах спорта характеризуется максимальным накоплением различных патологий, обусловленных специальной тренировочной и соревновательной деятельностью.

Ряд авторов сходятся во мнении, что в системе многолетней подготовки спортсменов, в целях сохранения и укрепления здоровья, необходимо использовать технологии, обладающие диагностикой и управлением психофизическим состоянием организма, определяющие индивидуально оптимальный уровень адаптационных возможностей спортсменов к нагрузкам [1, 6, 7 и др.].

Особое значение своевременная диагностика нарушений в состоянии здоровья и их корректировка приобретает в процессе подготовки спортивных резервов, так как именно в детско-юношеском возрасте происходит не только формирование спортивного мастерства, от уровня которого зависят дальнейшие перспективы спортсмена, но и, главное, биосоциальное становление человека.

Литература

1. Баевский Р.М., Берснева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. — М.: Медицина, 1997. -236 с.
2. Беляев Н.Г. Возрастная физиология. — Ставрополь: СГУ, 1999. — С.79—83.
3. Бердус М., Боген М., Бердус Г., Чувиллин В. Физическая рекреация и метатеоретические аспекты ее теории//Человек в мире спорта: новые идеи, технологии, перспективы// Тезисы докладов Международного Конгресса. Москва, 24—28 мая 1998 года. Т.1. -С.521.
4. Гаркави Л.Х., Квакуина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. -2-е изд., доп.-Ростов-на-Дону: Ростовский ун-т, 1979. -128 с.
5. Дубровский В.И. Спортивная медицина: Учеб. для студентов ВУЗов. — М.: гуманитар. изд. центр Владос, 1998. — 480с.
6. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. — М., Медицина, 1988. — 256с.
7. Мозжухин А.С. Проблема резервов в физиологии спорта // Физиологические механизмы адаптации спортсменов к работе различного вида мощности и продолжительности. — Л., 1980. — С.5—22.
8. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера. — М., 2003. -540с.
9. Селуянов В.Н., Мьякинченко Е.Б., Тураев В.Т. Биологические закономерности в планировании физической подготовки спортсменов//Теория и практика физ. культуры. — 1993. -№7. — с. 29—33.

Эффективность применения метода функционального тейпирования в травматологии и ортопедии

Еремушкин М.А., Панов А.А.

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения и социального развития РФ, Москва

В последние годы при лечении травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата достаточно все шире начинают применяться методы тейпирования (тейпинга). В отличие от гипсовых и других фиксирующих повязок, тейпирование дает возможность, наряду с иммобилизацией заинтересованной области, не ограничивать двигательную активность пациента. Выделяют два основных метода: классическое спортивное тейпирование, подразумевающее использование жесткого тейпа и функциональное тейпирование — эластичного пластыря. Отмечено, что применение функционального тейпирования в травматологии и ортопедии дает выраженные положительные результаты при лечении дегенеративно-дистрофических процессов, миофасциальном болевом синдроме, застойных явлениях, связанных с нарушением оттока лимфы, острых ушибах мягких тканей. К основным методикам функционального тейпирования относятся: кинезиотейпирование, макстейпирование, акутейпирование и др.

В нашем исследовании, целью которого была разработка показаний и противопоказаний к использованию метода функционального тейпирования у пациентов травматолого-ортопедического профиля, приняло участие 97 волонтеров. Возраст пациентов составил от 17 до 58 лет. В зависимости от диагноза, пациенты распределялись на следующие равнозначные группы: дегенеративно-дистрофические заболевания разных отделов позвоночника (спондилез, спондилоартроз, остеохондроз), крупных суставов (коксартроз, гонартроз), состояние после оперативного вмешательства по поводу повреждения капсульно-связочных структур коленного сустава. Во всех случаях стадия воспалительного патологического процесса была подострой или хронической.

Продолжительность курса тейпирования составляла 12 дней. Аппликация наносилась повторно по истечении 3 дней с момента ее фиксации с интервалом в 1 день. Область аппликации и методика

наложения тейпа подбирались в зависимости от заинтересованной области (сустава или мышечной группы). В указанный срок лечения других процедур консервативного лечения пациенты не получали.

Практически всеми пациентами отмечалось снижение боли, уменьшение отека, облегчение движений уже в первые дни применения метода. В 91% случаев по данным Четырехсоставной визуально-аналоговой шкалы боли отмечалась выраженная положительная динамика и купирование болевого синдрома. Только 6% пациентов не отметили облегчения состояния, что мы связываем с несоблюдением рекомендованного двигательного ортопедического режима.

По данным УЗИ и УЗДГ также определялась положительная динамика состояния пациентов в процессе курса тейпирования: значительно снижались показатели воспалительного процесса, отечности мягких тканей.

Таким образом, правомочно заключить, что функциональное тейпирование создает предпосылки для более раннего восстановления пациентов при разных видах патологии опорно-двигательного аппарата. При этом, функциональный тейпинг не следует рассматривать в качестве самостоятельного монометода, а рекомендуется использовать в комплексе мероприятий консервативного лечения, наряду с медикаментозной и физиотерапией.

Алгоритм двигательной активности при консервативном и оперативном лечении болезней периферических сосудов

А.И. Журавлева

ГОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования Минздравсоцразвития РФ

Цель исследования: клиничко-биологическое обоснование методики физических упражнений при заболеваниях периферических сосудов.

В группе болезней артерий и вен большой удельный вес занимают варикозное расширение вен, посттромбофлебитический синдром, облитерирующий атеросклероз и тромбангит (эндартериит), ведущие к развитию хронической артериальной и венозной недостаточности преимущественно нижних конечностей. Прогрессирующий характер течения заболеваний сосудов приводит к необходимости комплексного и часто повторного лечения этой категории больных. К средствам систематического воздействия относится лечебная физкультура.

Обследованы 119 больных с венозной патологией и 210 больных с окклюзией или стенозом магистральных артерий, у которых состояние кровообращения в конечностях оценивалось как компенсированное и субкомпенсированное (I и II степень ишемии по классификации А.В. Покровского).

Сочетанные поражения периферических артерий и вен с другими заболеваниями системы кровообращения коронарокардиосклерозом и гипертонической болезнью I — II и II стадий имели место у 41,4% больных облитерирующим атеросклерозом, 10,5% больных тромбангитом, 11,7% больных посттромботической и варикозной болезнью.

Из числа обследованных 151 больной перенесли различные операции по поводу болезней артерий и вен, в том числе, при облитерирующем атеросклерозе произведены 88 реконструктивных операций на артериях (тромбэктомия, пластика артерий ауто— и гомотрансплантатами); у 33-х больных посттромботической болезнью были выполнены операции, направленные на улучшение кровотока по глубоким венам (флеболлиз, тромбэктомия, частичная тромбинтимэктомия), операция фасципликации голени с перевязкой перфорантных вен; 12 больным варикозной болезнью выполнено удаление большой подкожной вены ноги, электрокоагуляция расширенных поверхностных вен голени.

В клиническом обследовании больных для изучения действия лечебной гимнастики были использованы следующие методы исследования: телеэлектрокардиография, эхокардиография, реовазография, электротермометрия кожи, исследования венозного давления, электромиография, миотонометрия, исследование коагулирующих свойств крови, определение толерантности к физической нагрузке методом степ-теста. Учитывая специфику заболеваний, связанную с возникновением перемежающейся хромоты при артериальных окклюзиях, приняли такую методику исследования, при которой восхождение на ступеньки в медленном или среднем темпе продолжается больным до отказа. То есть в качестве критерия физической работоспособности была использована не максимальная мощность

в кгм/мин, а объем работы в килограммометрах.

Исследования функции сердца показали, что характер адаптации системы кровообращения к физической нагрузке свидетельствует о ее напряженной деятельности у большинства больных и с артериальной, и с венозной патологией. Так, радиотелеметрическая передача физиологических параметров кардиодинамики во время степ-теста выявила признаки гипофункции сердца на физическую нагрузку у 60-66% из 108 обследованных, что выражалось появлением одышки, сердцебиения и замедленного восстановления электрокардиографических показателей после нагрузки. Снижение сократительной функции миокарда после нагрузки отмечено у 49,7% обследованных.

Аналогичные данные получены по показателям степ-теста. Информация, полученная в исследованиях физической работоспособности и функции кардиореспираторной системы, привела к выводу о том, что в методике физической тренировки для больных заболеваниями сосудов необходимо исходить из неполноценности всей сердечно-сосудистой системы. В то же время характер изменений внутрисердечной гемодинамики у многих больных носит функциональный характер, обусловленный условиями гипокинезии, в которой находятся эти больные по основному заболеванию. Это указывает на возможность и целесообразность дозированной физической тренировки, общей и специальной, направленной на улучшение периферического кровообращения.

Анализ научных исследований и клинический опыт позволили выделить 2 режима двигательной активности для больных заболеваниями сосудов в условиях реабилитации: щадящий и тренирующий. В содержание режима включены лечебная гимнастика, дозированные прогулки, гимнастика в бассейне, самостоятельные занятия больных физическими упражнениями по заданию. Изучено влияние на периферическое кровообращение физических упражнений динамических, статических в изометрическом режиме, на расслабление мышц, дыхательных, а также различных исходных положений больного при выполнении упражнений.

Установлено, что дозированная ходьба, лечебная гимнастика и гимнастика в бассейне осуществляют стимулирующий, компенсаторно-приспособительный и реабилитационный эффект, способствуя уменьшению клинических проявлений заболевания и его прогрессирования. Физические тренировки закрепляют функциональный результат успешных реконструктивных операций на артериях и венах. Активизация режима движений и методики дифференцированных физических упражнений должны учитывать форму заболевания сосудов, клиническое течение, состояние кровообращения пораженной конечности, функциональное состояние сердца, индивидуальную адаптацию к физической нагрузке. Многообразие сосудистых реакций на физическую нагрузку, по данным реовазографии, выражается разными типами реакций: увеличение кровенаполнения в сосудах голени непосредственно после ЛГ и ЛГ в бассейне; снижение кровенаполнения с дальнейшим его возрастанием в периоде последствий (в течение 1—2 часов отдыха); отсутствие сдвигов на РВ. Исследования состояния артериального и венозного кровообращения нижних конечностей при физических упражнениях дают основание рекомендовать следующие методические подходы:

- лечебная гимнастика и гимнастика в бассейне при облитерирующих заболеваниях артерий проводится с меньшей общей и специальной нагрузкой, чем при болезнях вен;
- при недостаточности артериального кровоснабжения конечностей основной лечебный эффект оказывают упражнения динамического характера с дозированным усилием и на расслабление мышц, в то время как при расстройствах венозного кровообращения благоприятное влияние лечебной гимнастики связано с выполнением упражнений в изометрическом режиме с горизонтальным и приподнятым положением ног;
- лечебная гимнастика в бассейне закрытого типа целесообразна для больных заболеваниями артерий при температуре воды 30—32° с использованием преимущественно облегченного плавания, дозированных упражнений стоя и сидя на подвесном стуле. Больным посттромботической и варикозной болезнями гимнастика в бассейне может проводиться при температуре воды 28—26° с использованием у поручня тренирующих упражнений для ног, ходьбы в воде и плавания разными стилями;
- в раннем послеоперационном периоде основное значение приобретают дыхательные упражнения и упражнения для дистальных отделов оперированных конечностей, а затем физические упражнения, направленные на постепенную тренировку мышц оперированного сегмента нижней конечности и брюшного пресса, восстановление общей физической работоспособности больного;
- режим движений для больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей предусматривает в течение дня чередование выполнения специальных упражнений с отдыхом лежа

или сидя с горизонтально выпрямленной или приподнятой (на 10–20°) ногой; ношение эластичной трикотажной повязки (гольф, чулок, колготы) при длительном стоянии и ходьбе.

Эффективность ЛФК повышается при комплексном восстановительном лечении с применением других физических факторов, обладающих синергизмом действия с физическими упражнениями. Апробированы у больных облитерирующими заболеваниями артерий общие или камерные сероводородные ванны (50–150 мг/л, 36–37°, 10–15 мин, 10–14 на курс лечения); диадинамические токи (аппараты «СНИМ-1», «Тонус-1»); импульсные синусоидально-модулированные токи низкой частоты — СМТ (аппараты «Амплипульс-3» и др.).

Лечебный комплекс больных посттромботической и варикозной болезнью наряду с описанным выше режимом движений включал сероводородные (50–150 мг/л), или радоновые (40–60 нКи/л), или хлоридные натриевые ванны (2–3 г/л).

Принципы и методология применения физических факторов у спортсменов с восстановительными целями

Журавлева А.И.

ГОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования
Минздравсоцразвития РФ

Разработка новых технологий системы восстановления и стимуляции в большом спорте невозможна без знаний о тесной взаимосвязи теории и практики спорта с её медико-биологическим обеспечением; без учета механизма действия на организм спортсмена специализированных физических нагрузок и физиологического влияния медицинских факторов лечебно-профилактического свойства; без оценки многолетнего успешного опыта применения научно-обоснованных методов (педагогических, фармакологических, физических) системы восстановления, помогающих решению тактических задач спорта и достижению спортивных результатов.

В сообщении излагаются результаты исследований действия физических факторов на организм спортсменов высокой квалификации и методики коррекции процессов утомления, профилактики физического перенапряжения, «перетренированности», поддержания нормального функционирования спортсменов, выполняющих программу тренировочных и соревновательных нагрузок.

Результаты исследований показали, что влияние физических факторов на организм спортсмена осуществляется путем нормализации нейрогуморальных регуляторных центров улучшения трофики тканей, микроциркуляции и иммуностимуляции, повышения уровня протекания ферментативного окисления в мембранах митохондрий, торможения свободно-радикального окисления и повышения антиокислительной активности тканей и клеток. Неспецифическое действие физических факторов рассматривается как противовоспалительное, десенсибилизирующее, анальгезирующее. Физические факторы улучшают функциональное состояние кардиореспираторной, нервно-мышечной систем и метаболических процессов. В результате достигается адекватное восстановление функций после интенсивных тренировочных и соревновательных нагрузок, осуществляется профилактика связанных с перенапряжением заболеваний и повреждений организма.

Показаниями к назначению физических факторов являются:

- выраженная усталость после тренировки, не проходящая к последующей тренировке;
- повышение усилий спортсмена для выполнения привычного задания тренера;
- уменьшение точности, быстроты и координации движений спортсмена;
- повышенная раздражительность или депрессия, плохой сон;
- боли в мышцах, суставах, мышечный спазм;
- снижение аппетита и веса (по утренним взвешиваниям);
- учащенный пульс по утрам;
- отклонения гематологических (иммунологических) и биохимических показателей крови и мочи (содержание лактата, мочевины, катехоламинов и пр.) от обычных индивидуальных показателей спортсмена на нагрузку;
- ухудшение спортивных показателей.

Субъективные и объективные признаки утомления выявляются в динамичных ежедневных наблюдениях спортсмена и обследованиях в условиях учебно-тренировочных сборов, на многодневных соревнованиях, при ВПН.

Таким образом, задачи применения физических факторов в тренировочной деятельности спортсменов направлены на снятие нервного возбуждения (особенно в предсоревновательном и соревновательном периодах тренировочного цикла), на улучшение сна, восстановление мышечного тонуса и силы мышц, устранение болезненности в мышцах и суставах, нормализацию обмена веществ и иммунологических показателей, улучшение функционального состояния сердечно-сосудистой системы, что, в конечном итоге, стимулирует физическую работоспособность.

Физические факторы: аппаратная физиотерапия, бальнеотерапия, гидропроцедуры, дозированные физические упражнения и массаж — являются наиболее физиологичными для организма средствами восстановления физического и психологического статуса спортсмена в процессе интенсивной тренировочной деятельности и соревнований. Если учесть, что многие спортсмены имеют повреждения и заболевания опорно-двигательного аппарата и другие хронические заболевания, не являющиеся противопоказанием к занятиям спортом, то назначение физических факторов действующим спортсменам направлено не только на снятие утомления, но и на их лечение и реабилитацию.

Физические упражнения: дыхательные, релаксация и упражнения на расслабление мышц, упражнения на растягивание (стретчинг), плавание и упражнения в бассейне. Это формы активного отдыха после больших физических нагрузок.

Следующие частные методики электропроцедур, гидро— и бальнеопроцедур апробированы у разных групп спортсменов скоростно-силовых и циклических видов спорта.

Воздействие СВЧ дециметрового диапазона (аппарат «Волна-2») осуществляют на поясничную область (сегменты D₁₀ — L₄ проекция надпочечников), а также на локально утомленные мышцы бедра, голени, плеча, мощностью 50–80 Вт, продолжительностью 8–10 мин, ежедневно, 8–12 процедур, через 20–30 мин после тренировочных нагрузок с последующим отдыхом лежа или сидя 20–40 мин.

Локальная электростимуляция мышц проводится с помощью аппарата «Стимул-1». Временной режим — по 10 с с интервалом в 50 с в 10 повторений, общая продолжительность 10–15 мин, всего на курс 10–12 процедур, через день, до тренировки. Аналогично, но менее интенсивно, действуют: СМТ (аппарат «Амплипульс-4», -5,) локализация на поясничную область, паравертебрально III — IV род работы в импульсном режиме, частота 50–100 Гц, глубина модуляций 75%, ежедневно или через день, до тренировки или через 15–20 мин после тренировки, плюс воздействие на утомленные мышцы конечностей; «Электросон» способствует снятию общего утомления, уменьшению предстартового возбуждения, повышению устойчивости к физическим и эмоциональным стрессам: глазнично-затылочное расположение электродов, частота 10–30 Гц, продолжительность 20–40 мин, после тренировки перед дневным отдыхом или в вечерние часы перед сном, ежедневно или через день № 6 — 10 процедур.

Низкоэнергетическое лазерное инфракрасное излучение (аппараты «Узор», «Лита», «Бином», «Орион»). Воздействие рефлекторно-сегментарное на позвоночник (шейный, грудной, поясничный отделы), на конечности по ходу сосудисто-нервного пучка или по классическим точкам акупунктуры. Частота импульса 150–300 Гц, мощность 1–4 Вт, экспозиция по 2–5 мин или 3–6 мин, общее время воздействия 10–12 мин, ежедневно после тренировки (возможно 2 раза в день: до 1 и после 2-й тренировок). Всего 8–10 процедур.

СМТ, ДМВ-терапия и лазер показаны также спортсменам с целью реабилитации при артрозах суставов, остеохондрозе, миалгии и невралгии периферических нервов.

Противопоказаниями к электропроцедурам являются гнойничковые заболевания кожи в месте наложения электродов, лихорадочные состояния, кровотечение, непереносимость электротока.

При иммунодефиците для повышения иммунологической реактивности организма и профилактики простудных сезонных заболеваний у спортсменов и в соревновательном периоде рекомендуется ультрафиолетовое облучение ежедневно, начиная с 2-х мин, прибавляя в последующие дни по 1 мин, всего до 10–12 мин облучения, в течение 2-х недель.

Курс ванн различного химического состава назначается спортсменам для снятия общего утомления, нервного возбуждения, признаках артериальной гипертензии или перенапряжения миокарда, чаще в конце подготовительного периода или в переходном (после соревновательного) периоде годового тренировочного цикла.

Углекислые ванны (нарзаные) назначаются через 1 ч после тренировки температуры 35°C, продолжительностью 15 мин, концентрации 1,2 г углекислоты в 1 л, 3–4 раза в неделю, на курс 10–12 ванн, показаны для восстановления сердечно-сосудистой системы.

Наиболее эффективна сухая газовая углекислая ванна (установка «Универсал» Германия, предназначенная для комплексной бальнеофизиотерапии из 3-х процедур: гидро-электрическая ванна, подводно-струевой массаж и сухая углекислая ванна). Действие обусловлено влиянием теплового и химического факторов. Углекислота, проникая через кожу, оказывает выраженное физиологическое влияние на гемодинамику (снижая АД), на нервную, эндокринную системы и обмен веществ.

С целью восстановления спортивной работоспособности сухая углекислая ванна назначается в основном периоде годового тренировочного цикла через 30–60 мин после тренировки, продолжительностью 15–20–30 мин, температура воздуха в ванне 36–28°C. Ванна, в которую опускается спортсмен, закрывается пластмассовой крышкой с отверстием для головы. Скорость поступления CO₂ из баллона в ванну 10–20–30 л/мин. Курс 6–10 процедур через день, 3 раза в неделю.

Комплексная система восстановления спортивной работоспособности, профилактики заболеваний и повреждений спортсмена, реабилитация предусматривает сочетание применения в недельном микроцикле тренировок факторов аппаратной физиотерапии и гидробальнеопроцедур с учетом их действия на организм спортсмена, показаний к назначению, режима тренировок и питания спортсменов. Комплексная программа составляется спортивным врачом совместно с тренером и руководителем команды.

Оптимизация оценки физической подготовленности спортсменов-пятиборцев

Заборова В.А.¹, Селуянов В.Н.², Ачкасов Е.Е.¹, Гаврилов В.Б.², Сиденков А.Ю.¹.

¹ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины

² Московский физико-технический институт

Важным компонентом работы спортивного врача и тренера является оценка физического состояния спортсмена. Эта информация необходима для определения «слабых мест» в подготовленности спортсмена на конкретном этапе, планирования и коррекции нагрузок в ходе цикла тренировок, а также для формирования индивидуальной карты питания.

Компонентами современного пятиборья, олимпийского вида спорта, являются 5 дисциплин: плавание, бег, стрельба, фехтование и верховая езда. Особенностью данного вида спорта является разносторонняя подготовка. По правилам, соревнования проводятся в один день, что требует от пятиборцев работы всех мышечных групп.

Традиционно тестирование спортсменов проводилось по методикам, представленных в монографии И. Аулика. Однако, уровень результатов в спорте высших достижений постоянно растет и требует разработки новых методик. Например, компьютерное моделирование движений спортсмена позволяет получить полную информацию о сильных и слабых сторонах его техники, а также сравнить ее с эталонной. Благодаря достижениям науки, обувь, экипировка, спортивные снаряды разрабатываются не только индивидуально, но и с учетом аэродинамики.

Сегодня, при проведении тестирования спортсменов оцениваются следующие параметры. Во-первых, максимальные силовые возможности основных мышечных групп, значимых для конкретного вида спорта. Важными параметрами являются качественный состав мышц, то есть, соотношение окислительных мышечных волокон (ОМВ), промежуточных мышечных волокон (ПМВ) и гликолитических мышечных волокон (ГМВ). Во-вторых, максимальное потребление кислорода (МПК) мышцами, которое определяется на анаэробном пороге, реальное максимальное потребление кислорода организмом и потенциально возможное максимальное потребление кислорода.

Оценку физического состояния спортсмена дает совокупный учет функционирования мышечной, сердечнососудистой, дыхательной и центральной нервной системы. Целью данной работы явилось совершенствование методик оценки уровня физической подготовленности спортсменов-пятиборцев.

Материалы и методы исследования. Анализированы результаты тестирования 12 спортсменов (6 мужчин и 6 женщин) сборной команды России в возрасте от 20 до 25 лет по адаптированной для пятиборцев методике. Средний возраст мужчин сборной команды России равнялся $24 \pm 1,5$ годам, а женщин $22,5 \pm 3,3$ годам. Масса тела и рост у мужчин составили $74,9 \pm 4,2$ кг. и $181 \pm 5,3$ см., что существенно больше по сравнению с женщинами средняя масса тела $58,5 \pm 6,8$ кг, при росте $166 \pm 7,2$ см. Уровень спортивного мастерства обследованных спортсменов: 10 мастеров спорта международного класса и 2 заслуженных мастера спорта. Тестирование выполняли в соревновательном периоде. Каждый спортсмен прошел функциональное тестирование мышц верхних и нижних конечностей на велоэргометрах фирмы «Монарк» — модель 828 для рук и 834 для ног соответственно. Темп педалирования составлял 75 оборотов в минуту для ног и 25 оборотов для рук. Начальная нагрузка устанавливалась на уровне 5 ньютонов, и увеличивалась на 5 ньютонов каждые 2 минуты. Обследование состояло из 2 групп тестов: тест «Спринт», для определения максимальной алактатной мощности, и «Ступенчатый тест» для определения потребления кислорода на уровне анаэробного или лактатного порога (АнП) и МПК.

Оценка максимальной мышечной силы и мощности. Известны несколько способов оценки максимальной силы сокращения мышц: изометрический и динамический. Наиболее корректно сила определяется в изометрическом режиме на силоизмерительных установках. В этом случае оценивается физиологический поперечник, так называемый периферический фактор и способность испытуемого рекрутировать все двигательные единицы (ДЕ) — центральный фактор. Измерение силы в динамическом режиме зависит не только от периферического и центрального факторов, но и от мышечной композиции, а именно, доли в мышцах «быстрых» и «медленных» мышечных волокон. Чем выше скорость сокращения, тем значимее становится ее мышечная композиция.

Оценка максимальной мощности функционирования мышц верхних и нижних конечностей проводится с использованием велоэргометров, где нагрузка устанавливается в соответствии с уровнем силовой подготовленности. Критерием адекватности выбора нагрузки является максимальный темп педалирования, который составляет 120–140 оборотов в минуту. Компьютеризированный велоэргометр позволяет непрерывно измерять мощность, развиваемую испытуемым. В этом случае на 2–3 секунде появляются максимальные величины мощности, на 5–7 секунде теста наблюдается максимальный темп педалирования и в этот момент фиксируется максимальная динамическая мощность. В этот момент источником энергии в мышцах являются молекулы АТФ и креатинфосфата (КрФ), поэтому производится оценка максимальной алактатной мощности (МАлМ). МАлМ измеряется в ваттах и зависит от физиологического поперечника активных мышц, степени рекрутирования ДЕ, мышечной композиции и техники педалирования. В случае повторного тестирования состав мышечной композиции перестает влиять на результат, и изменения в МАлМ будут связаны только с уровнем силовой подготовленности.

Оценка максимального потребления кислорода. Максимальное потребление кислорода (МПК) мышцами определяется на уровне анаэробного порога при выполнении ступенчатого теста на велоэргометре. Исследования в группе Н. И. Волкова показали, что аэробные процессы разворачиваются на 45–60 секунде функционирования с заданной мощностью и быстрая фаза роста потребления кислорода заканчивается. Поэтому продолжительность выполнения ступеньки на стандартной мощности не должна превышать минуту, а общее время тестирования 10 мин. Такая методика позволяет избежать дегидратации и перегрева организма, облегчает психологический настрой и ускоряет процесс тестирования.

Во время проведения ступенчатого теста с газоанализатором регистрируется скорость потребления кислорода, выделения углекислого газа, легочной вентиляции, частоты сердечных сокращений, дыхательный коэффициент. Исследование дополняется забором капиллярной крови из пальца или мочки уха для определения концентрации лактата. Пока рекрутируются ОМВ, концентрация лактата не изменяется, рекрутирование всех ОМВ соответствует первому вентиляционному или аэробному порогу (АэП). После преодоления аэробного порога начинают рекрутироваться ПМВ, в которых ресинтез молекул АТФ и КрФ идет за счет окислительного фосфорилирования и анаэробного гликолиза. Начало прироста концентрации лактата в крови понимается как переход от аэробных процессов в организме испытуемого к анаэробным, и определяется как анаэробный или лактатный порог (АнП). ОМВ и ПМВ имеют предел использования молекул кислорода для окислительного фосфорилирования, поэтому рекрутирование ГМВ приводит к быстрому накоплению молочной кислоты

в крови и ускорению дыхания. В этот момент фиксируется второй вентиляционный порог. После исчерпания резерва МВ фиксируется падение реальной мощности и тест заканчивается. Достигнутое потребление кислорода определяется как реальное максимальное потребление кислорода.

Результаты исследования. Результаты обследования спортсменов-пятиборцев представлены в таблице 1. Во время тестирования мышц нижних конечностей показатели ЧСС на уровне анаэробного порога статистически достоверно не различались: 140 и 151 уд/мин ($p>0,05$), также как и относительное потребление кислорода на уровне АП ($p>0,05$). Реальное МПК у мужчин существенно больше, однако, различие по величине относительного МПК отсутствует ($p>0,05$). Существенные

Таблица 1.

**Результаты функционального тестирования
мышц верхних и нижних конечностей у пятиборцев**

Критерий оценки	Мышцы верхних конечностей		Мышцы нижних конечностей	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Абсолютные показатели.				
Возраст (г)	24±1,5	22,5±3,3	24±1,5	22,5±3,3
Масса (кг)	74,9±4,2	58,5±6,8	74,9±4,2	58,5±6,8
Длина тела (см)	181±5,3	166±7,2	181±5,3	166±7,2
ЧСС АП (уд/мин)	139±9,1	149±18	140±11	151±12
ПК АП (л/мин)	2,9±0,4	1,73±0,26	3,25±0,16	2,45±0,12
МПК (л/мин)	4,1±0,3	2,9±0,58	5,56±0,17	3,91±0,67
Максимальный УОС (мл)	148±7,5	140±21	197±13	140±33
ЧСС мак УОС (уд/мин)	117±8,5	83±14	136±11	139±19
МАЛМ (Вт)	780±93	306±42	1024±161	551±68
Окислительные МВ (%)	20±2,7	37±8	24±5,4	33±5
Промежуточные МВ (%)	23±4,1	33±10	24±2,9	33±11
Гликолитические МВ (%)	58±1,6	30±8	52±7,9	34±9
Относительные показатели (относительно массы тела).				
Мощность АЭП (Вт/кг веса)	1,0±0,05	0,79±0,2	1,6±0,21	1,58±0,23
ПК АЭП (мл/мин/кг веса)	17,3±0,87	13,7±3,7	21,3±2,9	21±3,0
Мощность АП (Вт/кг веса)	2,16±0,23	1,73±0,32	3,2±0,25	3,1±0,4
ПК АП (мл/мин/кг веса)	37,4±3,9	29,8±5,5	43,2±3,4	41,9±5,6
Мощность МПК (Вт/кг веса)	3,07±0,2	2,79±0,33	5,5±0,14	5,0±0,8
МПК (мл/мин/кг веса)	52,9±3,8	48,2±5,84	74,3±2,1	66,7±10,2
Максимальный УОС (мл/кг)	1,98±0,2	1,4±0,15	2,6±0,19	2,4±0,3
МАЛМ (Вт/кг веса)	10,0±1,2	5,2±0,83	13,6±2,0	9,3±2,8

различия обнаружены по величине относительного ударного объема сердца (УОС) и МАлМ ($p < 0,01$). Скорость преодоления дистанции 3 километра на соревнованиях по бегу у мужчин и женщин существенно различаются. Мужчины в среднем пробегают каждый километр за 3 минуты, а женщины за 3 минуты и 30 секунд. При отсутствии статистически достоверных различий в показателях, зарегистрированных при тестировании на велоэргометре, можно предположить, что различие в беге связано с уровнем подготовленности мышц сгибателей голеностопного сустава. Эти мышцы при педалировании на велоэргометре не проявляют своих максимальных аэробных возможностей, но важны в беге. Величина потребления кислорода на уровне А_нП составила 43,2 мл/мин/кг и по сравнению с другими видами спорта является низкой. Можно предположить, что этот показатель следует существенно увеличить, например, до 60 мл/мин/кг, как это имеет место у профессиональных бегунов на средние дистанции.

Тестирование мышц верхних конечностей позволило получить статистически достоверные различия по всем показателям: мощность и потребление кислорода на уровне А_зП и А_нП, мощность МПК и относительный МПК, относительный УОС, относительная МАлМ ($p < 0,01$). Результат в плавании на 200 метров у мужчин находится в пределах 1 минуты 55 секунд — 2 мин 5 секунд, у женщин 2 мин 10 секунд — 2 мин 25 секунд. Очевидно, что показатели функциональной подготовленности мышц рук коррелируют с результатами в плавании, поэтому можно говорить о высокой информативности показателей потребления кислорода на уровне А_нП, МПК и МАлМ. Очевидно также, что женщины значительно отстают по уровню силовой подготовленности от мужчин. Полученные данные представлены в виде графического изображения (рис. 1).

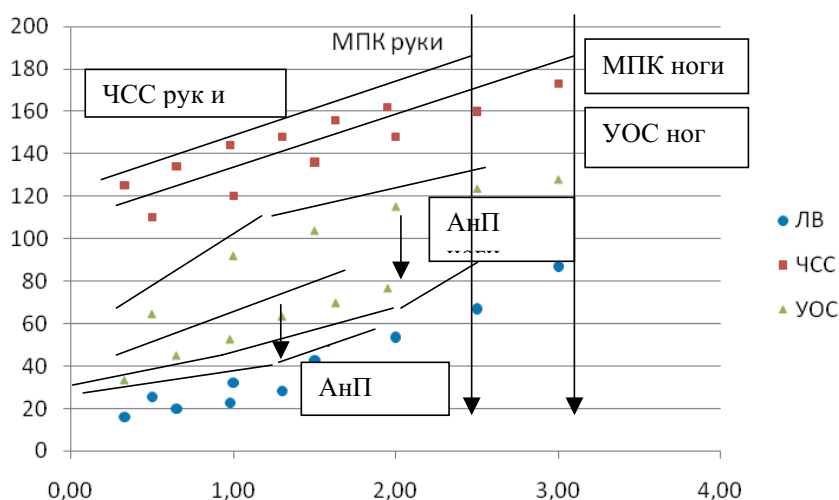


Рис. 1. Динамика изменений частоты сердечных сокращений (ЧСС), легочной вентиляции (ЛВ) и ударного объема сердца (УОС) при тестировании мышц верхних и нижних конечностей.

Необходимо отметить, что представленные в таблицах данные являются модельными характеристиками пятиборцев высшей квалификации, которые представляют генеральную совокупность лучших пятиборцев мира как мужчин, так и женщин. В 2010 году российские пятиборцы стали победителями Чемпионата мира в личном и командном первенстве, поэтому полученные данные, можно определить как модельные характеристики. Эти характеристики, рекомендуется использовать для определения слабых звеньев в подготовке спортсменов-пятиборцев.

Выводы:

1. Тестирования в виде «Ступенчатого теста» и «Спринта» для мышц верхних и нижних конечностей у спортсменов-пятиборцев позволяет оценить физическое состояние по следующим параметрам: мышечная сила, мощность и потребление кислорода.

2. У мужчин и женщин, занимающихся современным пятиборьем, уровень относительной аэробной подготовленности мышц нижних конечностей существенно не различаются ($p > 0,05$), а уровень относительной аэробной подготовленности мышц верхних конечностей у мужчин статистически достоверно лучше, чем у женщин ($p < 0,01$).

3. По уровню развития максимальной алактатной мощности ($p < 0,01$) женщины-пятиборки статистически достоверно слабее мужчин-пятиборцев.

4. У женщин-пятиборок резерв роста результатов находится в увеличении аэробной подготовленности и максимальной алактатной мощности мышц верхних конечностей.

Особенности микрофлоры и функционального состояния кожи у спортсменов

Заборова В.А.¹, Веселова Л.В.¹, Куршев В.В.¹, Коршекова Л.А.¹, Терехова М.В.²

¹ ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины.

² ГОУ ВПО МГМСУ кафедра Юнеско — здорового образа жизни.

Введение: физическая культура и спорт, в первую очередь, оказывают действие на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, опорно-двигательный аппарат и мышечную композицию. В тоже время, под действием физической нагрузки, меняется функциональная активность кожных покровов. Состояние барьерной функции кожи может указывать на общую реактивность человека. Известно, что при взаимодействии кожи с неблагоприятными факторами окружающей среды первой реагирует водно-липидная мантия, которая не только защищает кожу от проникновения экзогенных веществ и патогенных микроорганизмов, но и предохраняет ее от потери воды.

Спортсмены-пловцы, являются группой риска в отношении заболеваний кожи, поскольку особенностью водных видов является ежедневное длительное пребывание в воде. Контакт кожи с химическими агентами, которые добавляются в воду для очистки и обеззараживания нередко вызывает воспалительные заболевания кожи и зуд. Также считается, что дерматозы у спортсменов связаны с заражением грибной микрофлорой и изменениями уровней нормальной бактериальной микрофлоры. Нормальная микрофлора кожи представлена пропионовыми бактериями, стафилококками и дрожжами рода *Malassezia*. Исследования последних лет были сосредоточены на выяснении роли этих групп микроорганизмов при наиболее распространенных и ассоциированных с ними дерматозах и у клинически здоровых людей, однако на спортсменах подобных исследований не проводилось.

Целью настоящей работы явилось изучение наиболее распространенных представителей микрофлоры кожи у спортсменов.

Материалы и методы: Посевы проводили методом отпечатков с кожи груди на селективную агаризованную среду ЖСА, помещенную в бакпечатки. Определение чувствительности к препаратам проводили дискодиффузионным способом по усовершенствованному методу Керби-Бауэра с помощью стандартных дисков с антибиотиками. Мы обследовали две группы спортсменов: I группа — представители водных видов спорта ($n=48$), II группа — представители других видов спорта ($n=81$).

Результаты: наиболее представленным видом во всех группах обследованных был *Staphylococcus aureus*: в I группе — 56,2% носителей, во II - 77,8%, при этом, норма носительства золотистого стафилококка у людей с клинически здоровой кожей составляет 5-10%. Носителями *St. intermedius* были: в I группе — 37,5% обследованных, а во II — 7,4%. Интересно отметить, что в I группе совсем не было отмечено носительства *St. epidermidis*, тогда как во II было 14,8% носителей. *St. saprophyticus* встречался только в I группе у 6,2% носителей. Важным моментом явилось высеивание оксациллин-устойчивых штаммов золотистого стафилококка: в I группе с частотой 11%, а во II 19%. Эти штаммы являются маркером неблагоприятия в отношении устойчивости к антибиотикам пенициллинового ряда.

Выводы: таким образом, носительство золотистого стафилококка у спортсменов на сегодняшний день значительно превышает установленную норму. Носители этого вида стафилококков среди водных видов спорта встречаются реже, чем у спортсменов других видов. Кроме того, эпидермальный стафилококк, присутствие которого у людей со здоровой кожей отмечалось ранее наиболее часто, вообще не встречался у спортсменов водных видов спорта. И, наконец, у спортсменов обеих категорий отмечено носительство штаммов MRSA, которые характерны для больных со стафилококковой инфекцией.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что занятия спортом оказывают влияние на функциональное состояние и микрофлору кожи. Перспективным, на наш взгляд, является дальнейшее изучение особенностей микрофлоры кожи у спортсменов различных видов спорта для ранней диагностики и предотвращения развития профессиональных дерматозов у спортсменов.

Жесткость сосудистой стенки и вазомоторная функция эндотелия как проявление низкой физической работоспособности

Заводчиков А.А., Евгеньева А.В., Красивина И.Г., Лаврухина А.А.

Ярославская государственная медицинская академия

Введение. Уровень физической активности определяет исход целого ряда заболеваний, связанных с развитием и прогрессированием атеросклероза. Общеизвестным является практически двукратное увеличение сердечно-сосудистой заболеваемости при низкой физической активности [1], а повышение физической активности больных ИБС позволяет достичь снижения смертности на 27-31% [10].

На сегодняшний день показателями субклинического атеросклероза считаются: утолщение комплекса интима-медиа и наличие бляшек сонных артерий, признаки поражения сосудов нижних конечностей (снижение лодыжечно-плечевого индекса), скорость распространения пульсовой волны, как интегральный показатель повышения сосудистой жесткости и дисфункция эндотелия. Все эти параметры являются независимыми прогностическими факторами и могут выступать в качестве суррогатных точек в оценке эффективности профилактики и терапии сердечно-сосудистых заболеваний.

Однако, достаточно широкая распространенность данных показателей среди относительно здорового населения и зачастую отсутствие их у пациентов уже имеющих манифестированные проявления атеросклероза (цереброваскулярная болезнь, ИБС, перемежающаяся хромота) заставляют предполагать дополнительные значения этих параметров [9,2].

Целью настоящего исследования было изучение распространенности ряда субклинических показателей атеросклероза среди пациентов с хроническими формами ИБС (ХИБС) и определение характера их зависимости от функционального состояния и объема мышечной массы людей.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования послужили 20 пациентов (11 мужчин и 9 женщин) с хронической ИБС, возраст $54,5 \pm 8,5$ лет. Длительность заболевания составила $6,4 \pm 2,3$ года. У 50% (10 человек) в анамнезе был перенесенный инфаркт миокарда, другие 50% (10 человек) страдали стабильной стенокардией напряжения I-III функционального класса, верифицированной при ВЭМ. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) имела место у 95% пациентов (19 человек), однако у всех была сохранена систолическая функция левого желудочка (по данным эхокардиоскопии); функциональный класс (ФК) ХСН определяли по критериям NYHA. Пациентов с I ФК ХСН было 20%, со II и III ФК — 80%. Из сопутствующих заболеваний чаще встречались артериальная гипертензия (90%), сахарный диабет 2 типа в стадии компенсации (10%), избыточная масса тела (50%) и ожирение I степени (35%). Все пациенты получали статины, антиагреганты, ингибиторы АПФ, бета-адреноблокаторы.

Контрольную группу составили 20 человек (7 мужчин и 13 женщин) в возрасте $51,6 \pm 9,8$ лет, страдающих артериальной гипертензией I-II стадии, не имеющих клинических проявлений атеросклероза: отсутствие сосудистых событий в анамнезе, клинической картины ИБС, цереброваскулярной болезни, перемежающейся хромоты, отсутствие характерных изменений на ЭКГ в т.ч. при ВЭМ (с достижением субмаксимальной либо близкой к субмаксимальной ЧСС), отсутствие атеросклеротических бляшек при ультразвуковом исследовании общих сонных артерий (КИМ < 1,3 мм). Диагноз ХСН был выставлен у 75% человек из которых 45% имели I ФК и 55% II ФК по критериям NYHA. По данным эхокардиоскопии у всех лиц с ХСН была сохранена систолическая функция левого желудочка. Контрольная группа была сопоставима с группой ХИБС по сопутствующей патологии: сахарный диабет 2 типа в стадии компенсации (5%), избыток массы тела (40%), ожирение I степени (50%), ожирение 2 степени (10%).

О жесткости сосудистой стенки судили по скорости распространения пульсовой волны (СРПВ) по сосудам эластического типа с вычислением каротидно-фemorального индекса (КФИ) на аппарате

Поли-Спектр-СРПВ (Нейрософт, Россия). Функция эндотелия оценивалась по эндотелий зависимой вазодилатации (ЭЗВД) в пробе с реактивной гиперемией на ультразвуковом аппарате Nemio Toshiba XG. Для оценки КИМ сонных артерий использовали ультразвуковое сканирование общей сонной артерии. Всем пациентам проводилась велоэргометрия (ВЭМ), толерантность к физическим нагрузкам определялась по количеству потребляемого кислорода, при вычислении метаболического эквивалента (МЕТ). Для оценки объема мышечной массы использовали биоимпедансный анализатор внутренних сред организма Диамант — АИСТ мини (Россия). В качестве основных показателей, свидетельствующих об объеме мышечной массы организма, были использованы % активной клеточной массы (% АКМ) и % безжировой массы (%БЖМ) от общей массы тела.

Статистическую обработку проводили с помощью программы STATISTICA (Data analysis software system, Statsoft, Inc. 2004) версия 7.0. Вычислялись средние, стандартные отклонения и их различия по Стьюденту. Из непараметрических методов использовался критерий z. За уровень статистической значимости принимали $p < 0,05$.

Результаты. По толерантности к физической нагрузке (ТФН), определяемой по МЕТ при ВЭМ, все пациенты были разделены на две группы: низкой ТФН и средней/выше средней ТФН. Распределение пациентов на группы по уровню ТФН представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение больных ХИБС по уровню толерантности к физической нагрузке

Группы	Толерантность к физической нагрузке	
	Низкая	Средняя + Выше средней
ХИБС (кол-во чел / %)	11 / 55	9 / 45
Контрольная группа (кол-во чел / %)	12 / 60	8 / 40

Прогностически значимое увеличение КФИ > 12 м/с было выявлено у 20% пациентов с ХИБС и не зависело от стажа заболевания, наличия либо отсутствия инфаркта миокарда в анамнезе, толщины комплекса интима-медиа. В группе контроля КФИ > 12 м/с выявлено у 10% пациентов. Различия во встречаемости патологического изменения скорости распространения пульсовой волны между группами больных ХИБС и контрольной группы бели не достоверны ($z=0,17$, $p=0,87$). Следует отметить, что все пациенты с выявленным КФИ > 12 м/с были из групп низкой ТФН.

Таблица 2

Суррогатные субклинические показатели атеросклероза и объем мышечной массы у больных ХИБС при разной толерантности к физической нагрузке

Показатели	Толерантность к физической нагрузке			
	Низкая		Средняя + Выше средней	
	ХИБС	Контроль	ХИБС	Контроль
	n=11	n=12	n=9	n=8
КФИ (м/с)	9,6±1,4*	9,9±1,8*	8,55±1,9	7,8±2,4
ЭЗВД (%)	5,7±3,7*	7,9±1,5*	12,4±3,1	14,1±3,9
КИМ (мм)	0,82±0,14#	0,73±0,14	0,75±0,1	0,71±0,13
%АКМ	48,2±5,0*	46,8±4,1*	56,7±7,3	55,9±9,1
%БЖМ	76,4±8,4*	72,4±6,0*	88,6±7,5	84,6±8,3

* достоверные различия ($p < 0,05$) у лиц ХИБС и контроля между группами с низкой и сохраненной ТФН.

достоверные различия ($p < 0,05$) между группами ХИБС и контроля

Вазомоторная дисфункция эндотелия ($\text{ЭЗВД} < 10\%$) выявлена у 65% пациентов с ХИБС и 50% пациентов группы контроля ($z=0,74$, $p=0,46$), причем основная доля пациентов с эндотелиальной дисфункцией приходилась на группы низкой ТФН (85% и 90%, соответственно).

КИМ более 0,9 мм выявлено у 55% пациентов с ХИБС и 15% пациентов группы контроля ($z=2,3$, $p=0,02$). При этом только 65% пациентов ХИБС и 70% пациентов группы контроля с утолщением КИМ были из групп низкой ТФН.

Данные о жесткости сосудистой стенки, ЭЗВД, КИМ и объему мышечной массы представлены в таблице 2.

Выявлена зависимость суррогатных субклинических показателей атеросклероза от объема мышечной массы. В частности, у пациентов с ХИБС наблюдалась достоверная обратная корреляция КФИ с %АКМ и %БЖМ в группе низкой ТФН ($r=-0,32$, $p<0,05$ и $r=-0,36$, $p<0,05$, соответственно), ЭЗВД и %АКМ и %БЖМ в группе низкой ТФН ($r=0,47$, $p<0,05$ и $r=0,5$, $p<0,05$, соответственно), КФИ и ЭЗВД в группе низкой ТФН ($r=-0,3$, $p<0,05$). У пациентов контрольной группы с низкой ТФН также выявлены корреляции ЭЗВД и %АКМ и %БЖМ ($r=0,72$, $p<0,05$ и $r=0,7$, $p<0,05$, соответственно). У всех пациентов как с ХИБС, так и группы контроля выявлена прямая корреляция %АКМ и %БЖМ с МЕТ ($r=0,49$, $p<0,05$, $r=0,55$, $p<0,05$, соответственно, и $r=0,34$, $p<0,05$, $r=0,31$, $p<0,05$, соответственно).

Обсуждение. Наблюдаемые пациенты с ХИБС и лица контрольной группы были сопоставимы по уровню ТФН, несмотря на то, что в группе ХИБС были пациенты, перенесшие ИМ, а критерием прекращения пробы на велоэргометре были характерные изменения на ЭКГ, в то время как у пациентов контрольной группы проба прекращалась по субъективным ощущениям усталости и невозможности дальнейшего выполнения нагрузки. Причинами низкой ТФН среди лиц контрольной группы могут быть как низкая тренированность, так и наличие ХСН, одним из основных показателей тяжести и прогноза которой является снижение физической работоспособности, что ассоциируется в основном с периферическими нарушениями [3,19,5].

Ряд исследований свидетельствуют о достаточно высокой встречаемости субклинического атеросклероза среди взрослого населения, колеблющейся от 35 до 41% [9,13,16]. Логично предположить, что при атеросклерозе и на стадии клинических проявлений его суррогатные субклинические показатели должны также присутствовать. В нашем исследовании повышенную жесткость сосудистой стенки имела лишь пятая часть пациентов с ХИБС и почти столько же в группе контроля.

Дисфункции эндотелия была выявлена с равной частотой в обеих обследованных группах. Лишь утолщение КИМ значимо превалировало в группе пациентов с ХИБС.

Считается, что артериальная жесткость является интегральным показателем сердечно-сосудистого риска и отражает воздействие на организм отрицательных факторов в течение жизни человека, таких как повышенное артериальное давление [14], курение [18], гиперхолестеринемия [20,12], ожирение [6,8] и др. В настоящем исследовании повышение артериальной жесткости наблюдалось в основном у пациентов с низкой ТФН как в группе ХИБС, так и в группе контроля. Это согласуется с данными других авторов, указывающих на зависимость жесткости сосудистой стенки от уровня физической активности и улучшение эластических свойств на фоне различных тренировочных программ [11,21,15,17].

Одна из основных задач эндотелия как нейроэндокринного органа связана с обеспечением дилатации сосудистого русла, соответствующей потребности периферической мускулатуры и внутренних органов в адекватном физическим нагрузкам кровоснабжении. Выявленная эндотелиальная дисфункция в группе именно низкой ТФН как у пациентов с манифестированным атеросклерозом так и без него свидетельствует о том, что нарушение вазодилатирующей способности сосудистого эндотелия наряду со скоростью распространения пульсовой волны являются в большей степени отражением снижения уровня физической активности и дезадаптации функционального состояния пациента, нежели явного атеросклероза.

Подтверждением данной гипотезы может служить выявленная в ходе настоящего исследования достоверная корреляция ЭЗВД и КФИ с объемом мышечной массы пациента. Объем мышечной массы определяет возможность к экстракции и утилизации кислорода, соответственно толерантности к физическим нагрузкам.

Таким образом, наиболее часто применяемые в клинической практике показатели субклинического атеросклероза являются весьма лабильными, зависящими как от воздействия различных факто-

ров (уровень АД, курение и т.д.) [14,18], так и от лекарственных препаратов, применяемых при лечении ХИБС [7,4]. Наши данные свидетельствуют о том, что некоторые из этих показателей, частности ЭЗВД и СРПВ у больных ХИБС определяются в основном уровнем физической работоспособности и состоянием периферической мускулатуры.

Литература

1. Бритов А.Н., Апарина Т.В., Орлов А.А. Коррекция сердечно-сосудистого риска у больных артериальной гипертензией. Роль ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2004; 3: 24–31.
2. Орлова Я. А., Макарова Г. В., Яровая Е. Б. и др. Прогностическое значение различных параметров артериальной жесткости при ИБС. Сердце 2009; 2: 98–103.
3. Сыркин А.Л., Полтавская М.Г., Молчанова И.В. и др. Мышечные механизмы снижения физической работоспособности при хронической сердечной недостаточности и влияние на них бета-адреноблокаторов. Кардиология 2005;10:31-38.
4. Benetos A, Adamopoulos Ch., Bureau J.-M., et al. Determinants of Accelerated Progression of Arterial Stiffness in Normotensive Subjects and in Treated Hypertensive Subjects Over a 6-Year Period. Circulation 2002; 105: 1202.
5. Cohen-Solal A., Logeart D., Gaul C. et al. Cardiac and peripheral responses to exercise in patients with chronic heart failure. Eur Heart J 1999;20:931-945.
6. Czernichow S, Bertrais S, Blacher J, et al. SU.VI.MAX. Vascular Study. Metabolic syndrome in relation to structure and function of large arteries: a predominant effect of blood pressure. A report from the SU.VI.MAX. Vascular Study. Am J Hypertens. 2005 Sep; 18(9 Pt 1): 1154-60.
7. Dilaveris P, Giannopoulos G., Riga M., et al. Beneficial effects of statins on endothelial dysfunction and vascular stiffness. Current vascular pharmacology 2007; 5(3): 227-37.
8. Ferreira I, Henry RM, Twisk JW, van Mechelen W, Kemper HC, Stehouwer CD; Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. The metabolic syndrome, cardiopulmonary fitness, and subcutaneous trunk fat as independent determinants of arterial stiffness: the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. Arch Intern Med. 2005 Apr 25; 165(8): 875-82.
9. Jaffer FA, O'Donnell CJ, Larson MG, et al. Age and sex distribution of subclinical atherosclerosis: a magnetic resonance imaging examination of the Framingham Heart Study. Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. 2002; 22: 849-854.
10. Jotliffe J.A., Rees K, Taylor R.S. et al. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease (Cochrane Review). The Cochrane Library 2003; Issue 1.
11. Kakiyama T., Matsuda M. Effect of Physical Activity on the Distensibility of the Aortic Wall in Healthy Males. Angiology, 1998;49;10: 749-757.
12. Kontopoulos AG, Athyros VG, Pehlivanidis AN, Demitriadis DS, Papageorgiou AA, Boudoulas H. Long-term treatment effect of atorvastatin on aortic stiffness in hypercholesterolaemic patients. Curr Med Res Opin. 2003;19(1):22-7.
13. Kuller L., Borhani N., Furberg C., et al. Prevalence of subclinical atherosclerosis and cardiovascular disease and association with risk factors in the Cardiovascular Health Study. Am J. Epidemiol. 1994; 139: 1164-1179.
14. Laurent S, Boutouyrie P, Asmar R, Gautier I, Laloux B, Guize L, Ducimetiere P, Benetos A. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. Hypertension. 2001 May;37(5):1236-41.
15. McClean CM, Clegg M, Shafat A, Murphy MH, Trinick T, Duly E, McLaughlin J, Fogarty M, Davison GW. The impact of acute moderate intensity exercise on arterial regional stiffness, lipid peroxidation, and antioxidant status in healthy males. Res Sports Med. 2011 Jan;19(1):1-13.
16. McNamara JJ, Molot MA, Stremple JF, et al. Coronary artery disease in combat casualties in Vietnam. JAMA. 1971, 216: 1185-1187.
17. Okamoto T, Masuhara M, Ikuta K. Effect of low-intensity resistance training on arterial function. Eur J Appl Physiol. 2011 May;111(5):743-8. Epub 2010 Oct 24.
18. Vlachopoulos C, Kosmopoulou F, Panagiotakos D, Ioakeimidis N, Alexopoulos N, Pitsavos C, Stefanadis C. Smoking and caffeine have a synergistic detrimental effect on aortic stiffness and wave reflections. J Am Coll Cardiol. 2004 Nov 2;44(9):1911-7.
19. Wasserman K, Yong-Ta Zhang, Gitt A. et al. Lung function and exercise gas exchange in chronic

heart failure. *Circulation* 1997;96:2221-2227.

20. Wojciechowska W, Staessen JA, Stolarz K, et al. European Project on Genes in Hypertension (EPOGH) Investigators. Association of peripheral and central arterial wave reflections with the CYP11B2 -344C allele and sodium excretion. *J Hypertens*. 2004 Dec; 22(12): 2311-9.

21. Yang SJ, Hong HC, Choi HY, et al. Effects of a three-month combined exercise program on fibroblast growth factor 21 and fetuin-A levels and arterial stiffness in obese women. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2011 Apr 20. doi: 10.1111/j.1365-2265.2011.04078.x.

Донаторы электронов как высокоэффективное средство восстановления в спорте

Затовский И.В.¹, Плиш Б.А.², Стеценко Т.К.³, Стеценко Ю.Н.⁴

¹Национальный университет им. Т.Г. Шевченко

²Научно-исследовательский институт ГРУ МО

³Академия социально-экономических технологий

⁴Научно-производственная компания высоких технологий управления здоровьем ЮСТас

Современный профессиональный спорт практически охватывает все виды физической и умственной деятельности человека, в которой тренировки и соревнования являются основой совершенствования самых разнообразных личностных качеств. В спорте высших достижений, физические и психоэмоциональные нагрузки граничат с реальными возможностями организма, что соответственно, требует при подготовке спортсменов использования высоких технологий медико-социального обеспечения.

В основе роста и достижения наивысших спортивных результатов всегда лежат типовые адаптационные и компенсаторные механизмы, поэтому выявление общих закономерностей функционирования органов (систем) является основой разработки единых принципов и подходов в подготовке спортсменов высокой квалификации.

При правильно организованном тренировочном и соревновательном процессе, адаптационные возможности организма активно сопровождаются повышением его функциональных возможностей. Неквалифицированные программы подготовки спортсменов наоборот, постепенно истощают их функциональные и резервные возможности, накапливая общее переутомление, ведут к снижению спортивного результата, а в дальнейшем, к травмам и формированию различных болезней. Результат дезадаптации следует рассматривать как сложный процесс, затрагивающий все структурные уровни функционирования организма от молекулярного, субклеточного, клеточного — до системного и целостного. Что проявляется в совокупности изменений, связанных со сдвигами гомеостаза, уровнем и резервом энергообеспечения регулирующих систем.

Дезадаптация — это особый вид функционального состояния, временно возникающего под влиянием сверх продолжительной или интенсивной нагрузки. При многократно и часто повторяющихся или длительно протекающих дезадаптационных процессах в организме возникает совокупность стойких функциональных нарушений, исчезающих при проведении эффективных реабилитационных мероприятий, что способствует общему повышению порога тренированности спортсмена, без разрушительных последствий для состояния его здоровья. Однако, длительное устойчивое переутомление способно привести к временным, продолжительным или хроническим функциональным нарушениям, а именно:

- дисбалансу катаболических и анаболических процессов;
- нарушению функциональной и структурной целостности органов и систем;
- изменению мембранных и клеточных потенциалов;
- изменению интра— и экстрацеллюлярного содержания ионов и жидкости;
- расстройству электрофизиологических процессов в клетках;
- дисфункции регуляторных механизмов и др.

Детальный научный анализ возникающих нарушений позволил получить данные, ставшие фундаментальной основой для разработки оптимальных методик подготовки спортсменов высокой квалифи-

кации. При этом учитывалось, что внедрение в спортивную практику современных системных подходов не может и не имеет права ставить своей исключительной целью решение задач стимуляции достижения результата «любой ценой», а прежде всего, должно быть направлено на оптимизацию ключевых параметров (гомеостатических, энергетических и пр.) и включать высокоэффективную комплексную реабилитацию. Хорошо известно, что функционирование биологических систем в условиях многократно повторяющегося чрезмерного перенапряжения, не обеспеченного необходимым полноценным восстановлением, неизбежно ведет к хроническому дефициту активного биологического электричества. Длительное истощение энергетических ресурсов организма может стать причиной грубых функциональных нарушений, привести к тяжелой форме гипоксии и другим метаболическим сдвигам.

Основными причинами таких нежелательных процессов чаще являются:

- форсированные тренировки с чрезмерными перегрузками;
- дополнительные тренировочные перегрузки во вспомогательном виде спорта, без учета специфики узкой специализации;
- напряженные тренировки в условиях высокогорья, без соответствующей предварительной подготовки;
- нарушение спортивного режима (эффективное чередование тренировочного процесса — реабилитационных мероприятий — полноценного сна и биологически обусловленного питания);
- высокая степень физического и психоэмоционального переутомления или травматизм;
- острая или хроническая интоксикация организма очаговой инфекцией;
- неоднократные тренировки на фоне болезни или пост-болезненного состояния;
- непрофессиональное медико-биологическое и фармакологическое сопровождение тренировочной и соревновательной деятельности;
- тяжелое перегревание или переохлаждение организма;
- снижение общей резистентности организма на фоне физического и психоэмоционального переутомления.

Каскад метаболических изменений имеет одинаковую направленность практически во всех тканях — следовательно, приведенные выше механизмы системного ответа организма носят универсальный характер, что позволяет разработать и использовать метаболическую коррекцию высокоэффективного позитивного действия, обеспечить снижение числа различных осложнений, улучшить отдаленный благоприятный прогноз. Однако необходимо отметить, что до настоящего времени современные подходы к коррекции метаболических нарушений при чрезмерных физических и психоэмоциональных перегрузках все еще до конца не сформированы. Хотя в последние десятилетия широко изучаются технологии и средства, способствующих синтезу и мобилизации энергетических и пластических ресурсов, оптимизации деятельности физиологических систем, ускорению процессов восстановления. Особый интерес вызывает разработка современных универсальных средств, способных воздействовать практически на все звенья гипоксического «повреждения» и регулировать энергетический обмен, минимизируя возможные негативные состояния, но таким высоким требованиям практически не соответствует, ни один из существующих препаратов.

Вместе с тем, отдельные уникальные разработки (США, Япония) в области бионанотехнологий уже позволили создать несколько оригинальных коллекций эксклюзивных биологических активаторов клеточной энергии и супер концентрированных антиоксидантов нового поколения, успешно представленных на мировом «рынке здоровья» диетическими добавками к пище. Минеральные, биологически супер активные комплексы «Минерал» созданы и в Украине на базе НИЛ высоких технологий управлением здоровья (руководитель профессор Стеценко Ю.Н., руководитель проекта д.х.н. Затовский И.В.). Они обладают уникальными антиоксидантными, минеральными и сорбционными свойствами широкого спектра действия с ярко выраженным оздоравливающим и профилактическим эффектом.

Активно взаимодействуя с водой, они максимально совмещают ее с биологическими жидкостями организма на основе шарообразных молекулярных структур несущих мощнейший отрицательный заряд, позволяя субмикроскопическим коллоидам оставаться во взвешенном состоянии не смотря на встряхивание, замораживание или кипячение. Усиливают их щелочные свойства и антиоксидантную активность; снижают поверхностное натяжение и способствуют эффективному выведению токсичных соединений.

Главная функция «Минерала», как донатора (неиссякаемого источника) электронов — полноценно обеспечивать жизненную энергию на клеточном уровне.

Оригинальность данной разработки в ее универсальности и биологической доступности для организма, оригинально совмещенной с рядом уникальных свойств, обладающих значительными биологическими преимуществами. Они не искажают электромагнитное и энергоинформационное поле человека; исключают возможность возникновения значительных напряжений за счет резонансных явлений; обладают ярко выраженными ионообменными, сорбционными, каталитическими и бактерицидными характеристиками.

Минеральный композит избирательно поставляет в организм микро — и макроэлементы являющиеся дефицитными и, одновременно, бережно выводит находящиеся в избытке, тонко регулируя индивидуальный микро — и макроэлементарный спектр жизненно важных компонентов. Стимулирует процессы авторегуляции, обеспечивает функционирование организма в оптимальном для него режиме. Надежно нейтрализует и удаляет вредные для жизнедеятельности токсины.

Авторская формула композита «Минерал» содержит обогащенные отрицательным водородом нанокластерные системы доставки питательных веществ, являющиеся регулятором энергетического и минерального клеточного обмена, значительно улучшая процесс внутриклеточной оксигенации. Высокоэффективно «заряжая» жидкостные среды организма жизнеобеспечивающей энергией электронов, они блокируют механизм образования свободных радикалов, перекисного окисления и, на атомарном уровне, ускоряют важнейшие биохимические реакции, обеспечивая надежную экологическую защиту всего организма. Позволяют эффективно решать самые серьезные проблемы различных дисфункций без применения аллопатических средств. Гармонизируют взаимодействие всех систем и обменных процессов; потенцирует полноценное восстановление функционального, соматического и психоэмоционального здоровья.

Практическая апробация донаторов электронов в качестве высокоэффективного средства комплексного полноценного и оперативного восстановления организма позволяет сделать вывод о целесообразности проведения дальнейшего фундаментального исследования их воздействия на организм спортсменов высшей квалификации, практически способного предотвратить физическое и психоэмоциональное перенапряжение. А при перетренировке — ускорить процесс полноценного восстановления после предельных нагрузок. Повысить порог тренированности (особенно в циклических видах спорта при работе на выносливость), сохранить наивысшую спортивную форму без травм и переутомления на протяжении всего сезона; обеспечить профилактику/купирование функциональных расстройств; продлить спортивное долголетие без негативных последствий для здоровья.

Литература

1. Артемьева Н.К. (2000) Некоторые аспекты повышения энергетических потенциалов организма спортсменов // Теория и практика физкультуры. — 2000. - №3. - С. 21-24.
2. Башкин И.Н., Левченко Л.И., Сокирко А.С. (2002) К оптимизации медико-биологического обеспечения тренировочно-соревновательного процесса в спорте высоких достижений — Донецк, 2002. — С. 235-238
3. Барабой В.А., Сутковой ДА. (1997) Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии. Ч. I; II. Киев, 202с.; 220с.
4. Затовский И.В., Олейник С.А., Плиш Б.А., Стеценко Т.К. (2002) Энергия жизни. Коллекция биологических активаторов клеточной энергии и уникальных антиоксидантов нового поколения. Сборник статей 2-й международной научно-практической конференции. Монтенегро. С. 11-19.
5. Зборовская И.А., Банникова Н.В. (1995) Антиоксидантная система организма, ее значение в метаболизме. Клинические аспекты. Вестн. РАМН, 6: 53.
6. Краснобрыжев В.Г. (2002) Определение влияния «Энергии Жизни» на повышение эффективности Мора-терапии на когерентные спиновые состояния организма человека. Сборник статей 2-й международной научно-практической конференции. Монтенегро. С. 21-23.
7. Метаболизм в процессе физической деятельности (1998) Под ред. Харгривса. — М.: Олимпийская литература, 1998. — 288 с.
8. Олійник С.О. (2004) Анотований звіт по вивченню антиоксидантних властивостей БАД «Мінерал» в порівнянні з БАД «Мікрогідрин». Національний Університет фізичного виховання і спорту України. — 19.01.04.
9. Леонард Смит (1999) Общая и сосудистая медицина. Микрогидрин — универсальный антиоксидант и питание для митохондрий// Флорида. Newkirk, 780

10. Flanagan P., Flanagan G.C. (1986) Elixer of the Ageless, Liquid Crystal Water, electro-colloidal Mineral concentrate. — 2nd ed. Flagstaff, AZ: Vortex Press.

11. Smith L., Lloyd K.P., Phelps K. (1998) Biological terrain assessment results of 14 subjects before and after testing with a supplement containing silicon bonded to reduced hydrogen Ions// American College of Nutrition. New Mexico. — P.1-4.

12. Szent-Giorgyi A. (1986) Nature. US, NY — C. 324 — 409

К вопросу диагностики печеночно-болевого синдрома у спортсменов

Звонова Т.А., Белоусова О.М.

Кафедра спортивной медицины РГУФКСМиТ

Нередко встречающийся у спортсменов хронический печеночный болевой синдром (ПБС), а также дискинезия желчного пузыря и другие нарушения, лимитирующие физическую работоспособность, объясняют повышенное внимание исследователей к изучению влияния максимальных физических нагрузок на функциональное состояние гепато-билиарной системы и делают данную проблему в спортивной медицине достаточно актуальной. Так, по данным У.Ф. Яковлева, ПБС наблюдается у 4,3% спортсменов мужчин, у 4,7% женщин-спортсменок; у спортсменов в возрасте до 16 лет — ПБС выявляется в 0,8%, 17 — 19 лет — в 1,3%, 20 — 24 лет — в 3,6%, 25 — 29 лет — в 6,4% и у спортсменов 30 лет и старше — в 9,7%; растет число случаев ПБС с увеличением спортивного стажа и повышением спортивного мастерства. М.М. Евдокимова обнаружила ПБС у спортсменов еще чаще — у 9,5%. По данным большинства исследователей, ПБС встречается преимущественно у спортсменов, тренирующих выносливость, несколько реже у спортсменов, тренирующих скорость и намного реже — у спортсменов, основное внимание в тренировке которых уделяется тренировке силы и ловкости.

Нами было обследовано 15 спортсменов (спортивная специализация — тяжелая атлетика) предъявлявших жалобы на боли в правом подреберье после физических нагрузок. Наряду с углубленным обследованием всем спортсменам проводилось ультразвуковое исследование органов брюшной полости. Исследование проводилось по стандартной методике на аппарате ALOKA SSD 3500 после предварительной подготовки к исследованию. У 11 спортсменов (73,3%) отмечалось увеличение краиникадуального размера правой доли печени до 140мм без изменения ультраструктуры. У 4 спортсменов (26,7%) размер правой доли печени находился на верхней границы нормы. Наряду с этим у 1 спортсмена выявлена перетяжка и перегиб желчного пузыря и у 1 спортсмена увеличение объема желчного пузыря более 42 мл.

Таким образом, ПБС у спортсменов имеет полиэтиологическое и полипатогенетическое происхождение. При этом в его происхождении и развитии наряду с воздействием на организм интенсивных физических нагрузок значительно большее место, чем считалось раньше, занимают хронические воспалительные болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей, а также наличие проявлений системного нарушения, такого как соединительнотканная дисплазия, одним из которых являются перегибы желчного пузыря

Физическая реабилитация пациентов пожилого и старческого возраста с синдромом когнитивных нарушений

Зимушкина Н.А., Черкасова В.Г., Манташова А.М.

ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, кафедра спортивной медицины и реабилитологии с курсом геронтологии, Пермь

Актуальность проблемы когнитивных нарушений (нарушения памяти, внимания, мышления, речи и других высших и комплексных мозговых функций) трудно переоценить. Причиной тому — медицинские, социальные и этические аспекты. По классификации ООН население региона считается «старым», когда численность лиц в возрасте 65 лет и старше составляет 7% и выше от

общей численности населения. В Пермском крае доля таких жителей составила 13,2% (по данным на 01.01.2009 г.). К началу 2009 года в Прикамье проживало 2769,8 тыс. человек постоянного населения, в том числе 527,4 тыс. чел. или 19% старше трудоспособного возраста. Известно, что демографическая ситуация сохраняет неблагоприятные тенденции. Характерная для пациентов старших возрастных групп полиморбидность становится причиной лекарственной полипрагмазии. С другой стороны, огромным потенциалом для использования у лиц старших возрастных групп обладает метод лечебной физической культуры (ЛФК), основанные на тренировке различных функций и навыков, нейрофизиологически заключающихся в активации сохранных нейрональных сетей, их восстановлении или создании новых функциональных нервных ансамблей, обеспечивающих максимально совершенное выполнение как двигательной, так и когнитивной функции.

Целью исследования явилось изучение влияния методов лечебной физической культуры на эффективность коррекции как додементных, так и дементных форм когнитивных нарушений у лиц пожилого и старческого возраста.

Материалы и методы. Нами обследовано 114 из 120 пациентов (мужчин-38%, женщин 62%) проживающих в краевом геронтологическом центре. Средний возраст составил $71,2 \pm 7,4$ г.

Всем пациентам проведено клиническое неврологическое обследование и нейропсихологическое тестирование. Исследование когнитивной сферы было направлено как на выявление когнитивных нарушений, так и на верификацию деменции и включало тест рисования часов, тест 5 слов в интерпретации Дюбуа и минимальную оценку психических функций по шкале MMSE и проводилось с интервалом 2 месяца от начала лечения. В зависимости от проводимой терапии все пациенты были разделены на 4 группы:

1 группа (n=21) — больные с синдромом УКР, получающие патогенетическую и симптоматическую медикаментозную терапию (гипотензивную, нейропротективную)

2 группа (n= 23) — больные с синдромом УКР, получающие патогенетическую и симптоматическую медикаментозную терапию (гипотензивную, нейропротективную и др) в сочетании с методом ЛФК

3 группа (n=24) — больные с синдромом деменции (легкой и умеренной степени), получающие патогенетическую (блокатор NMDA — рецепторов — акатинол мемантин) и симптоматическую терапию

4 группа (n=18) — больные с синдромом деменции (легкой и умеренной степени), получающие патогенетическую (блокатор NMDA — рецепторов — акатинол мемантин) и симптоматическую терапию в сочетании с методом ЛФК

Критерии включения: возраст 60-80 лет, наличие когнитивных нарушений в степени УКР, легкой и умеренной деменции, полученное информированное согласие. Критерии исключения: выраженные психические расстройства, отсутствие когнитивных нарушений, деменция выраженной степени, наличие противопоказаний для проводимой терапии, в т.ч. для занятий ЛФК для пациентов 2 и 4 групп

Нами использовались две формы лечебной физкультуры: процедура лечебной гимнастики, дозированная ходьба. Процедура лечебной гимнастики проводилась через день (3 раза в неделю) 2 месяца, всего 24 занятия. Продолжительность занятия составляла 30 минут, моторная плотность — 30–40%, использовался малогрупповой и групповой методы. Основные принципы комплекса носили традиционный характер и включали рассеивание по группам мышц, смену дыхательных и общеразвивающих упражнений в соотношении 1:3–4, индивидуальное дозирование и индивидуальный выбор исходного положения. Дозированная ходьба также назначалась через день в прогулочном и медленном темпе, 1600м в день за два приема. Необходимо отметить наличие благоприятного воздействия естественных факторов природы — соснового бора на берегу реки Кама в загородной зоне, где и расположен геронтологический центр.

Результаты исследований и их обсуждение

При исходном тестировании показатели когнитивной сферы были следующими: нормальное состояние когнитивной сферы у 13 человек (11%), умеренные когнитивные расстройства у 44 (39%) больных, деменция у 57 пациентов (50%), в том числе легкой степени у 22 (39%), умеренной степени у 20 (35%) и выраженной степени у 15 (26%) пациентов.

Таблица 1.

Жалобы у пациентов с синдромом умеренных когнитивных расстройств до и после лечения (1,2 группы)

№	жалобы	до лечения		после лечения	
		группы		Группы	
		1 (n=21)	2 (n=23)	1 (n=21)	2 (n=23)
1	Головная боль	18	19	15	10*
2	Головокружение	9	12	9	7
3	Шум в голове	15	13	16	6*
4	Плохой сон	12	14	10	6
5	Снижение настроения	5	8	3	1
6	Снижение памяти	13	14	7	7
7	Другие жалобы	9	11	4	6

* p < 0,05

Объективные данные свидетельствуют о достоверном улучшении памяти и пространственных функций, наиболее нарушенных у обследуемой когорты больных, в группе больных получавших ЛФК, по сравнению с больными, принимавшими только лекарственные препараты. Причем результаты достоверны в отношении всех тестов, определяющих когнитивные нарушения (тест запоминания 5 слов, тест рисования часов, тест MMSE)— см. таблицу 2.

Таблица 2

Результаты нейропсихологического тестирования пациентов с синдромом умеренных когнитивных расстройств до и после лечения (1,2 группы)

№	Тесты	Средний балл до лечения		средний балл после лечения	
		Группы		Группы	
		1 (n=21)	2 (n=23)	1 (n=21)	2 (n=23)
1	Тест запоминания 5 слов	3,61 ±0,80	3,58 ±0,76	4,08 ±0,70*	4,48 ±0,24*
2	Тест рисования часов	8,25± 1,50	8,40 ±1,00	9,00± 0,85	9,50 ±0,50*
3	Тест MMSE	26,00 ±2,20	26,05 ±1,85	27,20 ±1,80*	28,80 ±1,00*

* p < 0,05

У пациентов с деменцией, получавших ЛФК зарегистрированы еще более существенные положительные сдвиги в отношении уменьшения жалоб (достоверно — головная боль, головокружение, нарушения сна), а увеличение количества пациентов, предъявляющих жалобы на снижение памяти свидетельствует о появлении критики к своему дефекту, что в свою очередь свидетельствует также о выраженной положительной динамике когнитивных нарушений.

Результаты нейропсихологического тестирования пациентов с деменцией говорят о преимущественном позитивном влиянии занятий ЛФК на функции памяти и пространственной ориентировки (см. таблицу 3).

Таким образом, динамическое неврологическое и нейропсихологическое обследование пациентов с умеренным когнитивным расстройством и деменцией легкой и умеренной степеней, проведенное через 2 месяца от начала лечения показало достоверное преобладание эффективности терапии в группах больных получавших дополнительно к медикаментозным методам лечебную физическую культуру.

Таблица 3.

Результаты нейропсихологического тестирования пациентов с деменцией легкой и умеренной степени до и после лечения (3,4 группы)

№	тесты	средний балл до лечения		средний балл после лечения	
		группы		группы	
		3 (n=24)	4 (n=18)	3 (n=24)	4 (n=18)
1	Тест запоминания 5 слов	2,12±1,26	2,30±1,00	3,00±1,50	3,60±1,50*
2	Тест рисования часов	5,25±1,25	5,10±1,60	6,35±1,40	7,05±2,00
3	Тест MMSE	17,20±3,72	16,74±3,34	18,15±2,05	20,90±3,30*

* p < 0,05

Выводы

1) Использование ЛФК у лиц пожилого и старческого возраста является патогенетически обоснованным, эффективным методом комплексной терапии когнитивных нарушений как додементных так и дементных стадий независимо от их этиологии

2) После применения методов ЛФК в течение 2х месяцев у пациентов когнитивными нарушениями различной этиологии и степени выраженности достоверно улучшились когнитивные функции (память, пространственные функции), эмоциональный фон. Причем показатели объективного улучшения даже превосходили субъективные параметры.

3) Ориентация врача не только на достижение ближайшего результата, и как следствие — назначение нескольких препаратов, но и на безопасность в плане сохранения когнитивных функций и качества жизни пациента приобретает особую актуальность при лечении пациентов пожилого и старческого возраста.

4) Включение в схему лечения когнитивных нарушений метода ЛФК обеспечивает профилактику полипрагмазии и лекарственной ятрогении.

Опыт использования Мексикора у детей, занимающихся спортом

*Ивянский С.А.¹, Балыкова Л.А.¹, Урзьева Н.И.², Балашов В.П.¹,
Ивянская Н.В.³, Щекина Н.В.³*

¹— ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарёва», Саранск,

²— МУЗ «Детская поликлиника №2», Саранск,

³— ГУЗ «Детская республиканская клиническая больница №2»

В преддверии предстоящих крупных спортивных состязаний взоры специалистов все чаще обращаются в сторону молодых атлетов. Именно сегодняшние 14-15 летние перспективные подростки в ближайшем будущем могут составить «костяк» российской сборной. На фоне происходящего возрождения детского и юношеского спорта в России, ранней спортивной специализации, интенсификации тренировочных нагрузок, накопления знаний о влиянии генетических и различных внешних факторов на состояние здоровья атлетов, проблемы врачебного контроля в спорте стали выглядеть все более актуально. Поскольку ни для кого не секрет, что в современном спорте победы обеспечивают не только индивидуальным профессиональным мастерством атлета, качественным снаряжением, грамотной работой тренеров, но и квалифицированным медицинским сопровождением, в т.ч. фармакологическим обеспечением тренировочного процесса, которым зачастую пренебрегают не только атлеты, но специалисты.

При этом, в самом пристальном внимании, несомненно, нуждается сердечно-сосудистая система атлетов, как наиболее значимая и уязвимая как в процессе интенсивных нагрузок, так и в плане про-

явлений токсического действия стимуляторов физической работоспособности. Очень настораживающее при этом выглядит связь все возрастающего потребления «эргогенных» субстанций и различных диетических добавок в современном профессиональном и массовом спорте и неуклонного роста числа внезапных смертей среди молодых атлетов, 56% которых приходится на недиагностированную одновременно патологию ССС [1].

При этом одни и те же выявляемые у спортсмена электрокардиографические и гемодинамические изменения (сердечные аритмии, блокады проведения, нарушения реполяризации, гипертрофия и дилатация миокарда) могут быть как следствием адаптационных (или дезадаптационных) сдвигов, так и проявлением органических заболеваний и поэтому иметь различный прогноз [1,2]. И если во взрослой кардиологии границы патологических изменений сердца спортсмена несмотря на дополнения и уточнения, были достаточно четко очерчены еще А.Г.Дембо и Э.В.Земцовским (1989) [3], то у атлетов моложе 18 лет дифференциально-диагностические критерии патологической трансформации (ремоделирования) сердца спортсмена не разработаны. С учетом собственного опыта и анализа данных мировой литературы [4, 5, 6] нами дополнен и адаптирован к детскому возрасту алгоритм диагностики «патологического спортивного сердца / «стрессорной кардиомиопатии» (СКМП), предложенный Е.А. Гавриловой [7]. Согласно данному подходу СКМП диагностируется при наличии у спортсмена клинических симптомов и/или 2 больших или 1 большого и 2 малых признаков и требует тщательного дообследования для исключения заболеваний сердца, угрожаемых по внезапной смерти, и, как минимум, временного отвода от спортивной деятельности, а как максимум — терапевтической коррекции.

Поскольку в основе формирования патологии сердечно-сосудистой системы, вызванной стрессорным и физическим перенапряжением, может лежать дефицит энергетических субстратов, возможной альтернативой запрещенным «эргогенным» средствам, могут быть недопинговые метаболические средства эндогенной природы, обладающие, кроме того, и рядом терапевтических эффектов [8]. В связи с этим наше внимание привлёк отечественный цитопротектор 2-этил-6-метил-3-оксипиридина сукцинат («Мексикор» ООО «ЭкоФармИнвест»), который благодаря низкой токсичности и широкому спектру фармакологического действия нашёл применение в различных областях медицины, но оказался наиболее востребованным в коррекции сердечно-сосудистых расстройств [9].

Благодаря наличию в составе одновременно водорастворимого антиоксиданта производного 3-оксипиридина и янтарной кислоты, Мексикор оказывает массу эффектов, которые могут быть полезны в спортивной медицине, в частности, антистрессорное, гепатопротекторное, иммуностропное, антиатерогенное, антиагрегантное, противоаритмическое и противоишемическое действие [10]. Однако работ по оценке эффективности Мексикора в спортивной медицине в доступной литературе нам обнаружить не удалось, что и определило цель настоящего исследования.

Безусловно, для корректной оценки эффекта Мексикора у спортсменов его следует сравнивать с эталонным метаболическим средством, каковым для спортивной медицины является креатинфосфат (КФ) — единственный препарат, рекомендованный применению Американской коллегией спортивной медицины и фитнеса, а также Ассоциацией специалистов спортивного питания. Высокая «эргогенная» эффективность креатин-содержащих препаратов обусловлена их способностью восстанавливать запасы креатина в организме и непосредственно стимулировать алактатную работоспособность [11]. Однако помимо краткосрочных эффектов, КФ способен увеличивать мышечную массу и силу сокращений волокон всех типов, что делает целесообразным применение препарата спортсменами практически любой специализации, особенно молодыми, у которых анаэробные способы образования АТФ развиты недостаточно и содержание КФ в мышцах заметно ниже, чем у взрослых. Кроме того, КФ обладает рядом доказанных терапевтических эффектов: кардиопротекторным, антиоксидантным и антиаритмическим, что делает весьма перспективным его использование в спортивной медицине.

Исследование проведено на базе Мордовской республиканской детской клинической больницы №2. На I этапе в межсоревновательный период было проведено обследование 124 спортсменов 11-15 лет, среди которых 76 мальчиков-футболистов — членов футбольного клуба «Мордовия» и 48 девочек-гимнасток, занимающихся в ДЮСШ. Критерием отбора для исследования явился стаж занятий спортом не менее 3-х лет с интенсивностью тренировок не менее 2-х часов 5 раз в неделю и квалификация не ниже I взрослого спортивного разряда. Обследование включало электрокардиографию в 12 стандартных отведениях с расчётом QTc и QTd, эхокардиографию с цветным доплеровским картированием по стандартной методике с расчетом ИММ ЛЖ, холтеровское мониторирование с оценкой циркадного индекса (ЦИ), велоэргометрию (ВЭМ) по протоколу Брюса с записью ЭКГ в 12 от-

ведениях и определением МПК и физической работоспособности по тесту PWC₁₇₀. Биохимическими методами определяли маркеры повреждения миокарда и показатели активности симпатoadrenalной системы (кортизол, тропонин I, креатинфосфокиназу (КФК) MB, адреналин и β -адренореактивность клеточных мембран). Кроме того, определяли уровень аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспарагиновой аминотрансферазы (АСТ), мочевины, лактатдегидрогеназы (ЛДГ), липидный спектр крови.

Результаты предварительного этапа позволили выявить группу спортсменов — 32,3% от всех обследованных, удовлетворяющих критериями патологической трансформации сердца — «стрессорной кардиомиопатии». На следующем этапе мы оценили эффективность Мексикора в сравнении с Неотоном в коррекции выявленных нарушений. Дети (с учетом вида спорта) рандомизированы на 2 группы. Атлетам I группы (13 девочек и 7 мальчиков) назначали Мексикор в дозе 5-10 мг/кг в/в капельно в течение 14 дней с последующим переходом на пероральный приём в той же дозировке до месяца. Спортсмены II группы (13 девочек и 7 мальчиков) получали Неотон (ALFA WASSERMAN, Италия) в дозе 75 мг/кг в/в капельно в течение 14 дней с последующим переходом на пероральный приём препарата Реатон (АОЗТ «Фармацевтическая фирма «ФарКос», Украина) в дозе 0,55 3 раза в сутки до месяца.

На фоне проводимой терапии по данным стандартной ЭКГ в исследуемых группах отмечалось сопоставимое увеличение ЧСС (на 3,1-4,3% от исходного уровня, $p < 0,05$), уменьшение представленности синусовой брадикардии (с 65% до 25% в группе Мексикора и с 85% до 35% — в группе Неотона, все $p < 0,05$), укорочение интервала QTc в пределах нормальных значений (с $393 \pm 17,5$ мс до $368 \pm 12,6$ мс в группе Мексикора и с $396 \pm 14,8$ мс до $361 \pm 13,5$ мс в группе Неотона, все $p < 0,05$). Редукция частоты выявления дисфункции синусового узла была статистически значимой в группе Мексикора (с 35% до 5% в группе, $p < 0,05$).

При динамической оценке данных холтеровского мониторинга отмечено возрастание среднечасовой частоты сердечных сокращений в группах футболистов, получавших Мексикор (до $53,9 \pm 7,8$ против исходных $46,3 \pm 8,2$ уд/мин, $p < 0,05$), и гимнасток, получавших Неотон (до $58,5 \pm 6,9$ против $51,3 \pm 5,4$ уд/мин, $p < 0,05$). Средняя продолжительность пауз ритма статистически значимо уменьшилась у футболистов обеих групп (на 12,6-16,5%) и у гимнасток, получавших Мексикор (на 21,2%). Важно отметить снижение (с 35 до 5%, $p < 0,05$) частоты регистрации асистолий, длительностью более 2,0 сек, на фоне приема Мексикора, что отражает улучшение базального уровня функционирования синусового узла, вероятно за счет уменьшения степени гиперваготонии. Кроме того, в обеих группах отмечалось уменьшение циркадного индекса в пределах нормальных значений (на 5,8% и 3,1% соответственно, $p < 0,05$), что свидетельствует о нормализации чувствительности основного водителя ритма к действию экзогенных катехоламинов или ограничению их содержания в организме.

Кроме того, при повторном холтеровском мониторинге ни в одном случае не было зарегистрировано выраженных нарушений реполяризации, наблюдаемых исходно у 1/3 юных атлетов.

Согласно результатам ЭхоКГ которым у всех спортсменов, отмечалось улучшение морфологии сердца и показателей гемодинамики: возрастание средних значений ФВ (на 6,8-12,9%, $p < 0,05$) с восста-

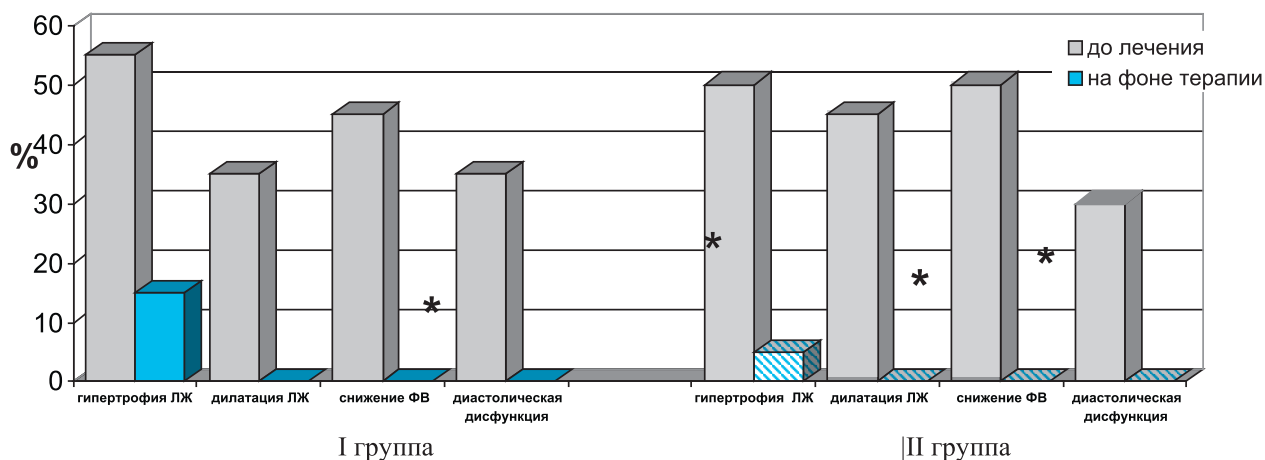


Рисунок 1. Динамика гемодинамических нарушений на фоне Мексикора и Неотона.

Примечание: * — отличия соответствующих исходных значений достоверны при $p < 0,05$.

новлением систолической функции у всех 47,5% детей, имевших исходно ее снижение, нормализация КДР левого желудочка у 16 из 40 детей, имевших увеличение данного показателя ($p < 0,05$), нормализация диастолической функции миокарда ЛЖ по соотношению скоростей потоков раннего и позднего диастолического наполнения (E/A) у всех 32,5% детей ($p < 0,05$), имевших исходно ее нарушение (Рисунок 1). Кроме того, на фоне приема метаболических средств нами был отмечен статистически значимый регресс средних уровней ИММЛЖ с $92 \pm 4,5$ до $74 \pm 3,8$ г/м² в 1 группе и со $96 \pm 4,3$ до $69 \pm 3,1$ г/м² во 2 группе (все $p < 0,05$), что сопровождалось уменьшением частоты регистрации гипертрофии миокарда ЛЖ (ИММ > 90 центиля) с 50% до 15% и с 55% до 5% в 1 и 2 группах соответственно (все $p < 0,05$).

На фоне метаболической терапии у юных атлетов наблюдалась положительная динамика биохимических показателей. При этом Мексикор и Неотон оказывали сопоставимое кардиопротекторное действие (снижая уровень КФК МВ, тропонина I и ЛДГ), тогда как уровень кортизола, адреналина и актив-

Таблица 1

Некоторые биохимические показатели юных атлетов

Показатель		Футболисты		Гимнасты	
		Исходно	Терапия	Исходно	Терапия
Мексикор	Кортизол, нмоль/л	453,5 \pm 22,31	328,0 \pm 24,61*	412,6 \pm 27,53	334,1 \pm 20,12*
	Тропонин I, нг/мл	0,56 \pm 0,121	0,28 \pm 0,054*	0,34 \pm 0,025	0,18 \pm 0,010*
	β -АРМ, Ед	47,6 \pm 3,18	23,5 \pm 2,91*	25,5 \pm 3,71	12,9 \pm 2,35*
	КФК МВ, у/л	129,7 \pm 7,21	106,7 \pm 10,94*	98,2 \pm 5,08	102,4 \pm 2,56
	ЛДГ, у/д	388,3 \pm 20,75	358,2 \pm 19,37*	309,1 \pm 14,92	262,3 \pm 13,25*
	Адреналин, нг/л	96,3 \pm 6,20	71,6 \pm 3,45*	79,8 \pm 3,37	60,5 \pm 4,31*
	Билирубин, ммоль/л	25,8 \pm 3,79	14,1 \pm 1,63*	19,3 \pm 1,86	15,17 \pm 1,94*
	АЛТ, Е/л	26,4 \pm 2,09	22,3 \pm 1,36*	23,1 \pm 1,54	19,5 \pm 1,79*
	АСТ, Е/л	37,6 \pm 1,98	32,8 \pm 1,24*	35,4 \pm 1,67	35,1 \pm 1,98*
	Холестерин, мкмоль/л	4,78 \pm 1,77	4,13 \pm 1,25	3,46 \pm 1,25	3,42 \pm 1,26
	Коэфф. атерогенности	2,02 \pm 0,47	1,61 \pm 0,32*	1,74 \pm 0,46	1,17 \pm 0,53
	Триглицериды, мкмоль/л	1,12 \pm 0,15	1,06 \pm 0,18*	1,03 \pm 0,22	1,01 \pm 0,21
Неотон	Кортизол, нмоль/л	443,0 \pm 33,94	351,6 \pm 13,06*	397,4 \pm 33,01	368,4 \pm 39,35
	Тропонин I, нг/мл	0,64 \pm 0,149	0,26 \pm 0,049*	0,46 \pm 0,099	0,17 \pm 0,056*
	β -АРМ, ед	41,6 \pm 3,27	26,8 \pm 1,54*	24,4 \pm 4,33	15,2 \pm 1,41*
	КФК МВ, у/л	138,5 \pm 6,66	109,3 \pm 5,24*	96,8 \pm 11,07	60,6 \pm 3,98*
	ЛДГ, у/л	407,2 \pm 24,00	361,7 \pm 20,73*	428,3 \pm 58,53	397,0 \pm 63,02
	Адреналин, нг/л	93,4 \pm 7,19	72,9 \pm 4,52*	78,6 \pm 7,03	69,5 \pm 4,17
	Билирубин, ммоль/л	24,9 \pm 5,64	18,5 \pm 2,71	20,3 \pm 2,58	16,2 \pm 1,60*
	АЛТ, Е/л	23,8 \pm 1,257	22,6 \pm 1,278	22,2 \pm 1,465	21,7 \pm 1,637
	АСТ, Е/л	38,9 \pm 1,97	36,4 \pm 1,87	36,3 \pm 1,72	34,9 \pm 1,79
	Холестерин, мкмоль/л	4,85 \pm 1,79	4,53 \pm 1,25	3,37 \pm 1,21	3,41 \pm 1,24
	Коэфф. атерогенности	1,96 \pm 0,63	1,71 \pm 0,58	1,23 \pm 0,42	1,16 \pm 0,41
	Триглицериды, мкмоль/л	1,14 \pm 0,35	1,11 \pm 0,34	1,08 \pm 0,19	1,03 \pm 0,17

Примечание: * - отличия соответствующих исходных значений достоверны при $p < 0,05$.

ность β -АРМ под влиянием Мексикора менялся более значительно, что отражает стресспротекторное действие Мексикора, опосредованное, вероятно, ограничением высвобождения стресс-гормонов и улучшением энергетического статуса нейроцитов. Комплексное влияние Мексикора на метаболические процессы проявлялось также гепатопротекторным и липидрегулирующим эффектами (Таблица 1).

Препарат способствовал нормализации уровня липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), индекса атерогенности и общего холестерина у всех 12,5% атлетов, которые изначально имели их повышение. Данный факт, подтвержденный и другими авторами [10], может быть обусловлен снижением под влиянием Мексикора свободнорадикального окисления ЛПНП и нормализацией функционального состояния гепатоцитов.

Результаты ВЭМ указывали на увеличение среднего уровня МПК с 2,26 до 2,44 л/мин (7,8%; $p < 0,05$) на фоне приема Неотона и с 2,21 до 2,30 л/мин (4,0%; $p < 0,05$) на фоне Мексикора. Параллельно у детей-спортсменов регистрировалось увеличение физической работоспособности по тесту PWC_{170} на 5,4-9,8% от исходного уровня ($p < 0,05$). Факт повышения толерантности к ФН на фоне Мексикора был отмечен ранее у пациентов с сердечной недостаточностью и обусловлен, очевидно, прямым энерготропным действием препарата и улучшением функционального состояния миокарда с восстановлением равновесия между требованиями, предъявляемыми к ССС в ходе нагрузки и возможностями организма. Нами также отмечена нормализация реакции на дозированную ФН, в виде исчезновения экстрасистол, признаков ишемии миокарда, эпизодов избыточного повышения АД в ходе пробы с восстановлением электрокардиографических и гемодинамических параметров к 3-4 минуте отдыха у всех 40% детей, имевших перечисленные нарушения изначально. Обращало на себя внимание уменьшение чувства усталости и мышечных болей в ходе ФН, что можно связать с уменьшением степени повреждения мышц и накопления лактата за счет антиагрегантного, вазодилатирующего, антиоксидантного и эргогенного эффектов Мексикора. Однако для подтверждения данного предположения нужны целенаправленные исследования.

Результаты проведенных исследований убедительно демонстрируют кардиопротекторное действие Мексикора у спортсменов с признаками СКМП. Кроме того, препарат обнаружил весьма ощутимый «эргогенный» эффект, в виде стимуляции уровня физической работоспособности и скорости восстановления атлетов, сравнимый с эффектом Неотона, и проявил комплексное влияние на обменные процессы (стресспротекторное, гепатопротекторное, липидокорректирующее). Таким образом, имеет продолжить исследования по изучению Мексикора в спортивной практике как действенного и безопасного средства коррекции и профилактики дисфункций организма, вызванных стрессорным и физическим напряжением.

Литература

1. Maron B.J., Doerer J.J., Haas T.S., Tierney D.M., Mueller F.O. Sudden deaths in young competitive athletes. Analysis of 1866 Deaths in the United States 1980-2006. *Circulation* 2009; 119: 1085-1092.
2. Maron B.J., Pelliccia A. The heart of trained athletes cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death circulation. *NEJM* 2006; 114: 1633-1644.
3. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. Л., 1989. 464 с.
4. Sharma S., Maron B.J., Firoozi S., Whyte Elliott P.M., McKenna W.J. Physiologic limits of left ventricular hypertrophy in junior elite athletes: Relevance to differential diagnosis of athlete's heart and hypertrophic cardiomyopathy. *Journal of the American College of Cardiology* 2002; 40 (8): 1431-6
5. Макарова Г.А. Справочник детского спортивного врача: клинические аспекты. М.: Советский спорт, 2008. 440 с.
6. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete *European Heart Journal* 2010; 31: 243-259.
7. Гаврилова Е.А. Спортивное сердце: стрессорная кардиопатия. М.: Советский спорт, 2007. 246 с.
8. Сейфулла Р.Д., Орджоникидзе З.Г. Лекарства и БАД в спорте: практическое руководство для спортивных врачей, тренеров и спортсменов. М.: Литтерра, 2003. 123 с.
9. Голиков А.Л., Полумисков В.Ю., Михин В.Л. и др. Антиоксиданты — цитопротекторы в кардиологии // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2004; 6 (Ч.2): 66-74.
10. Лукьянова Л.Д. Метаболические эффекты 3-оксипиридина сукцината. *Хим. фарм. журнал* 1990; N8: 8-11.
11. Kreider R.B. et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2010; 7: 7-11.

Медико-функциональная классификация спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата в работе спортивного врача

Идрисова Г.З.

ФГУ «ЦСМ ФМБА России»

В соревнованиях паралимпийского движения участвуют спортсмены с различными возможностями. При этом у спортсменов-инвалидов есть поражения частей тела или функций, которые приводят к относительным неудобствам в том или ином виде спорта. В соответствии с этим возникла необходимость создания системы распределения спортсменов по классам. Именно эта система называется Классификацией.

Классификация — это процесс формирования однородных групп спортсменов-инвалидов по их функциональным возможностям. Это означает, что спортсмены, относящиеся к различным нозологическим группам (например, спортсмен с ДЦП и спортсмен, имеющий спинномозговую травму) могут оказаться в одном функциональном классе, так как они имеют одинаковые функциональные возможности.

Цель классификации — обеспечить спортсменам-инвалидам справедливые условия соревнования. К наиболее значимым принципам классификации спортсменов-инвалидов относятся:

- Принцип справедливости — максимальное уравнивание шансов спортсменов на победу в рамках одного класса, то есть осуществление подбора лиц в один класс с примерно одинаковыми функциональными возможностями;
- Принцип максимального вовлечения — максимальный охват лиц обоего пола с различными видами патологии и степенью ее тяжести;
- Принцип постоянного уточнения — периодическое переосвидетельствование спортсменов, дефекты которых не носят необратимого характера.

Классификация выполняет две основные функции:

- Определение допуска спортсмена-инвалида для участия в соревнованиях
- Распределение спортсменов по функциональным классам

В медико-функциональной системе классификации главными факторами, определяющими класс, являются не только диагноз и медицинские показатели, но и то, как травма влияет на возможность заниматься тем или иным видом спорта.

Технология медико-функциональной классификации спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата базируется на оценке в баллах двигательных возможностей спортсменов и производится в соответствии с международной функциональной системой классификации для спортсменов с двигательными поражениями.

Поражения опорно-двигательного аппарата, включенные в функциональную систему классификации и позволяющие участвовать в соревнованиях следующие:

- Спинномозговая травма
- Церебральный паралич, в том числе травма головного мозга
- Ампутация конечностей, в том числе врожденное недоразвитие конечностей
- «Карликовость», например ахондроплазия, артрогрипоз и т.д.
- Прочие поражения опорно-двигательного аппарата

Важнейшим классификационным признаком в инвалидном спорте, позволяющим провести разграничительную линию между теми, кто может участвовать в соревнованиях по различным его видам и кто — нет, является наличие у спортсмена, так называемого минимального уровня поражения, приводящего к постоянному и могущему быть доказанным ограничению активности. Если такого уровня поражения нет, то спортсмен не допускается к соревновательной деятельности в инвалидном спорте.

В случае если спортсмен не поддается классификации, то это не означает, что он не является инвалидом. Глубина поражения не должна вызывать сомнение, однако некоторые поражения не вписываются в систему классификации.

Не допускаются к соревнованиям (или допускаются условно) инвалиды с дисфункцией, которую сложно измерить:

- Дисфункция внутреннего органа или его отсутствие

- Общее хроническое заболевание
- Возрастной износ суставов
- Остеохондроз
- Ожирение
- Психиатрические состояния
- Кожные заболевания
- Гемофилия
- Эпилепсия

Также в Функциональную систему классификации не включены следующие поражения:

- Нарушения зрения
- Нарушения слуха
- Нарушения интеллекта

Спортсмены-инвалиды с указанными поражениями подвергаются своим специальным системам классификации и курируются соответствующими организациями:

- IBSA (международная ассоциация спорта слепых), выделяет три класса — полная потеря зрения, частичная потеря зрения, слабовидящие
- CISS (Международный спортивный комитет глухих), выделяет два класса — полная потеря слуха и слабослышащие
- INAS-FID (Международная спортивная ассоциация лиц с нарушением интеллекта), выделяет один класс
- SOI (Международная специальная олимпиада для умственно отсталых лиц), выделяет один класс

Спортсмену всегда присваивается только один спортивный класс в определенном виде спорта. Даже если спортсмен, имеет несколько физических недостатков (например, с нарушением зрения и ампутированной конечностью).

Класс, в который определяется спортсмен, может со временем меняться в зависимости от того, улучшилось или ухудшилось его функциональное состояние. Поэтому спортсмен на протяжении своей спортивной карьеры может проходить через процедуру определения класса не один раз.

Процедура функциональной классификации состоит из трех этапов:

- медицинское тестирование
- техническое тестирование в соответствии с видом спорта
- наблюдение во время соревнований

Спортсмен-инвалид обязан принять участие во всех трех этапах классификации и сотрудничать с группой классификаторов. Группа классификаторов в соответствии с Классификационным Кодексом должна состоять минимум из двух классификаторов: медицинского классификатора (врача) и технического классификатора (тренера).

Медицинское тестирование — это оценка в баллах двигательных возможностей спортсмена-инвалида с использованием следующих тестов:

- координационные тесты
- тесты, оценивающие состояние мышечной системы
- тесты, оценивающие подвижность суставов
- измерение длины ампутированных конечностей или длины конечностей при врожденном недоразвитии
- измерение роста и определение нарушений пропорции тела

Техническое тестирование — это оценка выполнения вне соревнований специфических задач и действий, являющихся частью вида спорта, которым занимается спортсмен. Например, в плавании для определения класса спортсменам необходимо пройти классификационные медицинские тесты на скамье, затем технические тесты в воде всеми стилями плавания.

В плавании инвалидов с поражениями опорно-двигательного аппарата выделяют 10 классов (S1-S10). Чем ниже номер класса, тем больше степень поражения. Таким образом, класс S1 соответствует максимальному ограничению физической активности, а класс S10 — минимальному ограничению.

Ниже представлен анализ результатов первичной функциональной медицинской классификации национального уровня, проведенной автором на Чемпионатах России по плаванию среди спортсменов-инвалидов с ПОДА за период с 2007 по 2010 годы.

Общее количество спортсменов-инвалидов, прошедших первичную функциональную медицинскую классификацию национального уровня за период с 2007г. по 2010г. составило 192 человека. Из них было 69 (36%) женщины и 123 (64%) мужчины. Преобладали спортсмены-инвалиды молодого возраста младше 20 лет — 133 человека (69%). В возрасте от 20 до 30 лет было 35 человек (18%), а в возрасте старше 30 лет — 24 человека (13%).

По представленным диагнозам распределение было следующим: детский церебральный паралич — 73, недоразвитие конечностей — 27, ампутации конечностей — 24, спинномозговая травма — 13, диспластический деформирующий артроз тазобедренных суставов — 19, прочие — 36.

В соответствии с функциональными медицинскими классами спортсмены были распределены на три группы: 1 группа — низкие классы (S1-S4) с наиболее тяжелыми поражениями ОДА, 2 группа — средние классы (S5-S7), 3 группа — высокие классы (S8-S10). По данным проведенного исследования 1 группу спортсменов низких классов составили 11 человек (6%), 2 группу — 67 человек (35%), 3 группу спортсменов — 114 человек (59%).

Преобладание спортсменов-инвалидов высоких классов объясняется меньшим поражением опорно-двигательного аппарата, следовательно, большей мобильностью и самостоятельностью этой категории спортсменов.

Однако в динамике за 4 года нами выявлено увеличение количества низких и средних классов, что свидетельствует о создании в обществе благоприятных возможностей для занятий адаптивным спортом.

Кроме того, за период с 2007 по 2010 годы отмечен рост числа молодых спортсменов в возрасте младше 20 лет, что указывает на эффективность мероприятий по раннему привлечению в спорт людей с ограниченными возможностями. А чем раньше каждый спортсмен будет обоснованно причислен к тому или иному соревновательному классу, тем лучше для его спортивной карьеры.

Классификация должна объективно оценить класс спортсмена-инвалида, так как если класс спортсмена «занижен», то пропадает соревновательный интерес у других спортсменов, а если класс ошибочно «завышен», то у данного спортсмена самого пропадает соревновательный интерес, потому что он становится неконкурентоспособен.

Одной из главных особенностей работы спортивного врача в паралимпийском спорте является знание основ классификации в том или ином виде спорта. Уже при обучении спортивных врачей необходимо уделять внимание вопросам классификации. Тем более это важно с учетом увеличения в последние годы числа спортсменов-инвалидов низких классов с тяжелыми поражениями опорно-двигательного аппарата.

Исследование выдыхаемого воздуха в качестве показателя уровня энергетических затрат при физических нагрузках

Кабина Е.А., Бехтерев В.Н.

ФГУ «Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации»
ФМБА России, Сочи

Сбалансированность уровня физических нагрузок, режима релаксации и отдыха в процессе подготовки спортсмена является крайне важным моментом. В этой связи актуальны поиск и разработка адекватных экспрессных, не требующих забора крови, систем оценки энергетических затрат организма и контроля его функционального состояния.

Известно, что примерно 80% энергии, используемой при мышечном сокращении, теряется в виде тепла и только 20% превращается в механическую работу (сокращение мышцы). Для определения количества затрачиваемой организмом энергии применяют прямую и непрямую калориметрию. Первые прямые измерения энергетического обмена провели в 1788 г. Лавуазье и Лаплас. Прямая калориметрия заключается в непосредственном измерении тепла, выделяемого организмом. Для этого человека помещают в специальную камеру, позволяющую зарегистрировать уровень теплопродукции за единицу времени.

Непрямая калориметрия основана на том, что источником энергии в организме являются окислительные процессы, при которых потребляется кислород и выделяется углекислый газ. Это дает возможность оценивать энергетический баланс, исследуя газообмен. Наиболее распространенным

способом является метод Дугласа-Холдейна, когда в течение 10–15 мин собирают выдыхаемый пациентом воздух в мешок из воздухонепроницаемой ткани (мешок Дугласа). Затем определяют объем выдохнутого воздуха и процентное содержание в нем кислорода и углекислого газа. Количество потребляемого O_2 и выдыхаемого CO_2 , в определенной мере, отражает интенсивность процессов энергообмена, долю в них анаэробных и аэробных механизмов ресинтеза АТФ. Спортивный результат в определенной степени лимитируется уровнем развития механизмов энергообеспечения организма. Поэтому в практике спорта проводится контроль мощности, емкости и эффективности анаэробных и аэробных механизмов энергообразования в процессе тренировки.

Настоящая работа предваряла планируемый цикл исследований по созданию интегрированной системы контроля энергетического баланса человека в условиях физических нагрузок, включающей возможность анализа выдыхаемого воздуха. В частности, были изучены факторы, влияющие на погрешность определения кислорода и углекислого газа в выдыхаемом воздухе: исследованы процедура отбора и хранение проб.

Для определения содержания кислорода и углекислого газа в анализируемых воздушных смесях использована газовая хроматография. Применяли газовый хроматограф М-3700 с детектором по теплопроводности, газом-носителем был водород. Газовая схема включала встроенный кран-дозатор в каждый из каналов детектора, что позволяло исключить затраты времени на переустановку хроматографической колонки и снизить количество операций при проведении процедуры хроматографического анализа. Определение кислорода проводили в канале, где была установлена стальная хроматографическая колонка длиной 3 м и внутренним диаметром 2 мм, в которой в качестве сорбента применены молекулярные сита 5Х (фракция 0,25–0,5 мм). В параллельном канале детектора для определения содержания в газовых смесях диоксида углерода использовали стальную хроматографическую колонку длиной 2 м и внутренним диаметром 2 мм, заполненную сорбентом силохром С-80 (фракция 0,25–0,5 мм). Калибровку прибора и проверку его стабильности работы осуществляли с помощью стандартных газовых смесей кислорода и диоксида углерода в азоте. Сбор и обработку получаемой хроматографической информации осуществляли с помощью аналогово-цифровой системы обработки сигнала «Мета-Хром».

В результате проведенных исследований установлено, что на результат анализа существенным образом влияют способ отбора и хранения проб выдыхаемого воздуха. Если не принимать во внимание индивидуальные параметры обследуемого человека (уровень физической подготовки, объем легких, пол, возраст, масса тела и т.д.), очевидно, что концентрация кислорода и диоксида углерода в выдыхаемом воздухе определяется скоростью массообменных процессов, обеспечивающих дыхание. Было установлено, что для получения стабильных и более значимых по уровню содержания углекислого газа результатов необходимо вдох (набор воздуха в легкие) сопровождать задержкой выдоха не менее 15–20 сек. Пробы выдыхаемого воздуха для газохроматографического анализа собирали в резиновые шары (обследуемый пациент с указанной задержкой выдоха надувал воздушный шар). В лабораторных, контролируемых условиях забора выдыхаемого воздуха усредненное содержание определяемых компонентов в выдыхаемом воздухе человека (12 человек, мужчины и женщины, объем пробы порядка 10 л) в состоянии покоя составляло: кислорода ($14 \pm 1,6$)%, диоксида углерода ($3,3 \pm 0,41$)%. Концентрации кислорода в лабораторном помещении, где проводили обследование добровольцев, составляла ($16,9 \pm 0,3$)% и углекислого газа менее 0,005% (предел метода определения).

Представленные выше контрольные исследования были проведены без этапа хранения проб. Хранение проб исследуемого воздуха в комнатных условиях сопровождается заметным снижением содержания диоксида углерода. Так, уже через сутки его концентрация в смеси падает в 5-7 раз от исходной. Как нам представляется, это обусловлено конденсацией влаги из выдыхаемого воздуха на стенках сосуда и растворении в образующемся конденсате диоксида углерода вследствие его высокой растворимости в воде, которая достигает 87,8 мл газа в 100 мл воды при 20°C.

Изученные факторы, по нашему мнению, стали причиной относительно низкого значения содержания углекислого газа в выдыхаемом воздухе обследованных спортсменов (7 человек), осуществивших горнолыжный спуск в условиях соревнований. Пробы воздуха были доставлены в лабораторию для анализа через 6 суток после взятия. Концентрация диоксида углерода в них находилась в диапазоне 0,02-0,04%.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что существенный вклад в формирование случайной погрешности определения кислорода и диоксида углерода в выдыхаемом воздухе вносит этап взятия и хранения пробы.

Протективное влияние повышенного уровня привычной двигательной активности на функциональное состояние подростков с синдромом вегетативной дисфункции

Казидеева Е.Н., Мельников А.Х., Борисова О.Н., Веневцева Ю.Л.

Клинико-диагностический центр Тульской областной клинической больницы, ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»

Синдром вегетативной дисфункции (СВД), в основе которого лежат нейроэндокринные нарушения, приводящие к дисфункции органов и систем — встречается в популяции подростков достаточно часто — от 20 до 33,3% [1,2,3].

Физическая культура является мощным средством оптимизации уровня здоровья и повышения функциональных резервов при адекватности применяемых нагрузок функциональным возможностям организма. Однако, напряженная спортивная деятельность, являясь идеальной моделью стресса и предъявляя к функциональным системам повышенные требования, увеличивает риск срыва адаптации с появлением жалоб, входящих в клиническую картину СВД.

С целью изучения особенностей функционального состояния у лиц молодого возраста с СВД и разным уровнем привычной двигательной активности проанализированы данные 103 подростков и молодых людей 16-27 лет, прошедших обследование в терапевтическом стационаре по направлению военкомата. Поводом для госпитализации послужили жалобы, встречавшиеся в разных сочетаниях и включающие головные боли (53,4%), головокружение (35,0%), сердцебиение и перебои в работе сердца (23,3%), кардиалгии (19,4%). Повышение артериального давления (АД) в анамнезе отмечалось у 66,0%, нарушение ритма сердца — у 6,9%, черепно-мозговая травма — также у 6,9%. Наследственность по артериальной гипертензии была отягощена у 28,2% молодых людей.

Обследуемые были разделены на 2 группы: занимающиеся спортом на любительском уровне (37 чел, средний возраст $18,3 \pm 0,5$ года) и ведущие малоподвижный образ жизни (66 чел, средний возраст $18,6 \pm 0,3$ года). Наибольший интерес (по 27,1%) подростки первой группы проявляли к занятиям атлетической гимнастикой или спортивными играми (в основном, баскетболом) в объеме не менее 6 часов в неделю; по 18,9% занимались разными видами единоборств и плаванием, 5,4% — боксом. Только 2 спортсмена (СП) имели квалификацию КМС и 2–1 разряда. У 9 молодых людей пик наивысшей физической активности в разных видах спорта был пройден 2–3 года назад, однако в настоящее время они занимались ОФП 1–2 раза в неделю (бассейн, тренажерный зал).

В комплекс обследования входили: суточное мониторирование ЭКГ или ЭКГ+АД (Инкарт, СПб), трансторакальная ЭхоКГ с определением общепринятых параметров, тетраполярная грудная реография, реоэнцефалография (РЭГ), нагрузочное тестирование (велозергометрия), лабораторные исследования (общий анализ крови, биохимические исследования). Инструментальные исследования желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) — фиброгастроуденоскопия и УЗИ органов брюшной полости проведены соответственно у 20 и 46 человек.

Данные обработаны в Microsoft Excel 7.0 и представлены как $M \pm m$.

Были получены следующие **результаты**. По антропометрическим параметрам СП и неспортсмены (НС) не различались: рост и вес составили соответственно $177,8 \pm 1,1$ см и $72,1 \pm 2,8$ кг и $179,8 \pm 0,9$ см и $75,3 \pm 2,0$ кг, индекс массы тела (ИМТ) — $23,0 \pm 0,8$ и $23,8 \pm 0,6$ кг/м².

В группе СП недостаточную массу тела (ИМТ до $18,5$ кг/м²) имели 16,2%, нормальную МТ — (ИМТ $18,6$ — до $24,9$ кг/м²) — 51,4%, повышенная и избыточная МТ (ИМТ свыше 25 кг/м²) наблюдалась у 32,4%. Рост и вес в выделенных подгруппах составили соответственно $174,2$ см и 54 кг; 177 см и $64,8$ кг и $180,8$ см и $92,7$ кг.

У НС недостаточную МТ имели 16,7%, нормальную — 45,5%, повышенную и избыточную МТ — 37,9%. Рост и вес в выделенных подгруппах составили соответственно $178,8$ см и $53,8$ кг; $180,2$ см и $69,1$ кг и $179,3$ см и $92,3$ кг.

Анализ **жалоб**, предъявляемых подростками с разной МТ тела показал, что у СП головная боль чаще возникала у юношей с недостаточной МТ (в 66,7%), чем при нормальной (36,8%) и повышенной МТ (41,7%). Головокружение также чаще беспокоило подростков с недостаточной (66,7%), чем с нормальной и повышенной МТ (15,8 и 16,7%). Частота выявления сердцебиений составила 15,8-

33,3%, кардиалгий — 8,3–16,7%. Можно видеть, что при срыве адаптации у СП с дефицитом МТ чаще возникала головная боль и головокружение.

В отличие от СП, НС с недостаточной МТ реже предъявляли жалобы на головную боль (27,3%), чем юноши с нормальной (66,7%) и повышенной МТ (64%). Головокружение наблюдалось у 27,3–44%, а сердцебиения — в 20–30% случаев. На боли в области сердца юноши с повышенной МТ жаловались чаще (32%), чем пациенты с нормальной (20%) и недостаточной МТ (9,1%).

Следует отметить, что в целом НС достоверно чаще предъявляли жалобы на головокружение (40,9%) по сравнению со СП (24,3%; $P < 0,05$), что указывает на более совершенную регуляцию центральной и регионарной гемодинамики при занятиях физкультурой даже у лиц с неоптимальной адаптацией.

По данным **холтеровского мониторинга**, не было найдено различий в величине средней ЧСС у СП и НС как днем (85,2 и 87,5 в мин.), так и ночью (60,6 и 61,4 в мин), а также в показателях систолического (САД) и диастолического (ДАД) в дневное (139/75 и 138/74 мм рт. ст.), и ночное время (123/60 и 122/61 мм рт.ст.). Вместе с тем, вне зависимости от уровня двигательной активности, САД в дневное время у подростков с повышенной МТ было достоверно выше, чем с нормальной МТ.

Параметры спектрального анализа ритма сердца также были одинаковыми, за исключением тенденции у СП к большей мощности волн VLF (3326 ± 206 и 2842 ± 139 мс²) в дневное время.

В группе СП среднее значение ЧСС днем прогрессивно возрастало от подгруппы с недостаточной МТ к подгруппе с повышенной МТ ($81,2 \pm 3,2$; $84,0 \pm 2,0$; $89,3 \pm 4,2$ уд./мин.), а у НС на ЧСС днем МТ не оказывала влияния ($90,3 \pm 2,3$; $85,5 \pm 2,3$; $88,8 \pm 1,4$ уд./мин.). Однако, ЧСС днем у НС с недостаточной МТ ($90,3 \pm 2,3$) была достоверно больше, чем у СП такой же подгруппы ($P < 0,05$). Этот факт свидетельствует об экономизации функционирования системы кровообращения в покое под влиянием спортивных тренировок.

Средняя величина ЧСС ночью (ср. ЧССн) в подгруппе СП с недостаточной МТ была достоверно ниже ($56,5 \pm 2,8$), чем при избыточной МТ ($64,0 \pm 2,2$; $P < 0,05$), а у подростков с нормальной МТ значение ср. ЧССн составило $59,8 \pm 2,4$ уд./мин. У НС ср. ЧССн находилась в пределах 60,3–62,5 уд./мин и не зависела от МТ. Таким образом, на уровень ночной ЧСС у подростков-спортсменов более сильное влияние оказывает избыточная МТ, чем умеренная двигательная активность. Представляется, что это может иметь практическое значение при проведении врачебного контроля за юными СП с избыточной МТ, занимающихся, как правило, единоборствами и тяжелой атлетикой.

Анализ особенностей нарушений ритма и проводимости показал, что такие особенности ЭКГ, как СРРЖ (преимущественно — во 2 половину ночи, 49 и 46%), преходящее нарушение процессов реполяризации (60 и 58%), АВ-блокада (19 и 12%), миграция суправентрикулярного водителя ритма (51 и 47%), СА-блокада (24 и 20%), aberrантное проведение по АВ-узлу (19 и 15%) встречались в обеих группах одинаково часто. Паузы свыше 1800 мс у СП наблюдались достоверно чаще (35 и 17%, $p = 0,02$), так же как и умеренное преходящее удлинение интервала QT (32 и 15%, $p = 0,029$).

Вместе с тем умеренная двигательная активность послужила протективным фактором возникновения таких нарушений ритма, как НЖЭС в условно патологическом количестве (свыше 50 за сутки), которые регистрировались в 5 и 15% ($P < 0,05$), и отдельных эпизодов парных и групповых НЖЭС (24 и 49%, $p = 0,06$). Укорочение QT менее 340 мс у СП также отмечалось реже (3 и 11%, $P < 0,05$).

У СП с недостаточной МТ по сравнению с подгруппой с избыточной МТ чаще встречались ЖЭС, aberrантное проведение и длительные паузы. У НС с недостаточной и нормальной МТ СРРЖ встречался достоверно чаще (в 64 и 53%) чем у лиц с избыточной МТ (28%, $p = 0,03$). ЖЭС, как и у СП, чаще наблюдались при дефиците МТ по сравнению с двумя другими подгруппами. Риск СА-блокады выше у нетренированных подростков с недостаточной (27%) и избыточной МТ (36%) и ниже — при нормальной МТ (3,3% ($p = 0,001$)). Можно видеть, что при дефиците МТ вне зависимости от уровня двигательной активности возрастает риск ЖЭС, у СП — также aberrантного проведения и пауз, а у НС — СА-блокады. Можно предположить, что это может быть связано с более частыми клапанными дисфункциями у лиц с недостаточной МТ. Риск СА-блокады также повышается у подростков с избыточной МТ.

Средние данные **ЭхоКГ** — размеры желудочков и предсердий, толщина задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖ) и межжелудочковой перегородки (МЖП) у СП и НС не различались, что может объясняться невысокой спортивной квалификацией обследованных. Вместе с тем, у 5 ($14,7 \pm 6,1\%$)

СП размеры ЗСЛЖ и МЖП были выше нормы и составляли 11-13 мм, в то время как у НС это встречалось реже, только в $6,1 \pm 3,0\%$ (тенденция к достоверности).

С увеличением МТ прогрессивно увеличивалась толщина миокарда ЗСЛЖ и МЖП у подростков обеих групп, а также размеры аорты и левого предсердия. Полученные данные подтверждают необходимость расчета относительных показателей (на m^2) при сравнении данных у лиц с разной площадью поверхности тела [4].

Увеличение частоты клапанных дисфункций у спортсменов, занимающихся триатлоном, обнаружили еще в 1989 году PS Douglas с коллегами [5], этот факт впоследствии был подтвержден [6]. В нашей выборке эта закономерность также присутствовала: у СП достоверно чаще встречалось пролабирование створчатых клапанов — пролапс митрального клапана (ПМК) — в $52,9 \pm 8,6\%$ случаев против $36,4 \pm 5,9\%$, пролапс трикуспидального клапана (ПТК) — в $23,5 \pm 7,2$ и $6,1 \pm 2,9\%$ ($P=0,016$). У 4 СП ПМК сочетался с ПТК, в то время как у НС это сочетание встретилось лишь однажды ($P<0,05$). Частота визуализации ложных хорд ЛЖ не различалась, составив 36,3 и 30,3%.

Несколько чаще клапанные дисфункции отмечены у СП с недостаточной (75%), чем с нормальной (61,1%) и избыточной МТ (58,3%), а у НС соответственно в 36,4, 43,3 и 25,7% случаев. Можно видеть, что у подростков-спортсменов с избыточной МТ клапанные дисфункции встречаются чаще ($p=0,033$).

Более частое выявление клапанных дисфункций у СП с СВД отражает напряженность адаптации к гиперкинезии. «Физиологической» может считаться лишь регургитация не выше I степени (приклапанная), за исключением аортального клапана, где в норме регургитация отсутствует. Вместе с тем, обратные потоки на двух или трех клапанах свидетельствует о снижении функциональных резервов спортсмена и, соответственно о сомнительном прогнозе дальнейшего роста спортивного мастерства [4]. В нашей выборке клапанные дисфункции сохранялись у всех подростков, прекративших тренировки с большими нагрузками 2-3 года назад.

Среди 24 СП и 63 НС, которым была выполнена **тетраполярная грудная реография**, все типы гемодинамики встречались одинаково часто: гипокинетический — в 4,2 и 8,0%, нормокинетический — в 70,8 и 79,3% и гиперкинетический — в 25,0 и 12,7%.

Особенностями **РЭГ** у СП с СВД явилось достоверное повышение (не выходящее за пределы нормы) дикротического и диастолического индексов в передних отделах левого полушария, что отражает более высокий тонус мелких сосудов артериального и венозного русла в моторных зонах головного мозга.

Данные **ВЭМ** были оценены как «высокие» у 57,1% СП и 52,7% НС, как средние — у 39,3 и 41,8% и как низкие — в 3,6 и 5,5% случаев. Оказалось несколько неожиданным, что у СП нормотоническая реакция на физическую нагрузку встречалась несколько реже (в 17,3 и 36,4%), в то время как дистоническая — достоверно чаще, в $53,5 \pm 9,4$ и $25,5 \pm 5,9\%$. Астеническая (21,4 и 30,9%) и гипертоническая (7,1 и 7,2%) реакции выявлялись одинаково часто. Можно видеть, что у СП с СВД реактивность на физическую нагрузку нарушается преимущественно по дистоническому типу с выраженным повышением САД, неадекватным снижением ДАД и замедленным восстановлением АД и ЧСС.

Изолированная патология поджелудочной железы по данным УЗИ у СП отмечена в большем числе случаев (20%), чем у НС (6,5%, тенденция к достоверности), а патология желчного пузыря — одинаково часто (32 и 45,6%), как и их сочетание (44 и 39,1%). Вместе с тем признаки гастрита при эндоскопическом исследовании у СП присутствовали достоверно реже, в 8%, чем у НС (37%, $p=0,01$). Можно предположить, что именно поджелудочная железа, играющая важную роль в обмене углеводов, может рассматриваться как орган-мишень при напряженной спортивной деятельности, что требует дальнейших исследований. В целом у всех 25 СП была выявлена та или иная патология ЖКТ, в то время как у 8,7% НС она не была обнаружена ($p=0,02$).

Анализ лабораторных исследований выявил снижение уровня Нв у 5,9% СП и 2,1% НС, количества лейкоцитов ниже $4 \times 10^9/l$ — в 17,6 и 10,6% случаев. Обращает на себя внимание напряженность адаптации системы иммунитета у всех подростков с СВД: уменьшение числа моноцитов до 4% и ниже отмечено у 53,5% СП и 45,5% — НС.

Характерной особенностью лейкоцитарной формулы у СП оказалось увеличение процентного содержания лимфоцитов ($38,2 \pm 1,9$ и $33,2 \pm 1,4\%$, $p=0,04$). Следует отметить, что у 35,7% СП и 20,5% НСП процент лимфоцитов был равен или превышал 40, что указывает на реакцию переактивации по Л.Х.Гаркави [7]. Вместе с тем, реакция хронического стресса (процент лимфоцитов ниже

20) отмечена только у 11,4% НС ($P < 0.01$). Можно видеть, что физическая активность обладает проактивным действием в отношении системы белой крови.

Изменение биохимических показателей встречалось одинаково часто: уровень холестерина был повышен у 16,6% СП и 17,1% НС, глюкозы — у 5,7 и 6,3%, общего билирубина — у 14,3 и 14,7%, АСТ — у 17,1 и 16,7%, АЛТ — у 14,7 и 16,7%. Однако, у СП был достоверно выше уровень креатинина, не выходящий за пределы нормы ($77,3 \pm 2,1$ и $73,1 \pm 1,4$ мкмоль/л).

Самым убедительным фактом, свидетельствующим в пользу двигательной активности у подростков с СВД, являются высокостатистически значимые различия в частоте нарушений дыхания во сне. Так, у СП эпизоды как апноэ, так и гипопноэ фиксировались высокостатистически значимо реже, чем у НС. Особенно важным этот факт представляется с клинической точки зрения, т.к. обструктивное апноэ сна у лиц с АГ представляет актуальную медицинскую проблему, связанную с недостаточным ночным снижением АД и поражением органов-мишеней.

При выделении из группы СП лиц, прекративших активные тренировки в избранном виде спорта 2-3 года назад и занимающихся ОФП, оказалось, что у них ниже ($p = 0,02$) относительный процент лимфоцитов, составивший 32,1%, как и у НС и выше — сегментоядерных нейтрофилов ($p = 0,03$); выше уровень глюкозы (4,88 и 5,33 ммоль/л, $p = 0,03$) и ниже — общего билирубина (15,6 и 10,5 мкмоль/л), меньше выраженность асимметрии в бассейне внутренних сонных артерий ($p = 0,02$), однако выше тонус посткапиллярных сосудов в передних и задних отделах правого полушария.

Нарушения ритма и проводимости в обеих подгруппах выявлялись одинаково часто, как и патология ЖКТ. При нагрузочном тестировании реакция на физическую нагрузку у всех подростков была атипичной, в том числе в 33,3% — по гипертоническому типу при гиперкинетическом типе кровообращения в покое, что соответствует общепринятым патофизиологическим механизмам развития АГ у лиц молодого возраста.

Представляется весьма важной также выявленная тенденция к увеличению индекса апноэ/гипопноэ ($5,7 \pm 0,6$ и $7,5 \pm 1,1$ эпизода в час) в подгруппе «бывших спортсменов».

Можно видеть, что снижение уровня двигательной активности в молодом возрасте не способствует оптимизации процессов регуляции.

Выводы. 1. Функциональное состояние подростков с СВД с рекомендуемым уровнем двигательной активности отражает оптимизирующее влияние физических нагрузок на процессы регуляции: уменьшается число жалоб на головокружение, эпизодов апноэ и гипопноэ во сне, одиночных, парных и групповых наджелудочковых экстрасистол, не регистрируется реакция стресса по Гаркави.

2. Более частое выявление дисфункций клапанов сердца, дистонической реакции на физическую нагрузку, выраженной межполушарной асимметрии и патологии поджелудочной железы у спортсменов с СВД обосновывают проведение регулярного врачебного контроля для предупреждения срыва адаптации, а не только предсоревновательного скрининга, как принято за рубежом.

3. Юные спортсмены с недостаточной и избыточной массой тела требуют особого внимания со стороны как тренеров, так и спортивных врачей.

4. При прекращении тренировок с умеренными нагрузками оптимизирующий эффект физических упражнений нивелируется, даже при сохранении эпизодических нагрузок.

Литература

1. Белоконов Н.А. Болезни сердца и сосудов у детей. Руководство для врачей. В 2 т. / Н.А. Белоконов, М.Б. Кубергер. М: Медицина. 1987. 927с.

2. Кушнир С.М. Физическая реабилитация подростков, больных нейроциркуляторной дистонией / Сб.научн.тр. «Роль физической культуры и спорта в оздоровлении молодежи», Смоленск, 1998. — с.116-117.

3. Леонтьева И.В. Проблема артериальной гипертензии у детей и подростков. // Рос. вестн. перинатол. и педиат. — 2006, №5. — с.7-18.

4. Веневцева Ю.Л., Мельников А.Х., Функциональная доплерография. — Тула: Тульский полиграфист, 2002. — 232 С.

5. Douglas PS, Berman GO, O'Toole ML, Hiller WD, Reichek N. Prevalence of multivalvular regurgitation in athletes//Am J Cardiol. 1989 Jul 15;64(3):209-12

6. Веневцева Ю.Л., Хрущев С.В., Мельников А.Х. Функциональные клапанные дисфункции у детей: частота выявления и тактика врача // Врач, 1996. — №10. — С. 25-26.

7. Гаркави Л. Х. Активационная терапия. — Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та. — 2006. — 256 с.

Кардиоинтервальный порог как показатель аэробных возможностей спортсменов

Калинин Е.М.¹, Змирев Н.В.¹, Селуянов В.Н.², Заборова В.А.³, Машковский Е.В.³

¹Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма.

²Московский физико-технический институт.

³Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова.

Введение. При выполнении теста со ступенчато повышающейся нагрузкой параллельно с регистрацией потребления кислорода (ПК), выделения углекислого газа и легочной вентиляции (ЛВ) может измеряться ЧСС (RR-интервалы). Ранее отмечалось, что с ростом ЧСС вариативность RR-интервалов уменьшается, в связи с этим, нашей задачей было более подробно изучить это явление. Однако достоверных коэффициентов корреляции между вентиляционным порогом и показателями вариационной пульсометрии, в настоящее время не получено.

В связи с этим целью данной работы является разработка метода определения вентиляционного порога, изучение вариативности RR-интервалов в тесте со ступенчато повышающейся нагрузкой у спортсменов и разработка метода определения анаэробного порога по показателям вариационной пульсометрии.

Методика. Проводилось изучение взаимосвязи между мощностью (потреблением кислорода) на АнП и вариативностью RR-интервалов.

В эксперименте приняли участие спортсмены различных спортивных специализаций в количестве $n=86$: мужчины и женщины в возрасте 16-38 лет., спортивная квалификация от III разряда до МСМК.

Измерение легочной вентиляции в тесте со ступенчато повышающейся нагрузкой проводилось с использованием газоанализатора фирмы COSMED K4, по результатам измерений были установлены: АэП, АнП и МПК (л/мин, мл/кг/мин) а также мощность на АэП, АнП (Вт) порогах соответственно.

Нагрузка выполнялась в виде теста со ступенчато повышающейся нагрузкой при педалировании на велоэргометре «МОНАРК» до отказа. Исходная мощность была 25 Вт, далее мощность увеличивалась по 25 Вт каждые 2 мин. Темп был постоянный — 75 об/мин.

Ритм сердца проводился с использованием монитора сердечного ритма (ПОЛАР 810). Анализ RR-интервалов выполнялся для каждых последних 30с в конце ступеньки. Последовательность RR-интервалов может быть преобразована в среднюю арифметическую и стандартное отклонение SD_1 ms.

По результатам выполнения ступенчатого теста строится график зависимостей между мощностью, задаваемой нагрузки (W), показателями ЧСС (уд/мин), легочной вентиляции (V_E) и ПК для каждого испытуемого.

Статистический анализ проводился с использованием пакета анализа данных Microsoft Excel, взаимосвязь параметров оценивали путем расчета коэффициента корреляции (r) и множественных коэффициентов корреляции.

Результаты исследования: во время выполнения ступенчатого теста ЧСС (уд/мин) линейно возрастает до некоторой величины мощности педалирования, а затем начинает возрастать немного быстрее. Этот момент совпадает с началом накопления лактата (Ла) в крови и получил название аэробного порога. В этот же момент можно обнаружить ускорение на графике легочной вентиляции. Второй перелом на графике легочной вентиляции совпадает с моментом накопления лактата в крови на уровне 4мМоль/л, этот момент получил название — вентиляционный анаэробный порог (АнП). Для изучения вариативности RR-интервалов график теста со ступенчато повышающейся нагрузкой дополнили кривой « SD_1 — мощность».

Возрастание ЧСС (уд/мин) при увеличении мощности сопровождается повышением легочной вентиляции (V_E) и достоверным снижением дисперсии SD_1 ms ($p<0,05$), до момента, когда происходит перелом и стабилизация (плато) дисперсии $SD_1 < 2$ ms — кардиоинтервальный порог, при продолжении увеличении мощности нагрузки достоверность изменений SD_1 (ms) перестает быть значимой ($p>0,1$).

Проведенный корреляционный анализ показателей позволил установить статистически достоверные ($p<0,001$) коэффициенты корреляции между вентиляционным АнП (л/мин) и кардиоинтервальным порогом ($r=0,98$).

Однако найденный вентиляционный АП и кардиоинтервальный порог не совпадают по показателям мощности и потребления кислорода.

Для изучения зависимостей между исследуемыми показателями был проведен регрессионный анализ, который позволил установить связь между вентиляционным и кардиоинтервальным порогом.

В итоге были вычислены коэффициенты множественной регрессии и получена формула для определения потребления кислорода на уровне вентиляционного анаэробного порога:

$$1) \text{VO}_2\text{АП} = 0,35 + 0,01 * W(\text{плато}) + 0,0016 * \text{HR}(\text{плато}) + 0,106 * \text{SD}_1(\text{плато}) \text{ мл/мин/кг.}$$

Коэффициент множественной корреляции $R=0,98$, коэффициент детерминации $D=96\%$, $\sigma=0,10$ погрешность оценки функции $0,26$ л/мин, $p<0,001$;

$$2) \text{WАП} = 26,25 + 0,75 * W(\text{плато}) + 0,12 * \text{HR}(\text{плато}) + 7,95 * \text{SD}_1(\text{плато}), \text{ Вт.}$$

Коэффициент множественной корреляции $R=0,98$, коэффициент детерминации $D=96\%$, $\sigma=8,21$, $p<0,001$.

Здесь «W» — мощность нагрузки в момент появления плато на кривой «SD₁ — W», Вт; HR — частота сердечных сокращений при достижении плато (уд/мин); SD₁ — показатель вариативности RR-интервалов в момент появления плато, (ms).

С целью определения надежности метода был выполнен тест-ретест на группе из (n=24) мужчины и женщины. Повторное тестирование было выполнено через две недели. В результате был получен коэффициент корреляции $R_{tt}=0,97$, что говорит о высокой надежности разработанного метода определения АП по вариативности RR-интервалов.

Выводы

1. Между показателями вентиляционного порога и дисперсией кардиоинтервального порога существует статистически достоверная ($p<0,001$) корреляционная связь в пределах $0,75-0,98$.

2. Разработанный метод и регрессионное уравнение позволяют с высокой надежностью вычислять по данным вариационной пульсометрии, в момент появления плато на кривой «SD₁-мощность», мощность и потребление кислорода на уровне вентиляционного анаэробного порога.

3. Метод вариационной пульсометрии метрологически обоснован, обладает логической и статистической ($R=0,98$) информативностью и высокой надежностью ($R_{tt}=0,97$), позволяет оперативно оценить скорость или мощность работы на уровне АП.

Эффективность спортивных тренировок и экология лета 2010 года

Калинкин Л.А., Морозов В.Н., Сидоров А.С.

ФГУ Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта

Количество пожаров в стране постоянно увеличивается. Смог содержит огромное количество вредных для человека веществ. Все вещества, которые входят в состав дыма, выделяющегося при пожарах, могут нанести вред человеческому организму. Наиболее распространённый среди них — угарный газ или монооксид углерода (СО) — бесцветный газ, без вкуса и запаха, способный вызвать не только отравление, но и даже смерть. Токсическое действие оксида углерода, обуславливается тем, что он связывается с гемоглобином крови прочнее и быстрее, чем кислород и блокирует транспортировку кислорода и клеточное дыхание. Вторая составляющая продуктов горения — диоксид азота (NO₂) — газ красно-бурого цвета, с характерным острым запахом, не горюч, но способствует возгоранию других веществ. У человека даже в небольших количествах он вызывает раздражение дыхательных путей, боли в горле, потливость, рвоту, а в больших концентрациях может привести к отеку легких, вызывать покраснение глаз и кожи. Следующий компонент — оксид азота (NO) — бесцветный газ, слабо растворимый в воде. Он, как и все оксиды азота токсичен, и при вдыхании поражает дыхательные пути. Вызывает головокружение, понижение давления, рвоту, отдышку. В состав выбросов при пожаре входит также озон (O₃). В нормальных условиях представляет собой голубой газ с характерным запахом, используется для обеззараживания воздуха в помещениях. В России озон отнесен к первому — самому высокому — классу токсических веществ. При воздействии на органы дыхания вызывает раздражение и повреждение тканей, способствует развитию атеросклероза. Все токсические вещества при контакте человека с окружающей средой поступают в межклеточные про-

странства и выходят из него в кровяное русло при физической активности и употреблении напитков, обладающих лимфодренажным действием. Основные «ворота» поступления вредных веществ из окружающей среды — пищеварительная и респираторная системы. В соответствии с этим «балластные» и агрессивные вещества, в зависимости от их концентрации в пище или воздухе в пропорциональных количествах поступают в организм человека. Зная концентрацию этих веществ в среде и количество пищи и воздуха поступивших в организм, можно судить о «давлении» неблагоприятных экологических факторов на организм. Рассматривая с такой точки зрения влияние неблагоприятных экологических факторов на организм спортсмена, видится смысл сравнить основной обмен обычного человека, занятого физической работой с обменом спортсменов различных специализаций.

Оценивая показатели дыхания у обычного человека и спортсмена, например марафонца, в состоянии покоя (во время сна), приходим к следующим результатам. Среднему мужчине для поддержания энергетического баланса во сне необходимо поступление 1 Ккал энергии в минуту, то же самое и для бегуна-марафонца. Для получения такого количества энергии необходимо потребить 0,2 л кислорода. Однако, обычный человек, для получения такого количества кислорода должен «прокачать» через свои легкие 50 л воздуха в минуту, при проценте утилизации кислорода равному 2-м. Высококвалифицированный марафонец утилизирует в своих легких более 3% кислорода. Соответственно, ему нужен минутный объем дыхания не более 30л/мин. Таким образом, если не спортсмен за 8 часов сна пропускает через свои легкие 24 000 л воздуха, а спортсмен только 12 400 л. Таким образом, при равных концентрациях агрессивных веществ в воздухе спортсмен во сне получает их половинную дозу, в сравнении с не спортсменом. Иная ситуация складывается при сравнении обмена веществ спортсменов и не спортсменов в их состоянии спортивной деятельности. Спортсмен в зависимости от спортивной специализации, тренируясь по 4 часа в день, затрачивает от 15 до 20 Ккал/мин. Соответственно, за время тренировки он пропускает через свои легкие от 14 до 16 тысяч литров воздуха, в отличие от рабочего самой тяжелой профессии, который за 8 часов работы вентилирует в 2 раза меньше воздуха. Соответственно, «давление» вредных веществ, поступаемых из атмосферы на спортсмена в разы выше.

Яркой иллюстрацией экологонегативного влияния окружающей среды на тренировочный процесс и спортивные результаты спортсменов высокой квалификации и учащихся детских и юношеских спортивных школ, юношеских команд может служить влияние экстремальных погодных условий лета — ранней осени 2010 года в Подмоскowie на Подольской спортивной базе. Она была построена для подготовки спортсменов сборной СССР к первому участию в Олимпийских играх 1952 года в Хельсинки. Всего, по состоянию на сегодняшний день, здесь тренировались более 500 чемпионов Европы, Мира, Олимпийских и Паралимпийских игр. Это старейшая и одна из крупных спортивных баз в стране, где проводят сборы, тренируются перед ответственными стартами Российские национальные сборные команды по различным видам спорта. Инфраструктура базы включает в себя: гостиницы, спортивные залы минифутбола, волейбола, баскетбола, регби, тренажерный зал, зал тенниса, бассейн, 4 бани, открытые площадки пейнтбола, футбольное поле и другие культурно-просветительские и спортивные сооружения. Расположена база в экологически чистом районе сельского поселения Щапово, где нет промышленных предприятий. База расположена на возвышенности, на второй террасе реки, что исключает застой воздушных масс.

В июле-августе-сентябре 2010 года на учебно-тренировочных сборах на Подольской Спортивной базе находились следующие сборные команды:

1. Легкая атлетика с 16.07. по 30.07
2. Тхэквондо с 12.07. по 30.08
3. Вольная борьба с 11.07. по 10.08
4. Греко-римская борьба с 12.07. по 02.08
5. Бобслей с 08.07. по 15.08
6. Тяжелая атлетика с 27.08. по 15.09
7. Дзюдо женщины с 04.08. по 15.08

Молодежные и детские спортивные школы:

1. Самбо (дети 9-11 лет) с 24.07. по 08.09
2. Волейбол (МГТУ им. Баумана) с 13.08. по 31.08
3. Спортивный клуб «Заря» (девочки) с 05.08. по 25.08
4. СДЮШОР (худ. Гимнастика) с 02.08. по 22.08
5. СШ «Марьино» (регби) с 23.08. по 05.09

6. ЛФК «Зенит» (15-18 лет) с 19.07. по 02.08

Мы проинтервьюировали тренеров и медицинских работников указанных спортивных коллективов на предмет:

- достигнуты ли цели, поставленные перед сборами;
- достигнуты ли планируемые спортивные результаты;
- какова была частота и характер обращения спортсменов к медицинским работникам по сравнению с предыдущими сборами.

По этическим соображениям и конфиденциальному характеру информации, мы можем говорить только об общих физиологических тенденциях влияния тренировочного процесса на организм спортсменов, не указывая на конкретный коллектив.

В тех коллективах, где целью сборов было повышение физических кондиций спортсменов, цели были выполнены только в тех случаях, когда требовалось повысить силовые или скоростные возможности организма. В тех же случаях, в которых требовалось повысить функциональные возможности вегетативных систем, цели достигались лишь на 80% от планируемых. Относительно спортивных результатов данные противоречивы. Дело все в том, что спортивный результат зависит не только от кондиций данного спортивного коллектива, но и от кондиций противника. Однако, субъективное мнение тренеров и врачей однозначно: «Сборы не удались». Что же касается обращений к врачам спортсменов, то все медицинские работники единодушно утверждают, что, особенно в сентябре, пациенты жаловались на «сухой» кашель, без каких либо симптомов известных респираторных заболеваний. Еще одной иллюстрацией неблагоприятного воздействия экстремальных факторов лета 2010 года на респираторную систему, служит массовая гибель голубей в Москве и Подмосковье, обнаруженная и изученная орнитологами МГУ. Феномен заключался в том, что без явных признаков заболеваний респираторной системы (наличие инфекции), у птиц наблюдалось затруднение дыхания, слабость и в итоге — летальный исход. На птицах это сказалось в первую очередь потому, что их обмен веществ в разы превышает обмен млекопитающих из-за повышенной температуры тела. Их температура покоя 39–40°C. По известному правилу терморегуляции Q-10, «...повышение температуры на 10 градусов ускоряет биохимические реакции в два раза» «. Разумеется, это правило общее и для каждого класса животных оно имеет свой диапазон. Так, для человека максимальная скорость биохимических реакций (метаболизма) отмечается при температуре 39,5°C. Это также следует учитывать при рассмотрении реакций спортсменов на неблагоприятную атмосферу, поскольку они путем общей разминки перед тренировкой или соревнованиями, сознательно нагревают «ядро» тела, (рабочая гипертермия) для повышения проявлений мощности работы, и, нередко, до 39,5°C. Особенно такая рабочая гипертермия характерна для силовых, скоростно-силовых и игровых видах спорта. Соответственно, следует ожидать большего «давления» неблагоприятных факторов среды на спортсменов, по сравнению с не спортсменами, поскольку у последних рабочая гипертермия развивается только при очень тяжелой мышечной работе.

Что же касается механизмов такой реакции респираторной системы, то по нашему мнению, это не вызвано накоплением в «альвеолярных гроздьях» твердых дымовых частиц, поскольку сходные по размерам частицы пыли, даже у шахтеров, выводятся мерцательным эпителием дыхательных путей в течении недели. Разумеется, в случае непопадания новых. Рассматривая типичную схему строения мембраны живой клетки (по Т. Майерсу), понятно, что любые частицы, будь то органической или неорганической природы, но молекулярных размеров, не имея сродства в рецепторным белкам, не в состоянии проникнуть сквозь фосфолипидные слои мембраны. Дело меняется, когда речь идет о неорганических частицах атомного и ионного размеров. Они могут проходить сквозь мембрану по многим механизмам. Первое, что мембрана поляризована. Поэтому, под воздействием Ван-дер-Вальсовых сил ионы могут «затягиваться» внутрь клеток дыхательного эпителия. Второе, под воздействием «парциального осмотического давления», через мембрану будут проходить атомы и ионы, концентрация которых внутри клетки мала. Чем больше разница в концентрациях, тем больше их парциальное осмотическое давление. При этом существенно то, что в клетку должны попадать именно те ионы и атомы, которых в клетке нет, а соответственно их парциальное осмотическое давление внутри клетки равно нулю, зато снаружи пропорционально числу частиц. При горении лесов и торфа при температуре около 700–800°C разлагаются все органические вещества до неорганических соединений, молекул, атомов, ионов. В их образовании участвуют все элементы таблицы Менделеева, включая радиоактивные и их изотопы. Вот они то, по нашему мнению, проникая внутрь клеток респираторного

эпителию и вызывают самые непредсказуемые реакции клеток, поскольку состав, дозы и механизмы их влияния на метаболизм клеток непредсказуем. Как непредсказуемо и время их нейтрализации или выведения из клеток. Полное «выздоровление» может наступить после полной смены эпителиальных клеток, которое наступает только в течении 5–6 месяцев.

Использование методов современной ДНК-диагностики для успешной индивидуальной подготовки спортсменов

Квон Д.А.¹, Абрамов А.А.¹, Яшин Т.А.^{2,3}

¹ ООО «Дженикс», Москва

² ООО «АЛЭФ-ФАРМА», Москва

³ ООО «Центр внедрения инноваций», Москва

Разработки и внедрение новых высокотехнологичных способов анализа генома человека, в том числе с использованием микрочип-технологий, позволили определять индивидуальные особенности структуры генов и особенностей их функционирования во всех хромосомах. Изученность структуры генома человека позволяет выявлять и анализировать индивидуальные наследственно-детерминированные отличия конкретного человека. К настоящему времени удалось выявить и охарактеризовать работу т.н. генов предрасположенности [3-4]. На основе современных достижений в исследовании генома человека уже удалось идентифицировать гены, вызывающие наследственные болезни (НБ), выявить мутации, которые приводят к наиболее частым, т.н. мультифакториальным заболеваниям (бронхиальная астма, сахарный диабет, гипертоническая болезнь, атеросклероз, остеопороз, опухоли, тромбофилии и др), а так же проанализировать ассоциацию полиморфизмов с метаболическими процессами и спецификой метаболизма ряда фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов [4-5].

Наука о наследственности становится все более и более востребованным направлением и в современной спортивной медицине, так как геном оказывает самое непосредственное влияние на особенности восприятия организмом различного рода физических нагрузок и метаболические процессы в организме, происходящие на их фоне [1-2].

В качестве молекулярно-генетических маркеров, используемых в современной практической спортивной генетике, наибольший интерес представляют однонуклеотидные полиморфизмы (англ. Single nucleotide polymorphism, SNP). Однонуклеотидные полиморфизмы — это последовательности ДНК величиной в один нуклеотид (А, Т, G или С) в геноме (или в другой сравниваемой последовательности) представителей одного вида или между гомологичными участками гомологичных хромосом индивида.

По современным представлениям считается, что индивидуальные различия в степени развития тех или иных физических и психических качеств человека во многом обусловлены именно ДНК-полиморфизмами, которых насчитывается не менее 12 миллионов [1]. В подавляющем большинстве случаев ДНК-полиморфизмы обладают нейтральным эффектом. Однако, существуют также полиморфизмы, способные повлиять на степень экспрессии генов, активность функциональных продуктов (белков, РНК) и структуру белков. Функциональная значимость таких полиморфизмов связана с тем, что они расположены в кодирующих и регуляторных регионах ДНК. Именно такие, более редко встречающиеся типы полиморфизмов, являются наиболее интересными с точки зрения исследований в практической спортивной генетике [2].

Проанализировав SNP-полиморфизмы, можно определить, какие из видов нагрузки будут наиболее эффективно восприниматься организмом человека, каким образом будет меняться метаболизм индивида под воздействием различных нагрузок на организм, что является весьма важным для возможности разработки индивидуальной программы подготовки конкретного спортсмена.

На сегодняшний день известно около 200 генов человека, которые связаны как с спортивной деятельностью непосредственно, так и с различными показателями, оказывающими прямое влияние на достижение спортсменами высоких результатов и его здоровье (антропометрические, биохимические, эхокардиографические показатели, особенности метаболизма компонентов питания, биологически-активных соединений и фармацевтических субстанций).

Так, например, проанализировав следующие SNP-полиморфизмы: LPL-rs328, PPARD-rs2016520, LIPC-rs1800588, INSIG2-rs7566605, ACTN3-rs1815739, можно определить, какие из видов нагрузки будут наиболее эффективны для конкретного спортсмена заданной специализации на разных этапах тренировочно-соревновательного процесса.

Анализ SNP-полиморфизмов некоторых генов (KCTD10-rs10850219, MMAВ-rs2241201, LIPC-rs1800588, FTO-rs9939609, ADIPOQrs17300539, PPARG-rs1801282 и APOA2-rs5082) позволяет подобрать индивидуальную диету для спортсмена, основанную на генетических вариациях, ассоциированных с различными реакциями на разные типы продуктов.

Подобрать сбалансированный индивидуальный комплекс витаминов может позволить анализ следующих SNP-полиморфизмов: NBPФ3-rs4654748, FUT2-rs602662, MTHFR-rs1801133, BCMO1-rs7501331, BCMO1-rs12934922, GC-rs2282679, INTERGENICrs12272004.

Так же немаловажно оценить риски развития негативных последствий при занятиях профессиональным спортом. Повышение уровня глюкозы в крови, увеличение артериального давления или повышение уровня холестерина (ЛПНП) в итоге приводит к увеличению риска развития ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы и нарушению обмена веществ, что особенно актуально для спортсменов, так как запредельные физические и психические нагрузки в сочетании с генетическими особенностями могут сыграть роковую роль. Проведя генетические исследования по ряду SNP-полиморфизмов (EDN1-rs5370, PPARD-rs2016520, MAFB-rs6102059, ABCG8-rs6544713, APOB-rs515135, NCAN-rs10401969, HNF1A-rs2650000, LDLR-rs6511720, MADD-rs7944584, G6PC2-rs560887, GCKR-rs780094, ADRA2Ars10885122, SLC30A8-rs13266634, ADCY5-rs11708067, IGF1-rs35767, PROX1-rs340874, FADS1-rs174550, INTERGENICrs2191349, GCK-rs4607517, GLIS3-rs7034200, SLC2A2— rs11920090) и получив индивидуальные рекомендации, можно свести эти риски к минимуму.

Таким образом, полноценное исследование SNP-полиморфизмов позволяет оценить индивидуальные генетические особенности, что может оказать существенную помощь профессиональным спортсменам при подготовке к соревнованиям, приведет к улучшению спортивных результатов и сохранит здоровье спортсменов.

При приведении ДНК-диагностики в целях спортивной медицины очень важно опираться на данные, которые позволяют оценить комплексное состояние генома спортсмена. При этом метод ДНК-диагностики должен отличаться высокой степенью надежности, иметь регистрацию медицинской технологии, а также отличаться простотой забора биоматериала и его хорошей сохраняемостью (последнее связано со специфичностью контингента обследуемых). Всем вышеперечисленным требованиям отвечает технология ДНК-диагностики, используемая компанией GENEX, которая была создана в 2010 году в рамках Приоритетных направлений науки, технологий и техники и Перечня критических технологий Российской Федерации, утвержденных Президентом Российской Федерации. Компания GENEX является эксклюзивным представителем Американской Генетической лаборатории на территории Российской Федерации и стран СНГ. ДНК-диагностика, предлагаемая компанией GENEX, предусматривает уникальный в своем роде сервис по выявлению SNP-полиморфизмов на основе использования микрочип-технологий, анализа полимеразной цепной реакции в реальном времени, включая секвенирование ДНК [6].

Образцом для анализа ДНК является 2 мл слюны, отбираемой в специальную пробирку (неинвазивный метод забора биоматериала) с консервантом, позволяющим осуществлять доставку материала для диагностики на большие расстояния.

В настоящее время в спортивной генетике могут использоваться следующие программы ДНК-диагностики, разработанные специалистами компании:

1. риск возникновения заболеваний,
2. статус носителя наследственных заболеваний,
3. реакция на медикаменты,
4. диета и метаболизм.

Эти четыре программы (или их отдельные блоки) могут составлять базу для создания «генетического паспорта» («индивидуального генетического портрета») спортсмена. Создание такого «индивидуального генетического портрета» спортсмена позволит индивидуально скорректировать физические нагрузки, повысить эффективность его метаболической адаптации, индивидуально оптимизировать питание, прием биологически-активных веществ и лекарственных препаратов, предупредить

развитие мультифакторных заболеваний, что, в конечном итоге, будет способствовать увеличению спортивных результатов и сохранению здоровья спортсмена.

Литература

1. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта // М.: Советский спорт, 2009. 268 с.
2. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта: состояние и перспективы. // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта № 5 (2007)
3. Баранов В.С., Баранова Е.В., Ивашенко Т.Е., Асеев М.В. Геном человека и гены «предрасположенности»: введение в предиктивную медицину. // СПб «Интермедика», 2000: 272.
4. Новиков П.В. ДНК-тестирование: моногенные и мультифакториальные болезни. // РМЖ, 2011, №12; http://www.rmj.ru/articles_7715.htm
5. Thomson G., Esposito M.S. The genetics of complex diseases. // Trends genet. 1999; 15(12): 17-20.
6. www.genex.ru

Проблемы возрастных норм для допуска к занятиям спортом детей и подростков

Клейн К.В., Николаева И.В., Люлюшин А.В.

ГУЗ «Областной врачебно-физкультурный диспансер», Липецк

Правильное использование средств и форм физического воспитания возможно лишь с учётом анатомо-физиологических особенностей детского организма в различные периоды развития. А оно происходит неравномерно, волнообразно. Периоды усиленного роста, сочетающиеся со значительным повышением энергетических и обменных процессов, сменяются замедленным ростом, сопровождающимся накоплением массы тела и преобладанием процессов дифференцировки.

В существующих рекомендациях по возрастным нормам допуска для начала занятий спортом перечислены 36 видов спорта, при том что количество даже олимпийских спортивных видов больше в несколько раз. (Рекомендации для медицинских работников детских поликлиник, детских дошкольных учреждений и школ «Показания и противопоказания к занятиям спортом», М., 1993 г.) Не говоря уже о недавно возникших, но уже утверждённых видах (спортивные танцы, акробатические танцы и др.), про которые в руководствах по спортивной медицине нигде не упоминается. (Макарова Г.А. 2002).

В настоящее время наметилась тенденция среди тренерского состава привлекать к занятиям спортом детей более раннего возраста.

Так, согласно «Рекомендациям...» все виды борьбы разрешены с 10-13 летнего возраста. (Рекомендации для медицинских работников детских поликлиник, детских дошкольных учреждений и школ. «Показания и противопоказания к занятиям спортом», М., 1993г.)

Материалы и методы. В ГУЗ ОВФД г. Липецка состоят на учёте 164 спортсмена, занимающиеся рукопашным боем. Из них 35 (22%) — это дети 2001-2003 года рождения. Был проведён анализ их антропометрических показателей. ИМТ (индекс массы тела) в этом возрастном промежутке варьирует между 13,6 (3 центиля) и 19,9 (97 центилей). 50 центилей соответствует промежутку с 15,6 в 7 лет до 16,4 в 9 лет. (Н.П.Шабалов, 2003)

Выявлено, что показатель ИМТ менее 13,6 имел 1 человек, 13,6–15,6—11 человек, 15,6–16,4—18 человек, более 19,9—5 человек.

Таким образом, становится ясно, что большинство юных спортсменов имеют достаточно высокий уровень физического развития для своих возрастных групп.

В спортивной медицине существует деление детей и подростков на следующие возрастные группы: младшая — 7–11 лет; средняя — 12–15 лет; старшая — 16–18 лет.

Младшая возрастная группа или «второе детство» — является наиболее спокойным периодом в развитии детей. Однако, несмотря на замедление темпов роста, на плавность изменений структур и функций, рост в длину до 12 лет протекает интенсивнее, чем увеличение массы тела: на 4-5см роста приходится 3-4 кг прибавки веса. Изменяются пропорции тела: заметно удлиняются ноги, уменьша-

ется грудной показатель, т.е. происходит как бы вытягивание тела. Продолжается окостенение скелета, которое происходит неравномерно: к 9–11 годам окостеневают фаланги пальцев рук и ног, в остальных отделах процесс окостенения протекает гораздо позже и заканчивается уже у взрослых.

Эти особенности формирования скелета необходимо принимать во внимание при выборе вида спорта. Следует помнить, что резкие толчки во время приземления при прыжках, неравномерная нагрузка на правую или левую ногу могут вызвать смещение костей таза и неправильное их срастание. Чрезмерные нагрузки на нижние конечности при незавершённом процессе окостенения могут привести к появлению плоскостопия. Скелет детей содержит значительное количество хрящевой ткани, суставы очень подвижны, связочный аппарат легко растягивается. У детей 8–9 лет позвоночник обладает наибольшей подвижностью, в это время формируются основные физиологические изгибы. Отсюда у младших школьников нередки случаи разнообразных нарушений осанки и деформаций позвоночника. В этот период значительно наращается сухожильный компонент мышц, что улучшает прикрепление мышц к костям и вследствие этого повышается коэффициент полезного действия. Поэтому можно широко использовать упражнения, связанные с преодолением массы тела (лазание) в наклонном и вертикальном положении, для воспитания силы. Следует избегать больших по объёму и интенсивных нагрузок, т.к. они очень энергозатратны и могут привести к задержкам роста.

В младший возрастной период у детей отмечается высокая пластичность нервной системы, что способствует лучшему и более быстрому усвоению двигательных навыков, а двигательные условные рефлексы закрепляются сразу же и на всю жизнь. Вспомним, что один раз научившись ездить на велосипеде или кататься на коньках в детстве, мы всегда смело садимся за руль или встаём на коньки, приговаривая: «да я ещё ребёнком это умел!».

Таким образом, в младший возрастной период можно рекомендовать занятия такими видами спорта, как акробатика с 8-10 лет, спортивная гимнастика для мальчиков с 8–10 лет, для девочек с 7–10 лет. Художественная гимнастика с 7–10 лет. Фигурное катание с 7–10 лет, плавание с 7–10 лет, теннис с 7–10 лет.

Чуть позже, с 9 лет можно начинать занятия лыжами, парусным спортом, на батуте, биатлоном.

Средняя возрастная группа (12–15 лет). Подростковый возраст характеризуется максимальным темпом роста всего организма и отдельных его частей. Годичный прирост длины тела уже 4–7,5 см, причём главным образом за счёт ног. Масса тела увеличивается ежегодно на 3–6 кг.

Продолжается процесс окостенения скелета, позвоночник по-прежнему очень подвижен и податлив. Поэтому, в связи с отставанием развития мышечной ткани при неблагоприятных условиях (в том числе при недостатке движений) могут возникнуть различные нарушения осанки или деформации позвоночника. А чрезмерные мышечные нагрузки, ускоряя процесс окостенения, могут замедлять в этом возрасте рост костей в длину. К 14–15 годам развитие суставно-связочного аппарата, мышц и сухожилий достигают высокого уровня. Одновременно увеличивается сила мышц.

У подростков нередко возникают нарушения пропорциональности в развитии отдельных систем и органов организма. В период полового созревания увеличивается как интенсивность выполняемых кратковременных нагрузок, так и способность выполнять длительную работу большой интенсивности.

Организм подростков по ряду параметров приближается к уровню взрослых, однако своеобразие этого возраста, заключающееся в относительном несовершенстве нервной и гуморальной регуляции, дисгармонии в темпах роста, обуславливают повышенную чувствительность их организма к различным воздействиям, в том числе и к физическим нагрузкам.

Необходимо помнить, что рационально построенная тренировка способствует преодолению временных противоречий и затруднений подросткового возраста, а гипокинезия углубляет и расширяет их.

С 10–13 лет можно серьёзно заниматься такими видами спорта, как волейбол, баскетбол, бадминтон, всеми видами борьбы, ручным мячом, футболом, хоккеем, академической греблей, коньками. С 11–13 лет — конным спортом, лёгкой атлетикой, байдаркой каноэ, стрелковым спортом. С 12–13 лет разрешаются занятия боксом, велоспортом. С 13–14 лет можно приступать к занятиям тяжёлой атлетикой.

Старшая возрастная группа (16–18 лет). Продолжается рост и развитие, причём в ширину. Кости становятся наиболее толстыми и прочными, но процесс окостенения их ещё полностью не закончен. Позвоночник становится более прочным, усиленно развивается грудная клетка. В целом опорно-двигательный аппарат может уже выдерживать значительные статические напряжения и способен к довольно длительной работе. Складываются основные черты личности, формируется

характер, более объективной становится самооценка, изменяется мотивация тех или иных поступков. Для этого возраста характерна тяга к творчеству, соревнованиям, подвигам. Повышается работоспособность, способность к выполнению длительной работы, возрастает мощность выполняемой работы. Темпы роста организма не совпадают с возрастными изменениями сердечно-сосудистой системы, увеличение массы тела опережает прирост массы сердца. Это может проявляться в относительной недостаточности сердечной деятельности, которая связана с физиологической невозможностью обеспечить возросшую массу тела достаточным количеством крови. Появляются жалобы в виде слабости, лёгкой утомляемости, склонности к обмороку при нагрузках и резких изменениях тела. Эти симптомы требуют консультации врача. И, если не обнаруживаются серьёзные поражения сердца, ребёнка ни в коем случае нельзя переводить на щадящий двигательный режим. Только достаточные и систематические занятия физкультурой, полноценный двигательный режим могут обеспечить синхронизацию функции сердца и возрастных требований организма. Ограниченная двигательная активность на фоне продолжительной учебной работы, необходимость длительное время находиться в вынужденном положении (сидя) приводит к нарушению тонуса кровеносных сосудов и расстройствам его регуляции со стороны нервной системы, что может выражаться в гипо- и гипертонических состояниях.

Таким образом, при рассмотрении вопроса о возрастных критериях допуска к началу занятий некоторыми видами спорта обозначился круг проблем, требующих скорейшего решения.

Во-первых, необходимо пересмотреть или разработать новые возрастные нормы для начала занятий спортом, максимально полно учитывая все виды спорта, разрешённые в нашей стране.

Во-вторых, целесообразно уточнить границы возрастных норм, учитывая уровень физического развития, биологического возраста современного поколения детей и подростков.

Литература

1. Г.А.Макарова «Практическое руководство для спортивных врачей», Ростов-на Дону 2002г.-456с.
2. Рекомендации для медицинских работников детских поликлиник, детских дошкольных учреждений и школ»Показания и противопоказания к занятиям спортом», М.,1993г.,-37 с,
3. Н.П.Шабалов «Диагностика и лечение эндокринных заболеваний у детей», М., 2003 г.- 331с.

Энергетический метаболизм мозга у спортсменов с разным типом функциональной межполушарной асимметрии

Клименко Л.Л.¹, Протасова О.В.¹, Максимова И.А.¹, Протасов С.В.², Деев А.И.³

¹ Учреждение Российской Академии наук Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, Москва

² Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» Федерального медико-биологического агентства России, Санкт-Петербург

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва

Эффективность подготовки спортсменов высших категорий определяется не только стратегией и организацией тренировочного процесса и развитием знаний о пределе физических и резервных возможностей человека. Более того, увеличение интенсивности тренировочных нагрузок для совершенствования технической и физической подготовки спортсменов в настоящее время себя исчерпало. Поиск путей эффективности подготовки к высшим спортивным достижениям направлен на оценку генетически обусловленных функциональных резервов, обеспечивающих адаптацию к возрастающим нагрузкам тренировочного процесса и соревнований как завершающего их компонента. В основе выбора рациональной структуры движения в спорте лежат критерии надежности и экономии энергетических ресурсов активационных механизмов мозга. При этом надежность двигательных функций определяется еще и наличием оптимального уровня двигательной (моторной) асимметрии при пост-

роении движений, контролируемой центральным механизмом — функциональной межполушарной асимметрией (ФМА).

ФМА представляет собой многоуровневую систему, имеющую представительство на разных уровнях биологической организации и в тоже время она является сформированным в процессе эволюции механизмом, обеспечивающим оптимизацию процесса выбора. Межполушарная асимметрия и межполушарные взаимодействия с одной стороны генетически детерминированы, а с другой находятся под влиянием социального и профессионального, в том числе спортивного, тренинга, который можно рассматривать как стрессогенный фактор, также определяющий флуктуацию межполушарной асимметрии в процессе адаптации к стрессорным воздействиям.

Общий адаптационный синдром или стресс — это совокупность стереотипных приспособительных реакций, которые возникают в организме в ответ на действие чрезвычайного раздражителя любой природы, в том числе эмоциональное напряжение, травмы, значительные умственные и физические усилия. Центральную роль в механизмах стресса играет активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС), приводящая к изменениям гормонального фона в организме.

Достижение адаптации при стрессе осуществляется прежде всего за счет перестройки энергетических обменных процессов в организме.

При стрессе закономерно изменяются функциональное состояние мозга и его энергетический метаболизм. С помощью ПЭТ у людей в этом состоянии выявлено повышение мозгового кровотока в различных отделах мозга, в частности в лобных областях. Повышенная концентрация глюкокортикоидов запускает в мозге процессы запрограммированной клеточной смерти — апоптоза.

При стрессе увеличивается роль гликолиза в энергетическом обмене. Этот фактор, а также использование мозгом в качестве энергетического субстрата кетоновых тел приводит к повышению концентрации кислых продуктов метаболизма в мозге. Снижение внутриклеточного pH нарушает работу дыхательной цепи митохондрий, что усиливает процессы свободно-радикального окисления. Кроме того, ацидоз повышает содержание внутриклеточного кальция и является фактором, способствующим апоптозу.

Итак, синдром адаптации к сверхвысоким нагрузкам тренировочного процесса непосредственно связан с центральными механизмами регуляции: ФМА и церебральным энергообменом. При этом оба эти механизма являются генетически детерминированными, что определяет необходимость их контроля при разработке индивидуального подхода к подготовке спортсменов к сверхвысоким нагрузкам тренировочного процесса и его кульминации — соревнований.

При очень больших нагрузках сердечно-сосудистая и легочная системы не обеспечивают аэробный обмен веществ, и метаболизм становится в значительной мере анаэробным. Порог анаэробного обмена — ПАНО представляет собой уровень физической нагрузки, выше которого энергетические запросы организма удовлетворяются частично за счет анаэробного метаболизма. ПАНО является показателем, который интегрально характеризует мощность различных систем, обеспечивающих доставку и использование кислорода в организме. Величина ПАНО отражает также стрессоустойчивость, так как переход через ПАНО активирует гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему (ГГНС), запуская центральные механизмы стресса. ПАНО является показателем, позволяющим судить о физической подготовке спортсмена. Более низкий уровень ПАНО свидетельствует о худшей переносимости физических нагрузок и большей чувствительности к стрессу.

Современные технологии позволили использовать методы компьютерной визуализации биохимических процессов, происходящих в мозге, неинвазивно оценивать церебральный энергообмен. Перспективным и доступным в условиях подготовки спортсменов к высоким достижениям является метод регистрации и анализа уровня постоянных потенциалов головного мозга (УПП), отражающего сосудистые потенциалы головного мозга и характеризующего церебральный энергообмен.

Основным источником УПП являются потенциалы гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), при этом потенциалобразующим ионом является ион водорода. Применение нейрофизиологического показателя в качестве маркера церебрального энергетического метаболизма обусловлено особенностями генеза УПП.

Оценка энергетического метаболизма мозга базируется на электрических характеристиках ГЭБ, метаболизме глюкозы и кислорода, а также на анализе мозгового кровотока. Как мембранозависимый феномен, УПП отражает ряд биохимических реакций, протекающих в коре головного мозга (гликолиз, окислительное фосфорилирование, медиаторный обмен, свободнорадикальное окисление,

соотношение процессов анаболизма и катаболизма). Трансмембранный поток протонов определяет сосудистый потенциал ГЭБ, непосредственно связанный с энергетическим обменом мозга. На величину УПП оказывает влияние состояние КЩР по обе стороны от базальной мембраны ГЭБ. Поскольку на границе ГЭБ динамика рН зависит от интенсивности энергетических процессов в мозге, УПП является электрофизиологическим показателем, который отражает соотношение между кислотностями мозговых и периферических капилляров. Именно этот факт позволяет рассматривать УПП как показатель энергетического метаболизма мозга.

С помощью неинвазивного метода регистрации и анализа УПП возможно получение количественной характеристики церебрального энергообмена, а также его пространственный и временной анализ. Кроме того, УПП является удобным нейрофизиологическим маркером типа ФМА: доминантное полушарие характеризуется превышением УПП как минимум на 2–3 мВ по сравнению с субдоминантным. При этом нейрофизиологические характеристики ФМА в полной мере совпадают с определением ФМА по критерию моторной асимметрии. При превышении УПП в левом полушарии тесты моторной асимметрии демонстрируют правшество (праворукость), при превышении УПП в правом полушарии тесты моторной асимметрии указывают на левшество.

Таким образом, УПП одновременно является показателем церебрального энергообмена и типа ФМА, что делает его удобным неинвазивным инструментом контроля двух ведущих механизмов адаптации к сверхвысоким тренировочным нагрузкам.

Целью работы была оценка резервных возможностей и прогноз спортивных достижений на стадии тренировок у спортсменов с разным типом ФМА с помощью метода регистрации и анализа уровня постоянных потенциалов головного мозга (УПП), отражающего как церебральный энергетический метаболизм, так и тип асимметричной организации мозга.

Методика. В условиях тренировочного процесса (тренировка на гребном эргометре с пятью ступенями мощности от 200 до 450 ватт) у спортсменов — мужчин (N= 50, средний возраст 23,1 года) — сборной по академической гребле — была проведена регистрация УПП совместно со стандартным набором биохимических показателей крови и мочи, функции внешнего дыхания, а также эргометрических характеристик. Были измерены следующие показатели: мощность, ПАНО, частота сердечных сокращений ЧСС — уд/мин, лактата — мМ/л, АДФ, АМФ, АТФ — мкМоль/л и неорганического фосфора -мМоль/л.

Измерение УПП проводили с помощью аппаратно-программного диагностического комплекса «Нейроэнергон-01» с входным сопротивлением 10^{14} Ом. Для регистрации УПП используются неполяризуемые хлорсеребряные электроды с сопротивлением 30 кОм. Регистрация УПП производится неинвазивно, непосредственно от кожи головы в пяти точках: лобной (F), центральной (C), затылочной (O), правой (Td) и левой (Ts) височных. Сопротивление кожи во всех точках отведения перед измерением максимально снижается и выравнивается.

Определение ФМА проводили также по нейрофизиологическому критерию (УПП): доминантное полушарие характеризуется превышением УПП в височной области на величину не менее 2-х мВ. Спортсмены были разделены на две группы: правши (N=29) и левши (N=21).

Результаты исследования. В таблице 1 показаны средние значения УПП (мВ) в пяти отведениях и межполушарная разность УПП в височных областях (Td-Ts) у правшей и левшей до тренировки

Таблица 1

	F	C	O	Td	Ts	Td-Ts
Правши	4±0,3	7±0,1	5±0,4	3±0,2	5±0,6	-2±0,1
Левши	8±0,5	10±0,7	6±0,3	7±0,4	2±0,1	5±0,6

Относительно низкий УПП указывает на изначально экономный, невысокий церебральный энергообмен у спортсменов-правшей до нагрузки.

В процессе тренировки при нагрузке низкой интенсивности, характеризуемой ЧСС до 160 уд/мин и удерживаемой мощности 800 кгм/мин у спортсменов наблюдается снижение УПП, особенно выраженное в центральной и лобной области. Величина снижения УПП при нагрузке достигает 50-70%.

Однако при нагрузке высокой интенсивности, характеризуемой ЧСС 180 уд/мин и выше и удерживаемой мощности до 2700 кгм/мин, наблюдается повышение УПП в среднем на 50%.

У спортсменов с разными типами ФМА УПП под влиянием нагрузки изменяется по-разному, при этом наблюдаются различия также в величине ПАНО. В группе спортсменов — правой среднее значение УПП после нагрузки было относительно низким: $(6,1 \pm 0,5)$ мВ, а у спортсменов-левой среднее значение УПП после нагрузки составляло $(22,3 \pm 1,1)$ мВ. Величина ПАНО, приходящаяся на 1 кг массы, составляла у спортсменов-правой $(15,7 \pm 0,3)$ ед, а у левой — $(22,3 \pm 0,4)$ ед.

ПАНО является показателем, позволяющим судить о физической подготовке спортсмена. Более низкий уровень ПАНО свидетельствует о худшей переносимости физических нагрузок и большей чувствительности к стрессу. Переход на анаэробный метаболизм и снижение рН крови вызывает выброс АКТГ, что играет ключевую роль в активации механизмов стресса. При выраженном стрессе, т.е. при очень высоких физических нагрузках (ЧСС более 180 уд/мин), когда рост кислотности в мозге более значителен, чем в периферической крови, УПП увеличивается в процессе нагрузки. Поэтому связь между низким ПАНО и ростом УПП представляется закономерной.

При умеренных физических нагрузках (ЧСС 160 уд/мин) и снижении УПП в процессе тренировки наблюдается обратная картина: кислотность в периферической крови нарастает более значительно, чем в мозге. У спортсменов-правой с меньшим усредненным УПП, соответственно, более низким уровнем церебральных энергозатрат и потому более стрессоустойчивых, анаэробный порог был более высоким, и спортивные достижения также были выше. Снижение УПП после тренировки свидетельствует о снижении работоспособности, а повышение — об истощении энергетических резервов организма.

Данные о связи между ацидозом и неблагоприятными последствиями стресса при физической нагрузке можно использовать для коррекции состояния спортсменов.

При сравнении биохимических показателей у спортсменов с разным типом ФМА было выявлено различие в их средних значениях. У правой по сравнению с левшами выше концентрация АТФ, АДФ, АМФ в крови после нагрузки в среднем на 26%, ниже ПАНО на 13%, выше коэффициент реализации энергии на 17% и на 5% выше КПД.

Корреляционный анализ Система корреляционных связей у спортсменов с разным типом ФМА различна. В таблице 2 приведены некоторые коэффициенты корреляции до и после нагрузки.

Таблица 2

Корреляционные связи между характеристиками УПП в лобной и центральной области ($p < 0,05$) и биохимическими показателями крови у спортсменов-правой

	До нагрузки		После нагрузки	
	F	C	F	C
АТФ	-0,52	-0,46	-0,65	-0,58
Лактат	0,60	0,58	0,75	0,62
рН	-0,5	-0,55	-0,69	-0,70
Фосфор неорганический	-0,45	-0,6	-0,52	-0,65
Мощность	-0,70	-0,74	-0,82	-0,85

Как видно из таблицы, наиболее значимые связи в лобной и центральной области. Видимо лобные области в большей мере, чем другие, чувствительны к стрессу, вызванному смещением кислотно-щелочного равновесия крови в кислую сторону. Известна важная роль лобной коры, в особенности, орбитальных ее отделов в регуляции гомеостаза. Найденная корреляционная зависимость указывает на то, что в условиях высоких двигательных нагрузок именно передние отделы мозга работают в особенно интенсивном режиме, обеспечивающим целенаправленную активность спортсмена. Однако у спортсменов-левой корреляционные связи между теми же показателями имеют более высокие значения (таблица 3).

Корреляционные связи между характеристиками УПП в лобной и центральной области ($p < 0,05$) и биохимическими показателями крови у спортсменов-левшей

	До нагрузки		После нагрузки	
	F	C	F	C
АТФ	-0,72	-0,5 6	-0,8	-0,9
Лактат	0,75	0,68	0,85	0,79
pH	-0,8	-0, 7	-0,91	-0,8
Фосфор неорганический	-0,55	-0,68	-0,6	-0,75
Мощность	-0,84	-0,9	-0, 92	-0, 95

Итак, проведенный анализ показал, что высокие значения УПП после нагрузки у спортсменов-левшей указывают на худшую переносимость физических нагрузок, более низкий анаэробный порог и склонность к стрессовым реакциям. Если регистрировать УПП наряду с биохимическими показателями крови (АТФ, АМФ, АДФ, лактат, pH ЧСС, температурой тела), то можно достаточно точно оценить физическую форму спортсмена и энергетические возможности его организма. Множественный регрессионный анализ позволил выявить, что использование всей совокупности исследованных параметров дает возможность с высокой точностью описывать ПАНО и развиваемую спортсменом мощность с помощью линейных уравнений регрессии.

Если в качестве независимых величин взять совокупность антропометрических, биохимических и электрофизиологических данных, то такой прогноз будет достаточно высоким. Для развиваемой спортсменом мощности $R = 0,97$, $R^2 = 0,84$. Без характеристик УПП прогноз будет менее точным: $R = 0,83$, $R^2 = 0,69$.

Таким образом, УПП повышает точность прогноза мощности, развиваемой спортсменами при нагрузке, кроме того, характеристики УПП можно использовать и отдельно от других показателей для предварительной оценки резервных возможностей организма. При стрессе, возникающем при переходе на анаэробный обмен веществ, УПП после нагрузки нарастает. Такая реакция более вероятна у спортсменов-левшей с высоким УПП до нагрузки, что обусловлено состоянием хронического стресса.

При больших физических нагрузках повышение УПП указывает на снижение стрессоустойчивости и низкую величину анаэробного порога

Если увеличение УПП не сопровождается усилением мозгового кровотока, то это объясняется переходом нервной ткани на анаэробное окисление. В тех случаях, когда при росте УПП мозговой кровоток также усиливается, как это бывает в норме при активации мозговых структур, то при этом церебральный энергообмен повышается.

Выводы

1. Спортсмены с разным типом ФМА отличаются по уровню церебрального энергообмена: у левшей он выше, чем у правшей.
2. Спортсмены-правши более стрессоустойчивы, чем левши, и имеют более низкий ПАНО, что обеспечивает и более высокие спортивные достижения.
3. Метод оценки церебрального энергообмена с помощью нейрофизиологического критерия — уровня постоянного потенциала головного мозга — может быть использован для мониторинга функционального состояния мозга и прогноза спортивных достижений.

Индивидуальные рационы питания для профилактики и коррекции железодефицитных состояний у спортсменов

Коваль И.В., Лошкарева Е.А., Вдовенко Н.В., Иванова А.М.

Государственный научно-исследовательский институт физической культуры и спорта

На сегодняшний день установлено, что многие заболевания, в том числе железодефицитные состояния, связаны с недостаточным содержанием в организме определенных минералов.

Минеральные соли оказывают многообразное влияние на жизнедеятельность организма человека. Они являются незаменимой частью пищевого рациона. Поэтому дефицит или избыток минеральных солей в питании способствует нарушению обмена веществ и развитию заболеваний.

Недостаточность минеральных солей в организме человека может быть вызвана: дефицитом продуктов, богатых минеральными веществами, в питании; однообразным питанием; изменением минерального состава пищевых продуктов; некомпенсированной повышенной потребностью в минеральных веществах; несбалансированным питанием; заболеваниями, ведущими к ухудшению всасывания минеральных солей из кишечника, их повышенными потерями, нарушением их обмена; медикаментозным лечением, оказывающим отрицательное влияние на обмен минеральных веществ в организме человека; нарушением правил кулинарной обработки пищевых продуктов; нарушением правил хранения пищевых продуктов и приготовленных блюд.

Жизненно необходимые микроэлементы оказывают действие на организм человека в основном опосредованно, управляя деятельностью гормонов, ферментов, белков, жиров, углеводов, витаминов и прочих биологически активных веществ. Это управление осуществляется за счет поддержания определенных концентраций необходимых микроэлементов в организме и тканях человека. Любое изменение концентрации того или иного эссенциального микроэлемента изменяет активность выработки или утилизации соответствующих гормонов, ферментов, белков и биологически активных веществ. Поэтому для нормальной функциональной работы организма человека должен поддерживаться необходимый минеральный обмен, обеспечивающий организм микроэлементами в требуемых количествах, т.е. должен поддерживаться определенный баланс микроэлементов.

Для поддержания нормального функционирования организма спортсмена и обеспечения интенсивной мышечной деятельности в организм спортсменов в обязательном порядке должны поступать минералы, которые принимают участие в сокращении мышц, проведение нервного импульса, транспорте кислорода, процессах окислительного фосфорилирования, активации ферментов, иммунных функциях, антиоксидантной активности и кислотно-щелочном балансе крови.

В результате проведенных исследований по изучению минерального статуса у спортсменов, специализирующихся в академической гребле был выявлен дефицит в рационах питания и в организме (в сыворотке крови и в волосах) таких микроэлементов как железо, марганец, медь и цинк, которые играют основную роль в процессах кроветворения.

Железо является важнейшим микроэлементом, необходимым для формирования гемоглобина и миоглобина — веществ, которые являются переносчиками кислорода и входят в состав эритроцитов и мышечных клеток. Две трети всего железа в организме находится в гемоглобине. Когда общая концентрация гемоглобина снижается, мышцы меньше получают кислорода. Женщины гораздо чаще страдают от железодефицитной анемии вследствие менструальных потерь крови и недостаточного потребления железа. Низкий уровень гемоглобина (ниже $120 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$ для женщин и $130 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$ для мужчин) является диагностическим показателем железодефицитной анемии, второй стадии дефицита железа. Поскольку большая часть кислорода, транспортируемого в крови, привязана к железу в гемоглобине, не удивительно, что железодефицитная анемия снижает как максимальные аэробные возможности, так и выносливость.

Дефицит железа у спортсменов может быть связан с ростом мышечной массы, снижением утилизации железа в кишечнике и повышением потребности в нем при физической нагрузке. Физические нагрузки могут увеличить выведение железа из организма и, таким образом, повысить риск развития железодефицита как у женщин, так и у мужчин. Чрезмерные потери железа во время физической нагрузки чаще всего происходят в результате желудочно-кишечных микрокровотечений или вследствие обильного потоотделения. Кроме того, некоторые женщины-спортсменки потребляют

продукты с низкой биодоступностью железа и поэтому находятся под повышенной угрозой истощения его запасов.

Цинк является компонентом более 300 ферментов, поэтому он необходим для нормального протекания многих биохимических процессов, синтеза белков и формирования костей. Цинк принимает участие в процессах деления и дифференцировки клеток, формирования Т-клеточного иммунитета, функционировании множества ферментов и гормонов. Цинковый дефицит в различных видах спорта наблюдается у 24-60% спортсменов. При дефиците цинка в течение одной недели начинаются замедление роста мышечной ткани и ослабление деятельности иммунной системы. Причины дефицита цинка: состояние после операций, ожоги; избыточное поступление в организм эстрогенов, кортикостероидов, диуретиков и т.д.; избыточное поступление в организм меди, кадмия, свинца, ртути; злоупотребление алкоголем; усиленное расходование цинка (период выздоровления после болезней); нарушение всасывания цинка в кишечнике (дисбактериоз, ферментопатии); кишечные паразиты; повышенная потливость.

Медь является жизненно важным элементом, который входит в состав многих витаминов, гормонов, ферментов, дыхательных пигментов, участвует в процессах обмена веществ, в тканевом дыхании. Медь имеет большое значение для поддержания нормальной структуры костей, хрящей, сухожилий, эластичности стенок кровеносных сосудов, легочных альвеол, кожи. Действие меди на углеводный обмен проявляется посредством ускорения процессов окисления глюкозы, торможения распада гликогена в печени. Медь присутствует в системе антиоксидантной защиты организма, являясь кофактором фермента супероксиддисмутазы. Велика роль меди в обеспечении физиологических и биохимических процессов при физических нагрузках. Она связана с участием этого микроэлемента в регуляции процессов биологического окисления и генерации АТФ, в синтезе важнейших соединительнотканых белков (коллагена и эластина) и в метаболизме железа. Медь — кроветворный микроэлемент, активно участвующий в синтезе гемоглобина и образовании других железопорфиринов. Функция меди в синтезе гемоглобина тесно связана с функцией железа. Медь необходима для превращения поступающего с пищей железа в органически связанную форму, а также для стимуляции созревания ретикулоцитов и превращения их в эритроциты. Кроме того, она способствует переносу железа в костный мозг. Недостаток меди в организме вызывает развитие анемии, неблагоприятно влияет на миокард.

Причины дефицита меди: недостаточное поступление; длительный прием кортикостероидов, нестероидных противовоспалительных препаратов, антибиотиков; нарушение регуляции обмена меди.

Марганец относится к важнейшим микроэлементам и является компонентом множества ферментов, выполняя в организме многочисленные функции: участвует в синтезе и обмене нейромедиаторов в нервной системе; препятствует свободно-радикальному окислению, обеспечивает стабильность структуры клеточных мембран; обеспечивает нормальное функционирование мышечной ткани; участвует в обмене гормонов щитовидной железы (тироксин); обеспечивает развитие соединительной ткани, костей и хрящей; усиливает гипогликемический эффект инсулина; повышает гликолитическую активность; повышает интенсивность утилизации жиров; снижает уровень липидов в организме; противодействует жировой дегенерации печени; участвует в регуляции обмена витаминов С, Е, группы В, холина, меди; участвует в обеспечении полноценной репродуктивной функции; необходим для нормального роста и развития организма.

Дефицит марганца — одно из распространенных нарушений в минеральном обмене современного человека. Это связано с повышенной психо-эмоциональной нагрузкой на человека, за счет усиленного «расхода» марганца для обеспечения основных нейрохимических процессов в центральной нервной системе.

Причины дефицита марганца: недостаточное поступление марганца извне (неадекватное питание); избыточное поступление в организм фосфатов; усиленное выведение марганца под влиянием избыточного содержания в организме кальция, меди и железа; усиленное расходование марганца в результате психо-эмоциональных перегрузок; загрязнение организма различными токсинами (цезий, ванадий); нарушение регуляции марганца в организме.

Наиболее часто встречающимся нарушением минерального статуса считаются железodefицитные состояния.

Железodefицитная анемия (ЖДА) — патологическое состояние, характеризующееся снижением количества железа в организме (в крови, костном мозгу и депо), при котором нарушается синтез

гема, а также белков, содержащих железо (миоглобин, железосодержащие тканевые ферменты). Поэтому в большинстве случаев железодефицитной анемии предшествует и способствует тканевый дефицит железа.

Причины возникновения ЖДА могут быть связаны с повышенной потребностью в железе (период полового созревания и интенсивного роста, воспалительные заболевания, интенсивные занятия спортом и т.п.), нарушением поступления железа (алиментарная — нутритивная — ЖДА), неполноценным питанием с преобладанием мучных и молочных продуктов, нарушении транспорта железа (наличие антител к трансферрину, снижение трансферрина за счет общего дефицита белка).

Восполнение железа в организме зависит от содержания железа в пище, его биодоступности, содержания в пище элементов, влияющих на всасывание железа.

К дефициту железа могут приводить небольшая постоянная кровоточивость (кровотечения из десен, носовые кровотечения, геморрой, менометроррагии, кровотечения из желудочно-кишечного тракта, массивные и менструальные кровопотери); недостаточное поступление железа с пищей при общем недостаточном питании (нехватка в рационе мяса и овощей, вегетарианская диета); нарушение всасывания железа (энтерит, дисбактериоз); повышенная потребность в железе в период роста организма; врожденный дефицит железа.

Несомненно, важную роль в профилактике железодефицита играет полноценный рацион питания. Правильно организованное рациональное и сбалансированное питание каждого человека подразумевает поступление в организм адекватного количества энергии и широкого спектра пищевых веществ (нутриентов), необходимых для постоянного обновления всех клеток и тканей, нормального функционирования органов и систем, для правильного протекания метаболических процессов.

Питание для профилактики и коррекции железодефицитных состояний должно максимально и полноценно обеспечить организм необходимыми для кроветворения пищевыми веществами. Содержание белков в рационе увеличивают на 20% по сравнению с физиологическими нормами. Белки животного происхождения способствуют лучшему усваиванию железа, поэтому 60-70% белков должны составлять белки животного происхождения, из них 40% — белки мяса и рыбы, 20% белки молокопродуктов, 5% — белок яиц. В рацион включают продукты богатые геминным железом (печень, язык, мясо, икра осетровая и кетовая, почки) по 200-300 г в сутки. Насыщены железом и другими микроэлементами морепродукты — мидии, кальмары, креветки, трепанги, устрицы.

Избыток жиров ухудшает усваивание железа, их количество в рационе снижают на 5-10%. Растительные масла в рационе должны составлять 40% жиров. Их количество уменьшают за счет жирных сортов мяса и рыбы.

Содержание углеводов должно оставаться на прежнем уровне. Некоторые углеводы способны образовывать в кишечнике растворимые комплексы с железом, при этом биодоступность железа увеличивается. Избыток пищевых волокон в питании снижает всасывание железа.

В диете рекомендуется увеличить количество кроветворных микроэлементов и витаминов за счет подбора соответствующих продуктов. В рационе должно быть достаточное количество витаминов, которые принимают активное участие в обмене железа: Е, Д, С, группы В. Поскольку образованию гемоглобина и эритроцитов способствуют медь, марганец, кобальт, в диете их должно быть достаточное количество. Медь в большом количестве содержится в морских продуктах, бобовых, капусте, картофеле, крапиве, кукурузе, моркови, шпинате, яблоках, какао-бобах. Марганца много содержится в ржаном хлебе, пшеничных и рисовых отрубях, сое, горохе, картофеле, свекле, помидорах, чернике. Кобальта много в таких продуктах, как печень, молоко, красная свекла, редис, зеленый лук, капуста, петрушка, салат, чеснок.

Роль отдельных продуктов как источников железа определяется не только его количеством, но и степенью усвоения организмом. Максимальное всасывание железа в кишечнике из пищевых продуктов следующее: молочные продукты и яйца 5%, зерновые (крупа и хлеб), бобовые, овощи и фрукты 5-10%, рыба 15%, мясо 30%. Следует отметить, что продукты, богатые дубильными веществами и щавелевой кислотой (шоколад, щавель, ревень, айва, кизил, хурма, чай, кофе) ухудшают всасывание железа.

Следует отметить, что эффективная профилактика и лечение железодефицитной анемии и других алиментарных заболеваний возможны лишь при комплексном подходе к изучению пищевого статуса человека.

На первом этапе разработки индивидуального рациона питания проводится оценка пищевого статуса.

Оценка фактического питания с помощью компьютерной программы

Данное исследование проводится при помощи специальной компьютерной программы обработки информации «Олимп» компьютеризированной информационной системы «Анализ питания спортсменов», которая на основании данных, полученных в ходе опроса и заполнения дневников питания, позволяет определить количество потребляемых пищевых веществ и выявить соответствие полученных данных рекомендуемым нормам потребления пищевых веществ.

Лабораторные методы исследования. Включают в себя определение основных гематологических показателей, а также проведение специфических биохимических анализов, характеризующих индивидуальные особенности метаболизма.

Разработка индивидуального рациона начинается с установления индивидуальных норм по калориям, жирам, белкам и углеводам, и широкому спектру нутриентов. Эти нормы зависят от пола, возраста, телосложения, образа жизни, характера двигательной активности, вредных привычек, индивидуальных особенностей организма, от наличия хронических заболеваний и текущего состояния здоровья. Кроме того, особое внимание уделяется вкусовым предпочтениям, что позволяет избежать ряда проблем, с которыми сталкивается человек, сознательно ограничивающий потребление каких-либо продуктов.

При анемиях используют вариант диеты с повышенным количеством белка (высокобелковую). Рекомендуется дробный режим питания — 4-6 раз в сутки. Блюда готовят в отварном, запеченном и паровом виде.

В таблице 1 приведен пример меню на 1 день с энергетической ценностью $3905,6 \pm 100$ ккал/сутки для коррекции железодефицита у спортсменов, специализирующихся в академической гребле в переходный период годового цикла подготовки.

Таблица 1 — Пример индивидуального меню на 1 день для профилактики и коррекции железодефицитных состояний у спортсменов на $3905,6 \pm 100$ ккал/сутки

Меню с повышенным содержанием железа

			г	ккал	Б	Ж	У
Завтрак	Мюсли с молоком	хлопья Геркулес	50	182,5	6,6	3,1	31,3
		молоко 2,5%	100	52,0	2,8	2,5	4,7
		изюм	20	52,4	0,4	0,0	13,2
		курага	20	46,8	1,0	0,0	11,0
	Язык		30	48,9	5,1	3,6	0,0
	Сыр Фета		50	130,0	8,9	10,0	0,0
	Яйцо отварн.		40	62,8	5,0	4,6	0,0
	Зелень		20	8,0	0,8	0,0	1,6
	Овощи	помидоры	50	10,0	0,6	0,0	1,9
		перец болгарский	50	13,0	0,7	0,0	2,7
	Мед		20	62,0	0,2	0,0	16,0
	Чай с лимоном	чай	2	2,2	0,4	0,0	0,0
		сахар	15	57,0	0,0	0,0	15,0
		лимон	5	1,6	0,0	0,0	0,0
Хлеб	хлеб отрубной	100	214,0	6,6	1,2	34,2	
Второй завтрак	Фрукты	бананы	200	182,0	3,0	0,0	42,0
Обед	Суп из овощей	капуста цветная	40	12,0	1,0	0,1	1,8
		брокколи	40	17,2	1,1	0,0	3,2
		брюссельская кап.	40	17,2	1,1	0,0	3,2
		картофель	50	41,0	1,0	0,2	8,2
		капуста белокоч.	20	5,4	0,4	0,0	0,9
		морковь	20	6,6	0,3	0,0	1,4
		горошек зеленый	20	8,0	0,6	0,0	1,3

		г	ккал	Б	Ж	У	г
		корень петрушки	15	6,6	0,2	0,0	1,5
		лук репчатый	20	8,2	0,3	0,0	1,8
		зелень	10	4,0	0,4	0,0	0,8
	Печень тушеная	печень	100	98,0	17,9	3,7	0,0
		лук репчатый	20	8,2	0,3	0,0	1,8
		масло раст.	5	45,0	0,0	4,9	0,0
	Каша гречневая	гречка	150	520,0	18,9	5,0	97,5
		масло слив.	5	33,3	0,0	3,6	0,0
	Салат из свеклы с черносливом и орехами	свекла	100	49,2	1,8	0,0	10,9
		чернослив	25	59,8	0,6	0,0	14,5
		грец. орехи	10	62,1	1,4	5,6	1,2
		масло раст.	10	90,0	0,0	9,8	0,0
	Фрукты	апельсины	200	76,0	1,8	0,0	42,0
Морс	клюквенный	250	213,0	0,0	0,0	55,0	
Хлеб	хлеб отрубной	75	160,5	5,0	0,9	25,7	
Полдник	Ягоды с йогуртом	смородина красная	50	19,5	0,5	0,0	3,4
		смородина черная	50	19,0	0,3	0,0	3,4
		черника	50	20,0	0,6	0,0	4,0
		йогурт	100	70,0	5,0	1,4	3,4
Ужин	Рыба тушёная с овощами	горбуша	150	220,5	31,5	10,5	0,0
		баклажаны	40	9,6	0,5	0,0	2,0
		капуста цветная	40	12,0	1,0	0,1	1,8
		спаржа	40	8,4	0,8	0,0	1,3
		морковь	40	13,2	0,5	0,0	2,8
		масло раст.	5	45,0	0,0	4,9	0,0
	Салат из морской капусты	морская капуста	140	7,0	1,3	0,3	4,2
		корейская морковь	50	16,7	0,7	0,0	3,5
		масло раст.	10	90,0	0,0	9,8	0,0
	Яблоки печеные с творогом и сухофруктами	яблоки	200	92,0	0,8	0,0	22,6
		творог 9%	50	78,0	8,4	4,5	0,7
		изюм	20	52,4	0,4	0,0	13,2
		сахар	15	57,0	0,0	0,0	15,0
		грец. орехи	10	62,1	1,4	5,6	1,2
	Чай с лимоном	чай	2	2,2	0,4	0,0	0,0
		сахар	15	57,0	0,0	0,0	15,0
		лимон	5	1,6	0,0	0,0	0,2
Хлеб	хлеб отрубной	75	160,5	5,0	0,9	25,7	
Поздний ужин	Кефир 2,5%		250	125,5	7,0	6,3	10,3
Итого				3905,6	161,7	103,2	579,8

Литература

1. Мартинчик А.Н. Общая нутрициология: Учебное пособие / А.Н. Мартинчик, И.В. Маев, О.О. Янушевич. — М.: МЕДпресс-информ, 2005. — 292 с.
2. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. — СПб.: ПРОФИКС., 2002. — 688 с.
3. Справочник по диетологии / [Беюл Е.А., Будаговская В.Н., Высоцкий В.Г. и др.]; под ред. Самсонова М.А., Покровского А.А. — [3-е изд.]. — М.: Медицина, 1992. — 464с.
4. Шевченко В.П. Клиническая диетология / Шевченко В.П. — М.: ГЭОТАР— Медиа, 2009. — 256с. — (Серия «Библиотека врача-специалиста»).

Реабилитация спортсменов после травмы задней мышцы бедра с использованием традиционных китайских технологий. Клинический пример

Коломиец О.И.

НГУ имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Актуальность. Травма задней группы мышц бедра составляет 36% от общего пула травм на сезон и на сегодняшний день самая обидная для спортсмена, т.к. может наступить в любой момент, а реабилитация занимает несколько месяцев.

Основные задние мышцы бедра — это полусухожильная мышца, крепящаяся к медиальной стороне коленного сустава и двуглавая мышца бедра, крепящаяся к латеральной стороне коленного сустава. Основные функции этих мышц — сгибание голени и разгибание бедра. Травмы этих мышц встречаются во всех видах спорта, при сверхнагрузках и при слишком быстром сокращении этих мышц. Степень повреждения мышц колеблется от полного разрыва мышцы до микротравм. Одной из самых распространенных спортивных травм — микроразрыв медиальной/латеральной головки бицепса бедра.

Отечественный опыт реабилитации: лечение большинства разрывов мышц — консервативное. Больному рекомендуют не нагружать ногу и пользоваться костылями для облегчения боли при ходьбе. На первых порах назначаются анальгетики и холодные компрессы. После купирования острой боли постепенно начинают упражнения на растяжку (стретч-упражнения). В дальнейшем увеличивают нагрузку на пострадавшую ногу, постепенно подключая сначала статические (изометрические), затем динамические (изотонические) упражнения, и со временем полностью восстанавливают подвижность в ней. Сроки реабилитации колеблются от 6–12 недель.

Европейские и американские реабилитологи предлагают введение аутокрови, стероидов (Bashir WA, Connell DA. 2010), Эллиотт Голдман (2010) Университета Нортумбрия, в качестве профилактики предлагает мануальную терапию позвоночника и специальные укрепляющие упражнения ягодичных мышц (Обзоры Кокрейна, Библиотека Кокрейн).

Нами апробирован метод реабилитации травмы медиальной головки бицепса бедра с использованием китайской технологии:

Спортсмен СК «З» Б-в. А. обратился на 3-и стуки после травмы, с ДС:множественные мелкие разрывы медиальной головки бицепса бедра (подтвержденный УЗисследованием). Объективно: Абсолютная неспособностью передвигаться без посторонней помощи, резкая боль в травмированной мышце, выраженные отек и гематома. Статическое сокращение и пальпация вызывает резкую боль. Прогноз: Отказ от тренировок на 6 недель и более.

Программа реабилитации на базе института здоровья НГУ по технологиям китайской традиционной медицины:

- Гирудотерапия по тормозящей методике с гирудо-постановками по ходу мышечного волокна и в проекции гематом. №1 в 4-е сутки после травмы
- Вакуумное воздействие на место гирудо-постановок №1 в 4-е сутки после травмы
- Наружно: бальзам (панты, женьшень, сколопендра, скорпион и др натуральные в-ва). №2 на 5–6 сутки после травмы.
- Биомагнитная стимуляция переменным магнитным полем с низкочастотным воздействием №2 на 5–6 сутки после травмы.
- ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ Тейпирование травмированной мышцы +
- Физическая нагрузка бытовая с 5-6 сут.
- Физическая нагрузка в щадяще-тренирующем режиме 7-10 сутки
- Физическая нагрузка в тренирующем режиме в обычном тренировочном процессе на 11-е сутки.

Полученный результат: восстановление физической формы на 6-7 сутки, восстановление спортивной формы на 8-10 сутки.

Литература

1. Bashir WA, Connell DA. Researchers use patient's own blood to treat hamstring injury. 96th Scientific Assembly and Annual Meeting of Radiological Society of North America. November 28 — December 3, 2010, <http://www.rsna.org>.

2. Эллиотт Голдман, А. Джонс (2010)

Изменения уровня макроглобулинов при толерантной стратегии адаптации организма спортсмена на физическую нагрузку максимальной мощности

Коломиец О.И.

НГУ имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Для исследования содержания острофазовых белков у спортсменов при физической нагрузке максимальной мощности в зависимости от типа адаптационной стратегии организма обследовано 26 спортсменов до и после выполнения теста. В венозной крови (перед тестом, на 1-й минуте и 60-й минуте) методом ИФА на анализаторе Evolis определяли уровень кортизола, адренкортикотропного гормона (АКТГ).

В 1-ю минуту после нагрузки у 57% спортсменов регистрировалось достоверное возрастание содержания кортизола в крови, в 2 раза превышающее исходный уровень (резистентная стратегия адаптации) при одновременном двукратном снижении продукции АКТГ по сравнению с донагрузочными значениями ($p < 0,01$). У 43% спортсменов, составивших 2-ю группу, к исходу 1-й минуты после нагрузки отмечалось уменьшение в 2 раза уровня кортизола в крови по сравнению с исходным (толерантная стратегия адаптации). При этом регистрировалось и снижение содержания АКТГ ($p < 0,05$), что свидетельствовало о балансе в гипофизарно-надпочечниковой системе, функционирующей в норме по механизму отрицательной обратной связи.

Сравнительная оценка динамики содержания острофазовых белков в этих группах спортсменов показала одинаковую степень увеличения С-реактивного белка в 1-ю минуту после нагрузки и снижения к 60-й минуте. Не выявлено различий между группами и по степени возрастания α_1 -антитрипсина и церулоплазмينا, однако в группе спортсменов с толерантной стратегией адаптации к 60-й минуте после нагрузки было зарегистрировано достоверно более высокое содержание α_2 -макроглобулина ($p < 0,05$), считающегося универсальным модулятором цитокинового ответа. Таким образом, для компенсаторной реакции организма в ответ на физическую нагрузку до отказа характерны 2 типа адаптационной стратегии. Высокий уровень α_2 -макроглобулина у спортсменов с толерантной стратегией адаптации, направленной на пассивную переносимость экстремальных воздействий, можно расценивать как компенсаторную реакцию, предупреждающую развитие срыва процессов адаптации.

Дофаминэргическая система и управление функциональным состоянием организма при высоких нагрузках

*Кондрашева И.Г.¹, Ситникова Е.Ю.¹, Каменский А.А.², Гамбарян П.Е.²,
Рябцева М.С.¹, Родина А.В.¹, Тубашева И.А.¹, Северин Е.С.¹*

¹ОАО Всероссийский научный центр молекулярной диагностики и лечения

²МГУ им. М. В. Ломоносова, кафедра физиологии человека и животных биологического факультета

Дофамин относится к группе катехоламинов и является биохимическим предшественником норадреналина и адреналина. Синтез этих трёх веществ осуществляют клетки симпатoadреналовой системы, которая, как следует из названия, объединяет симпатическую нервную систему и надпочечники. При активации симпатoadреналовой системы происходит быстрый выброс в кровотоки всех трёх катехоламинов, что приводит к следующим физиологическим изменениям: увеличению частоты и силы сердечных сокращений; расширению кровеносных сосудов, что увеличивает кровоснабжение сердечной мышцы при повышении уровня функциональной нагрузки; расширению сосудов, что обеспечивает приток большего объема крови к активной скелетной мускулатуре; сужению сосудов в большинстве других тканей, что обеспечивает отток крови от них к активным мышцам; повышению артериального давления, что улучшает перфузию мышц и венозный возврат; расширению бронхов и улучшению газообмена; повышению скорости обменных процессов, необходимых для компенсации энергетических затрат организма вследствие интенсивной мышечной активности; улучшению ум-

ственной активности, скорости восприятия и принятия решения, что позволяет лучше сконцентрироваться на достижении высоких спортивных результатов; и усилению гликогенолиза, в результате чего глюкоза поступает из печени в кровь и используется в качестве источника энергии. Перечисленные изменения в организме способствуют оптимальной жизнедеятельности в кратковременной стрессовой ситуации или при подготовке спортсмена к длительной мышечной нагрузке. Эффект, который оказывают дофамин и другие катехоламины на клетки-мишени, определяется специфическим набором мембранных рецепторов (дофаминовые и/или адрено-рецепторы) и связанными с этими рецепторами внутриклеточными механизмами передачи сигналов.

Дофамин оказывает действие на периферические ткани, которое напрямую зависит от дозы и опосредовано его взаимодействием со специфическими дофаминовыми рецепторами, локализованными на периферии и в центральной нервной системе.

Индивидуальная реакция организма на введение дофаминэргических препаратов отражает особенности распределения рецепторов к дофамину (и адренорецепторов) и скорость метаболизма дофамина.

В ответ на действие стрессорных факторов из окончаний симпатических нервов выделяется норадреналин/адреналин и относительно небольшое количество дофамина, поэтому в ситуации стресса содержание дофамина в плазме крови оказывается намного ниже, чем содержание норадреналина/адреналина.

L-DOPA является предшественником катехоламинов и продуктом самой медленной реакции в цепочке биосинтеза: 'тирозин \rightarrow L-DOPA', катализируемой тирозин-гидроксилазой. Концентрация L-DOPA в плазме человека оказывается примерно в 10 раз выше, чем концентрация норадреналина. Это вызвано более быстрой скоростью распада и утилизацией норадреналина по сравнению с L-DOPA.

Раньше считалось, что весь L-DOPA полностью утилизируется в окончаниях симпатических нервов (быстро преобразуется в дофамин) и не выходит во внеклеточное пространство. Тем не менее, довольно весомая часть L-DOPA поступает из симпатических нервов в артериальную и венозную систему, снабжающую кровью конечности, голову, сердце, надпочечники и кишечник (Goldstein et al., 1991). Источником дофамина в центральной нервной системе служат небольшие скопления нейронов, локализованных в дугообразном ядре, вентральной области покрышки и черной субстанции. Дофамин, выделяемый нейронами черной субстанции, контролирует двигательную активность и обеспечивает интеграцию сенсорных и моторных функций.

Дофамин играет исключительно важную роль в центральной нервной системе.

Во-первых, дофамин участвует в контроле целостного процесса движения и является одним из ключевых нейромодуляторов экстрапирамидной (стриопаллидарной) системы. Эта система обеспечивает согласованную работу мышц, что придает плавность движениям, а также дает возможность прервать начатое действие. Здесь нейромодуляторные функции дофамина имеют первостепенное значение. Дофамин поступает в стриопаллидарную систему из черной субстанции (*substantia nigra*) по нигростриальному пути. При снижении уровня дофаминэргической иннервации стриопаллидарной системы наблюдают уменьшение двигательной активности, снижение скорости двигательных реакций, состояние заторможенности и скованности, гипертонус мышц. Особенно важно, что именно стриопаллидарная система обеспечивает наиболее экономное потребление мышечной энергии в процессе выполнения движения. Во-вторых, дофамин контролирует формирование целенаправленного поведения, процессы мотивации и положительные эмоциональные реакции при достижении цели. Эти процессы протекают в лимбической системе, куда дофамин поступает по мезолимбическому пути и оказывает нейромодуляторное действие. Недостаток дофамина в мезолимбической системе сопровождается изменениями, которые могут привести к серьезным нарушениям психического здоровья (депрессии, состояния агедонии, некоторые виды шизофрении), легкому формированию лекарственных и наркотических зависимостей. Дофамин, синтезированный нейронами головного мозга, не проходит через ГЭБ, не попадает в кровь и не выходит на периферию.

Повышение дофаминэргической иннервации головного мозга спортсмена будет способствовать более точной работе центрального механизма контроля и координации движений (экстрапирамидальная система), а также призвано облегчить психологическое состояние спортсмена (концентрация сил, настрой на победу), необходимое для достижения максимально высоких результатов.

Достоверные данные о взаимосвязи между уровнем дофамина спортсменов и их физическим состоянием были получены во время мирового чемпионата по лыжным гонкам кросс-кантри. Авто-

ры исследовали концентрацию адреналина и дофамина в утренних пробах мочи у 9 спортсменов национальной команды Швейцарии с помощью жидкостной хроматографии. Судьи национальной команды оценивали спортивные достижения участников лыжных гонок в конкурентной борьбе, используя 11 бальную шкалу. Была обнаружена значимая положительная корреляция между судейскими оценками спортсменов и концентрацией катехоламинов (дофамина и норадреналина). Максимальный уровень катехоламинов был обнаружен у лидера команды. Это позволило предположить, что высокий уровень дофамина является индикатором отличного физического состояния спортсмена, а повышенный уровень адреналина вызван ситуацией острой конкурентной борьбы во время соревнований.

Обмен катехоламинов значительно различается у спортсменов в разных спортивных дисциплинах. Обмен норадреналина усиливается во время соревнований, сопряженных с длительными физическими нагрузками и требующих высокой физической выносливости. Высокий уровень адреналина отражает эмоциональное состояние спортсмена в соревновательный период, и, кроме того, высокая скорость обмена адреналина может оказаться важной в тех видах спорта, которые требуют быстроты и точности выполнения двигательных реакций. Концентрация катехоламинов в крови резко возрастает (в 5-10 раз) и снижается в течение десятка минут, а физиологический эффект такого выброса может продолжаться часами.

Повышение концентрации дофамина (адреналина и норадреналина) в крови наблюдают во время тренировок, требующих повышенной физической выносливости и/или с применением дополнительной физической нагрузки при этом длительность нагрузок может варьировать в широких пределах [Kjaer, 1989; Kraemer et al., 1987]. Благодаря выбросу катехоламинов (в т.ч. дофамина) организм способен быстро повысить скорость энергетического обмена и быстро восполнить энергетические затраты на мышечную активность. Содержание катехоламинов повышается за несколько минут до старта [French et al., 2007], что отражает особый эмоциональный настрой спортсмена (психологический стресс) и подготовку организма к быстрой мобилизации внутренних резервов организма (физиологический стресс). Таким образом, катехоламины обеспечивают физиологические изменения организма спортсмена, необходимые для достижения максимальных результатов, а также его психологическую готовность.

Дофамин играет важную роль в поддержании спортивной формы спортсмена в условиях повышенной физической нагрузки, и способствует мобилизации энергетических ресурсов организма. Предшественники дофамина (например, леводопа), проникая гематоэнцефалический барьер, способны повысить активность структур (лимбической системы головного мозга), участвующих в формировании стремления к достижению рекордных результатов. Таким образом, дофамин оказывает двойное действие: за счет периферического действия дофамин модулирует физическую активность спортсмена, а его центральное действие обеспечивает необходимый психологический настрой спортсмена на победу.

Препараты L-DOPA (леводопа) или L-3,4-дигидроксифенилаланин широко используются в клинической практике как наиболее эффективное средство медикаментозного лечения болезни Паркинсона. В отличие от дофамина, L-DOPA проникает через гематоэнцефалический барьер, захватывается окончаниями сохранившихся дофаминергических нейронов черной субстанции, где происходит реакция декарбоксилирования экзогенной L-DOPA и синтез дофамина, который выходит из синаптических окончаний в области переднего мозга и неостриатума. Известно, что препараты L-DOPA в терапевтических дозах не нарушают синтез эндогенного дофамина, а наоборот, усиливают его выработку. Кроме того, L-DOPA способствует высвобождению гормона роста человека (соматотропина), который регулирует энергетический обмен. Повышенный уровень соматотропина сохраняется в течение 120 минут после приема препарата.

Биологическая доступность леводопа выше, чем у её предшественников — фенилаланина и тирозина, кроме того, эффективность леводопа в отношении выработки дофамина намного выше по сравнению с предшественниками [Gibson, 1983].

Целью работы явилось определение уровня катехоламинов (адреналина, норадреналина и дофамина) в моче тренированных к физическим нагрузкам спортсменов в сравнении с нетренированными добровольцами и исследование условий повышения физической активности с помощью предшественника дофамина L-DOPA в экспериментах на животных.

В ходе исследований было проведено параллельное тестирование образцов мочи (забор образ-

цов производился утром натощак в состоянии покоя) в обеих группах с помощью иммуноферментного анализа. В связи с тем, что показателем объема мышечной массы, которая может различаться у тренированных спортсменов и нетренированных лиц, является креатинин, измеряли также и его уровень. В результате сравнительного анализа было выявлено, что концентрация адреналина в моче людей в исследованных группах была одинаковой ($8,1 \pm 1,2$ нг/мл и $10,6 \pm 1,7$ нг/мл, $p < 0,34$), в то время как концентрация норадреналина и дофамина была достоверно выше в моче тренированных лиц и составила $59,0 \pm 5,0$ нг/мл и $14,5 \pm 2,5$ нг/мл ($p < 0,015$) для норадреналина и $384,0 \pm 54,5$ нг/мл и $110,5 \pm 1,5$ нг/мл ($p < 0,037$) для дофамина. Концентрация креатинина в моче тренированных и нетренированных лиц составила 174 ± 52 нг/мл и 75 ± 15 нг/мл ($p < 0,021$) соответственно. При этом следует отметить, что все изученные параметры находились в пределах уровня нормы.

Исследование влияния L-DOPA на физиологические показатели, характеризующие физическую выносливость у лабораторных животных (крысы) в условиях эксперимента, включало изучение влияния его малой (5 мг/кг) и средней (10 мг/кг) концентрации на показатели физической активности и локомоторных функций в условиях статической нагрузки и оценку возможности возникновения побочных эффектов со стороны центральной нервной системы (ориентации в пространстве и поведения).

Исследование проведено на группе крыс с использованием оригинальной лабораторной установки для моделирования статической физической нагрузки. Показателем выносливости служила длительность предъявления физической нагрузки до появления субъективного проявления усталости. Работа включала два этапа, которым предшествовал подготовительный этап: трехдневный период, когда животных адаптировали к условиям эксперимента и физической нагрузке (в отсутствии препарата). Первый этап — предъявление физической нагрузки на фоне введения L—DOPA в малой дозе (5 мг/кг). Второй этап — предъявление физической нагрузки на фоне введения L—DOPA в средней дозе (10 мг/кг). В ходе эксперимента были исследованы следующие физиологические показатели: ежедневно оценивали состояние мышечной системы и локомоторных функций (на аппарате «Ротарод»), ежедневно проводили контроль массы тела, однократно измеряли артериального давления и болевую чувствительность, до после экспериментальной серии оценивали исследовательское поведение и локомоторную активность в тесте «открытое поле».

Введение L-DOPA в малой (5 мг/кг) и в средней дозе (10 мг/кг) не привело к изменению времени появления субъективных признаков усталости в условиях выбранного теста (статическая физическая нагрузка). По критерию времени удержания на сетке (среднего, максимального и суммарного) достоверная разница между контрольной и опытной группами была обнаружена только при использовании L-DOPA в дозе 10 мг/кг. Эта разница сохранялась на протяжении 10 дней после прекращения инъекций L-DOPA. Различия между контрольной и опытной группами по показателям суммарного времени удержания на сетке достигли уровня значимости $p=0,016$ в период с «10» по «23» день эксперимента, что соответствовало третьему дню применения L-DOPA в дозе 10 мг/кг и последующему отрезку времени после прекращения инъекций L-DOPA.

При характеристике вестибуло-локомоторной активности (тест на аппарате «Ротарод») разница между животными контрольной и опытной групп была обнаружена на 10-ый день тестирования, что соответствует третьему дню после начала ежедневных инъекций L-DOPA в дозе 10 мг/кг. Животные, получавшие L-DOPA, были способны дольше удерживаться на барабане «Ротарод»-а. Этот эффект наблюдался с «10» по «23» дни эксперимента ($p=0,0001$), то есть, эффект сохранялся после прекращения инъекций как минимум в течение десяти дней. Таким образом, субхроническое введение L-DOPA в суточной дозе 5 мг/кг не вызывает нарушений локомоторной активности и ориентации животных в пространстве, а введение L-DOPA в суточной дозе 10 мг/кг улучшает координацию движений и способность животных ориентироваться в пространстве. Характерно, что данный эффект начинал проявляться на 3-4 день после начала введения препарата и сохранялся на протяжении 10-и дней после прекращения инъекций. Это свидетельствует о том, что введение препарата в дозе 10 мг/кг по представленной нами схеме доказывает наличие долговременных изменений метаболизма, что положительным образом сказывается на реализации вестибуло-локомоторных функций у экспериментальных животных. Проведенное исследование позволяет заключить следующее. 1) Субхроническое введение L-DOPA в дозе 10 мг/кг способствует росту физиологических показателей, характеризующих физическую выносливость при статических нагрузках. 2)

Применение L-DOPA (10 мг/кг) положительным образом сказывается на реализации вестибуло-локомоторных функций у экспериментальных животных. 3) Введение L-DOPA (10 мг/кг) по представленной схеме вызывает долговременные изменения физиологических показателей, которые сохраняются на протяжении 10 дней после прекращения инъекций препарата, способствует увеличению исследовательской активности у экспериментальных животных и снижению у них уровня тревожности. Полученные результаты являются основой для оптимизации использования L-DOPA для повышения физической выносливости и психо-эмоциональной стабильности спортсменов в условиях высоких нагрузок.

Характеристика функционального состояния спортсменов после применения нутрицевтиков на основе карнозина и ресвератрола

Кондрашева И.Г., Радецкий Д.Р., Рябцева М.С., Зотова Е.Е., Заварзина В.А., Сметанина С.Е., Барсегян Г.Г.

ОАО Всероссийский научный центр молекулярной диагностики и лечения

Современный спорт высших достижений требует от организма спортсменов чрезвычайно высокого физического и психоэмоционального напряжения, что может приводить к развитию переутомления и снижению физической выносливости. Интенсивные физические нагрузки сопровождаются максимальной активацией энергетического обмена. Для компенсации повышенного расхода энергоносителей и снижения токсичности побочных продуктов окислительных процессов в виде активных метаболитов кислорода требуется обеспечение дополнительного поступления в организм спортсменов биологически активных веществ, необходимых для быстрой компенсации энергозатрат и инактивации прооксидантных метаболитов, что позволит обеспечить быстрое восстановление работоспособности. Поэтому для достижения необходимого результата нужны особые требования не только к планированию тренировочного процесса, но и к применению как необходимых нутрицевтиков, так и средств фармакологической поддержки.

Диета спортсменов, испытывающих высокие нагрузки и перегрузки, должна быть сбалансирована не только по углеводам, белкам и жирам, но и по витаминам, минеральным веществам и антиоксидантам для обеспечения энергозатрат не только основного обмена, но и интенсивного тренировочного процесса и циклов соревнований. Поэтому в практике спорта высших достижений для восполнения потребности организма в пластическом материале наряду с обычными энергоносителями целесообразно использование комплексов незаменимых аминокислот, а также витаминов и минералов, в дозах, значительно превышающих обычно назначаемые суточные количества этих препаратов.

Настоящее исследование направлено на изучение таких средств регуляции обменных процессов, которые должны снижать формирование повреждений клеточных структур и обеспечивать более быстрое восстановление организма в условиях высоких нагрузок. Для коррекции метаболизма необходимо использование комплексного подхода, учитывающего специфику функций и механизмов повреждения мышечных клеток.

Одним из направлений в рассматриваемой области является использование карнозина для стабилизации кислотно-щелочного равновесия в клетках и биологических жидкостях организма при усилении энергетического обмена в условиях высоких нагрузок. Дело в том, что интенсивные физические нагрузки приводят к снижению запасных энергетических субстратов организма, таких, как гликоген и внутриклеточные липиды, и накоплению в скелетных мышцах таких продуктов метаболизма, как аденозиндифосфат — АДФ, неорганический фосфат, ионы водорода, молочная кислота, которые и определяют развитие утомления. Именно для снижения отрицательного влияния образующихся продуктов необходимо разрабатывать подходы для регуляции метаболизма и, в первую очередь, для регуляции кислотно-щелочного равновесия в клетках и в крови. В скелетных мышцах и в клетках мозга эту функцию выполняет дипептид β -аланил-L-гистидин, который был

открыт в России получил название карнозин. В клетках скелетных мышц и мозга он образуется из β -аланина и L-гистидина под действием фермента карнозинсинтазы и выполняет роль буфера в физиологическом диапазоне значений pH, благодаря особенностям диссоциации его свободной аминогруппы, аминогруппы имидазольного кольца и карбоксильной группы. Повышение его концентрации в скелетных мышцах может быть достигнуто при пероральном введении карнозина в организм после его гидролиза в крови и ресинтеза в клетках. В плазме крови карнозин гидролизуется под действием фермента карнозиныазы и в клетки поступают образующиеся в результате гидролиза карнозина β -аланин и L-гистидин, которые транспортируются кровью в различные клетки и ткани и из которых и происходит ресинтез карнозина в скелетных мышцах и клетках мозга. Однако в клетках мышц концентрация β -аланина, в отличие от L-гистидина, очень низка и лимитирует скорость его синтеза. Потому дополнительное введение β -аланина или карнозина, как источника β -аланина и L-гистидина, стимулирует образование карнозина в мышечных клетках и обеспечивает стабилизацию концентрации водородных ионов (Harris RS, 2006; Hill CA, 2007).

Важно подчеркнуть, что помимо роли внутриклеточного буфера, стабилизирующего концентрацию ионов водорода в скелетных мышцах при их усиленной работе, показано, что карнозин обладает еще и антиоксидантной активностью (Boldyrev AA, 2006, 2009). Благодаря антиоксидантной активности, карнозин может защищать мышечные клетки от активных метаболитов кислорода, образующихся в повышенных количествах в условиях усиления энергетического обмена при высоких нагрузках.

Наряду с карнозином, для повышения защиты и ускорения регенерации клеток представляется целесообразным использование и других антиоксидантов. Среди биологически-активных веществ этого класса обладают высокой активностью и широко применяются для защиты клеток такие соединения, как ресвератрол и кверцетин.

Ресвератрол (3,5,4-тригидростилбен) — фитоалексин, который синтезируется в некоторых растениях (сосна, виноград, арахис), его лучшим источником является красное вино и листья винограда, а экстракт из косточек винограда содержит комплекс биофлавоноидов (кверцетин, гесперидин и др.). В настоящее время ресвератрол широко используется как мощный антиоксидант для защиты клеток от действия свободных радикалов.

Дигидрокверцетин (ДГК) относится к биофлавоноидам, которые называют также витамином P или витаминоподобным веществом со свойствами витамина P. Биофлавоноиды обладают способностью укреплять стенки капилляров и высокой антиоксидантной активностью, перехватывая и нейтрализуя свободные радикалы.

В условиях повышенной физической нагрузки, наряду со стабилизацией кислотно-щелочного равновесия и защитой клеток от действия активных метаболитов кислорода с помощью антиоксидантов, для интенсивного протекания биохимических процессов окисления энергоносителей необходимо обеспечить организм достаточным количеством тех витаминов, которые являются предшественниками коферментов, участвующих в окислительных и обменных реакциях, — витаминами B1, B2, B6, B12, B9, C, PP, биотин, коэнзим Q, а также витаминами C, A и E, и такими микроэлементами, как цинк и селен.

Все перечисленные компоненты могут быть обеспечены при одновременном использовании двух комплексов биологически активных веществ «Карнозин-форте» и «Виталонг». В состав комплекса «Карнозин-форте» (капсулы массой 500 мг содержат карнозин, экстракт виноградных косточек как источник ресвератрола и биофлавоноидов, кверцетин, убихинон, селен, гуммиарабик) входят (мг/капсулу): L-карнозин — не менее -95,0; кверцетин — не менее -15,0; полифенолы по галловой кислоте — не менее -14,0; коэнзима Q10 — не менее -12,0. В состав комплекса «Виталонг» (капсулы массой 240 мг) входят (мг/капсулу): ресвератрол — 5,0; витамин C — 3,97; витамин E — 0,56; витамин B1 — 0,091; витамин B2 — 0,106; витамин B6 — 0,122; витамин B12 — 0,000066; фолиевая кислота — 0,022; пантотеновая кислота — 0,581; ниацин — 1,01; биотин — 0,008; цинк — 0,76; селен — 0,003.

Целью исследования явилась оценка эффективности использования совместного комплекса нутрицевтиков «Карнозин-форте» и «Виталонг» в качестве источников карнозина, ресвератрола, кверцетина и поливитаминов в тренировочном процессе спортсменов высокой квалификации, а также эффективности использования комплекса на основе карнозина, β -аланина и ресвератрола на работоспособность экспериментальных животных.

Спортсмены получали ежедневно 5 капсул комплекса «Карнозин-форте» и 3 капсулы комплекса «Виталонг».

Исследование комплекса выбранных нутрицевтиков на основе функционального тестирования включало: 1) определение исходного состояния спортсменов — ударный объем сердца, дисперсии RR — интервалов сердечного ритма, величины эластического и периферического сосудистого сопротивления, величины основного обмена в покое; 2) выполнение ступенчатого велоэргометрического теста «практически до отказа», в котором регистрировались показатели — мощность, ЧСС и потребление кислорода на уровне аэробного и анаэробного порога, мощность и потребление кислорода на уровне МПК, ударный объем сердца, минутный объем кровообращения, дисперсии RR-интервалов сердечного ритма и вычислялась также максимально возможная производительность сердечнососудистой системы; 3) выполнение велоэргометрического теста с постоянной мощностью до отказа, либо снижения мощности работы, регистрируемые показатели: время работы, ЧСС и потребление кислорода на каждые 10 секунд работы, дыхательный коэффициент, отражающий степень закисления мышц, ударный объем сердца, минутный объем кровообращения, дисперсия RR-интервалов сердечного ритма; 4) выполнение теста на определение максимальной алактатной мощности (скоростно-силовых возможностей мышц); 5) определение физиологического состояния организма в период восстановления после первой и второй нагрузки — ЧСС, ударный объем сердца, минутный объем кровообращения, дисперсия RR-интервалов сердечного ритма, величина эластического и периферического сосудистого сопротивления, величины основного обмена в покое.

После двух месяцев комплексных плановых тренировок с использованием выбранных комплексов при проведении тестов на велоэргометре мощность максимально выполняемой нагрузки возросла в среднем на 75 Вт, а уровень максимального потребления кислорода на 1,85 л. Специальную работоспособность проверяли во время гонки на 20 км. Средняя скорость после применения изучаемых комплексов возросла с 35,9 до 37,7 км/час.

Таким образом, после применения комплексов на основе карнозина, ресвератрола, кверцетина и поливитаминов выявлен большой прирост максимальной мощности и мощности аэробного порога, что свидетельствует об улучшении снабжения клеток кислородом и возможности переносить более высокие нагрузки и обеспечивает повышение специальной работоспособности.

Исследование роли собственно карнозина, β -аланина и ресвератрола без витаминных комплексов оценивали в экспериментах на животных. Композиция из этих трех препаратов получила название «Вито-карнозин». Для оценки выносливости в тесте «плавание до отказа» животные были разделены на 4 группы по 10 особей. Крысам первых трех групп ежедневно вводили композицию «Вито-карнозин». В первой группе доза препарата составила 42,5 мг/кг, во второй — 85 мг/кг, в третьей — 127,5 мг/кг. Животным 4 группы вводили физиологический раствор в качестве контроля. Введение осуществляли ежедневно, на протяжении 5 дней. Плавательная нагрузка предъявлялась с грузом 50 г на хвосте дважды. Первое тестирование проводилось на интактных животных (до начала введения препаратов). На 3 и 5 день от начала тестирования животные всех групп подвергались тренировке (плавательная нагрузка без груза). Повторное тестирование проводилось на 7 день после начала введения препаратов, при этом за 30 минут до начала тестирования животным внутривенно вводили растворы исследуемых препаратов объеме 1,0 мл при помощи атравматического внутривенного зонда. Разница T2-T1 (%) между контрольной и опытной группой животных была статистически значимой только при дозе 127,5 мг/кг, при этом она в два раза превышала значения, полученные для контрольных животных.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что даже без использования поливитаминов, только насыщение организма карнозином, благодаря использованию экзогенного карнозина в сочетании с β -аланином, при повышении антиоксидантной активности карнозина благодаря использованию ресвератрола обеспечивает повышение работоспособности и выносливости организма.

Проведенное исследование с участием спортсменов-добровольцев и лабораторных испытаний демонстрирует высокую эффективность изученного комплекса нутрицевтиков и может быть основой для его использования в спорте для повышения результатов и защиты здоровья спортсменов.

Возможности современной фитотерапии при лечении спортсменов с заболеваниями ЛОР-органов

Корнеева И.Т., Поляков С.Д., Катосова Л.К., Маянский Н.А., Гоготова В.Л.

НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения
Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

Заболевания ЛОР-органов наиболее распространены у спортсменов водных видов и зимних видов спорта. Факторами, провоцирующими проявление этих заболеваний являются воздействие предельных физических и психических нагрузок, водная среда и переохлаждение. Несвоевременное и часто не до конца доведенное лечение острых и вялотекущих заболеваний ЛОР органов приводит к появлению очагов хронической инфекции, что имеет существенное значение в развитии патологических состояний сердца у спортсменов. Преимущественная локализация очагов хронической инфекции у спортсменов в области ЛОР-органов требует активного исследования причин возникновения данных заболеваний и поиска путей их коррекции.

Обследовано 63 спортсмена 10–16 лет, занимающихся спортивным плаванием, хоккеем.

Исследование включало осмотр отоларинголога, микробиологическое исследование носороглотки, ультразвуковое исследование гайморовых пазух носа, клинический и биохимический анализ крови.

Посев мазков производился на питательные среды: кровяной агар с добавлением 5% лошадиной сыворотки и шоколадный агар. Идентификацию *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Haemophilus parainfluenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes* осуществляли методами классической микробиологии и с помощью диагностических систем.

Ультразвуковое исследование гайморовых пазух носа было произведено на приборе Siemens Acuson Antares (Германия).

Результаты. При обследовании группы юных спортсменов в 35,7% случаев диагностированы различные ЛОР-заболевания.

Проведенные УЗИ-исследования придаточных пазух носа в 24,2% случаев выявило отек слизистых оболочек гайморовых пазух и в 16,5% наблюдений — признаки гайморита.

Микробиологические исследования слизистых оболочек ротоглотки юных спортсменов показало, что наиболее часто выделяется *Staphylococcus aureus* — 62,5%, *Haemophilus influenzae* — 32,6%, *Haemophilus parainfluenzae* — 18,6%, *Streptococcus pneumoniae* — 9,1%, *Streptococcus pyogenes* — в 3,6%. В группе спортсменов с выявленной ЛОР патологией наиболее часто выделяется *Haemophilus influenzae* и *Haemophilus parainfluenzae* (в 78,3% случаев). Очевидно, что именно эти микроорганизмы связаны с заболеваниями ЛОР органов у юных пловцов.

По данным клинических и биохимических анализов выявлено: лейкоцитоз — 27,3%, лимфоцитоз — 18,2%, нейтрофилопения — 16,4%, эозинофилия — 26,4% повышение уровня иммуноглобулинов: Ig A в 27,3% случаев, IgM — в 9,1%, IgG — в 18,2%, а также повышение уровня антистрептолизина в 36,4% наблюдений.

Полученные данные диктуют необходимость уделять особое внимание санации верхних дыхательных путей и своевременной профилактике заболеваний носоглотки у подростков, занимающихся спортом.

В спортивной практике известны попытки разработки принципов лечения и профилактики заболеваний ротоглотки с применением имудона, «долфина», а также антибактериальных средств, иммуномодуляторов и иммуностимуляторов, однако недостаточно применяются фитопрепараты. К таким препаратам относятся препараты растительного происхождения — Синупрет и Тонзилгон.

Синупрет решает главные задачи в лечении ринита, острого и хронического синусита и других заболеваний верхних дыхательных путей, а также воспалительных заболеваний среднего уха, поскольку обладает выраженным секретолитическим и противовоспалительным действием, помимо этого, проявляет противовирусные и иммуномодулирующие свойства. Синупрет — растительный комплекс, в его состав входят следующие активные компоненты: корень генцианы, оказывающий рефлекторное действие и стимулирующий усиление секреции в респираторном тракте; цветки первоцвета (секретолитическое и отхаркивающее действие) положительно влияют на мукоцилиарный

клиренс; трава щавеля имеет противовоспалительное, антимикробное и антиоксидантное действие; цветки бузины обладают противовоспалительным, спазмолитическим и секретолитическим действием; трава вербены оказывает отхаркивающее, противовоспалительное, жаропонижающее, секретолитическое действие.

Тонзилгон — комбинированный препарат растительного происхождения. Активные компоненты входящих в состав препарата ромашки, алтея и хвоща способствуют повышению активности неспецифических факторов защиты организма за счет повышения фагоцитарной активности макрофагов и гранулоцитов. Полисахариды, эфирные масла и флавоноиды ромашки, алтея и одуванчика оказывают противовоспалительное действие и уменьшают отек слизистой дыхательных путей. Танины коры дуба обладают противовирусной активностью.

Синупрет и/или Тонзилгон назначался по схеме в зависимости от стадии, локализации заболевания и возраста спортсмена. После 21-дневного курса лечения проводили повторное обследование.

Положительный эффект получен у большинства спортсменов — положительная динамика субъективных признаков заболевания, уменьшение числа выявления и титра условно-патогенной микрофлоры носоротоглотки, нормализация клинических и биохимических показателей.

Таким образом, результаты выполненного исследования свидетельствуют о целесообразности использования препаратов Синупрет и Тонзилгон при лечении спортсменов с заболеваниями ЛОР-органов, и эти препараты могут быть рекомендованы для широкого применения в детской спортивной практике.

Функциональное состояние подростков, занимающихся спортом, по данным сердечно-легочного теста

Корнеева И.Т.

НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения
Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

Использование современных методик тестирования (в частности эргоспирометрии), обеспечивающих автоматический компьютерный анализ результатов, способствуют оптимизации процесса организации тренировок за счет данных объективно отражающих лимитирующие звенья физической работоспособности — газообмен и связанные с ним процесс метаболизма.

В условиях современного плавания требуется не только идеальная тактико-техническая подготовка, но также высочайшая работоспособность организма, позволяющая переносить максимальные физические нагрузки. При этом неизбежна индивидуализация тренировочных процессов.

Нагрузочная проба с газовым анализом, или эргоспирометрия дает возможность получить информацию, недоступную для других методов: объективно оценить уровень физической работоспособности, определить патогенетические механизмы, приведшие к ее снижению, вклад различных систем, участвующих в формировании ответа организма на нагрузку: дыхания и кровообращения, кровотока, психической и нейрогенной регуляции, метаболизма и скелетных мышц.

На сегодняшний день эргоспирометрия недостаточно широко используется в детской спортивной медицине, не учитываются большинство параметров данного теста, которые имеют диагностическое значение для оценки функционального состояния и перспективности спортсменов. До настоящего времени не разработаны протоколы проведения таких тестов и критерии оценки полученных данных.

Обследовано 104 подростка 14–17 лет, занимающихся спортивным плаванием. Квалификация от 1 взрослого разряда до мастера спорта. Стаж тренировок 7–9 лет. Спортсмены были разделены на группы по полу и квалификации.

Наиболее надежным, воспроизводимым и объективным показателем физической работоспособности является VO_{2max} . VO_2 выражают в абсолютных значениях — в л/мин и в процентах от предсказанного максимального. VO_2 может быть нормализовано к весу тела (мл/мин/кг), росту, индексу массы тела, тощей (безжировой) массе тела, идеальной массе тела. В спортивной медицине и кардиологии чаще всего используют $VO_2/кг$. Снижение VO_{2max} или VO_{2peak} указывает на нарушения транспорта и/или утилизации кислорода тканями. Оно зависит от уровня физической активности (тренированности), и, является золотым стандартом для оценки физического состояния (фитнесс).

Нормальное $VO_2\text{peak}$ соответствует нормальной аэробной работоспособности и толерантности к нагрузке и подтверждает отсутствие серьезных функциональных нарушений. Даже при нормальном уровне $VO_2\text{peak}$ эргоспирометрия может выявить другие нарушения (например, нарушение паттерна дыхания), имеющие диагностическое значение.

У подростков 14–17 лет, занимающихся спортивным плаванием, показатель $VO_2\text{max}$ на уровне МПК в группах мастеров спорта был выше у юношей, чем у девушек как на уровне ПАНО, так и на уровне МПК.

Кислородный пульс (O_2 Пульс) представляет собой отношение VO_2 к ЧСС и отражает количество кислорода, которое экстрагируется мышцами за 1 удар сердца. Он равен произведению ударного объема сердца и артериовенозной разницы по кислороду. Поскольку при нагрузке возрастают оба эти параметра, O_2 пульс увеличивается прямо пропорционально увеличению нагрузки, тем не менее его динамика отражает в основном динамику ударного объема сердца. Нормальные значения O_2 -пульса = 10-20 мл/уд или более 80% от предсказанного при максимальной нагрузке. Снижение кислородного пульса может отражать как ухудшение насосной функции сердца, так и нарушение экстракции кислорода и наблюдается при детренированности, сердечно-сосудистой патологии, снижении уровня гемоглобина, нарушении оксигенации крови.

Высокий кислородный пульс соответствует высокому функциональному состоянию и может являться предиктором перспективности спортсмена.

O_2 — пульс на уровне МПК в группах мастеров спорта выше у юношей на 9,4%, у девушек на 5,6% л. Наиболее значимые различия выявлены на уровне ПАНО на 16,3% у юношей и на 9,4% у девушек.

Потребление O_2 на уровне анаэробного порога (АП) может служить индикатором уровня тренированности, поэтому применяется для мониторинга эффектов физических тренировок. АП является объективным и воспроизводимым количественным показателем физической работоспособности и имеет прогностическое значение. При многих состояниях, в частности при сердечной недостаточности, достижение АП указывает на достаточные усилия пациента и определяет информативность теста.

При оценке мощности нагрузки показатели на уровне ПАНО в группе пловцов — юношей высокой квалификации превышали таковые у пловцов 1 разряда на 21%, на уровне максимума нагрузки на 28%. В группе девушек на 19% на уровне ПАНО и на 9% на пике нагрузки. В группе пловцов — юношей высокой квалификации показатели потребления кислорода VO_2 на максимуме нагрузки (МПК) были выше, чем в группе спортсменов 1 разряда на 7%, на уровне анаэробного порога выше на 5,6%, продукция CO_2 выше на 10,6% и на 7,2%. На пике нагрузки и ПАНО соответственно. У девушек на уровне ПАНО показатели потребления O_2 в группе девушек — мастеров спорта оказались выше на 6,8%, продукции CO_2 на 6,2%. Однако значимых различий по этим показателям на максимуме нагрузки не выявлено, что свидетельствует о снижении физической работоспособности в этой группе после достижения уровня ПАНО.

Разницу между предсказанной максимальной для возраста и пиковой ЧСС, достигнутой при нагрузочном тесте, определяют как резерв ЧСС. В норме при максимальной нагрузке резерв ЧСС отсутствует или очень мал. Однако у спортсменов высокой квалификации более высокий резерв ЧСС, говорит об экономичности работы ССС.

В группах высокой квалификации резерв ЧСС на максимуме нагрузки ниже, чем в группах 1 разряда, у мальчиков на 2%, у девочек на 6%.

Проведен анализ вентиляционных показателей таких, как минутная вентиляция (VE) и дыхательный паттерн — динамика частоты дыхания (CD) и дыхательного объема (Vt). В норме на начальных этапах нагрузки рост вентиляции обусловлен преимущественно увеличением дыхательного объема, с увеличением интенсивности работы объем и частота возрастают параллельно, а при достижении 70–80% от максимального VO_2 вентиляция увеличивается в основном за счет CD .

Дыхательный коэффициент RER — это соотношение потребляемого O_2 и продукции CO_2 . RER отражает уровень перехода из зоны аэробного обеспечения в анаэробную зону. В момент перехода от аэробного режима обеспечения к анаэробному на уровне ПАНО дыхательный коэффициент становится равным 1. Максимальная величина $RER > 1$ характеризует максимальную скоростную выносливость спортсмена. Спортсмены, имеющие высокие показатели дыхательного коэффициента наиболее перспективны в спринтерском плавании.

В группах пловцов юношей дыхательный коэффициент на максимуме нагрузки достаточно высокий 1,07 и 1,09. В группах девушек RER не различается. В группе юношей этот показатель выше, чем в группе девушек на 4–5% .

VE (МОД) является важным показателем тренированности спортсмена и при физической нагрузке может достигать величин более 100 л/мин. Эргоспирометрия позволяет, наряду с оценкой величины МОД оценить также дыхательный паттерн. На начальных этапах нагрузки рост вентиляции обусловлен преимущественно увеличением дыхательного объема VT. С увеличением интенсивности работы объем и частота дыхания увеличиваются параллельно, а при достижении 70-80% от максимального потребления кислорода вентиляция увеличивается в основном за счет частоты дыхания.

В группе пловцов — юношей высокой квалификации показатели МОД на уровне МПК выше на 9%, на уровне анаэробного порога на 4,7%, по сравнению с группой спортсменов 1 разряда. У юношей высокие показатели вентиляции в группах мастеров спорта на уровне МПК были достигнуты за счет равноценного увеличения как объема, так и частоты дыхания. В группе более низких разрядов прирост вентиляции происходил в основном за счет увеличения частоты дыхания. В группе девушек высокой квалификации показатели МОД ниже на 3% на уровне МПК по сравнению с контрольной группой. Наибольшие различия выявлены на уровне ПАНО, где МОД был выше на 7% в группе высокой квалификации. При этом показатели объема дыхания выше в группе высокой квалификации на 15% при низкой частоте дыхания. Резкое увеличение частоты дыхания в этой группе и снижение МОД по сравнению с группой низкой квалификации на пике нагрузки говорит о напряжении механизмов, обеспечивающих вентиляцию на предельных нагрузках .

Установлено также, что у юношей высокие показатели вентиляции в группе мастеров спорта достигаются за счет равноценного увеличения как объема, так и частоты дыхания. В то время как в группе более низких разрядов прирост вентиляции происходит в большей степени за счет увеличения частоты дыхания.

У девушек в группе высокой квалификации адекватная реакция вентиляционной системы была выявлена на уровне ПАНО.

На пике нагрузки увеличение вентиляции в группе высокой квалификации было достигнуто в основном за счет увеличения частоты дыхания, что менее рационально и экономично.

Вентиляционный резерв, выражающийся в максимальной произвольной вентиляции (MVV), и жизненная емкость легких у здоровых людей лишь частично используются как в покое, так и при максимальной нагрузке. Соотношение максимальной вентиляции, достигнутой при нагрузочной пробе, и максимальной произвольной вентиляции (VE/MVV) показывает, насколько использован этот резерв. Соотношение VE/MVV зависит от многих обстоятельств, определяющих вентиляционный запрос (метаболические потребности, масса тела, способ тестирования, вентиляция мертвого пространства, нейрорегуляторные и поведенческие факторы). Легочная вентиляция зависит от функции дыхательных мышц, генетических особенностей, возраста, наличия и особенностей патологии. В ходе пробы она может меняться, в зависимости от расширения или сужения бронхов во время нагрузки. Высокое VE/MVV — один из критериев нарушения легочной вентиляции, свидетельствующий о том, что именно дыхательные нарушения могут быть основной причиной снижения толерантности к нагрузке и одышки. Об этом же свидетельствует малая разница (в л/мин) между пиковой вентиляцией при нагрузке и максимальной произвольной вентиляцией (в норме MVV — VE > 11 л/ мин).

Дыхательный резерв BR - это соотношение минутного объема дыхания к максимальной вентиляции (VE/MVV). Дыхательный резерв отражает динамику использования резерва вентиляции при физической нагрузке. Высокий BR на уровне МПК — один из критериев нарушения легочной вентиляции, свидетельствующий о том, что именно дыхательные нарушения могут быть причиной снижения толерантности к нагрузке.

У пловцов дыхательный резерв на максимуме нагрузки адекватно уменьшился до 40–42% у юношей и 47% у девушек.

Отношение мертвого пространства к дыхательному объему VD/VT отражает степень участия подаваемого дыхательного объема в газообмене. В норме этот показатель уменьшается с увеличением нагрузки.

У пловцов высокой квалификации показатель VD/VT на максимуме нагрузки снижается. Это свидетельствует о том, что деятельность аппарата внешнего дыхания, особенно при выполнении пре-

дельных режимов физической нагрузки оптимизируется за счет уменьшения объема физиологического мертвого пространства.

Дыхательные эквиваленты по кислороду и углекислому газу EQO_2 (VE/VO_2) и $EQCO_2$ (VE/VCO_2) — отражают количество воздуха VE , необходимого для поступления в организм 1л O_2 или выделения 1л CO_2 соответственно. Эти показатели обозначают количество воздуха, необходимое для поступления в организм одного литра кислорода и выделения одного литра углекислого газа и служат индексом адекватности вентиляции. Они линейно связаны с соотношением Vd/Vt , которое в норме уменьшается при увеличении нагрузки.

Дыхательные эквиваленты служат индексом адекватности вентиляции. EQ на уровне AT в норме снижаются до низшей точки, а затем возрастают с увеличением нагрузки. Такая динамика вентиляционных эквивалентов отражает адекватную реакцию на нагрузку.

У подростков, занимающихся спортивным плаванием, показатели EQ на уровне AT находятся в пределах нормальных значений (25 ± 3). Однако в группе девочек мастеров спорта $EQCO_2$ на пике нагрузки составил 34,5л, что превышает норму и может быть обусловлено гипервентиляцией или повышением вентиляции физиологического мертвого пространства.

Максимальная концентрация CO_2 в конце выдоха $PetCO_2$ (end-tidal CO_2) очень тесно связана с альвеолярной концентрацией CO_2 . Показатель $PetCO_2$ может отражать состояние гипер или гипоксии. Отмечено максимальное снижение $PetCO_2$ на пике нагрузки у девушек — мастеров спорта и составило 34,5 мм.рт.ст, что может свидетельствовать о гипоксии — обусловленной усиленной вентиляцией легких.

Таким образом, установлено, что у пловцов юношей высокой квалификации показатели СЛТ превышают таковые у спортсменов низких разрядов как на уровне ПАНО, так и на уровне максимума нагрузки. Это свидетельствует о высоком функциональном состоянии спортсменов этой группы.

У пловцов-девушек высокой квалификации значимые различия большинства параметров СЛТ по сравнению с контрольной группой выявлены только на уровне ПАНО, что свидетельствует о напряжении механизмов адаптации на максимуме нагрузки.

Основными лимитирующими факторами в группах низкой квалификации являются — вентиляционные и метаболические параметры

Рекомендовано: в группах низкой квалификации увеличить объем аэробных нагрузок и дыхательных тренировок. В группе девушек высокой квалификации увеличить объем анаэробных нагрузок.

Следовательно, для оценки функционального состояния, физической работоспособности, перспективности юных спортсменов и коррекции тренировочных программ необходимо анализировать все составляющие сердечно-легочного теста.

Психофизиологическое состояние и вариабельность сердечного ритма у борцов высокой квалификации

Коробейников Г.В., Коробейникова Л.Г., Дудник А.К.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Восприятие и переработка зрительной информации для спортсменов является одним из важных свойств нейропсихофизиологических функций. Скорость зрительного реагирования зависит от ряда факторов, которые обуславливают эффективность выполнения деятельности спортсмена: афферентная, рецепторная компонента восприятия информации; центральная компонента, переработки зрительной информации на уровне ЦНС; и эфферентная, исполнительная компонента нейропсихофизиологического реагирования. В то же время, проявление нейродинамических и психомоторных качеств спортсменов, особенно в условиях соревновательной деятельности, во многом зависит от функционального состояния организма [1,2]. Одним из ключевых компонентов функционального состояния человека в условиях напряженной мышечной деятельности является система автономной регуляции ритма сердца. В научной литературе достаточно опубликовано результатов исследований, которые посвящены изучению связи психофизиологических реакций человека, в условиях экстремальных видов деятельности, с автономной регуляцией ритма сердца [3,4].

Несмотря на наличие различных подходов для определения характера реагирования системы регуляции кардиоинтервалов на внешние, в том числе, физические нагрузки, недостаточно изученной остается связь между вегетативной регуляцией ритма сердца и психофизиологическим состоянием у спортсменов высокой квалификации.

Целью работы было изучение Психофизиологического состояния и variability сердечного ритма у борцов высокой квалификации.

В обследованиях принимали участие 24 спортсмена высокой квалификации, мастера спорта международного класса и заслуженные мастера спорта, по греко-римской борьбе в возрасте от 20 до 25 лет.

Психофизиологическое состояние изучалось по показателям индивидуально-типологических характеристик ВВД и сенсомоторных реакций с помощью компьютерного комплекса «Мультипсихометр-05». Использовался оптимальный режим и режим навязанного ритма. В свою очередь, определяли уровень функциональной подвижности и баланс нервных процессов по реакции на движущийся объект, а так же показатели теппинг-теста. Исследовали параметры частоты касаний, лабильность, скважность (по теппинг-тесту), точность, возбуждение (по балансу нервных процессов), и показатель стабильности по этим методикам. Функциональная подвижность нервных процессов оценивалась по параметрам: динамичности, пропускной способности зрительного анализатора, предельной скорости переработки информации, импульсивности.

С целью дифференциации спортсменов по уровню сенсомоторного реагирования, они были разделены на две группы:

- первая группа — это спортсмены с высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования, имеющие значения латентного периода простой зрительно-моторной реакции (ЛПЗМР) от 120 мс до 240 мс, в эту группу вошли 10 человек;
- вторая группа — спортсмены со средним уровнем скорости сенсомоторного реагирования, значения ЛПЗМР от 240 мс и выше, в этой группе оказалось 14 человек.

Оценка вегетативной регуляции ритма сердца производилась с помощью кардиомонитора «Polar-S800» с регистрацией спектральных характеристик кардиоинтервалов.

Статистический анализ проводился с помощью программного пакета STATISTICA 6. В связи с тем, что обследуемая выборка не отвечает нормальному распределению, нами применялся метод непараметрической статистики с помощью критериев знаковых ранговых сумм Вилкоксона [5]. Для демонстрации размаха данных использовался интерквартильный размах, с указанием нижнего и верхнего квартилей (25% и 75%, соответственно).

Результаты исследования и их обсуждение.

В табл. 1 представлены значения латентности простой зрительно-моторной реакции у спортсменов с разным уровнем скорости сенсомоторного реагирования (n=24).

Таблица 1

Значение латентности простой зрительно-моторной реакции у спортсменов с различным уровнем скорости сенсомоторного реагирования (n=24)

Скорость реагирования	Латентность простой зрительно-моторной реакции, мс			Стабильность реакции, сV		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Высокая	259,85	246,01	272,50	14,03	10,30	16,50
Низкая	300,45*	280,43	325,05	17,05*	13,30	24,30

Примечание: *- $p < 0,01$, по сравнению с группой спортсменов высокого уровня скорости сенсомоторного реагирования.

Анализ табл. 1 свидетельствует о более качественных характеристиках простой зрительно-моторной реакции у спортсменов с высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования. Наличие достоверно низких значений стабильности реакции (коэффициента вариации сV) у спортсменов с высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования, по сравнению со спортсменами низкого уровня скорости сенсомоторного реагирования, указывает на напряженность психомоторной регуляции.

Результаты исследования показателей нейродинамических и психофизиологических функций у спортсменов с различным уровнем скорости сенсомоторного реагирования

Показатели	Высокая скорость реагирования			Низкая скорость реагирования		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Теппинг тест						
Частота касаний, к-ть	6,76	6,30	7,18	6,05*	5,55	6,65
Лабильность, усл.ед.	51,40	49,20	58,15	37,45*	36,75	53,10
Скважность, усл.ед.	2,80	2,55	3,08	4,20*	3,09	4,50
Стабильность, сV	9,85	9,17	16,55	11,75*	10,80	17,05
Баланс нервных процессов						
Точность, усл.ед.	3,40	2,70	3,60	3,05	2,65	3,90
Стабильность, сV	2,70	2,60	4,02	4,60*	3,00	6,45
Возбуждение, усл.ед.	-1,20	-3,18	-0,39	-0,93	-1,60	-0,61
Тренд по возбуждению, усл.ед.	-243,70	-442,30	-11,80	-303,10	-427,55	-188,40
Функциональная подвижность нервных процессов						
Динамичность, усл.ед.	68,00	61,70	84,00	69,01	62,40	80,70
Пропускная способность, усл.ед.	1,70	1,50	1,90	1,60	1,50	1,90
Граничная скорость переработки информации, мс	350,00	320,00	440,00	380,00	350,00	440,00
Импульсивность, усл.ед.	0,03	-0,12	0,47	-0,13*	-0,15	0,07

Примечание: *- $p < 0,01$, по сравнению с группой спортсменов с высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования.

Таким образом, рост скорости сенсомоторного реагирования сопровождается психомоторным напряжением у спортсменов, что обуславливает стабильность воспроизведения зрительно-моторной реакции.

В табл. 2 представлены результаты исследования показателей нейродинамических и психофизиологических функций у спортсменов с различным уровнем скорости сенсомоторного реагирования.

Результаты исследования по методике теппинг-тест свидетельствуют, что спортсмены с высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования отличаются более качественными характеристиками по сравнению со спортсменами низкого уровня сенсомоторного реагирования. Такое же отличие наблюдается и в увеличении показателя частоты касаний, у спортсменов с высокой скоростью реагирования, которое указывает на улучшение функционального состояния нервно-мышечной системы и скорости проведения нервного импульса (табл. 2).

Аналогично выявлено наличие лучших значений лабильности и скважности у спортсменов с высоким уровнем сенсомоторного реагирования. В тот же время, более высокие абсолютные значения коэффициента вариации у спортсменов с высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования указывают на ухудшение уровня стабильности воспроизведения частоты касаний при выполнении теппинг-теста. Этот феномен отражает стохастичность психофизиологической организации, как результат формирования функциональной системы, ответственной за восприятие и переработку информации, и возможности поиска и привлечения новых элементов функциональной системы в экстремальных условиях [6].

Аналогичная тенденция наблюдается в исследовании баланса нервных процессов (табл. 2). Кроме того, выявлено, что у спортсменов с высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования ба-

ланс нервных процессов склоняется к возбуждению, по сравнению с группой спортсменов с низким уровнем сенсомоторного реагирования (табл. 2).

Изучение вариабельности ритма сердца дало возможность дифференцировать спортсменов, с различным уровнем скорости сенсомоторного реагирования, по показателями автономной регуляции.

В табл. 3 представлены результаты исследования спектральных характеристик вариабельности ритма сердца у спортсменов с различным уровнем скорости сенсомоторного реагирования.

Таблица 3

Результаты исследования спектральных характеристик вариабельности ритма сердца у спортсменов с разным уровнем скорости сенсомоторного реагирования

Показатели	Высокая скорость реагирования			Низкая скорость реагирования		
	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Медиана	Нижний квартиль	Верхний квартиль
VLF, мс ²	5275,00	1267,50	10095,00	7088,00	4802,00	10398,00
LF, мс ²	2444,50	1674,00	3704,50	2428,00	2395,00	2767,00
HF, мс ²	1092,50	600,00	3512,50	2373,00*	1959,00	2586,00
Total	9668,00	3541,50	17312,00	12979,50*	11575,00	16710,00
LF/HF	1,91	1,308	2,65	1,41*	1,01	1,51

Примечание: * — $p < 0,01$, по сравнению с группой спортсменов с высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования.

Анализ табл. 3 свидетельствует о наличии достоверных различий между обеими группами спортсменов по показателям высокочастотных колебаний кардиоинтервалов (HF), общей мощности спектра кардиоинтервалов (Total) и вегетативного баланса (LF/HF). Наличие достоверно больших значений высокочастотных колебаний кардиоинтервалов у спортсменов с низким уровнем сенсомоторного реагирования указывает на активацию парасимпатического тонуса автономной регуляции ритма сердца у этой группы спортсменов (табл. 3). На этот факт также указывает и показатель общей мощности спектра колебаний кардиоинтервалов (Total, табл. 3). Увеличение показателя вегетативного баланса (LF/HF) у спортсменов с высоким уровнем скоростного реагирования свидетельствует о росте напряженности вегетативной регуляции ритма сердца за счет ослабления активации парасимпатического тонуса.

Таким образом, рост скорости сенсомоторного реагирования связан с увеличением напряженности вегетативной регуляции ритма сердца за счет ослабления парасимпатического тонуса, что согласуется с уменьшением продолжительности и периодичности колебаний кардиоинтервалов у спортсменов с высокой скоростью сенсомоторного реагирования.

Выводы

1. Рост скорости сенсомоторного реагирования сопровождается психомоторным напряжением у спортсменов, что обуславливает стабильность воспроизведения зрительно-моторной реакции.

2. У спортсменов с высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования баланс нервных процессов склоняется к процессам возбуждению.

3. Рост сенсомоторного реагирования связан с повышением напряженности автономной регуляции ритма сердца за счет ослабления парасимпатического тонуса у спортсменов с высокой скоростью сенсомоторного реагирования.

Литература

1. Ложкин Г.В., Воронова В.И. Психологический контроль готовности спортсменов высокой квалификации // Наука в олимпийском спорте. — 2001. — №2. — С. 109 — 113.

2. Родионов А. В. Принцип психофизиологического сопряжения в подготовке спортсменов-единоборцев высокой квалификации // Наука в олимпийском спорте. — 2003. — №1. — С. 143-146.

3. Tulppo M. P., Haghson R. L., Makikallio T. H. et all. Effect of exercise and passive head-up tilt on fractal and complexity properties of heart rate dynamics // American Journal Physiology Heart Circ. Physiology. — 2001. — №280(3). — P.1082-1087.

4. Tulppo M. P., Hakikallio T. H., Seppanen T. et al. Quantitative beat-to-beat analysis of heart rate dynamics during exercise // *American Journal Physiology*. — 1996. — № 40. — P. 244–252.

5. Реброва О.Ю. Описание процедуры и результатов статистического анализа медицинских данных в научных публикациях // *Международный журнал медицинской практики*. — 2000. — № 4. — С. 43–46.

6. Коробейников Г.В., Коробейникова Л.Г., Дудник О.К. Контроль за психофизиологическим состоянием спортсменов высокой квалификации в условиях напряженной мышечной деятельности // *Международная научно-практическая конференция государств — участников СНГ по проблемам физ.культуры и спорта*. — Минск: БГУФК, 2010. — С.120–125.

Сравнительная оценка состояния физического и психического здоровья спортсменов и студентов

Корчажкина Н.Б., Разинкин С.М., Михайлова А.А., Петрова В.В., Фомкин П.А.
ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России

Состояние здоровья студентов, как значительной и активной части молодого поколения является определяющим условием для благополучия общества и его прогрессивного развития. Студенты высших учебных заведений представляют собой особую социальную группу, характеризующуюся специфическими условиями труда и жизни связанными с трудностями психофизиологической адаптации к условиям интенсивного обучения. Кроме того в настоящее время неуклонно растет число молодых людей, занимающихся спортом.

Нами было проведено комплексное обследование 37 студентов в возрасте от 17 до 26 лет (из них 28 мужчин и 9 женщин). Необходимо отметить, что 16 человек регулярно посещают спортивные секции.

Обследование включало в себя сбор общего анамнеза, исследование центральной и периферической гемодинамики методами компьютерной осциллометрии и кардиоинтервалографии, а также психологическое тестирование (цветовой тест Люшера и психологический тест СМОЛ).

Анализ обработки полученных данных показал, что 8 студентов (21,5%) предъявляют повышенное количество жалоб, в среднем 7–8 жалоб на одного обследуемого. Необходимо отметить, что жалобы чаще предъявляли лица не занимающиеся спортом (13,5%), чем занимающиеся (8%).

У 6 человек (16%) отмечено наличие болевого синдрома не связанного с физическими нагрузками (соотношение между занимающимися и не занимающимися спортом было одинаковым, по 8% от общего числа обследуемых).

При оценке антропометрических данных выявлено отклонение индекса массы тела (ИМТ) у 6 человек (16%), пониженное значение у 1 и повышенное значение у 5 студентов.

При интегральной оценке центральной и периферической гемодинамики функциональное состояние всех обследуемых находилось на уровне от «среднего» до «высокого» (диапазон значений от 0,541 до 0,956). При этом показатель активности регуляторных систем (ПАРС), учитывающий статистические показатели и данные спектрального анализа ритма сердца, умеренно повышен (от 4 до 5 у.е.) у 15 человек (40%), из них 7 не занимающиеся спортом и 8 занимающихся и значительно повышен (от 6 до 8 у.е.) у 7 студентов (2 и 5 соответственно). При анализе стресс-индекса (СИ) выявлено повышение значений у 8 человек (6 не занимающихся спортом и 2 спортсмена) и понижение у 13 человек (5 и 8 соответственно).

При проведении психологического анализа у студентов 10 человек показали психологические проблемы и акцентуацию личности, требующую консультацию психолога. Необходимо отметить, что среди занимающихся спортом таковых было всего 2 человека.

Таким образом, изучение и оценка физического и психического состояния свидетельствует о более высоком уровне здоровья спортсменов, чем у студентов.

Методологические и практические аспекты разработки интегрального показателя уровня здоровья для спортсменов

Корчажкина Н.Б., Разинкин С.М., Михайлова А.А., Петрова В.В., Фомкин П.А.
ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России

В последние годы значительно возрос интерес к методам интегральной количественной оценки показателей состояния организма. При этом можно отметить, что методики интегральной оценки уровня здоровья многочисленны и направлены на интегральную оценку физического состояния (Г.Л. Апанасенко 1988; В.А. Орлов и др. 2002, 2006), адаптационных возможностей организма (Р.М. Баевский, 1997), оценку функциональных резервов (А.В. Соколов и др., 2002, Ю.П. Баландин и др., 2006), полипараметрическую донозологическую диагностику (К.В. Судаков, Н.В. Дмитриева и др., 2003), расчет биологического возраста (В.П. Войтенко, 1991), оценку профессионального здоровья (В.А. Пономаренко и др., 2007). Однако единая точка зрения на критериальный аппарат, шкалы уровня здоровья до настоящего времени отсутствует.

Целью настоящего исследования явилась разработка шкалы оценки уровня здоровья и сравнительный анализ уровня здоровья у спортсменов и студентов ВУЗа.

Работа выполнена с участием 36 мужчин и женщин в возрасте 18–28 лет, не имеющих отклонений в состоянии здоровья. Из них обследовано 18 спортсменов и 19 студентов ВУЗА. Для оценки уровня здоровья использовались следующие методики: компьютеризированный сбор жалоб, наличия болевых симптомов, самооценка физического и эмоционального состояния, кардиоинтервалограмма по методу Р.М. Баевского (Семенов.Ю.Н, 2010), объемная компрессионная осциллометрия (В.Ф. Ермаченко, 2008), психологические тесты СМОЛ и тест Люшера (В.П. Зайцев, 2007).

На 1-ом этапе работы была разработана шкала оценки уровня здоровья. Для этого:

1. Экспертным путем из всего набора внутренних факторов риска выделено несколько базовых факторов, являющихся наиболее значимыми для спортсмена: параметр активности регуляторных систем, систолическое артериальное давление, диастолическое артериальное давление, пульс, стресс индекс и др.

2. Составлено базовое уравнение для расчета интегрального показателя здоровья спортсмена R_{out} :

$$R_{out} = \sum_{i=1}^M (w_i \times x_i)$$

где w_i — удельный вес (значимость) показателя ($\sum w_i = 1$); x_i — показатель, характеризующий степень риска (базовый фактор); M — число рассматриваемых рискообразующих составляющих функциональных возможностей организма, т.е. базовых рискообразующих факторов. В п. 1 выделены пять базовых факторов, следовательно, $M = 5$.

3. На основе методов оценки важности критерия (метод простого ранжирования, метод попарного сравнения и т.п.) определены веса (значимость) каждого базового фактора. Если все факторы обладают равной значимостью (равнопредпочтительны или системы предпочтений нет), тогда

$$w_i = \frac{1}{M} = \frac{1}{5} = 0,2$$

4. На основе матричной схемы агрегирования рассчитан агрегированный показатель по каждому фактору и сводят в единый интегративный индекс здоровья.

На 2-ом этапе работы проведено обследование, и рассчитан интегральный показатель уровня здоровья для спортсменов и студентов ВУЗа. В результате выполненных было установлено, что показатели здоровья у профессиональных спортсменов выше, чем у студентов. Средний показатель среди спортсменов составил $0,65 \pm 0,4$ (диапазон от 0,35 до 0,83 уровень «отлично — преморбид»). У студентов же он составил $0,52 \pm 0,5$ (диапазон от 0,16 до 0,79 уровень «отлично — срыв адаптации»). При этом число лиц с оценкой отлично — очень хорошо составило у спортсменов 56% у студентов — 37%.

Таким образом, разработанный интегральный показатель уровня здоровья, объединяющий данные субъективного состояния, показатели функционального и психологического состояния организма, позволяет количественно определить уровень здоровья по шкале в диапазоне «отлично — очень хорошо-хорошо-удовлетворительно — преморбидное состояние -срыв адаптации (болен)».

Интегральный показатель здоровья позволяет проводить динамическую оценку состояния готовности спортсмена к выполнению интенсивной физической нагрузки, определять рейтинг уровня здоровья спортсменов команды, контролировать уровень нагрузки в ходе тренировочного цикла.

Самооценка здоровья студенческой молодежи в зависимости от образа жизни и физической подготовленности

Коршак В.М. Секретный В.А

Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца,
кафедра физической реабилитации и спортивной медицины,
Киев, Украина

Проблему здоровья мировая наука причисляет к кругу глобальных проблем, решение которых обуславливает не только качественные, но и количественные характеристики развития человечества и сам факт его дальнейшего существования как биологического вида. Комплексный подход в оценке здоровья основывается не только на объективных данных, но и на субъективном восприятии самого индивида психологических, эмоциональных и социально — экономических аспектах его жизни. При этом показатели здоровья, которые объективизируются инструментальными и лабораторными методами исследования, часто оказываются более вариабельными и изменчивыми, нежели субъективные ощущения исследуемого. Субъективность и эмоциональность индивида в восприятии своего здоровья часто создают непреодолимые препятствия для объективной оценки здоровья.

Положительное влияние в сферах здоровья несут популярные наработанные проекты, которые базируются на здоровом образе жизни (сформированный личностью способ организации производственной, бытовой и культурной сторон жизнедеятельности, который позволяет реализовать свой творческий потенциал). Под «здоровым образом жизни» большинство молодежи понимает, как отсутствие вредных привычек и физическую активность. Некоторые вкладывают в это понятие «жизнь для собственного удовольствия». При наличии большого количества публикаций, освещающих «здоровый образ жизни», влияние его на физические кондиции и здоровье, и на удельный вес отдельных его составляющих обеспечивающих здоровый образ жизни, полностью не выяснены. Отсутствуют также какие-либо попытки охарактеризовать рациональность или нерациональность образа жизни не в описательной, а в конкретной, лаконичной, в количественной форме, а также объективные показатели изменений образа жизни в лучшую сторону, что требует детализации по отдельным важнейшим составляющим. Важно также не забывать, что положительные результаты вследствие коррекции образа жизни могут иметь место независимо от существования предыдущих привычек и отяжеленной наследственности.

В формировании здорового образа жизни индивида весомый вклад вносит его физическая подготовленность, то — есть способность организма к выполнению мышечной работы. Человек, имеющий высокий уровень физической подготовленности, характеризуется также относительно высоким объемом двигательных навыков и функциональных возможностей кардиореспираторной, выделительной, терморегулирующей систем, правильным строением тела. На сегодняшний день оценка уровня физической подготовленности для решения вопроса допуска к спортивным и оздоровительным занятиям решаются с позиции ряда нормативных актов. В большинстве научных исследований в структуру физической подготовленности включаются преимущественно такие параметры как физическое развитие и состав тела (процентное соотношение жировой и мышечной массы), аэробная выносливость, сила, гибкость, ловкость и прыгучесть. Воздействуя, в процессе воспитания, на одно из физических качеств, можно влиять и на остальные. Одним из важнейших условий осуществления физической подготовленности является ее рациональное построение на достаточно длительный период времени при существенной коррекции образа жизни индивида.

Исходя из вышеуказанного, можно ожидать, что самокоррекция образа жизни и физической подготовленности студенческой молодежи позволит улучшить их субъективное здоровье, оптимизировать процесс обучения и качественно подготовиться к будущей профессии. Оценка образа жизни и уровня физической подготовленности во взаимосвязи с показателями самооценки здоровья может также рассматриваться как фактор формирования положительной мотивации к самокоррекции образа жизни и физической подготовленности.

Цель работы: улучшение субъективного здоровья студенческой молодежи путем формирования мотивации к самокоррекции образа жизни и физической подготовленности.

В исследование были включены 997 студентов 4-го курса медицинского факультета Национального медицинского университета имени А.А.Богомольца, Украины. Средний возраст обследованных составлял $21,4 \pm 0,3$ года. Самооценку здоровья определяли первым вопросом известного вопросника «SF-36 Health Status Survey». Образ жизни исследуемых студентов определяли и оценивали с помощью специально разработанной анкеты, которая состояла из 8 вопросов и включая физическую активность, питание, наличие вредных привычек. Результаты опроса оценивали суммой баллов: меньше 25 баллов — здоровый образ жизни; 26–50 баллов — достаточно здоровый, больше 51 бала — неправильный, опасный образ жизни. В физической подготовленности студентов определяли структурный фундамент организма величиной индекса массы тела масса тела (ИМТ), $\text{кг}/\text{м}^2$, а функциональный потенциал величинами: жизненного индекса (ЖИ), $\text{мл}/\text{кг}$; силового индекса (СИ), %; гибкости, см и пульсовой стоимости стандартной динамической нагрузки, $\text{пульс}/\text{Вт}$. Статистическую обработку результатов исследования проводили после формирования базы данных в системах Microsoft Excel.

Самооценка своего здоровья студентами показала, что большинство (58,9%) из них оценили в целом состояние своего здоровья сейчас, как хорошее. Отлично себя чувствовали — 4,6%, очень хорошо — 12,8%, посредственно — 22,2% и наименьшее число (1,5%) студентов субъективно оценили свое здоровье как плохое. Существенной зависимости между субъективной оценкой здоровья и показателями физической подготовленности студентов не прослеживалось, за исключением существенно меньшей гибкости и пульсовой стоимости стандартной нагрузки у студентов с ожирением ($P \leq 0,05$). Проведенный опрос студентов об их образе жизни свидетельствует, что большинство респондентов вели достаточно здоровый образ жизни. Средние показатели образа жизни были в пределах от $33,01 \pm 1,01$ до $34,8 \pm 2,58$ бала. При сравнении уровня самооценки своего здоровья с показателями образа жизни этих же студентов существенных различий не выявлено ($P \leq 0,05$). Структурный фундамент физической подготовленности у большинства студентов (71%), был среднего уровня ($18,5\text{--}24,9 \text{ кг}/\text{м}^2$), дефицит массы тела ($\leq 18,5 \text{ кг}/\text{м}^2$) отмечался у 12,%, избыточная масса тела ($25,0\text{--}29,9 \text{ кг}/\text{м}^2$) у 12,5%, ожирение 1 степени ($30,0\text{--}34,9 \text{ кг}/\text{м}^2$) — только у 2,3% обследованных. Функциональные потенциалы физической подготовленности в основном не зависели от его структурного фундамента. Так, жизненный индекс колебался от $52,6 \pm 4,2$ до $57,12 \pm 6,6 \text{ мл}/\text{кг}$, ($P \geq 0,05$), силовой индекс — от $52,6 \pm 7,13$ до $52,9 \pm 6,3\%$ ($P \geq 0,05$), гибкость — от плюс $8,34 \pm 1,8$ до плюс $8,41 \pm 4,6 \text{ см}$ ($P \geq 0,05$). При этом обнаружена существенно меньшая пульсовая стоимость стандартной физической загрузки у студентов с дефицитом массы тела — $1,25 \pm 0,19 \text{ уд}/\text{мин}$. против $1,38 \pm 0,11 \text{ уд}/\text{мин}$ ($P \leq 0,001$), в группе студентов с нормальной массой тела. В группах студентов с избыточной массой тела и ожирением по сравнению с нормальной массой тела такой зависимости не выявлено ($P \geq 0,05$). Проведенный корреляционный анализ структурного показателя физической подготовленности с функциональными выявил слабую отрицательную связь с жизненным индексом в группе студентов с ожирением и с пульсовой стоимостью стандартной физической нагрузки в группе студентов с дефицитом массы и с нормальной массой тела ($-0,34$).

Таким образом, изучение субъективной самооценки здоровья, физической подготовленности и привычного образа жизни студентов — медиков позволяют сделать следующие выводы. Медицинские работники, как и население в целом, сталкиваются с реальными проблемами современной жизни. При этом большинство студентов дают хорошую самооценку своему здоровью, имеют средний уровень физической подготовленности и ведут достаточно здоровый образ жизни. Однако, для улучшения самооценки своего здоровья им необходимо, заниматься утренней гигиенической гимнастикой, провести коррекцию питания, раньше 23 часов ложиться спать, больше времени уделять физическим упражнениям в свободное время. Реализация этих направлений, вероятно, может повысить качество жизни будущих врачей и качество медицинской помощи населению.

Применение современных экспресс-методик для диагностики спортивно-значимых психологических характеристик у спортсменов

Котенко К.В., Корчажкина Н.Б., Назарян С.Е., Михайлова А.А.
ФМБЦ им.А.И. Бурназяна ФМБА России

В связи с тем, что психодиагностика позволяет значительно сократить время и затраты на спортивную подготовку, повысить ее эффективность, нивелировать ошибки при отборе спортсменов, поднять уровень и стабильность спортивных результатов, нами было обследовано 142 спортсмена, занимающихся различными видами спорта.

В работе были применены психодиагностические методики направленные на оценку психофизиологической сферы, координации и скорости реакции; оценку всех когнитивных процессов, пространственных признаков, антиципации и прочие.

Исследование проводилось с применением сложной многофункциональной компьютеризированной системы тестирования, позволяющей объективно оценить изменения когнитивных процессов. При этом использовались различные методики индивидуальные для каждого вида спорта, моделирующие целостные компоненты профессиональной деятельности, а также включающие в себя физические измерения.

В результате проведенных исследований, по совокупности всех изучаемых показателей у ряда спортсменов была выявлена сниженная результативность в простых двигательных реакциях руки, заметно ухудшение быстроты в сложных видах двигательных реакций, недостаточная способность к восприятию и оценке времени и движения в пространстве и к переработке информации на краях полей зрения, некоторые проблемы с концентрацией и распределением внимания.

После проведенного индивидуального анализа полученных данных, нами были даны необходимые рекомендации спортсменам по коррекции режима тренировок и включения в план тренировки специальных методик для развития когнитивных функций, специфических психических качеств и способностей в процессе активного анализа окружения, ориентирования и регулирования деятельности спортсмена.

Интегральная оценка уровня здоровья и адаптационных резервов организма спортсменов и лиц, активно занимающихся спортом, с помощью современных аппаратно-программных комплексов скрининг-диагностики

*Котенко К.В., Корчажкина Н.Б., Разинкин С.М., Михайлова А.А.,
Петрова В.В., Фомкин П.А., Иванова И.И.*
ФМБЦ им И.А. Бурназяна ФМБА России, Москва

В последние годы значительно возрос интерес к методам интегральной количественной оценки показателей функционального состояния организма (Г.Л. Апанасенко 2007; Р.М.Баевский,2008; В.А.Орлов и др. 2010). Однако единая точка зрения на критериальный аппарат оценки адаптационных и функциональных резервов организма, методику интегральной оценки уровня здоровья здоровых лиц и лиц в состоянии устойчивой компенсации до настоящего времени отсутствуют.

В рамках настоящей работы проведена апробация комплексной методика интегральной оценки уровня здоровья и адаптивных резервов организма.

Работа выполнена на базе Центра спортивной медицины с привлечением 37 студентов в возрасте от 17 до 28 лет (28 мужчин и 9 женщин). Из них 16 человек регулярно занимаются спортом, участвуют в спортивных соревнованиях.

Аппаратно-программный комплекс включал автоматизированный сбор анамнеза жизни и жалоб пациента, систему самооценки уровня здоровья и психологической устойчивости, регистрацию и расшифровку параметров кардиоинтервалограммы, электросоматограммы, биоэлектrogramмы. Дополнительно

методом компьютерной осциллометрии регистрировались параметры центральной и периферической гемодинамики, проводилось психологическое тестирование (цветовой тест Люшера и тест СМОЛ).

Результаты выполненных исследований позволили установить, что 8 студентов (21,5%) предъявляют повышенное количество жалоб, в среднем 7–8 жалоб на одного обследуемого. При этом жалобы чаще предъявляли лица, не занимающиеся спортом (13,5%), чем занимающиеся (8%).

Показатели интегральной оценки центральной и периферической гемодинамики всех обследуемых находилось на уровне от «среднего» до «высокого» (диапазон значений от 0,541 до 0,956). При анализе стресс-индекса (СИ), определяемого путем регистрации кардиоинтервалограммы, выявлено повышение значений у 8 человек (6 не занимающихся спортом и 2 спортсмена) и снижение у 13 человек (5 и 8 соответственно).

При проведении психологического анализа у студентов 10 человек показали психологические проблемы и акцентуацию личности по методике СМОЛ, требующую консультацию психолога. Необходимо отметить, что среди занимающихся спортом таковых было всего 2 человека. По методикам электросоматограммы, биоэлектрограммы дополнительно оценивался психоэмоциональный и соматический компонент состояния здоровья, которые позволили установить более высокий уровень стресса у спортсменов. Последнее подтвердилось в ходе проведения собеседования и было обусловлено социально-бытовыми проблемами, проблемами, связанными с учебой и спортом.

На 2-ом этапе работы разработана шкала оценки уровня здоровья в диапазоне «отлично — очень хорошо-хорошо-удовлетворительно — преморбидное состояние — срыв адаптации (болен)». Результаты работы, полученные на первом этапе исследований проанализированы с учетом данного подхода.

В результате установлено, что показатели соматического состояния здоровья у спортсменов выше, чем у студентов. Средний показатель среди спортсменов составил $0,65 \pm 0,04$ (диапазон от 0,35 до 0,73 уровень «отлично — преморбид»). У студентов же он составил $0,52 \pm 0,05$ (диапазон от 0,16 до 0,89 уровень «отлично — срыв адаптации»). При этом число лиц с оценкой отлично — очень хорошо составило у спортсменов 56% у студентов — 37%. В то же время состояние психических резервов у спортсменов оказалось ниже чем у студентов, $0,55 \pm 0,04$ и $0,67 \pm 0,03$, соответственно.

Таким образом, разработанный интегральный показатель уровня здоровья, позволяет объединить данные субъективного состояния, показатели функционального и психологического состояния организма и количественно определить уровень здоровья по шкале в диапазоне «отлично — очень хорошо-хорошо-удовлетворительно — преморбидное состояние — срыв адаптации (болен)».

Интегральный показатель уровня здоровья позволяет проводить динамическую оценку функционального состояния человека, проводить рейтинг уровня здоровья лиц одной возрастной и профессиональной группы.

Важным аспектом управления функциональным состоянием является дифференцированная оценка состояния психических и функциональных резервов и их целенаправленная коррекция в случае снижения.

К вопросу организации и внедрения современных медицинских технологий в спортивной медицине

Котешева И.А., Бирюкова Е.А.

Клиника ДНКОД, Москва

В современном спорте среди различных факторов, способствующих росту спортивного мастерства, важнейшую роль играет увеличение объема и интенсивности тренировочных нагрузок. Сегодня спортсмены в течение весьма продолжительных периодов тренируются почти на пределе своих функциональных возможностей, балансируя между столь желанной высшей спортивной формой и опасностью перенапряжения систем организма и возникновения патологических явлений, вызванных большой нагрузкой. В связи с этим первостепенное значение имеет активное воздействие на процессы восстановления после физических нагрузок путём естественного их стимулирования. Именно поэтому практическое использование различных восстановительных средств в системе подготовки спортсменов — важный резерв для дальнейшего повышения эффективности тренировки, достижения высокого уровня подготовленности и новых спортивных рекордов [1]. Однако в россий-

ском современном спорте проблема восстановления не может считаться даже относительно решенной. К сожалению, нам на практике пришлось убедиться в том, что сегодня не только спортивные педагоги не знакомы с последними разработками в области медико-биологического обеспечения спортивной деятельности [1,2,3]. Но порою и врачи команд не понимают необходимости в углубленной интеграции спортивной педагогики, физиологии и медицины, столь необходимой для достижения игроками высоких спортивных результатов при сохранении их здоровья в условиях напряженнейших тренировочных нагрузок.

В нашей Клинике для углубленного медицинского обследования спортсменов согласно приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 9 августа 2010 г. № 613н, была создана группа медико-биологического сопровождения «СПОРТ-ДНКОД». В состав группы вошли сертифицированные врачи с опытом работы в спорте, имеющие звание «кандидат медицинских наук» и/или высшую квалификационную категорию по специальности «спортивная медицина», а также кардиологи, терапевты, диетологи, генетики, психологи, психотерапевты, гастроэнтерологи и др.

Цель создания группы медико-биологического сопровождения «СПОРТ-ДНКОД» — использование высоких медицинских технологий для повышения спортивных результатов спортсменами-профессионалами, продления их спортивного долголетия и пика спортивной формы, а также профилактика перетренированности, предпатологических состояний, травматизма, риска внезапной смерти спортсменов.

Необходимо заметить, создание такой группы это, по большому счету, «хорошо забытое старое». С середины XX века помимо врача команды со спортсменами работала команда специалистов — «комплексная научная группа», которая ставила (и решала) задачи как научно-методического, так и медико-биологического обеспечения, что и позволяло спортсменам СССР завоевывать призовые места практически во всех видах спорта.

В июле 2010 года группа медико-биологического сопровождения «СПОРТ-ДНКОД» была приглашена руководством одной из волейбольных команд высшей лиги с целью повышения спортивной результативности команды.

Группа медико-биологического сопровождения «СПОРТ-ДНКОД» ставила перед собой следующие задачи:

1. Диагностика генетических и приобретенных особенностей метаболизма спортсменов и разработка индивидуальных рекомендаций по их коррекции (питание, микро-, макроэлементы, витамины).
2. Диагностика генетически обусловленных и приобретенных патологических состояний, препятствующих достижению максимальных спортивных результатов, и разработка рекомендаций по их коррекции.
3. Диагностика генетически обусловленных двигательных качеств и особенностей личности спортсменов для рационального распределения функций в команде и повышения индивидуальной эффективности спортсменов.
4. Допуск к спортивным тренировкам на основании информативной многовариантной оценки состояния здоровья индивидуума;
5. Контроль за функциональным состоянием организма спортсмена в целом в условиях осуществления им избранной спортивной деятельности — всегда на основе использования принципа мультипараметрической оценки характеристик совершаемой им специфической работы и принципа мультипараметрической оценки реакций организма спортсмена на совершаемую им тренировочную и соревновательную работу;
6. Коррекция динамики функциональных состояний спортсмена с использованием специфических корригирующих комплексов, включающих средства и методы, разработанные на основе методов клинической медицины;
7. Обеспечение роста тренированности (повышение специальной работоспособности) спортсмена с использованием физиологически обоснованных специфических комплексных (педагогических, медико-биологических, психологических) воздействий на организм спортсмена;
8. Разработка рекомендаций по реабилитации спортсменов после перенесенных травм и заболеваний;
9. Контроль за соблюдением спортсменами гигиенических требований, способствующих снижению заболеваемости и росту тренированности;

10. Фармакологическая поддержка спортсмена на разных этапах тренировочного цикла с учетом генетических и индивидуальных особенностей и рекомендаций Всемирного антидопингового агентства (ВАДА).

Под нашим наблюдением с июля 2010 по май 2011 г находилось 14 спортсменов в возрасте от 20 до 34 лет, имеющие спортивную квалификацию от к.м.с до мастера спорта международного класса. Им проводился предварительный, промежуточный, текущий (до и после привычной спортивной деятельности) и заключительный врачебный контроль согласно приказу Минздравсоцразвития РФ от 9 августа 2010 г. № 613н.

На разных этапах тренировочного процесса нами использовались следующие методы:

1. Молекулярно-генетическая диагностика*
2. Общемедицинское обследование
3. Психологическое тестирование
4. Спортивное тестирование

(*молекулярно-генетическая диагностика проводится однократно)

По итогам обследования выдавались: рекомендации тренеру, рекомендации спортивному врачу команды, индивидуальные рекомендации каждому спортсмену.

Основными пунктами рекомендаций были:

1. **Диетотерапия** с учетом генетических особенностей обмена веществ, фактического состояния здоровья, содержания витаминов и минералов.

2. **Фармакологическое сопровождение** с учетом фактического состояния здоровья спортсмена, вида спорта и этапа тренировочного процесса.

3. **Реабилитационные мероприятия** с целью более быстрого и эффективного восстановления спортивной формы, а также предотвращения перетренированности, предпатологических состояний, заболеваний, травматизма, внезапной смерти спортсменов.

4. Рекомендации **по коррекции тренировочного процесса** на основании полученных данных с целью предотвращения перетренированности, предпатологических состояний, заболеваний, травматизма, внезапной смерти спортсменов.

Сразу заметим, что творческой совместной работы, направленной на высокий спортивный результат, с врачом команды не получилось. Нам пришлось столкнуться с консерватизмом человека, не желающего или не решающегося раздвинуть рамки привычного представления о том или ином предмете, пусть даже непосредственно относящемся к его специальности. Парадоксально, но на рубеже третьего тысячелетия нам пришлось доказывать необходимость комплексного использования восстановительных средств в подготовке спортсмена [5, 6]. А ведь таковая с чисто медицинской точки зрения продиктована не только и не столько задачей максимальной реализации его потенциала в избранном виде спорта, сколько проблемой сохранения его здоровья в условиях напряженнейших тренировочных нагрузок, величина которых «определяется даже не тренером, а прежде всего уровнем спортивных достижений сегодняшнего дня» [4].

Из всего разнообразия медико-биологических средств восстановления в команде применялись следующие: сауна 1 раз в неделю, локальный массаж после игр (тренировок) лишь у игроков, испытывающих болевые ощущения. Необходимо заметить, что до нашего обследования сауна назначалась и спортсменам (3 человека), имеющим к ней противопоказания (варикозная болезнь нижних конечностей, гипертоническая болезнь). Использовались физиопроцедуры (местно). К сожалению, физиотерапия проводилась массажистами у игроков, имеющих противопоказания: повышенные цифры артериального давления.

На протяжении всего периода наблюдений врачом команды игнорировались рекомендации по восстановительным мероприятиям. Более того, мы не смогли получить информацию о проводимой фармакологической поддержке спортсменов. На запрос (на разных этапах тренировочного процесса) о применяемых фармакологических средствах ответ был один: «ничего не даю». Однако, сами спортсмены указывали на то, что «доктор какие-то таблетки дает». Мы сами убеждались по результатам анализов, что присутствуют какие-то добавки в пище.

Коротко касаясь вопросов питания, следует отметить, что у большинства спортсменов (10 человек из 14) отсутствовал полноценный завтрак. В рационе отмечался явный недостаток белка, молочных и молочно-кислых продуктов, как источника кальция..

Особо обращает на себя внимание факт отсутствия вовлеченности в процесс восстановления работоспособности самих спортсменов. Они не только не знают о препаратах, которые назначает доктор, но и не имеют информации о современных средствах восстановления (общий массаж, гидропроцедуры и т.п.), которые с материальной точки зрения вполне могут себе позволить. На наш взгляд, это выглядит абсурдно. Для спортсмена его тело, здоровье является «орудием труда», с помощью которого он достигает (или не достигает) не только высоких спортивных результатов, но и собственного материального благополучия. Поэтому сейчас в эпоху коммерциализации спорта, при чрезмерных физических нагрузках и имеющейся конкуренции, «не вкладывать в себя», по нашему мнению, по меньшей мере, неразумно. При наших неоднократных беседах со спортсменами, разъясняя им особенности их организма, «слабые места» и давая индивидуальные рекомендации по лечебно-профилактическим мероприятиям, мы видели явную заинтересованность с их стороны. Поэтому позволим себе следующий вывод: врачами команд забыта столь важная и необходимая санитарно-просветительская работа.

Подводя итоги нашей работы, вынуждены отметить, что спортивные достижения сопровождаемой нами мужской волейбольной команды в сезоне 2010–2011 **несомненно были бы выше при своевременном соблюдении всех рекомендаций** комплексной научно-практической группы медико-биологического сопровождения спорта высших достижений «СПОРТ-ДНКОД».

Выводы: какие бы денежные средства не вкладывались в медико-биологическое обеспечение команд, какие бы новые (эффективные!) технологии не предлагались, при отсутствии понимания их значимости на конечном этапе (этапе выполнения назначений) ждать новых спортивных рекордов не приходится.

Литература

1. Мирзоев О.М. Восстановительные средства в системе подготовки спортсменов. — М.: Физкультура и спорт, 2005 г. -220С.
2. Павлов С.Е., Кузнецова Т.Н. Некоторые физиологические аспекты спортивной тренировки в плавании: Методическая разработка для преподавателей и аспирантов РГАФК. — М.: РГАФК: Принт-Центр, 1998. — 33 с.
3. Павлов С.Е. Основы теории адаптации и спортивная тренировка//Теор. и практ. физ. культ. 1999, №1, с. 12–17.
4. Павлов С.Е., Павлова М.В., Кузнецова Т.Н. Восстановление в спорте. Теоретические и практические аспекты //Теор. и практ. физ. культ. 2000, №—1, с. 55–61.
5. Павлов С.Е., Поляев Б.А., Кузнецова Т.Н. и др. Принципы проведения восстановительных мероприятий в училище олимпийского резерва//В сб. XVI Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы совершенствования системы подготовки спортивного резерва». Москва, 5–7 октября, 1999, с. 194–195.
6. Поляев Б.А., Парастаев С.А., Павлов С.Е. и др. О необходимости использования восстановительных средств на ранних этапах спортивной специализации. В сб. XVI Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы совершенствования системы подготовки спортивного резерва». Москва, 5–7 октября, 1999, с. 197–198.

Пути оптимизации курортной и реабилитационной медицины на основе внедрения новейших экспресс-диагностических технологий

Криворучко В.И.¹, Нелюбин В.В.²

¹ФГОУ ДПО «Академия повышения квалификации руководящих работников и специалистов курортного дела, спорта и туризма»

²НОУ ВПО «Подольский социально-спортивный институт»

Важнейшими факторами, определяющими состояние здоровья россиян, является поддержание оптимальной физической активности, психологического и социального статуса человека.

Подтверждением этого положения являются научные результаты о том, что здоровье человека только на 10–15% зависит от деятельности учреждений здравоохранения, на 15–20% — от генетических факторов, на 20–25% — от состояния окружающей среды и на 50–55% — от условий и ка-

чества жизни людей, неотъемлемой составляющей которой в современном мире является здоровый образ жизни и курортная рекреация.

Согласно реализуемой государством социальной политики, огромный рекреационный потенциал страны должен быть использован в полной мере на благо процветания России, поскольку это — наименее затратный и наиболее эффективный инструмент морального и физического оздоровления нации, сохранения трудовых кадров и повышения качества жизни россиян.

В связи с этим, в настоящее время пристальное внимание ведущих отечественных и зарубежных ученых и специалистов, обеспечивающих повышение качества жизни, обращено к поиску новых подходов к системе медико-восстановительного обеспечения и оздоровления населения на основе использования природных рекреационных ресурсов.

Действующая до последнего времени в курортной медицине система оценки здоровья пациентов основывается на использовании инвазивных методов анализа крови, биохимических, гормональных и других показателей.

В то же время, запросы курортной и восстановительной медицины для проведения этапной и текущей оценки функционального состояния основных органов и систем организма пациента требуют высокотехнологичных, не инвазивных, высокочувствительных диагностических комплексов, позволяющих врачам санаторно-курортных организаций проводить активный мониторинг и укрепление здоровья пациентов на основе широкого использования минеральных вод, лечебных грязей и др.

Всем этим требованиям отвечает научно-обоснованный, разработанный и внедренный нами в курортную и реабилитационную медицину высокотехнологичный физиологический комплекс электросоматоскопического компьютерного мониторинга (КЭКМ) и специальная программа его применения (ПКЭКМ), которые использовались академической научной группой (АНГ) для индивидуального и группового обследования в процессе отдыха и лечения пациентов в период их пребывания в санаторно-курортных комплексах общего профиля.

Разработанный Академической научной группой и прошедший успешную апробацию в сравнительных исследованиях с общепринятыми клинико-диагностическими и лабораторными методами исследования комплекс электросоматоскопического мониторинга на основе ДДФАО-системы (сертифицированной Минздравсоцразвитием России и имеющей международные сертификаты качества и экологической безопасности) способен выполнять не только экспресс-диагностику функционального состояния пациентов, но и формировать индивидуальный «паспорта здоровья», а и при необходимости групповой «банк здоровья» для рабочих и служащих крупных компаний имеющих ведомственные санатории.

Все это позволяет рекомендовать его, наряду с другими сертифицированными медико-диагностическими методиками, в качестве базовой системы при формировании собственной лечебно-оздоровительной структуры в системе охраны здоровья сотрудников ведущих корпораций страны, министерств и ведомств российской федерации.

Для курортной и восстановительной медицины мониторинг основных систем организма включает сбор и экспресс-анализ электросоматограмм за весь период пребывания пациента в санаторно-курортном учреждении:

- в процессе первичных и текущих комплексных медицинских осмотров и обследований;
- перед началом в процессе лечения и оздоровления, а также при завершении отдыха.

Результаты мониторинга заносятся в «паспорт здоровья» пациента на электронном или бумажном носителе.

Внедрение физиологического электросоматического комплекса в курортную и реабилитационную медицину позволяет:

- индивидуализировать и оптимизировать процессы курортного лечения, оздоровления и отдыха с учетом повременного функционирования основных систем организма;
- разрабатывать оптимальные режимы отдыха и лечения на курорте и выдать рекомендации по здоровому образу жизни;
- организовать питание с учетом индивидуальной переносимости продуктов;
- провести раннюю диагностику и профилактику нервных срывов и развития симптома хронической усталости человека.

На основании экспресс анализа физиологического статуса возможна оптимизация не только лечения, но и индивидуализация отдыха и восстановления пациента за счет целевого использования не медикаментозных традиционных и новых курортно-оздоровительных технологий.

Преимущество метода электросоматоскопии перед другими современными методами обследования в курортной медицине заключается:

- в возможности неинвазивной экспресс оценки состояния основных органов и систем организма в автономном режиме работы (до 6 часов);
- в индивидуальной оценке и ранжировании состояния здоровья в соответствии с возрастными, половыми, профессиональными и региональными нормативами;
- в формировании индивидуального и группового «электронного банка» данных на основе статистической обработки с разработкой целевых рекомендаций по оптимизации трудовой деятельности и оздоровления организма в условиях использования возможностей телекоммуникационной медицины.

В целом, предлагаемый экспресс диагностический компьютерный комплекс является новым перспективным направлением в развитии курортной, реабилитационной телекоммуникационной медицины, переводя её на международный уровень оказания медицинских услуг населению Российской Федерации.

Повышение эффективности спортивной медицины на основе высоких компьютерных технологий

Криворучко В.И.

ФГОУ ДПО «Академия повышения квалификации руководящих работников и специалистов курортного дела, спорта и туризма»

Действующая в стране система оценки здоровья и индивидуальных функциональных резервов организма спортсменов в процессе учебно-тренировочной и соревновательной деятельности основывается на использовании целого комплекса современной медицинской аппаратуры, а также инвазивных методов анализа крови и других биохимических, гормональных и других показателей гомеостаза.

Все исследования проводятся в стационарных условиях при углубленных медосмотрах или силами комплексных научных групп при обследовании спортсменов в процессе учебно-тренировочных сборов.

В тоже время, запросы практической спортивной медицины для проведения этапной, текущей и, особенно, оперативной оценки функционального состояния основных органов и систем организма спортсмена требуются высокотехнологичные, не инвазивные, мобильные, высокочувствительные компьютерные диагностические комплексы, позволяющие тренерам в полном объеме выполнять план подготовки, медперсоналу проводить активный мониторинг и укрепление здоровья, а спортсменам достигать высокие результаты без развития перетренированности и спортивной патологии.

В связи с вышеизложенным, в плане обеспечения индивидуального подхода к каждому спортсмену научным коллективом Академии повышения квалификации руководящих работников и специалистов курортного дела, спорта и туризма разработан новый «высокотехнологичный комплекс физиологической оценки и мониторинга состояния здоровья и тренированности спортсменов высшей квалификации», основанный на принципе электросоматической диагностики.

Данный комплекс позволяет исследовать показатели основных систем организма: нервной, вегетативной, обмена веществ, сердечно-сосудистой, дыхательной, репродуктивной, выделительной и др., на основе чего предлагаются индивидуальные программы восстановления, оздоровления и питания спортсменов. Его использование в спорте высших достижений позволяет проводить мониторинг основных систем организма в процессе экспресс-анализа электросоматограмм в полном годовом тренировочном цикле:

- при годовых и текущих комплексных медицинских осмотров и обследований;
- перед началом в процессе и завершении учебно-тренировочных сборов (командных и индивидуального типа);
- перед началом и в процессе посттренировочного отдыха, восстановления и активного оздоровления.

Результаты мониторинга заносятся в индивидуальный и общекомандный «сомато-спортивный паспорт» на электронном и бумажном носителе, который передается тренерам и в национальные федерации.

Предлагаемый комплекс физиологической оценки на аппарате ДДФАО имеет европейский и сертификат соответствия Минздрава РФ за № 2003/990.

Более того, внедрение физиологического электросоматического комплекса в спорте высших достижений позволяет:

- индивидуализировать и оптимизировать процессы учебно-тренировочных сборов с учетом временного функционирования основных систем организма;
- разрабатывать оптимальные режимы тренировочных циклов и отдыха;
- организовать рациональное спортивное питание с учетом индивидуальной переносимости продуктов;
- провести раннюю диагностику и профилактику перетренированности, нервных срывов и развития симптома хронической усталости спортсменов.

На основании экспресс анализа физиологического статуса возможна оптимизация не только тренировочных сборов, но и индивидуализация отдыха и оздоровления спортсменов за счет целевого использования не медикаментозных традиционных и новых оздоровительных технологий.

Преимущество комплекса физиологической оценки перед другими современными методами обследования спортсменов заключается:

- в возможности неинвазивной экспресс оценки состояния основных органов и систем организма в автономном режиме работы (до 8 часов) в компактном переносном варианте;
- в индивидуальной оценке и ранжировании в соответствии с возрастными, половыми, профессиональными и спортивными нормативами;
- в формировании индивидуального и командного «электронного банка» данных на основе статистической обработки с разработкой целевых рекомендаций по оптимизации функциональной активности систем и оздоровления организма спортсмена.

В целом, предлагаемый комплекс является новым высокотехнологичным перспективным направлением в подготовке высокопрофессиональных спортсменов олимпийских и особенно паралимпийских команд страны.

Новые технологии в косметологии и СПА-терапии для спорта высших достижений

Криворучко И.В., Ковеза Т.Ф.

ФГОУ ДПО «Академии повышения квалификации руководящих работников и специалистов курортного дела, спорта и туризма»

В связи с постоянным ростом потребности в высокотехнологических медицинских услугах для спорта высших достижений, возникает настоятельная необходимость применения новых современных методик в практической деятельности врачей спортивной медицины. Одним из таких высокотехнологичных методик, является принцип использования компьютерного комплекса для индивидуального физиолого-соматического мониторинга (ДДФАО диагностики) показателей основных систем организма: нервной, вегетативной, обмена веществ, сердечнососудистой, дыхательной, опорно-двигательной и других систем, как основы эффективности терапевтической, хирургической и эстетической косметологии и эстетотерапии.

Для косметологии экспресс-анализ и мониторинг основных систем организма включает сбор и компьютерную обработку электросоматограмм:

- при первичном приеме в СПА — отделениях и косметологических кабинетах, центров спортивной реабилитации;
- перед началом, в процессе и завершении очередного курса СПА и косметологических процедур на основе оценки дерматологического состояния спортсмена;
- с целью определения тактики диетического и рационального питания на основе оценки индивидуальной переносимости продуктов;
- для оценки композиции тела как основы коррекции мышечного корсета и фигуры.

Используемая электросоматоскопическая экспресс-диагностика имеет сертификат соответствия Минздравсоцразвития и ЕЭС по системе безопасности и качества.

Преимущество разработанного для косметологии и СПА-терапии спортсменов метода электросоматоскопии перед другими современными методами обследования заключается:

— в возможности неинвазивной экспресс оценки (за 8–10 минут) состояния основных органов и системе организма;

— в индивидуальной оценке показателей основных органов и систем, их ранжировании в соответствии с возрастными, половыми и профессиональными нормативами спортсменов высшей квалификации;

— в формировании индивидуального «паспорта красоты и спортивного здоровья» на электронном носителе и «электронного банка» данных спортсменов или команды с разработкой целевых рекомендаций по оптимизации оздоровления организма в целом, как основы красивого тела, лица, имиджа и презентабельности российских спортсменов.

Внедрение электросоматического комплекса в косметологию и СПА-терапию центров спортивной медицины позволяет:

— индивидуализировать и оптимизировать процессы восстановления кожной инфраструктуры и коррекции фигуры спортсменов с учетом функционирования основных систем организма;

— организовать питание спортсменов с учетом индивидуальной переносимости продуктов;

— провести раннюю диагностику и профилактику переутомления, нервных срывов и развития симптомов хронической усталости высококлассных спортсменов, как основы их успешного выступления на международном уровне.

На основании экспресс анализа физиологического статуса возможна оптимизация не только косметологического и СПА— оздоровления, но и целевого использования немедикаментозных традиционных и новых оздоровительных технологий в спортивной медицине.

В целом, предлагаемый метод является новым перспективным направлением по внедрению экспресс-диагностических компьютерных технологий в косметологию и СПА-терапию, диетологию и другие направления, повышающие качество жизни и результативность спортсменов высшей квалификации.

Изучение факторов, влияющих на профессиональный рост спортсменов Калининградской области

Кударенко О.В., Чернышев Б.М.

ГУЗОТ «Центр медицинской профилактики», Калининград

Физическая культура и спорт — уникальное явление общественной культуры, пронизывающее все сферы деятельности людей как производственной, так и непроизводственной — сохраняющей и воспроизводящей человеческие физические и духовные силы.

Занятия физической культурой и спортом являются самой естественной потребностью людей, естественен и интерес к ним. Мотивом интереса к физической культуре и спорту является желание людей быть здоровыми, стремление каждого к физическому и духовному совершенству, к полному раскрытию своих индивидуальных качеств и становлению себя как высокоразвитой, общественно значимой личности.

Успех спортивной команды во многом обусловлен стилем руководства со стороны тренера. Широка взглядов, уровень знаний, навыков, умений, авторитет, любовь к своему виду спорта и воспитание настойчивости, умение сплотить дружный коллектив, разобраться в психологии спортсмена, решительность, требовательность, самокритичность, принципиальность — вот неполный перечень качеств, какими должен обладать тренер-педагог.

Авторитет тренера неотделим от всей его деятельности, знаний теории и практики спорта, высокой требовательности и т.п. Полноценные взаимоотношения между тренером и командой строятся на обоюдном уважении, доверии и дружбе. При решении всех вопросов, касающихся команды и ее членов, между тренером и спортсменами необходим тесный контакт. Однако при окончательном решении той или иной проблемы основная роль принадлежит тренеру. Хороший тренер всегда требователен и принципиален в первую очередь к самому себе, самокритично относится ко всей своей работе. Он должен быть новатором, уметь видеть все передовое в методике, тактике, чтобы не копировать, а творчески применять их в работе.

Цель данного исследования — выявление основных мотивов для занятий спортом и факторов, влияющих на спортивный рост.

Характеристика выборочной совокупности

В исследовании приняли участие 484 респондента, которые являются учащимися детских юношеских спортивных школ города Калининграда. Выборочная совокупность составила: 55% — юноши и 43% — девушки в возрасте от 8 до 26 лет.

В основном среди респондентов представлены кандидаты в мастера спорта (КМС — 27%) и 2 спортивный разряд (СР 26%). 1 и 3 разряд составляют по 19%, мастера спорта (МС) — 7%.

Респонденты отбирались из нескольких спортивных школ, соответственно в исследовании приняли участие спортсмены по разным видам спорта — атлетика (легкая, тяжелая), гимнастика (художественная, спортивная), самбо, дзюдо, бодибилдинг, борьба, велоспорт, шахматы, скалолазание, плавание, борьба (вольная, греко-римская), керлинг, футбол, фигурное катание.

Результаты

Важным аспектом исследования стало изучение факторов, повышающих заинтересованность молодежи в занятиях спортом. С этой целью был задан вопрос «Что побуждает Вас заниматься спортом?». Оказалось, что основным мотивом, побуждающим респондентов заниматься спортом, является достижение высоких спортивных результатов (57%). Желание укрепить свое здоровье занимает второе место среди мотивов, его отметили 15% респондентов. Почти равное количество респондентов (12%) отметили, что спорт помогает им в общении с другими спортсменами, столько же спортсменов занимаются спортом ради поддержания оптимальной физической активности.

Следует отметить, что среди мотивов занятий спортом незначительная доля такого фактора, как психоэмоциональная устойчивость, что отметили всего 4%. Это качество спортсмена представляется важным в возрасте 13–18 лет (2%), а также для спортсменов старше 26 лет (1%).

Единая Всероссийская спортивная классификация устанавливает нормы и требования, выполнение которых необходимо для присвоения соответствующих спортивных званий и разрядов по видам спорта, а также условия выполнения этих норм и требований.

Две трети респондентов (60%) получили спортивный разряд, звание год назад. В эту категорию также вошли ответы тех спортсменов, которые получили разряд в прошлом, 2010 году. 21% спортсменов получили разряд более двух лет назад. Наименьшее количество респондентов получили спортивный разряд три года назад (9%) и более трех лет (7%).

Исследование причин, сдерживающих спортивный рост респондентов, показало, что, прежде всего (67%), учебная нагрузка является основным фактором, мешающим спортивному росту. Более старшие спортсмены отметили работу как основной фактор, мешающий росту. Эти данные можно проследить при сопоставлении ответов на вопросы о времени получения спортивного разряда и о причинах, мешающих спортивному росту. Можно отметить, что в основном (45%) респондентам, получившим год назад спортивный разряд, и (14%) два года назад мешает учебная нагрузка достигать высоких спортивных результатов.

Если сопоставить ответы респондентов на вопрос «Спортивный разряд, звание» и «Что мешает спортивному росту», то можно отметить, что большинство (от 14 до 18%) респондентов от ЗСР до КМС отметили «учебная нагрузка», как основная причина, мешающая спортивному росту. Небольшое количество МС (3%) отметили основным фактором «работа», что говорит о

В любом виде совместной деятельности люди объединяются в малые социальные группы и достигают успеха на основе взаимопонимания и согласованности усилий. Спортивная деятельность тому подтверждение. Любая спортивная команда в каждом конкретном виде спорта представляет собой вид «малой» социальной группы. Успех спортивной команды во многом обусловлен отношениями между спортсменами, а также стилем руководства со стороны тренера.

Анализируя ответы на вопрос о качестве отношений в спортивной команде можно отметить, что более половины респондентов (53%) считают теплыми и доверительными отношениями, чуть меньше половины (42%) спортсменов отметили «нормальные» отношения. В то же время, среди респондентов 4% отметили о равнодушном отношении внутри команды.

Успех тренера при работе со спортсменами зависит от его умения построить правильные деловые и личные отношения со своими воспитанниками. Доверие к тренеру, признание его авторитета, хороший рабочий контакт облегчают совершенствование спортсменов, обеспечивают высокую управляемость и организованность команды. В основном (93%) респонденты удовлетворены взаимоотношениями «тренер-спортсмен», только 5% спортсменов не устраивают данные взаимоотношения.

Так же, одним из важных условий для высоких достижений в спорте является материально-техническое состояние учебно-тренировочной базы. Соответственно, чем качественнее состояние, тем больше возможностей у спортсменов проводить тренировочный процесс в условиях отвечающих требованиям спорта. Анализируя результаты исследования можно отметить, что в основном (38%) респонденты отметили «хорошее» состояние базы. 34% спортсменов оценивают материально-техническое состояние как удовлетворительное. «Отличное» состояние предполагает полное соответствие мировым стандартам в спорте, что отметили 22% респондента. Слабость материально-технической базы особенно остро воспринимается спортсменами (7%), указавшими плохое состояние базы.

Одним из аспектов исследования стало медицинское сопровождение профессионального спорта. Спортсмены в своей профессиональной деятельности, отстаивая и защищая честь и достоинство страны, подвергаются колоссальным физическим и эмоциональным перегрузкам, травмам, что негативно сказывается на их здоровье. Они нуждаются в постоянном врачебном контроле, диспансеризации, лечении. Спортсмен должен получать квалифицированную медицинскую помощь не только во время проведения углубленных медицинских осмотров, но и, прежде всего на учебно-тренировочных базах. Следует отметить, что среди спортсменов, участвующих в исследовании лишь 72% удовлетворены медицинским обслуживанием; 26% респондентов ответили «отрицательно» на данный вопрос.

Бесспорно, далеко не в полной мере в повышении социальной значимости физкультуры и спорта использован потенциал пропаганды здорового образа жизни. В значительной мере недооценка значения пропаганды, роли рекламы в развитии спорта связана с работой средств массовой информации. Анализ ответа на вопрос «Удовлетворены ли Вы работой СМИ по привлечению к спорту?» показал, что уровень удовлетворенности достигает 59%, т.е. только две третьих опрошенных полностью удовлетворены публикациями в центральных газетах, журналах и передачами центрального телевидения. 37% респондентов высказали свою неудовлетворенность по привлечению внимания к спорту и здоровому образу жизни через СМИ.

Выводы

На основании результатов проведенного анкетирования среди учащихся ДЮСШ Калининградской области можно отметить, что на данное время основным мотивом, способствующим занятиям спортом среди молодежи Калининградской области является достижение высоких спортивных результатов, что говорит об ответственном отношении к спорту и своему будущему. Для молодежи увлеченной спортом приоритетом является забота о своем здоровье. Занятия спортом является стимулом для формирования потребности в здоровом образе жизни среди детей и подростков.

Формирование здоровьесберегающего пространства для спортсменов не возможно без важных компонентов, таких как материально-техническое оснащение учебно-тренировочной базы, медицинское сопровождение занятий и соревнований, привлечение внимания к спорту через средства массовых информационных.

Диагностика и профилактика перенапряжений опорно-двигательного аппарата у спортсменов с использованием криологических технологий

Кузнецова Н.Л., Мензорова Н.В.

ФГУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина» Минздравсоцразвития России

ГУЗ СО ДКБВЛ Научно-практический центр «Бонум», Екатеринбург

Термин «спортивная болезнь» был предложен Л.Прокопом (Австрия) на Всемирном конгрессе по спортивной медицине в Москве в 1956 г. Причин, способных вызвать заболевания у спортсменов много. Наиболее существенными при этом являются отсутствие или недостаточная индивидуализация нагрузок, создающие условия для перегрузки организма спортсмена. У спортсменов при большой физической и эмоциональной нагрузке, а особенно при перегрузке, могут возникать состояния утомления, переутомления и перенапряжения [3].

В развитии патологических явлений, возникающих на основе перегрузок тканей, имеют значение как микротравмы, так и дистрофические изменения. Одним из наиболее важных условий, предраспо-

лагающих к микротравмам, является относительная слабость некоторых отделов опорно-двигательного аппарата, которая обнаруживается при больших тренировочных нагрузках. Наиболее часто причиной микротравм являются постоянные перегрузки. Наличие в опорно-двигательном аппарате слабого звена, в котором происходит концентрация напряжений во время физической нагрузки и как следствие этого — перегрузка капсульно-связочного и мышечного аппаратов и их повреждение. В поддержании гомеостаза и его регуляции важнейшая роль принадлежит нервной системе, железам внутренней секреции, особенно гипоталамо-гипофизарной и лимбической системам мозга. Патологические явления, возникающие на основе перегрузок тканей ОДА, проявляются в виде гипоксии и гипоксемии, гипертонуса мышц, нарушения микроциркуляции и других отклонений. Признаки нарушения метаболизма тканей ОДА, так же, как и других органов и систем, могут быть вторичными по отношению к изменению нервной и гормональной регуляции. В месте повреждения происходит разрастание соединительной ткани, что приводит к нарушению микроциркуляции, а следовательно и транспортировки метаболитов и кислорода из русла микроциркуляции к мышечным волокнам. Количество функционирующих капилляров при этом уменьшается, доставка кислорода затрудняется, нарушается метаболизм тканей.

Среди многих факторов, обуславливающих возникновение деформирующего артроза, немаловажное значение имеет функциональное перенапряжение опорно-двигательного аппарата (ОДА). Основной причиной перенапряжения сустава является большая нагрузка на него в результате многократного повторения однотипных движений, превышающих физиологические возможности. Существует мнение, что возникновение патологических (в том числе и дистрофических) изменений в мышцах при длительной и интенсивной нагрузке связано с хроническими микротравмами (частичный или полный разрыв) мышечных волокон. Возможно, что именно мышечные волокна с дистрофическими характеристиками (вследствие переутомления) оказываются менее устойчивыми к механическому воздействию. Существенной предпосылкой к развитию микротравматического процесса являются усталость, гипертонус мышц и местные гистохимические изменения (накопление в тканях метаболитов), создающие дисметаболическое состояние, повышающее чувствительность тканей к микротравме. Функциональное перенапряжение в отдельных мышечных группах и сопутствующее ему утомление, протекающее с накоплением недоокисленных продуктов обмена веществ в работающих мышцах, приводят к изменению коллоидного состава тканей, нарушениям кровообращения, что клинически выражается болевыми ощущениями и повышенной чувствительностью соответствующих мышц. Систематические большие физические нагрузки ведут к гипертрофии костной ткани. При чрезмерной физической нагрузке на кость, в результате несоответствия между прочностью костной ткани и прилагаемой к ней силы, может развиваться патологическая перестройка кости.

В течение спортивной болезни выделяют три стадии. В начале заболевания, в первой стадии, развиваются симптомы, связанные с нерациональным энергообеспечением двигательной деятельности. Если обследовать спортсмена в этой стадии болезни без применения каких-либо провоцирующих факторов, только в состоянии мышечного покоя, то не удастся отметить никаких патологических знаков. Отклонения в деятельности организма в первой стадии выявляются только при использовании различных функциональных проб, например таких, как физическая нагрузка, клиноортостатические пробы и т.п. При этом довольно часто удается выявить изменения в регуляции функций, связанных в первую очередь с нарушениями в вегетативной системе. Однако, оценка этих показателей проводится, как правило, на основании клинических симптомов таких как: быстро меняющийся дермографизм, повышенная потливость, повышение АД, изменения на ЭКГ, различные нарушения ритма сердечной деятельности.

Во второй стадии клинические признаки болезни, характерные для первой стадии, сохраняясь и даже усиливаясь, проявляются уже и в состоянии мышечного покоя.

В третьей стадии присоединяются транзиторные или стабильные изменения органов в виде выраженных дистрофических процессов, иногда переходящих в стадию организации склерозирования или цирроза. Зачастую эти изменения проявляются в виде функциональной несостоятельности того или иного органа. Например, в виде сложных нарушений ритма сердца, увеличения паренхимы и нарушения функции печени, изменений в почках, особенно усиливающихся и длящихся несколько суток после физической нагрузки.

Из объективных инструментальных методов диагностики, как правило, выполняются фоно— или эхокардиография и круглосуточное холтеровское мониторирование [2]. Однако, адаптация к

физическим нагрузкам во всех случаях представляет собой реакцию целого организма, однако специфические изменения в тех или иных функциональных системах могут быть выражены в различной степени. Во время тренировок, когда происходит адаптация организма к физическим нагрузкам, имеют место морфофункциональные изменения в тканях ОДА. Эти изменения сохраняются в организме и после их окончания. Накапливаясь в течение длительного времени, они постепенно приводят к формированию более экономного типа реагирования микрососудов. Специфика тренировки в том или ином виде спорта обуславливает дифференцированные преобразования тканей ОДА и микрососудов. Поэтому показатели состояния системы микроциркуляции могут служить важным диагностическим критерием приспособленности организма к тому или иному виду физической деятельности, а также характеризовать функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и ОДА.

Кроме того, построение целенаправленной и эффективной восстановительно-компенсаторной терапии, адекватной имеющемуся поражению, подготовки к тренировочным занятиям и выступлению на соревнованиях возможно лишь на основании разностороннего и объективного клинико-физиологического исследования двигательных функций.

В настоящее время разработан стандартный подход к лечению спортивной болезни с учетом ее стадий. В первой стадии спортивной болезни следует значительно снизить как объем, так и интенсивность тренировочных нагрузок, изменить направленность тренировочного процесса, включить в подготовку элементы других видов спорта. Обычно этих мер оказывается достаточно, чтобы добиться успеха в лечении.

Больные во второй стадии заболевания нуждаются в стационарном обследовании и комплексном лечении (средства ЛФК, седативные препараты, средства, нормализующие нуклеиновый обмен и стимулирующие анаболические процессы). В этой стадии уместно применение блокаторов. Хороший эффект дает комплекс физиотерапевтических процедур, включая бальнеолечение. В третьей стадии спортивной болезни больной нуждается в длительном стационарном лечении с применением антидистрофической терапии, средств, нормализующих функции поврежденного органа. Такое лечение должно обеспечить стойкую компенсацию возникающих нарушений. Этап медицинской реабилитации заключается в восстановлении функции травмированного органа, а также в восстановлении общей и профессиональной трудоспособности спортсмена [9, 10].

Актуальность исследования определяется тем, что, наряду с возрастающими нагрузками на организм спортсмена, на сегодняшний день недостаточно развит индивидуальный подход к диагностике уровня нагрузки каждого спортсмена, не выработаны подходы, позволяющие оценить степень компенсации организма для проведения тренировок и участия в соревнованиях. Кроме того, имеющийся арсенал медикаментозного и физиотерапевтического лечения, к сожалению, не позволяет помочь организму достичь стадии компенсации, предотвратить прогрессирование патологического процесса и противостоять предъявляемым организму нагрузкам. Если не принять соответствующих мер, то обратимые в начальных стадиях изменения становятся необратимыми со всеми вытекающими отсюда последствиями. Все это приводит к расстройствам координации деятельности ЦНС, внутренних органов и локомоторного аппарата.

Цель. Оптимизация диагностики и коррекция нарушения адаптации у спортсменов с патологией опорно-двигательной системы за счет применения криологических технологий.

Материалы и методы

Предварительно проведенное исследование позволило отнести спортивную болезнь к проявлению нейродистрофического тканевого синдрома (НТС), в ряде случаев сопровождающегося патологией опорно-двигательной системы, которые требуют унифицированного подхода к диагностике и лечению [5]. Существующие схемы его лечения не предотвращают прогрессирования патологического процесса. Интегративная медицина рассматривает патологическое проявление как манифестацию «в слабом месте» общеорганизменного ослабления нейроиммуноэндокринной регуляции, проявляющейся, в том числе, на уровне элементов соединительной ткани [1]. Именно вегетативная составляющая вносит основной вклад в обеспечение оптимального обеспечения нервной регуляции гомеостаза [6]. Соответственно, неотъемлемым компонентом выздоровления является нормализация работы регуляторных механизмов. В свою очередь интегративное лечение должно быть системным, поскольку оно направлено не только на пораженные структуры, но и на дестабилизирующий их дизрегуляторный компонент. Как доказали многочисленные эпидемиологические исследования, в популяции вегетативные нарушения, начиная с пубертатного возраста, встречаются в 25–80% наблюдений.

В целом, НТС классифицируют как дефицитарные. Это то общее, что связывает самые различные заболевания: симпатикотония и, как следствие, снижение периферического кровотока, которые можно использовать в качестве маркеров. Перспективно разработать метод, универсальным началом которого была бы возможность устранить те патогенные влияния, разомкнуть тот патологический круг, разрушить ту сформировавшуюся патологическую систему, которая поддерживает дизрегуляцию.

Для оценки степени нарушений адаптации и уровня патологии опорно-двигательной системы, был разработан комплекс обследования, включающий реовазографию с функциональными пробами, исследование микроциркуляторного русла с помощью лазерной флуорометрии, кардиоинтервалографию, рентгенографию, денситометрию, электромиографию, электротермографию, стабилотографию, а также уточнение субъективных показателей болевого синдрома и некоторых аспектов психоэмоционального статуса у больных со спортивной болезнью с помощью тестирования по шкалам самооценки боли VAS и психометрическим: Бека, Цунга, Спилбергера. Для определения доверительных интервалов между степенями нарушений адаптации, использован метод математической статистики.

Клиническая картина НТС складывалась из локальных симптомов поражения нервов и сосудов, а также признаков провоцирующего сопутствующего заболевания или травмы.

На основании проведенных исследований состояния периферического кровотока и микроциркуляции у больных с НТС и группы контроля установлено, что у всех пациентов имеется субкомпенсация или декомпенсация периферического кровотока, включая микроциркуляцию, в форме ишемии и венозного застоя крови, степень выраженности которых зависит от клинического проявления заболевания.

Больные с НТС в 96% случаев имели отклонения интегрального показателя активности регуляторных систем (ПАРС) от нормы по сравнению с пациентами группы контроля (10% наблюдений, $p < 0,05$).

Данные компьютерной КИГ свидетельствуют о вегетативных сдвигах с выраженным преобладанием активности симпатического звена и функциональным напряжением системы регуляции у больных с НТС, об удовлетворительной адаптации организма к условиям окружающей среды у всех пациентов контрольной группы.

Типический характер реагирования периваскулярной иннервации при патологических процессах таит в себе большие диагностические и лечебные перспективы при последствиях травм любой локализации. Нами решено проводить периартериальную криосимпатодеструкцию периферической артерии, а для ее выполнения использовать криохирургический метод [7, 8].

Методика криохирургического воздействия

Использован технический прием десимпатизации периферической артерии с помощью криокаутера и экспозиция воздействия, предложенные В.А. Козловым [4].

Исследования выполнены при многообразной патологии, в результате объективного обследования была установлена однонаправленность патологического процесса, в их лечении был использован аналогичный подход и получены сопоставимые результаты. При НТС, локализующихся на голове, шее, верхних конечностях, криовоздействие выполняли на лучевой артерии по методике Н.Л. Кузнецовой (2000 г.).

Показанием к периартериальной криосимпатодеструкции (ПКСД) лучевой артерии являлись НТС. При НТС с клиническими проявлениями на нижних конечностях, периартериальную десимпатизацию проводили на тыльной артерии стопы с аналогичной техникой операции.

Динамическое наблюдение за пациентами, перенесшими ПКСД, проводится через неделю и далее один, два, три, шесть и двенадцать месяцев. Через две недели больному снимали швы и контролировали заживление послеоперационной раны, а также проводили оценку жалоб и объективного состояния пациентов по его основному заболеванию, давали рекомендации второго курса восстановительного лечения. Через месяц больного осматривали повторно, при необходимости по наличию жалоб пациента, производили оценку состояния микроциркуляторного русла и вегетативного профиля, давали рекомендации локального традиционного воздействия в зависимости от проявления НТС. Через полгода проводили оценку ближайших результатов, через год — отдаленных.

В данном исследовании представлен первый опыт работы в данном направлении. Обследование и лечение проведено у 4 спортсменов, имеющих высокие спортивные разряды и квалификационные категории. В 2 случаях пациенты имели клинко-рентгенологические признаки асептического некроза бедренной кости, в 1 — больной обратился по поводу болевого синдрома в проекции коленного

сустава и голени без рентгенологических признаков органической патологии, 1 — после рефрактуры первой плюсневой кости.

Использование комплексного лечения у больных с НТС, включающего ПКСД, позволило привести к нормализации вегетативного профиля, компенсации периферического кровотока, что способствовало улучшению результатов лечения, в сравнении с традиционными методами лечения.

Таким образом, в условиях экстремальных физических нагрузок на спортсменов значение профилактики повреждений и перегрузок резко возрастает. Именно поэтому профилактические и реабилитационные мероприятия входят в комплекс подготовки спортсменов.

Литература

1. Вейн А.М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. — М., МИА, 2000. — С. 280–291.
2. Граевская Н.Д., Долматова Т.И. Спортивная медицина. Курс лекций и практические занятия. В 2-х частях. Часть 1. — М.: Советский спорт, 2008. — 304 с.
3. Доленко Ф.Л. Спорт и суставы. — М.: Физкультура и спорт, 2005. — 288 с.
4. Козлов В.А. Морфологическое обоснование применения различных эффектов криовоздействия в клинической практике // Медицинская криология. — Н. Новгород, 2006. — Вып. 6. — С. 52–57.
5. Крупаткин А.И. Клиническая нейроангиофизиология конечностей [Текст] / А.И. Крупаткин. — М.: Научный мир, 2003. — 327 с.
6. Кузнецова Н.Л. Комплексное лечение женщин с мягкоткаными дистрофическими заболеваниями кисти/ Н.Л. Кузнецова: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Пермь, 1995. — 28 с.
7. Кузнецова Н.Л. Патент 2303418 РФ. Способ коррекции вегетативной регуляции организма. Опубликовано: 27.07.2007. Патентообладатель: МУ «Центральная городская клиническая больница № 23», г. Екатеринбург.
8. Кузнецова Н.Л., Шлыков И.Л. Способ коррекции вегетативной регуляции организма. Разрешение на применение медицинской технологии ФС №2010/347 от 21.09.2010.
9. Миронова З. С., Фалех Ф. Ю. Артроскопия и артрография коленного сустава. — М.: «Медицина», 1982. — 112 с.
10. Федоткина С.А. Научное обоснование модели оптимизации медицинской помощи бывшим спортсменам высокой квалификации. Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2007. — 148 с.

Применение постизометрической релаксации в лечении пациентов с дегенеративно-дистрофическими изменениями пояснично-крестцового отдела позвоночника

Кук И.П., Кук И.И., Соломатина Н.В., Черкасова В.Г.

Центр силовой кинезитерапии «Кук энл Кук», Пермь
Пермская государственная медицинская академия, кафедра спортивной медицины и реабилитологии с курсом геронтологии

Проблема нелекарственных методов лечения дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника (ДДИП) в последнее время становится все более актуальной, в связи с высокой эффективностью, продолжительностью терапевтического эффекта, возможностью снижения лекарственной нагрузки в комплексном подходе лечения. Врачи разных специальностей: неврологи, вертебрологи, нейрохирурги, мануальные терапевты, врачи по лечебной физкультуре уделяют внимание реабилитационным методикам в лечении заболеваний позвоночника. Заболевания ДДИП затрагивают самый трудоспособный возраст, что для человека и для страны в целом невыгодно с экономической точки зрения.

В настоящее время недостаточно изучены физиологические и биохимические механизмы влияния изометрической и статической нагрузки на опорно-двигательный аппарат (ОДА), в том числе у пациентов с ДДИП. Но недостаточно методик и критериев дозирования изометрической нагрузки.

Для исследования эффективности методики постизометрической релаксации (ПИР) был выбран тренажер ПИР (№ патента 2343895), поскольку он предоставляет возможность точного дозирования нагрузки и контроля за состоянием пациента.

В основе методики лежит рефлекс понижения мышечного тонуса после предварительного напряжения мышц, принцип мощного рефлекторного торможения спинальных центров. При изометрическом сокращении в процесс вовлекаются все двигательные единицы, что лишает мышцы резервных двигательных единиц и способности поддерживать патологический тонус. Восстановление нормального тонуса мышц позволяет привести к общему потенциалу покоя нейроны ЦНС и клетки скелетной мускулатуры, создает оптимальные условия для восстановления внутриклеточных резервов АТФ. Мышцы расслабляются и обретают возможность растянуться еще раз. В конкретном случае при наклоне вперед достигается статическая растянутая позиция для разгибателей позвоночника и мышц задней поверхности бедра. Затем с помощью удержания груза - мышцы сокращаются и удерживают это напряжение без движения, после чего есть возможность растянуть мышцы, увеличив угол наклона. Навык расслабления постепенно закрепляется ЦНС.

Для реабилитации и лечения пациентов с ДДИП использовался тренажер ПИР с целью восстановления функций мышц, укрепления связочно-сухожильного аппарата, повышения статической выносливости мышц.

Тренажер (рисунок 1) содержит платформу (1), продольный брус (2) на опорных стойках (3,4), закрепленных на платформе, средство для фиксации ног пациента (7). Продольный брус снабжен двумя рядами расположенных с двух сторон попарно и перпендикулярно брусу ручек (5) и установлен с возможностью захвата руками сидящего на платформе пациента за ручки, а также передвижения и фиксации относительно платформы. Второй ряд ручек расположен параллельно первому ряду на расстоянии от него 150 ± 20 мм по вертикали. Продольный брус выполнен в виде зубчатой рейки и снабжен средством управления фиксации относительно платформы, выполненным в виде педали, расположенной возле упора ног пациента и связанной при помощи тросика с вибратором (подпружиненной собачкой). Между бруском и опорными стойками - упругие элементы (11) Средство фиксации ног пациента выполнено в виде регулируемого упора для коленных суставов (8) с возможностью расположения ног пациента в плоскости, близкой к платформе, и упора для стоп (9). Платформа выполнена с возможностью изменения её угла наклона (α) к горизонтальной плоскости.

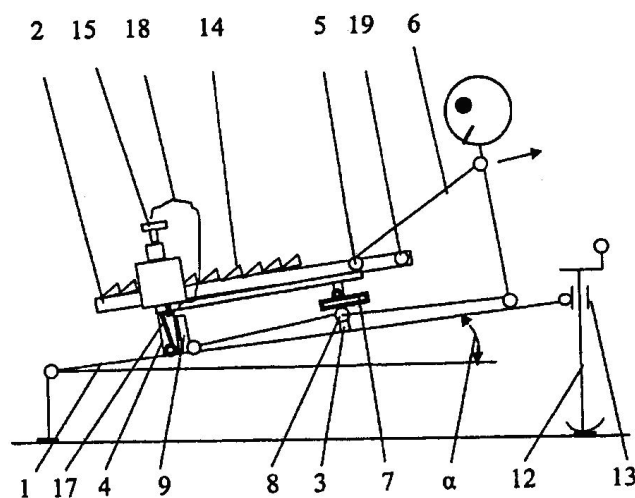


Рисунок 1.

Пациента (фото 1) располагают на платформе 1 так, чтобы напротив него выше передних поверхностей ног, ниже его пупка находился продольный брус 2. При этом позвоночный столб пациента располагается перпендикулярно платформе 1. Пациент руками охватывает ручки 5, соединенные с продольным бруском 2.

Коленные суставы пациента фиксируют с помощью упора 7 в положении, при котором они располагаются близко к платформе 1. Пациент создает изометрическое напряжение в направлении от продольного бруса 2. Во время выполнения упражнения стопы пациента упираются в упор (стойку)



Фото 1.

4. Дыхание во время выполнения упражнения свободное. Далее продольный брус 2 пациент сдвигает на один или несколько зубьев вперед и упражнение повторяет. В момент наклона пациента к платформе 1 пациент делает выдох. При этом меняется угол наклона позвоночника пациента к платформе, 1 до момента достижения физических пределов пациента, без болевых ощущений.

При достижении положения предельного наклона, пациент делает перехват на вторую пару ручек 19 (фото 2), отдыхает, а затем делает упражнение с продолжением увеличения наклона до предельно возможного. Период изометрического напряжения составляет 5–10 секунд, период расслабления 5–10 секунд. Занятия проводят через равные периоды 2–3 раза в неделю, включая упражнение на ПИР в основной реабилитационный комплекс упражнений.



Фото 2.

Нагрузка дозируется временем воздействия за одно повторение, количеством повторений, кратностью занятий в течение недели, углом наклона позвоночника

Методика физиологична, не травматична, эффективна, легка в применении, позволяет провести реабилитацию в короткие сроки. Методика использует способности организма к восстановлению саморегуляции, позволяя снизить лекарственную нагрузку на организм. Методика может использоваться самим пациентом без участия инструктора после обучения.

В исследовании принимали участие пациенты с дегенеративно-дистрофическими процессами в пояснично-крестцовом отделе позвоночника: 10 пациентов от 10 до 60 лет мужчины и женщины (основная группа), группа сравнения — аналогична. Обе группы проходили курс силовой кинезитерапии в течение 1 месяца (12 занятий — 3 раза в неделю), пациентам основной группы дополнительно включили в каждое занятие упражнения на тренажере ПИР.

Сравнение результатов проводилось по клиническим и физиологическим параметрам:

- болевой синдром
- тонус паравертебральных мышц
- иррадиация боли при пальпации
- стабильность позвонков поясничного отдела позвоночника
- сила мышц разгибателей позвоночника: оценивалась по рабочим весам (возможность выполнить 15 повторений) в упражнениях: гиперэкстензии
- выносливости мышц — статическая выносливость мышц разгибателей позвоночника

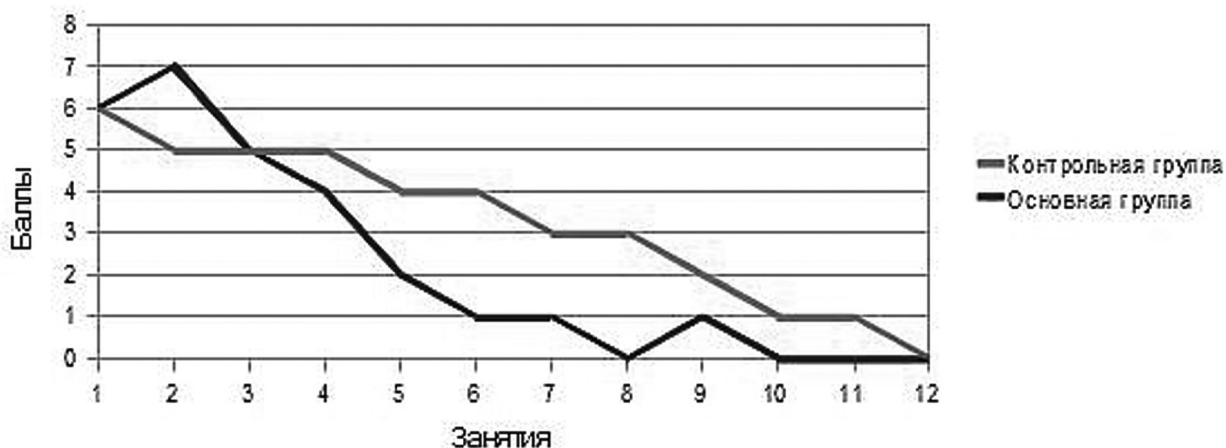
Под влиянием терапии через 30 дней отмечалось достоверное уменьшение болевого синдрома у обеих групп, но у пациентов основной группы положительная динамика была более выражена, чем в группе сравнения. Так полное снятие люмбагий наблюдалось после 2-ой недели занятий в основной группе, в группе сравнения этот период растянулся до конца месяца. Также в два раза быстрее в основной группе происходила нормализация тонуса мышц пояснично-крестцового отдела.

Наблюдалась возможность перехода к занятиям кинезитерапией со значительной долей свободных отягощений (30–40%) к концу курса в основной группе, что невозможно было достичь в сравнительной группе за период исследования, в частности возможность перейти к выполнению становой тяги без использования специального тренажера, устранивающего уступающую работу мышц.

Сравнительно быстро удалось достигнуть уменьшения гипермобильности позвонков поясничного отдела позвоночника, применяя ПИР — к концу третьей недели занятий, что говорит об эффективном укреплении связочно-сухожильного аппарата при использовании методики.

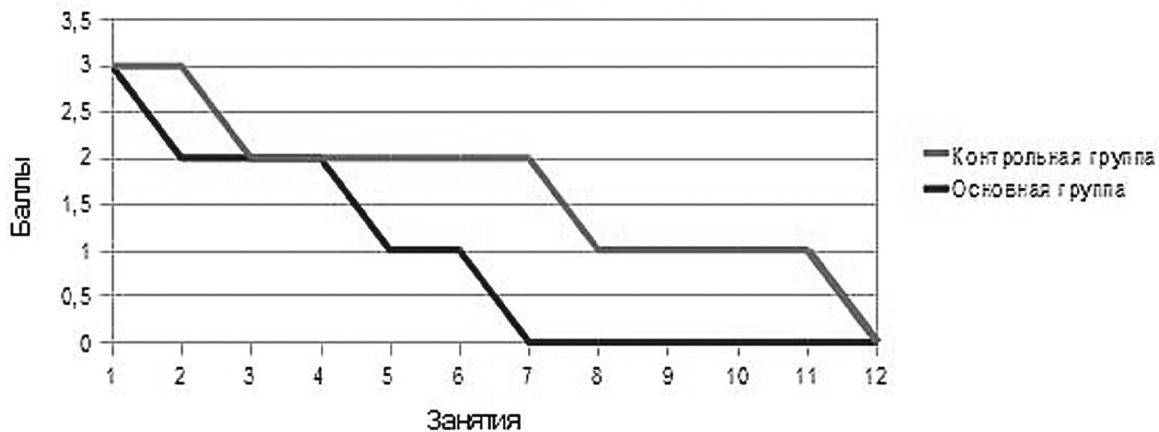
При выполнении гиперэкстензий основная группа выполняла упражнение с весами на 17% большими, по сравнению с контрольной группой. Статическая выносливость мышц спины увеличилась в два раза, в сравнительной группе — в полтора раза.

Люмбоишалгии изменения в баллах



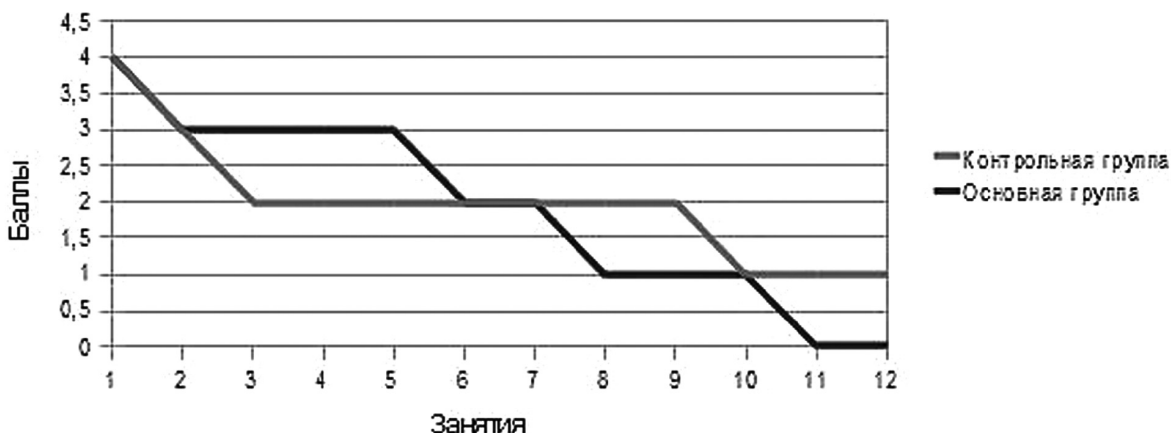
Гипертонус мышц и ригидность связок

изменения в баллах



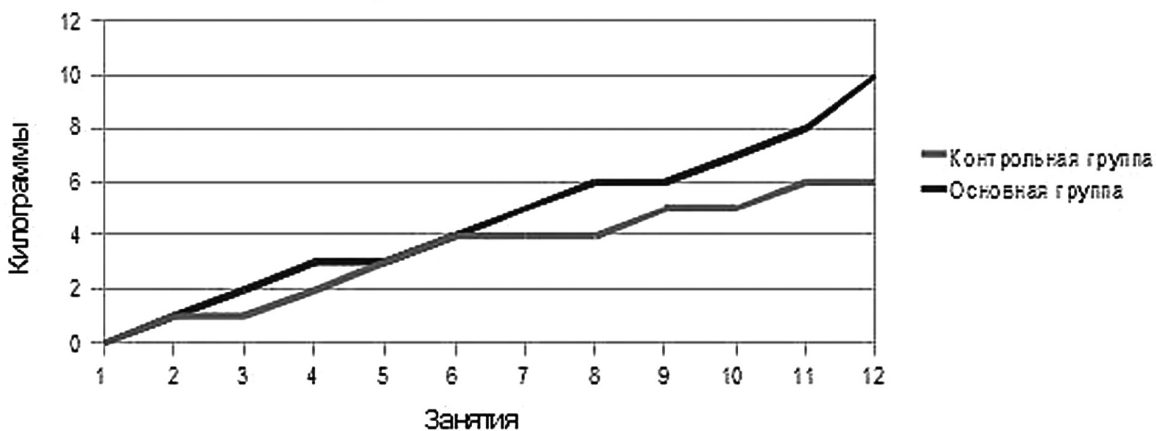
Гипермобильность

изменения в баллах



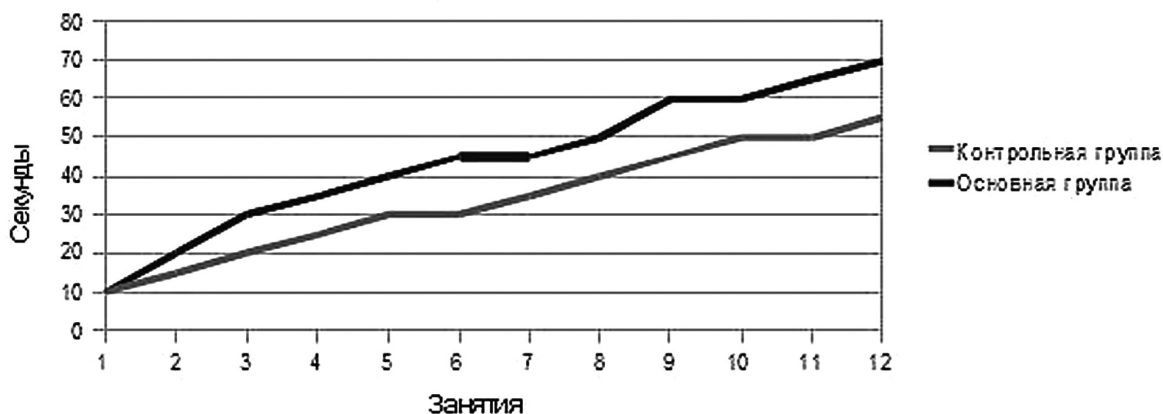
Сила разгибателей позвоночника

изменения в рабочих весах на гиперэкстензии



Статическая выносливость

изменения в секундах



Таким образом, данная методика постизометрической релаксации может применяться для лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника, позволяет значительно сократить сроки реабилитации.

Методика требует доработки дозирования нагрузок, более длительного периода наблюдения для возможности сравнивать по нейровизуализационным изменениям (данным КТ, МРТ).

Оптимизация питания спортивного резерва Москвы

Курашвили В.А.

Государственное учреждение г. Москвы «Центр инновационных спортивных технологий Москомспорта»

Очевидна тесная и неразрывная связь между питанием спортсменов и их профессиональным ростом. Недооценка фактора питания оборачивается неизбежным уменьшением физического потенциала организма, снижением спортивных показателей, ухудшением состояния здоровья. В детском и юношеском спорте неадекватное питание, помимо тех же проблем, дополнительно оборачивается значительным отсевом и уходом из большого спорта многих перспективных юных спортсменов. При организации рационального питания детей необходимо учитывать особенностей, характерных для каждого возрастного периода: анатомического строения, физиологических функций, обмена веществ.

Вместе с тем анализ фактического питания московского спортивного резерва показал, что из более чем двухсот учреждений дополнительного образования (ДЮСШ, СДЮШОР, УОР и т.д.) только 6 имеют пищеблоки. Таким образом, ответственность за питание юных атлетов перекладывается на семью и общеобразовательную школу. Однако и в этих сферах ситуация, мягко говоря, не вполне благополучная. В школьных столовых, как правило, отсутствует надлежащий контроль гигиены и безопасности питания. Состояние школьных пищеблоков во многих случаях плачевно — по данным проверок санэпиднадзора, в полуаварийном состоянии находятся более 90%.

Общество защиты прав потребителей проверило столовые учебных заведений. Итоги проведения внеплановых рейдов сильно отличаются от выводов официальных комиссий. Проверки подтвердили, что ситуация со школьным питанием далека от идеала. Типичными нарушениями являются недодес, нарушение правил хранения продуктов и гигиены. Эксперты выявили высокую микробную обсемененность практически всех исследованных продуктов. В салате, рисе и компоте обнаружили кишечную палочку. Самым губительным для детского здоровья, по оценке специалистов, оказался рис: общая микробная обсемененность гарнира превышала норму для взрослых в 4 раза. Выяснилось также, что до детей доходили далеко не все предназначенные им продукты. Так, вместо положенных 4% масла в каше наличествовало лишь 0,9%.

Типовой перечень недостатков: нерациональные, а иногда и просто неправильно составленные меню, ведущие к снижению пищевой ценности рационов; разнообразные нарушения режимов пита-

ния; недостаточный охват горячим питанием детей, начиная с 5-х классов и старше; не отвечающая принципам здорового питания буфетная продукция; невысокие энергетические свойства блюд. Ситуация дополнительно осложняется недостаточным потреблением рыбы, кисломолочных продуктов, растительных масел, овощей и фруктов, что, кстати, характерно и для структуры питания всего населения. Как результат этого — нарушения потребления ряда пищевых веществ: дефицит полиненасыщенных жирных кислот, микронутриентов, избыточное потребление соли и специй, сахара, высокое потребление жирных продуктов, в которых содержится большое количество пищевых добавок, ароматизаторов и красителей.

За недостатками отдельных школьных пищеблоков кроется системная проблема — нерациональность устройства системы школьного питания. Формально поставщики продуктов в школьные кухни определяются по конкурсу. Но побеждают в нем не лучшие, а самые дешевые. Помимо всего прочего, конкурс выигрывается всего на полгода. Будет ли он продлен потом, не знает никто. А в таких условиях ни добывать качественные продукты по разумным ценам, ни вкладываться в оборудование школьных пищеблоков, ни поддерживать там элементарный порядок организации, выигравшей конкурс нет никаких стимулов.

В 40% школьных столовых Москвы работают повара без специального профессионального образования, иными словами — люди, не имеющие представления ни о технологии общественного питания, не о санитарии и гигиене питания.

Питание детей школьного возраста имеет свои особенности. У взрослого человека оно поддерживает жизненные процессы и восполняет энергетические затраты на выполнение различных видов работ. Детям, которые находятся в состоянии непрерывного роста и развития, питание нужно не только для жизнедеятельности, но и для процессов роста и развития организма. Неполноценное или неправильно организованное питание замедляет рост, снижает устойчивость против вредных воздействий окружающей среды и заболеваний.

Нарушение питания в школьном периоде может привести к расстройствам жизнедеятельности организма, в том числе к возникновению и прогрессированию различных заболеваний желудочно-кишечного тракта, органов кровообращения и кроветворения, изменениям со стороны эндокринной, иммунной, костно-мышечной систем, различных отделов нервной системы, кожи и подкожной клетчатки, органа зрения. На сегодняшний день продолжает расти число алиментарно-зависимых заболеваний у учащихся, напрямую связанных с нарушением рационального питания. К алиментарно-зависимым заболеваниям, в первую очередь, относятся функциональные нарушения и хронические болезни органов пищеварения. С конца 80-х годов прошлого века болезни органов пищеварения занимают лидирующее положение в структуре детской заболеваемости. По данным официальной статистики, основанной на показателях заболеваемости по обращаемости, в 2009 г. распространенность болезней органов пищеварения среди детей в 15 возрасте от 0 до 14 лет включительно составила 155,1%, а среди подростков 15–17 лет включительно — 168%. При этом с 2001 по 2009 г. обращаемость детей по поводу гастроэнтерологических заболеваний возросла на 19,3% (с 135,8 до 155,1%), а подростков — на 20,1% (с 147,9 до 168%).

Результаты исследований энергетического обмена показали, что энергетические затраты у юных спортсменов значительно выше, чем у их сверстников, не занимающихся спортом, и составляют 34–38% от общего расхода энергии за сутки. При этом следует учитывать, что спортивную деятельность характеризуют интенсивность и неравномерность энергозатрат, часто сочетающихся с нервно-психическими нагрузками, которые могут существенно увеличивать их величину.

В настоящее время специалисты пришли к общему мнению о том, что ни один из факторов, за исключением наследственно обусловленных возможностей и степени адаптации к физическим нагрузкам, не оказывает столь сильного влияния на спортивный результат как питание. В то же время многочисленные исследования, проведенные на командах самого различного ранга, свидетельствуют о серьезных диетических нарушениях в пищевых рационах спортсменов, что, естественно, не может негативно не повлиять на уровень спортивных результатов. Обследования выявили выявления нарушения структуры питания, связанных с круглогодичными дефицитами эссенциальных макро— и микронутриентов.

В то же время, уже разработаны инновационные методы оценки качества питания спортсменов, которые достаточно информативны для оценки обеспеченности рациона питания спортсменов эссенциальными микронутриентами — незаменимыми аминокислотам, ПНЖК, витаминами, минеральными веществами, биофлавоноидами и т. д., которым отводится важнейшая роль в регуляции систем адаптации, поддержания должного уровня обменных процессов в организме, сохранению гомеостаза.

Специалистами по спортивному питанию должны быть разработаны методические рекомендации, включающие в себя данные о пищевых продуктах с новой или целенаправленно модифицированной первичной молекулярной структурой, а также о пищевых продуктах, полученные с использованием биотехнологий и нанотехнологий. Необходимо решить следующие актуальные вопросы:

- Оценка энерготрат и потребности в макро— и микронутриентах у детей и подростков для различных видов спорта;
- Оценка пищевого статуса юных спортсменов с использованием современных методов анализа пищевого статуса и обмена веществ (метаболизма);
- Разработка физиологических требований к рациональному питанию спортсменов;
- Разработка схем применения БАД для регулирования и поддержания функции отдельных органов и систем организма спортсмена;
- Разработка инновационных методик использования нутриентов направленного действия;
- Разработка новых подходов к коррекции массы тела (набор массы тела; «сгонка» веса, снижение массы).
- Оценка статуса питания (фактического питания) и режима питания спортсменов с использованием современных компьютерных технологий анализа состава питания;
- Оценка состояния здоровья и физической работоспособности для объективизации спортивного потенциала и его коррекции с использованием пищевых биокорректоров;
- Обучение и подготовка специалистов в области спортивной нутрициологии;
- Проведение образовательных семинаров для работников спортивной отрасли Москвы по актуальным проблемам спортивной нутрициологии.

В связи с этим проблема рационализации и оптимизации питания спортсменов с учетом спортивной специализации, задач и условий проведения тренировочного процесса, а также программ восстановительного периода после проведения соревнований остается весьма актуальной и требует своего практического решения с учетом специфики физиологических процессов, происходящих в организме на каждом этапе тренировочного процесса, а также с учетом последних достижений науки о питании.

Современные подходы к оценке эффективности лечения и реабилитации в спортивной травматологии

Куропаткина Н.А.

Волгоградская государственная академия физической культуры

Травмы опорно-двигательного аппарата считаются основной причиной перерыва в тренировочном процессе, что приводит к стойкому снижению уровня физической работоспособности и качества жизни спортсменов. Многолетнее изучение локализации и характера травматических повреждений опорно-двигательного аппарата при занятиях различными видами спорта выявило, что наиболее частыми и серьезными травмами являются повреждения коленного и голеностопного суставов (50% и 28% соответственно от всей костной патологии). Распространенность повреждений нижних конечностей очень высока в игровых видах спорта, поскольку они являются контактными. Причем первое место среди них занимает футбол, второе место — гандбол и третье место — волейбол. Важной особенностью реабилитации спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата является достижение не только клинико-функционального восстановления опорно-двигательного аппарата, но и быстрее восстановления спортивной формы и улучшения качества их жизни. Традиционно оценка клинического состояния спортсменов с травмами опорно-двигательного аппарата проводится с учетом двух основных факторов: 1) болевых ощущений и 2) функциональных возможностей травмированных суставов. Для объективной оценки клинико-функционального статуса спортсменов предложены многочисленные клинические, биомеханические и электромиографические методики. Однако ни одна из них не позволяет получить представления о том, насколько травма ограничивает жизнедеятельность спортсменов. Поэтому, одним из новых критериев эффективности лечения и реабилитации спортсменов, получивших в последние годы широкое распространение, является исследование показателя качества жизни. **Качество жизни** — это интегральная характеристика физического, психологического, эмоционального и социального функционирования здорового или больного человека, основанная на его субъективном восприятии (Новик А.А., 1999).

Цель исследования

Изучить динамику показателя качества жизни спортсменов для оценки эффективности лечения травм опорно-двигательного аппарата.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 60 спортсменов игровых видов спорта (футбол, волейбол, гандбол), получивших травму коленного сустава. Возраст спортсменов составил от 19 до 23 лет. Из них 91,7% спортсменов лечились консервативно и только 8,3% — оперативно.

Методом исследования «показателя качества жизни» являлся опросник под названием Шкала Исхода Травм и Остеоартроза Коленного Сустава (Knee Injure and Os-teoarthritis outcome Score, или KOOS) (Dawson J. и соавт., 1998).

Данный опросник состоит из 5 подшкал, отражающих основные вопросы, которые возникают в процессе восстановления: боль, симптомы, активность в повседневной жизни, спорт и отдых, качество жизни. На каждый вопрос предлагалось 4 варианта ответа, которые оценивались в балах от 0 до 4 (соответственно: нет — 0, незначительно — 1, умеренно — 2 сильно — 3, чрезмерно — 4). Для каждой подшкалы подсчитывалась сумма баллов. Затем производился пересчет баллов по специальным формулам, что позволяло получить бальную оценку от 100 до 0. При этом 100 баллов соответствовало отсутствию симптомов, 0 баллов показывало, что симптомы резко выражены. Показатель качества жизни изучался до лечения, во время лечения и после его завершения.

Для выявления взаимосвязи качества жизни с типами отношений к болезни использовалась методика «Тип отношения к болезни» (Вассерман Л.И. и соавт., 2005).

Результаты исследования

Выявлено достоверное снижение интегрального показателя качества жизни спортсменов до лечения и на начальном этапе лечения ($p < 0,05$). У 100% обследуемых травма опорно-двигательного аппарата оказала влияние на профессиональную деятельность, у 89,1% создала ограничения в повседневной жизни. Имелись значимые различия показателя качества жизни спортсменов, имеющих травмы различной степени тяжести ($p < 0,05$). На заключительном этапе лечения наблюдалась положительная динамика улучшения показателя качества жизни у 98,2% спортсменов ($p < 0,05$).

Анализ взаимосвязи качества жизни с типами отношения к болезни показал, что показатель качества жизни положительно коррелировал с гармоническим ($r = 0,25$), анозогностическим ($r = 0,30$) и отрицательно — с неврастеническим ($r = -0,39$), меланхолическим ($r = -0,26$), эгоцентрическим ($r = -0,30$), ипохондрическим ($r = -0,27$) типами отношения к болезни. То есть у спортсменов с низким качеством жизни были наиболее вероятны гипернозогностические реакции на болезнь, а с более высоким — гипонозогностические.

Таким образом, травмы нижних конечностей у спортсменов значительно снижают показатели качества жизни, в основном, связанные с профессиональной деятельностью и ограничением физической и поведенческой активности. Низкий уровень качества жизни формирует неправильную внутреннюю картину болезни и извращает реакцию на болезнь, связанную с травмой опорно-двигательного аппарата. Мониторинг качества жизни позволяет не только контролировать функциональное состояние организма спортсменов на различных этапах лечения, но и правильно оценивать эффективность лечения и при необходимости проводить коррекцию лечения.

Эффективность коррекционных методик при стрессогенных функциональных расстройствах у спортсменов

Кутишенко А.В.

ФГОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск

Актуальность. Проблема стрессогенных функциональных расстройств (СФР) в спортивной практике приобретает сегодня особую значимость. Современный спорт все больше сопряжен с крайне интенсивными воздействиями стрессорного характера, предельным напряжением психофизических сил атлетов, что не может не сказываться на функциональном состоянии их организма. Статистика последних лет свидетельствует о резком росте спортивного травматизма, а также числа отклонений в состоянии здоровья атлетов (Медик В.А., Юрьев В.К., 2001; Ренстрем Ф.Х., 2002; Апанасенко Г.Л., 2006).

Стрессоустойчивость спортсменов может зависеть от состояния их эмоционально-когнитивной сферы. Известно, что определенный комплекс нарушений аффективных функций и когнитивных процессов способствует возникновению соматических расстройств (Кристал Г., 2006). Данный психофизиологический феномен, определяемый в современной литературе понятием «алекситимия», обусловлен нарушением согласованности функционирования полушарий головного мозга (Гафаров В.В. с соавт., 2009). По мнению некоторых авторов, неспособность таких индивидов регулировать и модулировать эмоции на неокортикальном уровне приводит к усилению физиологических реакций на стрессовые ситуации и возникновению различных дисфункций организма (Ересько Д.Б. с соавт., 1994).

Наши исследования (Кутишенко А.В., Шадрин И.В., 2008) подтверждают, что дисфункция эмоционально-когнитивной сферы у спортсменов значительно снижает их стрессоустойчивость и является серьезной причиной дезадаптации к экстремальным условиям современного спорта. Было установлено, что среди «алекситимичных» атлетов 94,3% имеют СФР, а у 45,7% отмечается склонность к травмам и неудачным выступлениям на соревнованиях (проблема «вечно вторых» по В.Н. Гладкову, 2007).

В связи с вышеизложенным, представляется актуальной разработка и обоснование методов коррекции СФР у спортсменов, обусловленных дисфункцией эмоционально-когнитивной сферы, что и явилось **целью** настоящей работы.

Организация и методы исследования. На I этапе исследования проводилось обследование 129 спортсменов 17–24 лет. На II этапе разрабатывались методы коррекции СФР с учетом состояния эмоционально-когнитивной сферы спортсменов, и формировались группы для экспериментальной части работы. На III этапе практически оценивалась эффективность разработанных методов.

Для достижения поставленной цели применялись следующие методы исследования: анализ медицинской документации, анкетирование, психологическое тестирование по методике Холмса и Рея, Гиссенскому опроснику соматических жалоб, Торонтской алекситимической шкале (TAS). Для более объективной оценки эффективности проводимой коррекции использовались методы функциональной диагностики — электроэнцефалография и реоэнцефалография.

Обработка результатов исследования проводилась с помощью программы Statistica 6,0 с использованием параметрических и непараметрических методов математической статистики (критерии Стьюдента, Манна-Уитни, Вилкоксона, χ^2 , Фишера, МакНемара).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ распространенности СФР среди обследованных лиц показал, что данные нарушения у спортсменов встречаются в 66,7% случаев. Причем с повышением уровня спортивного мастерства увеличивается и число атлетов с функциональными нарушениями (неквалифицированные — 48,8, квалифицированные — 69,8, высококвалифицированные — 80%), что может быть обусловлено многолетними интенсивными стрессорными воздействиями, характерными для современного спорта высоких достижений.

Среди выявленных стрессогенных расстройств были выделены нарушения функций желудочно-кишечного тракта (диспептические расстройства), сердечно-сосудистой системы (повышение или понижение артериального давления), дыхательной системы (состояние гипервентиляции, чувство нехватки воздуха), а также алгические расстройства различной локализации. Наиболее распространенными являлись нарушения функций органов пищеварения и алгические расстройства (по 44,2% соотв.). Последние были представлены мышечно-суставными болями (63,2%), кардиалгиями (26,3%) и цефалгиями (10,5%).

При изучении состояния эмоционально-когнитивной сферы спортсменов были получены данные, указывающие на то, что 62% спортсменов имеют высокий или умеренный уровень нарушений аффективных функций и когнитивных процессов. При этом среди спортсменов с высоким уровнем выраженности дисфункции эмоционально-когнитивной сферы (74 и более баллов по TAS) стрессогенные расстройства имели место у 94,3% человек. Данный показатель был достоверно более высоким, по сравнению с атлетами с умеренными нарушениями (63–73 балла) и без таковых (62 и менее баллов) — 57,8 и 55,1% соответственно.

Стресс и связанные с ним функциональные расстройства представляют собой область, в которой немедикаментозные методы могут являться основным способом коррекционного воздействия. В данном исследовании такими методами являлись разработанная нами методика и кинезотерапия по программе Томаса Ханны (1996).

Оригинальная методика является результатом синтеза ранее известных методов коррекции, адаптированных к определенному контингенту лиц (спортсменам молодого возраста) с учетом специфично-

сти их вида деятельности. Она представляет собой комплекс психофизических воздействий, направленных на коррекцию психоэмоционального напряжения, нарушений эмоционально-когнитивной сферы и функционального состояния организма спортсмена в целом. Кинезотерапия по программе Т. Ханны была включена в исследование в качестве альтернативы разработанной нами методике. Данный метод, основанный на теории стресса Ганса Селье, включает восемь групп «соматических упражнений», отличающихся от обычных физических упражнений акцентированием внимания на кинестетических ощущениях. По мнению Т. Ханны, распознавание и контроль состояния отдельных мышечных групп помогает устранить как мышечное, так и психоэмоциональное напряжение, скорректировать или предупредить функциональные расстройства, являющиеся следствием стрессов и травм. Необходимо отметить, что данная методика также впервые применялась в спортивной практике.

Для сравнительной оценки эффективности вышеуказанных методик были сформированы две группы. Основную группу составили 59 спортсменов со СФР, имеющих высокий и средний уровень дисфункции эмоционально-когнитивной сферы. В зависимости от проводимой коррекции, основная группа (ОГ) была разделена на две подгруппы: в первую вошли 30 человек (16 муж. и 14 жен., сред. возраст $20,1 \pm 0,3$ лет), во вторую — 29 (15 муж. и 14 жен., сред. возраст $19,9 \pm 0,3$ лет). Группу сравнения составили 27 спортсменов (14 муж. и 13 жен., сред. возраст $20,1 \pm 0,3$ лет) со СФР, но без нарушений эмоционально-когнитивной сферы. Сформированные для исследования группы были сопоставимы не только по полу и возрасту, но и другим, необходимым для исследования показателям (возраст начала и длительность занятий спортом, спортивная квалификация и т.д.), что отвечало требованиям статистики и существенно повышало объективность оценки эффективности коррекции.

Коррекционная программа для спортсменов со СФР состояла из двух циклов. Первый цикл: спортсменам I подгруппы ОГ проводилась коррекция по разработанной методике, атлетам II подгруппы ОГ и группы сравнения — кинезотерапия по методу Т. Ханны. Занятия, по 50–60 минут каждое, проводились групповым методом 3 раза в неделю, курс — 25 занятий.

Второй цикл: спортсмены I подгруппы ОГ продолжили групповые занятия по оригинальной методике (2 раза в неделю, курс — 10 занятий), атлеты II подгруппы ОГ и группы сравнения самостоятельно в домашних условиях ежедневно выполняли короткий поддерживающий комплекс «Кошачье потягивание», разученный на занятиях первого цикла программы и состоящий из основных движений соматических упражнений метода Т. Ханны.

Динамика уровня выраженности дисфункции эмоционально-когнитивной сферы у спортсменов основной группы отражена на рисунке 1. Значимые различия между изучаемыми показателями до и после коррекции выявлены в обеих подгруппах ($p < 0,001$). Однако уровень выраженности данных нарушений после коррекции у спортсменов I подгруппы был более низким, по сравнению с атлетами II подгруппы. При этом в I подгруппе наблюдалось достоверное ($p < 0,001$) снижение изучаемого показателя после 1-го и 2-го циклов коррекции, тогда как во II подгруппе — только после 1-го цикла ($p < 0,001$). Данные катамнеза также свидетельствовали о положительной динамике только в I подгруппе.

Динамика числа лиц с дисфункцией эмоционально-когнитивной сферы представлена на рисунке 2. После коррекции число спортсменов без данных нарушений в I подгруппе ОГ составило 50%, тогда как во II подгруппе ОГ этот показатель был более низким — 20,7%.

Полученные результаты свидетельствовали о том, что разработанная нами методика оказывает более выраженное положительное воздействие на состояние эмоционально-когнитивной сферы спортсменов, чем кинезотерапия по методу Т. Ханны.

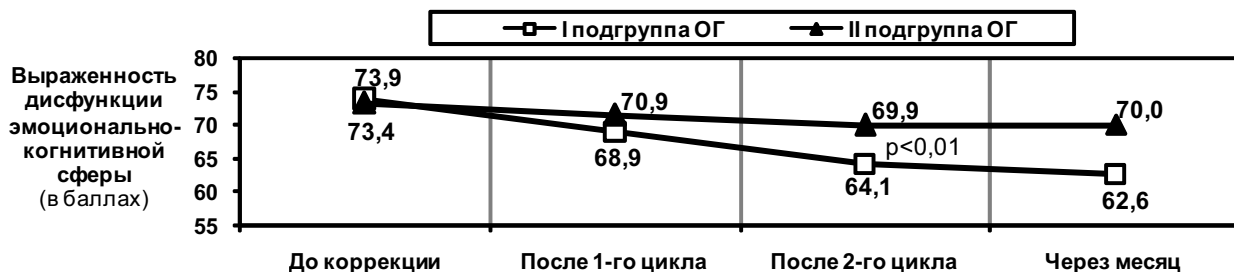


Рис. 1 Динамика уровня выраженности нарушений эмоционально-когнитивной сферы у спортсменов основной группы при проведении коррекции

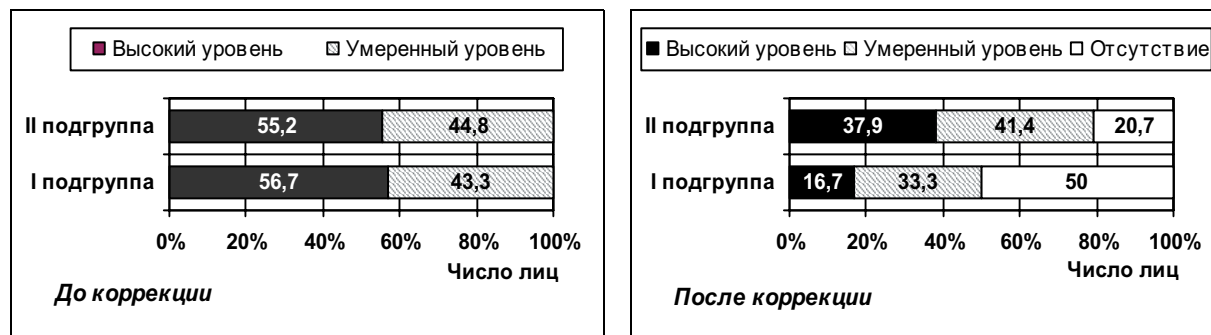


Рис. 2 Соотношение числа лиц с высоким и умеренным уровнем выраженности нарушений эмоционально-когнитивной сферы и не имеющих таких среди спортсменов основной группы до и после коррекции

Анализ динамики числа лиц со СФР в процессе коррекции показал, что после проведенных мероприятий в I подгруппе ОГ не имели стрессогенных расстройств 76,7% человек, в группе сравнения — 85,2%, тогда как во II подгруппе ОГ этот показатель был достоверно более низким — 34,5% ($p < 0,01$).

Степень стрессовой нагрузки и количество соревнований (как дополнительные стрессовые факторы) у спортсменов трех групп до и после коррекции были без существенных различий (табл. 1). Однако при этом наблюдалось значительное снижение после коррекции числа травм у спортсменов I подгруппы ОГ и группы сравнения — в 2 и 1,9 раз соответственно. Менее позитивная картина наблюдалась во II подгруппе ОГ: между показателями числа травм до и после коррекции различия были статистически незначимыми.

При анализе субъективной оценки атлетами своего самочувствия до и после коррекции были получены следующие данные. Положительную динамику своего состояния отмечали 90% человек I подгруппы ОГ и 88,9% человек группы сравнения. Во II подгруппе ОГ на улучшение своего самочувствия после коррекции указали 65,5% респондентов. Это подтверждалось достоверным снижением общего балла соматических жалоб во всех группах. Вместе с тем, данный показатель был более низким в I подгруппе ОГ и группе сравнения, чем во II подгруппе ОГ.

Таблица 1

**Показатели числа травм у спортсменов
(с учетом степени стрессовой нагрузки и количества соревнований)**

Группы	Степень стрессовой нагрузки (в баллах)		Количество соревнований		Число травм	
	до коррекции	после коррекции	до коррекции	после коррекции	до коррекции	после коррекции
I подгруппа ОГ (n = 30)	238,6±30,4	244,3±25,1	7,3±1,2	7,5±1,2	3,2±0,3	1,6±0,2*
	p>0,05		p>0,05		p<0,001	
II подгруппа ОГ (n = 29)	215,4±27,7	220,1±23,9	7,8±1,4	7,5±1,3	3,0±0,3	2,5±0,3
	p>0,05		p>0,05		p>0,05	
Группа сравнения (n = 27)	167,2±14,2	165,4±13,6	5,4±0,9	5,8±1,0	2,3±0,3	1,2±0,2*
	p>0,05		p>0,05		p<0,001	
P	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01	<0,01

Примечание. * – межгрупповые показатели, между которыми различия не были статистически значимыми ($p > 0,01$).

Как следует из таблицы 2, уменьшение доли нормальных электроэнцефалограмм (ЭЭГ) у атлетов всех групп до коррекции происходило за счет увеличения количества низкоамплитудных, гиперсинхронных и дезорганизованных. После проведения коррекции наблюдались увеличение вклада α -ритма в общую картину ЭЭГ, снижение дезорганизации основных электрических ритмов и уменьшение выраженности патологических ритмов, что отразилось на изменении распространенности типов ЭЭГ. Так, в I подгруппе ОГ и группе сравнения отмечалось увеличение доли нормальных ЭЭГ при уменьшении количества низкоамплитудных, гиперсинхронных и дезорганизованных. Во II подгруппе ОГ наблюдалось менее выраженное увеличение нормальных ЭЭГ за счет незначительного снижения количества низкоамплитудных и гиперсинхронных.

Таблица 2

Распространенность типов биоэлектрической активности головного мозга у спортсменов (до и после проведения коррекции)

Тип ЭЭГ	Основная группа (n = 59)				Группа сравнения (n = 27)	
	I подгруппа (n = 30)		II подгруппа (n = 29)		до	после
	до	после	до	после		
	коррекции		коррекции		коррекции	
Нормальный n (%)	6 (20,0)*	19 (63,3)*	7 (24,1)	10 (34,5)	10 (37,0)*	18 (66,7)*
Низкоамплитудный n (%)	8 (26,7)*	1 (3,3)*	6 (20,7)	4 (13,8)	3 (11,1)	1 (3,7)
Гиперсинхронный n (%)	12 (40,0)	8 (26,7)	11 (38,0)	10 (34,5)	9 (33,4)*	5 (18,5)*
Дезорганизованный n (%)	4 (13,3)	2 (6,7)	5 (17,2)	5 (17,2)	5 (18,5)	3 (11,1)

Примечание. * – внутригрупповые показатели, между которыми различия были статистически значимыми ($p < 0,05$).

Среди спортсменов I подгруппы ОГ и группы сравнения положительная динамика в общей картине электроэнцефалограммы имела место у 83,3 и 88,9% человек соответственно, тогда как во II подгруппе ОГ положительная динамика отмечена у достоверно меньшего числа атлетов (55,2%).

По мнению Е.А. Сазоновой (2007), при изучении резервных возможностей организма под воздействием восстановительных мероприятий особой информативностью обладает метод реоэнцефалографии. Реактивность церебральных сосудов и состояние микроциркуляторного русла у спортсменов оценивались до и после коррекции.

Базовый срез показал, что преобладающее большинство атлетов трех групп имели нормальный тип реоэнцефалограммы (РЭГ) с четко очерченными структурными элементами и количественными показателями в пределах возрастной нормы (по Л.Р. Зенкову, М.А. Ронкину, 2004). Вместе с тем, значительный процент лиц в каждой группе имели различные нарушения церебральной гемодинамики (табл. 3).

После проведенного курса коррекции были получены данные, указывающие на изменения показателей РЭГ спортсменов в виде нормализации пульсового кровенаполнения артериального русла, снижения периферического сопротивления церебральных сосудов, улучшения венозного оттока, а также снижения числа лиц с вазоспазмом и положительной пробой Матисса. Однако достоверное снижение числа лиц с нарушениями гемодинамики наблюдалось только в I подгруппе ОГ и в группе сравнения (табл. 3).

Выводы

1. Используемые в данном исследовании методы коррекции стимулируют саногенетические механизмы в организме, повышают стрессоустойчивость атлетов и улучшают их функциональное состояние. Это выражается в уменьшении числа лиц со стрессогенными расстройствами, снижении

Таблица 3

Число спортсменов с нарушениями церебральной гемодинамики

Изучаемые показатели		Основная группа (n = 59)				Группа сравнения (n = 27)	
		I подгруппа (n = 30)		II подгруппа (n = 29)		до	после
		до	после	до	после		
		коррекции		коррекции		коррекции	
Число лиц с нарушениями гемодинамики, n (%)		15 (50,0)*	5 (16,7)*	16 (55,2)	10 (34,5)	13 (48,1)*	3 (11,1)*
Выявленные нарушения, n (%)	Гиперволемиа	6 (20,0)*	2 (6,7)*	7 (24,1)	6 (20,7)	7 (25,9)*	1 (3,7)*
	Гиповолемиа	4 (13,3)*	1 (3,3)*	3 (10,3)	1 (3,4)	3 (11,1)	1 (3,7)
	Гиперрезистивность сосудов МЦР	2 (6,7)	2 (6,7)	1 (3,4)	1 (3,4)	1 (3,7)	1 (3,7)
	Гипорезистивность сосудов МЦР	—	—	1 (3,4)	1 (3,4)	—	—
	Нарушение венозного оттока	7 (23,3)*	1 (3,3)*	5 (17,2)*	2 (6,9)*	4 (14,8)*	1 (3,7)*
	Вазоспазм	5 (16,7)*	2 (6,7)*	3 (10,3)	1 (3,4)	2 (7,4)*	1 (3,7)*
	Положительная проба Матисса	4 (13,3)*	2 (6,7)*	3 (10,3)	2 (6,9)	3 (11,1)	2 (7,4)

Примечание. МЦР – микроциркуляторное русло; * – внутригрупповые показатели, между которыми различия были статистически значимыми (p<0,05).

общего балла соматических жалоб и количества травм, положительной динамике показателей биоэлектрической активности головного мозга и церебральной гемодинамики.

2. Кинезотерапия по методу Т. Ханна существенно повышает эффективность восстановительных мероприятий при стрессогенных функциональных расстройствах у спортсменов; для лиц с нарушениями эмоционально-когнитивной сферы более эффективной является разработанная в процессе настоящего исследования оригинальная методика психофизической коррекции.

Опыт применения локальной и общей аэрокриотерапии для стимуляции общей физической работоспособности спортсменов высокой квалификации

Левин М.Л.

ГНУ Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси

Восстановление является неотъемлемой частью тренировочного процесса особенно в спорте высших достижений и требует совершенствования. В этом процессе наряду с воздействием на те системы организма, которые претерпевают наибольшие изменения в зависимости от направленности тренировочного процесса и наиболее медленно восстанавливаются, необходимо воздействие на интегральные системы организма, обеспечивающие работоспособность и адаптацию. В настоящее время разработан и внедрен в практику немалый арсенал восстановительных средств, которые можно классифицировать по разным признакам: по направленности и механизму действия, времени использования, условиям применения и т.п. Одним из наиболее перспективных методов немедикаментозного

восстановления спортсменов является криотерапия. По масштабу воздействия на организм человека выделяют общую и локальную криотерапию. При общей аэрокриотерапии (ОАКТ) охлаждается все тело, при локальной аэрокриотерапии (ЛАКТ) — отдельные его части.

В исследовании по стимуляции общей физической работоспособности при криотерапевтическом воздействии участвовали спортсмены (мужчины и женщины) скоростно-силовых, циклических и игровых видов спорта. Процедуры проводились на базе Республиканского центра спортивной медицины (г. Минск).

Для проведения сеансов ЛАКТ использовался аппарат «Криоджет С 200» (ФРГ). Струей криоагента с расстояния 2–4 см от сопла обрабатывается участок поверхности кожи пациента в области проекции точек акупунктуры.

Сеансы общей криотерапии проводились в криосауне КриоСпеис (ФРГ). Спортсмены (2–4 человека) помещались в предкамеру, температура в которой составляла — 60 °С на 0,5 минуты, затем переходили в основную камеру на 3 минуты с температурой — 110 °С.

Исследования функционального состояния (Душанин-тест, Омега-тест, тест РWC) показали достоверное увеличение работоспособности, максимального потребления кислорода и анаболического индекса, как у мужчин, так и у женщин.

Курс ОАКТ позволил спортсменам увеличить среднюю мощность ПАНО: около 50 Вт у мужчин и 30 Вт у женщин. Так, при помощи тренажера Concept-2 было установлено, что применение ОАКТ снижает у спортсменов академической гребли время прохождения тестовой дистанции 2000 м (мужчины) с 6 мин 29 с (без ОАКТ) до 6 мин 13,9 с (после ОАКТ).

Анализ динамики распределения кожно-гальванической реакции, полученной с помощью аппаратно-программного комплекса NeuroDog, свидетельствует о возросшей способности спортсменов на саморегуляцию после прохождения курсов локальной и общей аэрокриотерапии.

Использование ОАКТ у спортсменов способствует ускорению утилизации лактата, что также приводит к повышению физической работоспособности и улучшению адаптации к физическим нагрузкам.

Под влиянием курса ОАКТ происходит перестройка периферического звена кровообращения, вырабатываются специфические сосудистые реакции, характеризующиеся снижением артериального кровотока и тонуса сосудов, то есть у спортсменов наблюдается улучшение условий микроциркуляции.

У ряда спортсменов наблюдалось последствие (сохранение повышенных показателей функционального состояния) после окончания основного курса, что позволяет составлять индивидуальные схемы функционального состояния спортсменов.

Генетическое влияние на показатели артериального давления у спортсменов

*Леконцев Е.В., Вишнев В.Ю., Пушкарёв В.П., Рахманинова Л.В.,
Пушкарёв Е.Д., Дятлов Д.А., Куликов Л.М.*

Уральский государственный университет физической культуры

Артериальное давление (АД) является одним из важнейших параметров, характеризующих работу кровеносной системы. Давление крови определяется объемом крови, перекачиваемым в единицу времени сердцем и сопротивлением сосудистого русла. Поскольку кровь движется под влиянием градиента давления в сосудах, создаваемого сердцем, то наибольшее давление крови будет на выходе крови из сердца (в левом желудочке), несколько меньшее давление будет в артериях, еще более низкое в капиллярах, а самое низкое в венах и на входе в сердца (в правом предсердии). Давление на выходе из сердца, в аорте и в крупных артериях отличается незначительно (на 5–10 мм рт. ст.), поскольку из-за большого диаметра этих сосудов их гидродинамическое сопротивление невелико [3].

Систолическое артериальное давление (САД), показывает давление в артериях в момент, когда сердце сжимается и выталкивает кровь в артерии, оно зависит от силы сокращения сердца.

Диастолическое артериальное давление (ДАД), показывает давление в артериях в момент расслабления сердечной мышцы. Это минимальное давление в артериях, оно отражает сопротивление периферических сосудов. По мере продвижения крови по сосудистому руслу амплитуда колебаний давления крови спадает, венозное и капиллярное давление мало зависят от фазы сердечного цикла.

Значительное влияние на уровень артериального давления оказывает масса циркулирующей крови, принимая участие в формировании величин сердечного выброса: сердечный выброс, общее периферическое сопротивление, объем циркулирующей крови. Изменения любого из этих параметров при отсутствии адаптационных изменений двух других закономерно приводят к изменениям уровня артериального давления.

В физиологических условиях все эти три параметра тесно взаимосвязаны, что и определяет относительное постоянство АД. Относительное постоянство АД в покое и его закономерные изменения при различных физических нагрузках свидетельствует о наличии достаточно сложной регуляции артериального давления [3].

Все факторы, имеющие отношение к регуляции артериального давления, могут оказывать влияние на его уровень через изменения сопротивления кровотоку, сердечный выброс или же объем циркулирующей крови. Активность всех факторов регуляции кровообращения тесно взаимосвязана по принципам как прямой, так и обратной связи. В сложной системе регуляции кровообращения, а следовательно и уровня артериального давления, можно выделить несколько основных звеньев, наиболее существенными из которых являются: нервная система, гормоны и биологически активные вещества, а также почки [3].

У высококвалифицированных спортсменов некоторых специализаций (выносливость) систолическое артериальное давление в покое может быть снижено до 100 мм рт. ст. и даже ниже. Это вызвано уменьшением сопротивления сосудов току крови, что обусловлено низким сосудистым тонусом (постоянное напряжение мышц кровеносных сосудов (артерий), поддерживающее сосуды в слегка суженном состоянии. Сосудистый тонус обусловлен влиянием центральной нервной системы и в меньшей степени собственными внутрисосудистыми механизмами.

Также следует отметить, что проведенные исследования показывают о высоком наследственном влиянии на показатели артериального давления. Так, например, было показано, что САД в покое и при работе имеет степень наследуемости (0.60–0.70), а степень наследуемости ДАД колеблется в пределах 0.40–0.80 [2]. Исходя из этого, данные признаки генетически детерминированные, и поэтому нами была предпринята попытка, оценить генетическое влияние следующих полиморфных вариантов генов на АД у спортсменов.

1. Ангиотензинпревращающий фермент (АСЕ) — протеаза, катализирующая превращение ангиотензина I в ангиотензин II, который является ключевым ферментом ренин-ангиотензиновой системы, влияет на регуляцию сократительной функции миокарда, рост кардиомиоцитов и развитие сердечной гипертрофии [1]. Дополнительно АСЕ осуществляет инактивацию брадикинина (сосудорасширяющего фактора) до неактивных метаболитов. Ген АСЕ локализуется в q23.3 локусе 17-й хромосомы и содержит 26 экзонов. В 16-м интроне возможна делеция (аллель D) последовательности нуклеотидов (Alu-повтор 287 п.н.). Наличие АСЕ D аллеля ассоциировано с более высоким уровнем циркулирующего АСЕ и более высокой активностью тканевого фермента [5, 8].

2. Ген ADRB2 (локализация 5q31–32), кодирует β -2 адренергический рецептор, не содержит интронов. β -2 адренергические рецепторы являются членами суперсемейства рецепторов, сопряженных с G-белком, экспрессируются большинством клеток организма человека и участвуют в регуляции множества функций сердечно-сосудистой, легочной, эндокринной и центральной нервной системы. В 1-м экзоне гена ADRB2 обнаружен функциональный Gly16Arg полиморфизм (rs1042713 G/A), ассоциированный с различными физиологическими эффектами. Показано, что 16Arg аллель ассоциируется с низкой плотностью рецептора и низкими значениями сердечного выброса в покое [11], низким уровнем систолического давления [10].

3. Ген BDKRB2 (локализация: 14q32.1-q32.2), кодирует брадикининовый рецептор β 2, являющийся одним из основных медиаторов эффекта брадикинина, экспрессируется в различных органах и тканях. Брадикинин — полипептид из группы кининов, образующийся при активации каллекреин-кининовой системы крови. Этот полипептид опосредует свое действие через рецепторы β 1 и β 2 — члены суперсемейства рецепторов, сопряженных с G-белком. В 1-м экзоне гена BDKRB2 полиморфизм (вставка или выпадение 9 нуклеотидов), является функциональным. С отсутствием вставки (-9) связывают высокую экспрессию гена [4, 7], а значит, более выраженный сосудорасширяющий эффект.

4. Ген GNB3 (локализация: 12p13), кодирующего β 3-субъединицу G-белка. G-белок локализуется в клеточных мембранах кардиомиоцитов, гладкомышечных клетках сосудов, фибробластах и участвует в процессе проведения внеклеточных сигналов. Большое число гормонов, нейротрансмитте-

ров, хемокинов и локальных медиаторов передают сигналы внутрь клетки через G-белок-связанные рецепторы [6]. Замена С/Т в 825-й позиции (сплайсинговая мутация) гена GNB3 сопровождается нарушением репликации 9-го экзона, что ведет к потере части полипептидной цепи, состоящей из 41-й аминокислоты. GNB3 825Т аллель ассоциирован с увеличением активности G-белка в клеточных линиях и повышением пролиферативной активности [9].

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось среди 224 человек, занимающихся спортом в возрасте от 9 до 35 лет по следующим полиморфным вариантам генов: I/D ACE, Gly16Arg ADRB2, +9/-9 BDKRB2, 825Т GNB3. Все обследуемые были европеоиды, неродственники. От всех исследуемых и их родителей было получено письменное информированное согласие на проведение молекулярно-генетического исследования. Образцы буккального эпителия брали с помощью стерильных аппликаторов для взятия буккального эпителия фирмы Whatman (США). Экстрагирование геномной ДНК проводили из образцов буккального эпителия с помощью DiatomTM DNA Prep 200 набора реагентов для выделения ДНК из различного биологического материала (Лаборатория Изоген, Россия). Амплификация фрагментов ДНК, содержащих полиморфные участки, проводили с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) в амплификаторах IQ5 (Bio-Rad, США) и GeneAmp PCR System 9700 (Applied Biosystems, США). Праймеры синтезировались фирмой Евrogen (Россия). ПЦР фрагменты, содержащие однонуклеотидные полиморфизмы, обрабатывали подходящими рестриктазами фирмы Fermentas в соответствии с общепринятыми методиками. Продукты рестрикции, а также ПЦР продукты полиморфизмов, содержащих инсерции/делеции, разделяли с помощью 8% полиакриламидного гель-электрофореза с последующей окраской бромистым этидием и визуализацией на трансиллюминаторе фирмы UVP (США). Сепарационные профили фотографировали с помощью цифровой камеры.

Вся выборка спортсменов была поделена на следующие возрастные группы: 9–11 лет — 52 чел., 12–14 лет — 77 чел., 15–17 лет — 36 чел., 18 и старше — 58 человек.

Равновесие Харди-Вайнберга (PXB) для генотипических частот исследованных ДНК — маркеров тестировали с помощью точного теста Фишера с использованием программы GDA v.1.0 (<http://lewis.eeb.uconn.edu/lewishome/software.html>). Отклонение от PXB ни для одного из типированных локусов во всех возрастных группах не выявлено и в каждой возрастной группе была проведена стандартизация показателей САД и ДАД (Z преобразование) с помощью пакета программ Statistica 6.0.

Оценка влияния изучаемых полиморфных вариантов генов на показатели САД и ДАД (после Z преобразования) во всей выборке спортсменов проводилась при помощи t-критерия для независимых переменных в программе Statistica 6.0.

Результаты исследования. В ходе исследования было показано влияние полиморфного варианта гена GNB3 на показатели ДАД у спортсменов. Так было показано достоверное влияние генотипа Т/Т на понижение показателей ДАД по сравнению с незначительным увеличением ДАД при генотипе С/Т по сравнению со средними значениями по всей выборке ($-0,3565\sigma$ и $0,0466\sigma$ соответственно при $t=1,9458$; $p=0,053$). Также выявлена тенденция к понижению показателей ДАД при генотипе Т/Т по сравнению с незначительным увеличением ДАД при генотипе С/С по сравнению со средними значениями по всей выборке ($-0,3565\sigma$ и $0,0288\sigma$ соответственно при $t=1,7211$; $p=0,087$). Влияние остальных изученных полиморфных вариантов генов на показатели САД не выявлено. Также не выявлено влияние полиморфных вариантов генов I/D ACE, Gly16Arg ADRB2, +9/-9 BDKRB2 на показатели ДАД.

Полученные результаты исследования можно объяснить тем, что GNB3 825Т аллель ассоциирован с увеличением активности G-белка в клеточных линиях и повышением пролиферативной активности, тем самым оказывает влияние на регуляцию АД (нервная и гуморальная) в процессе передачи внутриклеточного сигнала от гормонов, нейротрансмиттеров, хемокинов и локальных медиаторов через G-белок-связанные рецепторы.

Следует отметить, что для более глубокого понимания вопроса о генетическом влиянии на регуляцию АД нам предоставляется интересным дальнейшее исследование влияния полиморфных вариантов генов и их сочетаний на другие показатели сердечно-сосудистой системы.

Литература

1. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта: монография / И.И. Ахметов. — М.: Советский спорт, 2009. — 268 с.

2. Сологуб Е.Б., Таймазов В.А. Спортивная генетика: Учебное пособие. — М.: Терра-Спорт, 2000. — 127 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. — 3-е изд. — М.: Мир, 2005. — 323 с.
4. Braun A., Kammerer S., Maier E., Bohme E., Roscher A.A. Polymorphisms in the gene for the human B2-bradykinin receptor. New tools in assessing genetic risk for bradykinin-associated diseases // Immunopharmacology. — 1996. — Vol. 33. — P. 32–35.
5. Danser A. H., Schalekamp M.A., Bax W.A., van de Brink A.M., Saxena P.R., Riegger G.A., Schunkert H. Angiotensin converting enzyme in the human heart: effect of the deletion/insertion polymorphism // Circulation. — 1995. Vol. 92. — P. 1387–1388.
6. Hamm H.E. The many faces of G protein signaling // J. Biol. Chem. — 1998. — Vol. 273. — P. 669–672.
7. Lung C.C., Chan E.K., Zuraw B.L., Analysis of an exon 1 polymorphism of the B2 bradykinin receptor gene and its transcript in normal subjects and patients with C1 inhibitor deficiency // J. Allergy Clin. Immunol. — 1997. — Vol. 99. — P. 134–146.
8. Rigat B., Hubert C., Alhenc-Gelas F., Cambien F., Corvol P., Soubrier F. An insertion/ deletion polymorphism in the angiotensin-1-converting enzyme gene accounting for half the variance of serum enzyme levels // J. Clin. Invest. — 1990. — Vol. 86. — P. 1343–1346.
9. Siffert W., Roskopf D., Siffert G., Sharma A.M., Horsthemke B. Association of the human G-protein b3 subunit variant with hypertension // Nat. Genet. — 1998. — Vol. 18. — P. 45–48.
10. Snieder H., Dong Y., Barbeau P., Harshfield G.A., Dalageogou C., Zhu H., Carter N.D., Trierber F.A. Beta2— adrenergic receptor gene and resting hemodynamics in European and African American youth // Am. J. Hypertens. — 2002. — Vol. 15. — P. 973–979.
11. Snuder E.M., Beck K.C., Dietz N.M., Joyner M.J., Turner S.T., Johnson B.D. Influence of beta2— adrenergic receptor genotype on airway function during exercise in healthy adults // Chest. — 2006. — Vol. 129. — P. 762–770.

Углубленное медицинское обследование спортсменов-баскетболисток высокой квалификации

Лецинская А.Е., Зисельман С.Б., Степанская А.Л., Федорченко А.Б.

ВФД № 11

В своей работе мы исходили из того положения, что спорт высших достижений направлен на максимально возможный результат в избранном виде, в данном случае — в баскетболе.

В связи с этим к организму спортсмена предъявляются высочайшие физические и психоэмоциональные требования.

УМО проводилось с целью получения наиболее полной информации о здоровье, функциональном состоянии, уровне подготовленности спортсменок.

Всего обследовано 11 баскетболисток (6 мастеров и 5 кандидатов в мастера спорта) команды суперлиги «Глория — МИИТ».

Обследование проводилось в тренировочно — соревновательном периоде на базе Врачебно-физкультурного диспансера № 11 по программе, утверждённой приказом Минздрава России № 337 от 20.08.2001г. Проводился осмотр врача спортивной медицины, врачей специалистов, а также лабораторные исследования: клинический анализ крови и мочи, определение глюкозы крови, ЭКГ — до и после нагрузки. При осмотре специалистами у 3-х человек было выявлено нарушение осанки по типу сколиоза грудного отдела позвоночника I—II ст. По общему анализу крови и мочи существенных изменений не выявлено. Содержание глюкозы в крови у всех спортсменок было в пределах нормы.

Изучалось также содержание лактата в крови до, после нагрузки и в период восстановления. По количеству лактата судили о том, в какой анаэробной зоне при нагрузке находились обследуемые и как проходил выход из «закисления».

При этом отмечалось ожидаемое повышение лактата после нагрузки у всех обследуемых, что свидетельствует об интенсивности нагрузки. Особенно выраженным данный показатель был у 3-х

спортсменок (5,4–5,7 ммоль/л.). Основная работа выполняется именно в этой зоне содержания лактата (4–8 ммоль/л.), что соответствует ЧСС 150–180 уд. в 1 минуту.

Данное положение может и должен учитывать тренер.

В период восстановления содержание лактата приближалось к исходному. Несколько замедленное восстановление мы отмечали у 4-х спортсменок.

Всем игрокам проводилось обследование по программе «Паспорт физического здоровья» ассоциации «Народный Спорт-парк» (профессор Орехов В.А.) с использованием компьютерной диагностической системы «Валента».

Тестирование по программе «Паспорт здоровья» проводится по 3 основным направлениям:

- * физическое развитие;
- * функциональные возможности кардиореспираторной системы и основные параметры её работоспособности (тесты Руффье, PWC 150, 170);
- * показатели двигательных качеств.

Важнейший результат тестирования — интегральный числовой показатель физического здоровья (ИФЗ), оцениваемый по 6-балльной шкале (от 0,5 до 6,0) с помощью компьютерной программы. Низкое значение ИФЗ (< 3,0) свидетельствует о неудовлетворительном физическом состоянии организма и отсутствии необходимых резервов здоровья. Наивысший индекс равен 6,0 баллам. Это — абсолютное здоровье. Наиболее высокий балл (5 и > баллов) отмечался у 4 и 11 спортсменок. Ниже 4 баллов не было ни у кого, что свидетельствует о достаточно высоком уровне тренированности спортсменок.

Результаты вариационной пульсометрии показали влияние различных отделов вегетативной нервной системы на сердечный ритм у обследованных спортсменок. Существенных отклонений не выявлено. Лишь у 2-х баскетболисток выявлены единичные за всю запись экстрасистолы.

Тренерам представлены результаты обследования и рекомендации индивидуально для каждой спортсменки, что, несомненно поможет им в работе.

Проведенные нами исследования показали достаточно высокий уровень здоровья и резервных сил спортсменок высокого класса на данном этапе подготовки.

Влияние экстракорпоральной ударно-волновой терапии на динамику болевого синдрома у спортсменов при заболеваниях опорно-двигательного аппарата

Литвиненко А.С.^{1,2}, Ачкасов Е.Е.¹, Куршев В.В.^{1,2}, Штейнердт С.В.³, Пятенко В.В.^{1,2}

¹ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедра ЛФК и спортивной медицины

² ОАО «Олимпийский комплекс «Лужники», медицинский центр

³ Красноярский ГМУ им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, кафедра физической культуры, ЛФК и спортивной медицины

Одними из тяжелых осложнений повреждений опорно-двигательного аппарата являются хронические воспаления мягких тканей, ригидность и обызвествление мышц и сухожилий, нарушения консолидации костей при переломах, а возникающий впоследствии хронический болевой синдром трудно поддается лечению.

Статистические данные показывают, что хронические дегенеративно-дистрофические изменения опорно-двигательного аппарата — широко распространенные заболевания, встречающиеся среди взрослого населения в 63–85%, причём среди лиц занимающихся спортом встречаются значительно чаще.

Результаты лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, вне зависимости от вида спорта и причин болевого синдрома, как консервативного, так и хирургического, не всегда удовлетворяют врачей и спортсменов. Частые рецидивы болей, нередко длительное лечение, препятствующее полноценному тренировочному процессу, заставляет специалистов вести поиск новых подходов к лечению этих заболеваний.

С 1997 года в нашей стране применяется новый метод лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата — метод экстракорпоральной ударно-волновой терапии (ЭУВТ).

При некоторых заболеваниях, метод ЭУВТ является альтернативой оперативному вмешательству. В то же время при ударно-волновой терапии отсутствуют риски, характерные для оперативного вмешательства. Поскольку метод ЭУВТ зарекомендовал себя как неинвазивный метод лечения хронических болей в травматологии и при заболеваниях, связанных с перенапряжением опорно-двигательного аппарата, он особенно актуален в спортивной медицине.

Несмотря на положительные результаты (от 60 до 87%) полученные многими авторами, в отечественной и зарубежной литературе имеются данные и о низкой эффективности данного метода при лечении некоторых заболеваний, а также высокой частоте побочных эффектов (отеки, петехиальные кровоизлияния, усиление болевого синдрома) возникающих при лечении.

Различия в устройстве применяемого оборудования (пьезоэлектрический, электромагнитный, электропневматический, баллистический), характеристик ударной волны (высокоэнергетическая, низкоэнергетическая), способов распространения в тканях (фокусированные, радиальные), а также различные параметры лечения (энергетическая плотность, дозировка, частота проведения сеансов) продолжают вызывать дискуссии среди специалистов относительно методики использования, эффективности и показаний к применению ЭУВТ. В некоторых исследованиях при сравнении эффективности лечения фокусированными и радиальными (нефокусированными) ударными волнами подошвенного фасциита, кальцинирующего тендинита и других заболеваний существенных отличий не отмечено. Публикации по данной тематике немногочисленны и недостаточно систематизированы. На сегодняшний день однозначно не определено, какой из параметров ударных волн имеет наиболее существенное значение в биологических эффектах и клинических результатах, не до конца изучена связь между измеряемыми параметрами ударной волны и их биологическим, в частности анальгетическим эффектом.

Принцип действия аппаратов ударно-волновой терапии. Одним из самых распространенных способов генерирования ударной волны, используемый в клинической практике, является баллистический. Сжатый воздух придает ускорение поршню в цилиндре, который толкает аппликатор, размещенный на коже, сообщая ему большую кинетическую энергию. Динамический импульс, через аппликатор имеющий форму выпуклой линзы, передается тканям в виде ударной волны, продолжает распространяться в организме в виде сферических волн, т.е. радиально, поэтому называется радиальной ударной волной. Главная особенность аппаратов, использующего такой принцип, заключается в том, что не требуется точного наведения на патологический очаг, ударная волна обладает высокой энергетической плотностью, а отсутствие вторичного акустического фокуса оказывает минимальный травмирующий эффект на глубокие подлежащие ткани в отличие от фокусированных волн применяемых для дробления камней в почках.

В основе воздействия метода на биологические среды лежит эффект кавитации — на пораженные ткани действуют импульсы определенной частоты, вызывая дезинтеграцию кристаллов солей кальция и участков фиброза, что облегчает их рассасывание макрофагами. Вещества, образующиеся при ЭУВТ (субстанция P, окись азота, свободные радикалы, эндотелиальный внутрисосудистый фактор роста и др.) ингибируют распад медиаторов воспаления (ЦОГ-2 и др.), индуцируют регенераторные процессы, неогенез и остеогенез. В результате перерождения или разрушения нервных окончаний под действием ударных волн, и вырабатываемых при этом биологически активных веществ, блокируется передача болевого импульса из патологического очага, чем достигается анальгетический эффект.

Целью исследования было сравнение результатов консервативного лечения заболеваний и последствий травм опорно-двигательного аппарата (ОДА) у спортсменов проходивших лечение по стандартной методике и в сочетании с методом экстракорпоральной ударно-волновой терапии.

Материалы и методы исследования. В период с 2008 по 2010 годы в медицинском центре ОАО «ОК «Лужники» проведено консервативное лечение 976 спортсменов в возрасте от 16 до 42 лет с заболеваниями ОДА. Средний возраст — $22,9 \pm 2,3$ года. Мужчин было 563 (57,68%), женщин — 413 (42,32%).

Для удобства анализа результатов лечения выделили 2 группы больных. I группу составили 459 пациентов, которым лечение проводили по стандартной методике (физиотерапевтическое лечение, нестероидные противовоспалительные средства, хондропротекторы, лечебная физкультура, массаж, инъекции кортикостероидов и т.д.). 517 больных, у которых в комплексе лечебных мероприятий дополнительно использовали метод ЭУВТ, составили II группу. Инъекции кортикостероидов применили по строгим показаниям (синовит, выраженные боли и т.д.) у 24 пациентов I группы и у 2 пациен-

тов II группы. Статистически достоверных различий в группах по возрасту, полу, уровню спортивного мастерства, длительности заболеваний не выявлено. Диагноз устанавливали на основании жалоб, данных осмотра, пальпации, клинико-инструментальных методов обследования (УЗИ, рентгенографии, магнитно-резонансное исследование).

Во всех возрастных группах преобладали пациенты с последствиями травм ОДА (повреждения мышц и сухожилий, замедленная консолидация переломов, ложные суставы) — 159 (16,2%) больных. В возрастной группе от 16 до 20 лет наиболее часто выявляли заболевания ахиллова сухожилия (14,1%) и заболевания пяточной кости (фасцииты и периостозы) (11,9%). В группе от 21 до 30 лет преобладали заболевания коленного сустава (19,6%) и пяточной кости (13,1%), а у спортсменов старше 30 лет — заболевания коленного сустава (19,6%) и позвоночника (17,5%), что связывали с возрастными изменениями в позвоночном столбе. Наибольшее число из общего количества составили пациенты с заболеваниями коленного сустава (17,9%), пяточной кости (12,9%), последствиями травм (16,2%), что характерно для занимающихся спортом.

Наибольшее число составили представители легкой атлетики (16,8%), футбола (14,6%) и волейбола (16,3%), представители других видов спорта (дзюдо, бобслей, фристайл, прыжки с трамплина, горные лыжи и др.) в совокупности составили (15,3%).

Данные о распределении больных по видам спорта в зависимости от заболеваний представлены в таблице 3. Среди больных с заболеваниями ахиллова сухожилия и пяточной кости преобладали спортсмены занимающиеся легкой атлетикой (23,5%) и (28%) соответственно. Синдром грушевидной мышцы также наиболее часто выявляли у легкоатлетов (54%). Заболевания голеностопного сустава были больше характерны для футболистов (17,2%), а коленного сустава — для волейболистов (22,6%). АРС-синдром был наиболее свойственен футболистам (52,7%), в то время как стилоидиты — спортсменам, занимающимся тяжелой атлетикой (45,6%). Эпикондилиты отличали группу спортсменов занимающихся большим теннисом (63,4%), заболевания плечевого сустава — волейболом (34,8%), остеохондроз позвоночника — легкой атлетикой (16,2%) и волейболом по (16,2%). Последствия травм опорно-двигательного аппарата чаще выявляли у спортсменов групповых игровых видов спорта: футболистов (20,1%), хоккеистов (18,9%) и волейболистов (20,7%).

Данные о распределении больных в зависимости от характера заболевания и метода лечения представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Данные о распределении больных в зависимости от характера заболевания и метода лечения

Характер заболевания	I группа	II группа	Общее кол-во/%
Заболевания ахиллова сухожилия	45/10,1%	53/10,3%	98/10,2%
Заболевания пяточной кости	60/12,8%	65/12,4%	125/12,9%
Заболевания голеностопного сустава	48/10,7%	69/13,4%	117/11,3%
Заболевания коленного сустава	90/18,9%	86/16,5%	176/17,9%
Синдром грушевидной мышцы	10/2,8%	12/2,5%	22/2,4%
АРС-синдром	11/2,7%	12/2,5%	23/2,5%
Стилоидиты локтевой и лучевой костей	11/2,7%	15/2,9%	26/2,8%
Эпикондилиты локтевой и лучевой костей	24/5,3%	29/5,6%	53/5,5%
Заболевания плечевого сустава	24/5,3%	28/5,5%	52/5,4%
Остеохондроз позвоночника	60/12,8%	65/12,5%	125/12,8%
Последствия травм	76/15,9%	83/15,9%	159/16,2%
ВСЕГО	459/100%	517/100%	976/100%

Лечение проводили амбулаторно на аппарате ЭУВТ «Swiss dolorclast» швейцарской фирмы EMS.

Курс лечения состоял в среднем из 5 процедур, с интервалом в 1 день. Продолжительность воздействия 10 минут, 3000 ударов за процедуру, средняя частота ударов составляла 5Гц (5 импульсов в секунду), средняя величина давления 2 Bar x 100кПа. Использовали сменные аппликаторы — при заболеваниях пяточной кости диаметром 6 мм, эпикондилитов и стилоидитов 10 мм, у остальных больных — 15 мм, плотность энергии в среднем составила 0,3 мДж / см². Для определения режимов ударно-волнового воздействия и наведения источника УВТ применяли: метод обратной биологической связи, основанный на оценке клинических проявлений заболевания, результатах предварительного инструментального обследования и пальпаторного выявления наиболее болезненной точки в области патологического очага, а также ультразвуковое исследование и рентгенографию. Обезболивание при ЭУВТ не применяли.

Оценку результатов лечения проводили с помощью 10 бальной визуально-аналоговой шкалы (ВАШ): 1–3 балла соответствовали слабому болевому синдрому, 4–7 баллов — умеренному болевому синдрому, 8–10 баллов выраженному болевому синдрому (рис. 1).



Рис. 1. Визуально-аналоговая шкала (ВАШ) оценки выраженности болевого синдрома (выделен диапазон цифр наиболее часто отмечаемый пациентами).

Интенсивность болевого синдрома оценивали ежедневно в течение первой недели лечения, через 1, 3 и 6 мес. после начала лечения. Результаты оценивали по динамике снижения болевого синдрома от начального уровня (до начала лечения) и после лечения в разные сроки., для удобства подсчета результатов 1 балл по ВАШ принимали за 10%.

Уже после первой процедуры 65% пациентов II группы отмечали выраженное снижение болей по сравнению с I группой и могли приступить к тренировкам. На 2 сутки лечения средний балл по шкале ВАШ боли был в I группе на уровне 7, в то время как во II группе не превышал 5 баллов. При этом 5 сутки лечения характеризовались 4–5 баллами в I группе, тогда как во II группе средний балл был на уровне 1–2.

Для удобства анализа влияния способа лечения на выраженность болевого синдрома выделяли хороший, удовлетворительный и неудовлетворительный результат лечения. Исходное количество баллов принимали за 100%.

Через месяц после начала лечения в I группе преобладал удовлетворительный результат лечения (хороший — 28%, удовлетворительный — 47%, неудовлетворительный — 25%), в то время как во II группе уже в эти сроки у подавляющего большинства пациентов достигнут хороший результат (хороший — 81%, удовлетворительный — 17%, неудовлетворительный — 2%). Через 3 месяца отмечено увеличение количества больных с хорошими результатами как в I группе (40%), так и во II группе (87%). При этом у каждого четвертого пациента (22%) I группы результаты лечения оставались неудовлетворительными, а пободный результат лечения во II группе отмечен лишь у 3% пациентов. Сходные результаты отмечены и через 6 месяцев после начала лечения: I группа (хороший — 55%, удовлетворительный — 35%, неудовлетворительный результат — 10%) и II группа (хороший — 80%, удовлетворительный — 13%, неудовлетворительный — 7%). Увеличение количества пациентов с удовлетворительным и неудовлетворительным результатом лечения во II группе было обусловлено рецидивом болей, но при этом общая картина, относительно I группы, оставалась значительно поле положительной.

Выводы. 1. Метод ЭУВТ позволяет снизить уровень болевого синдрома в более короткие сроки по сравнению с традиционными методами консервативной терапии. 2. Метод ЭУВТ обеспечивает стойкий положительный эффект лечения в отдалённые сроки лечения. 3. За счет выраженного снижения болевого синдрома ЭУВТ позволяет сократить период спортивной нетрудоспособности, а так же сроки реабилитации спортсменов. 4. Применение метода ЭУВТ позволяет у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата сократить частоту назначений и дозировки кортикостероидов и других медикаментозных средств лечения, что особенно важно для спортсменов, так как при этом снижается медикаментозная нагрузка и уменьшается риск нарушения правил допингового контроля.

Общая аэрокриотерапия в спорте высших достижений Республики Беларусь

Лосицкий Е.А.

Белорусский центр спортивной медицины

Использование общей аэрокриотерапии в спортивной медицине Республики Беларусь с каждым годом возрастает ввиду того, что данная технология имеет ряд достоинств и особенностей, представляющих несомненный интерес для олимпийской подготовки.

Важнейшие из них, имеющие значение для спорта высших достижений следующие:

1. Общая аэрокриотерапия органично вписывается в различные циклы и периоды тренировочного процесса, поскольку обладает как тренирующим, так и адаптирующим, восстанавливающим действием. Общая аэрокриотерапия не только способна повышать эффективность тренировочного процесса, но и усиливать адаптацию спортсмена к неблагоприятным условиям внешней среды (перекрестная адаптация).

2. При использовании адекватных экспозиций общая аэрокриотерапия способна оказывать модифицирующее (модулирующее) действие, в связи с чем может быть использована для потенцирования фармакологических средств, а также для усиления эффективности других методов, использующихся в восстановлении и повышении спортивной работоспособности спортсменов, лечении спортивных травм.

3. Общая аэрокриотерапия обладает разнообразным физиологическим, лечебным и реабилитационным действием, стимулирует функционирование всех основных систем организма, их энергетическое и пластическое обеспечение. Разносторонний и гомеостатический характер действия определяет возможности использования в различных областях спортивной медицины.

4. В отличие от фармакологических средств, общая аэрокриотерапия не обладает побочным действием, практически не имеет противопоказаний для применения у спортсменов.

5. Применение общей аэрокриотерапии сопровождается длительным последействием (до 6–8 недель и более). Долговременная реакция организма на курсовое использование определяет возможность периодического назначения и упрощает включение общей аэрокриотерапии в тренировочный и соревновательный процесс.

Иммунокорригирующее, противовоспалительное, обезболивающее, сосудорегулирующее, трофостимулирующее, десенсибилизирующее действие общей криотерапии определяет не только эффективность лечения травм и заболеваний спортсменов, а также восстановление их энергетического потенциала после вызванных болезнью перерывов в тренировках.

Общая аэрокриотерапия существенно расширяет арсенал средств восстановления и повышения работоспособности спортсменов. Своевременное и адекватное применение общей аэрокриотерапии способно предупредить развитие стрессовых реакций, снижение неспецифической резистентности организма, возникновение спортивных травм и заболеваний.

На 01.07.2011 г. общее количество процедур аэрокриотерапии, проведенных специалистами Белорусского центра спортивной медицины составило 37355. С 2006 года на протяжении трех олимпийских циклов используются 2 криосауны «CrioAir» производства «МесоТес» (ФРГ).

Коррекция пищевого рациона спортсменов, специализирующихся в академической гребле, с целью снижения массы тела

Лошкарева Е.А.

Государственный научно-исследовательский институт физической культуры и спорта, лаборатория эргогенных факторов в спорте, Украина, Киев

Введение. Многие исследования показывают, что чем больше процентное содержание жира в организме, тем ниже спортивные результаты. Чрезмерное содержание жира в организме связано с пониженным уровнем мышечной деятельности в видах спорта, предполагающих перемещение собственной массы. Значительное содержание жира отрицательно влияет на скорость, выносливость, координацию, подвижность и прыгучесть [5]. В таком виде спорта, как академическая гребля, большое значение имеет достижение оптимальной массы тела, способствующей более быстрому прохождению дистанции во время гонки, поэтому перед началом соревновательного сезона спортсмены стараются уменьшить содержание жировой ткани в организме.

К сожалению, спортсмены, желая достичь как можно более быстрых результатов, зачастую прибегают к сомнительным методикам для снижения веса, которые ухудшают физическую работоспособность и негативно влияют на здоровье. В связи с этим научный интерес представляет разработка сбалансированных рационов питания, которые могут быть рекомендованы спортсменам различных специализаций с целью безопасного снижения массы тела.

Методы исследования. Анализ отечественных и зарубежных литературных данных, измерение отдельных антропометрических показателей (длина и масса тела), измерение процентного содержания жира в организме методом импедансометрии с помощью прибора Omron BF-306, оценка дневников питания спортсменов при помощи компьютерной программы «Анализ питания спортсменов «Олимп».

Результаты и их обсуждение.

Для решения поставленных нами задач было проведено исследование, в котором принимали участие 10 спортсменов-мужчин, членов сборной команды Украины по академической гребле, спортивной квалификации МСМК и ЗМС. На протяжении годового цикла подготовки проводились антропометрические измерения, а также оценка фактического потребления пищи путем анализа меню-раскладок и пищевых дневников спортсменов при помощи компьютерной программы «Анализ питания спортсменов «Олимп».

Таблица 1.

Процентное содержание жира в организме гребцов-академистов в зависимости от периода годового цикла подготовки.

Показатель	Период годового цикла подготовки		
	Общеподготовительный	Специально-подготовительный	Соревновательный
Масса тела, кг	103,79 7,92	104,16 6,8	101,05 6,2
Содержание жира, %	20,03 4,03	20,18 ±4,2	18,11±3,54

Как видно из данных, представленных в таблице 1, во время исследования была выявлена тенденция к уменьшению массы тела и количества жировой ткани в соревновательном периоде годового цикла подготовки по сравнению с общеподготовительным и специально-подготовительным периодами. Снижение массы тела и уменьшение её жирового компонента является закономерным в этом периоде, поскольку спортсмены, как правило, стремятся снизить содержание жира в организме перед соревновательным сезоном с целью выхода на пик формы. Однако, несмотря на уменьшение массы тела и количества жировой ткани в соревновательном периоде, эти значения все же превышают рекомендуемые величины, приведенные в таблице 2.

Таблица 2.

Масса тела и содержание жира в организме высококвалифицированных гребцов по данным различных исследований.

Исследование	Масса тела, кг	Относительная масса жировых тканей, %
Мартиросов, 1998б	87,51	12,2
Wilmore, Costil, 1994	—	6-14
Heinemann and Zerbes. 1989	88	—

В соответствии с существующими рекомендациями по безопасному снижению массы тела, диетические манипуляции с целью уменьшения количества жировой ткани следует начинать заранее, избегая резких изменений массы тела. В связи с этим, целесообразно начинать снижать массу тела в специально-подготовительном периоде с целью достижения желаемых показателей в соревновательном периоде. С целью изучения фактического питания спортсменов-академистов в специально-подготовительном периоде были проанализированы меню-раскладки за 7 дней во время учебно-тренировочного сбора в Государственном Олимпийском учебно-спортивном центре в Конча-Заспе (Украина). Расчеты проводились при помощи компьютерной программы «Анализ питания спортсменов «Олимп». Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Сравнение фактического и должного [3] потребления основных пищевых веществ и энергии в специально-подготовительном периоде подготовки гребцов-академистов

Показатели	Фактическое потребление	Должное потребление
Энергетическая ценность, ккал	5820,67	6000
Калорийность (% ккал), обеспечиваемая:		
-белками	14	14
-жирами	34	25
-углеводами	52	61
Белки, всего г	203,53	210
Белки животные, г	106,3	136
Белки растительные, г	97,87	74
Жиры, г	225,95	167
Жиры животные, г	161,38	125
Жиры растительные, г	61,37	42
Углеводы, г	749,97	915

Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют, что в фактическом рационе питания гребцов-академистов на учебно-тренировочном сборе в Конча-Заспе суточное потребление белков, жиров и углеводов не соответствует рекомендуемым нормам. По количественным показателям из всех нутриентов только содержание белков соответствует нормам, однако в качественном соотношении наблюдается недостаток белков животного происхождения. Содержание жиров, как животного, так и растительного происхождения, значительно превышает норму, в то время как углеводов содержится недостаточно, что является фактором, лимитирующим работоспособность у спортсменов, специализирующихся в видах спорта на выносливость. Таким образом, фактическое питание гребцов-академистов во время специально-подготовительного периода подготовки препятствует оптимизации массы тела вследствие избыточного потребления жиров и может оказывать негативное влияние на физическую работоспособность в результате недостаточного потребления углеводов. Необходимым

средством для коррекции выявленных нарушений является разработка специализированных рационов питания для снижения массы тела.

При составлении рациона для уменьшения массы тела калорийность питания снижают с учетом энерготрат спортсмена. Калорийность снижают постепенно до 30–45 ккал на 1 кг массы тела в сутки [2]. Рекомендуется ограничить потребление жиров до 20–25% от суточной калорийности рациона, белки нужно потреблять в достаточном количестве (15–25% от суточной калорийности) во избежание потери мышечной массы. Для поддержания высокой физической работоспособности и обеспечения быстрого восстановления запасов гликогена углеводы должны составлять 60–70% от суточной калорийности [7].

В соответствии с существующими рекомендациями были разработаны 7-ми дневные рационы питания для снижения массы тела калорийностью 3500±100 ккал/сутки. Некоторые авторы допускают более значительное снижение калорийности суточного рациона — до 1800–2000 ккал [1], однако такое резкое ограничение потребления калорий может не только снизить уровень физической работоспособности, но и повлечь за собой отрицательные сдвиги в состоянии здоровья, если придерживаться подобного рациона питания в течение длительного времени.

Таблица 4.

Ориентировочное меню на один день из семидневного рациона калорийностью 3500±100 ккал

Меню на 1 день на 3500 ккал							
			г	ккал	Белки	Жиры	Углеводы
Завтрак	Омлет белковый	белок куриный	100	43,0	10,8	0,0	0,5
		желток куриный	20	66,4	3,2	5,9	0,1
		молоко 2,5%	50	16,2	1,4	1,2	2,4
		раст. масло	10	89,0	0,0	10,0	0,0
	Бутерброд с икрой	икра	30	75,3	9,5	4,1	0,0
		масло слив.	5	33,3	0,0	3,6	0,0
		хлеб	50	113,0	3,8	0,5	24,9
	Помидор		30	6,0	0,3	0,0	1,4
	Огурец		30	3,9	0,2	0,0	0,8
	Салат зеленый		30	3,9	0,5	0,0	0,5
	Чай с лимоном	чай	2	2,2	0,4	0,0	0,0
		сахар	20	76,0	0,0	0,0	20,0
		лимон	5	1,6	0,0	0,0	0,0
		Фрукты	банан	200	182,0	3,0	0,0
	Мед		30	92,4	0,2	0,0	24,1
	Второй завтрак	Батончик энергетический	Ванситон-энерджи	85	271,0	5,3	7,7
Обед	Уха	рыба-осетр	40	80,8	6,3	6,2	0,0
		картофель	50	41,0	1,0	0,2	8,2
		морковь	20	6,6	0,3	0,0	1,4
		лук репчатый	20	8,2	0,3	0,0	1,8
		зелень	10	4,0	0,4	0,0	0,8
	Отбивная	телятина	200	186,0	36,0	5,0	0,0
		мука	6	20,0	0,6	0,0	4,1
		яйца	8	12,6	1,0	0,9	0,0
		раст. масло	10	89,0	0,0	9,8	0,0
		Рис отварной	рис	150	507,0	10,5	0,8
	масло слив.	5	33,3	0,0	3,6	0,0	
Салат из свежих овощей	салат зеленый	30	3,9	0,5	0,0	0,5	
	огурец	30	3,9	0,2	0,0	0,8	
	помидор	30	6,0	0,3	0,0	1,4	
	зелень	10	4,4	0,2	0,0	1,0	

		масло олив.	10	90,0	0,0	9,8	0,0
	Сок гранатовый		250	152,5	0,8	0,0	36,3
	Хлеб	хлеб отрубной	100	214,0	6,6	1,2	34,2
	Минеральная вода		500	0,0	0,0	0,0	0,0
Полдник	Фрукт. Салат	апельсины	50	19,0	0,5	0,0	4,3
		яблоко	50	23,0	0,3	0,0	5,6
		груша	50	21,0	0,3	0,0	5,4
		киви	50	19,0	0,5	0,0	4,3
		йогурт	50	41,4	2,5	1,6	4,3
		Сок персиковый		250	172,5	0,8	0,0
Ужин	Курица, тушеная с овощами	куры II кат.	150	238,5	31,2	12,3	0,8
		брюссельская кап.	40	17,2	1,1	0,0	2,2
		брокколи	40	17,2	1,1	0,0	2,2
		морковь	25	8,3	0,3	0,0	1,8
		горошек зеленый	20	14,4	1,0	0,1	2,7
		цветная	40	12,0	1,0	0,1	1,8
		спаржа	20	4,2	0,4	0,0	0,6
		лук репчатый	10	4,1	0,1	0,0	0,9
		раст. масло	10	89,0	0,0	10,0	0,0
		Чай с лимоном	чай	2	2,2	0,4	0,0
	сахар	20	76,0	0,0	0,0	20,0	
	лимон	5	1,6	0,0	0,0	0,2	
	Хлеб	хлеб отрубной	50	107,0	3,3	0,6	17,1
Второй ужин	Кефир 1%		250	91,8	7,0	2,5	10,3
Итого				3522,1	155,6	97,6	495,0
Норма				3500,0	157,5	97,2	498,7

Выводы

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что содержание жира в организме обследованных спортсменов, специализирующихся в академической гребле, даже в соревновательном периоде превышает рекомендуемые нормы, что может оказывать негативное влияние на спортивные результаты. Анализ фактического питания спортсменов, специализирующихся в академической гребле на учебно-тренировочном сборе во время специально-подготовительного периода подготовки свидетельствует о его несбалансированности вследствие избыточного потребления жиров, недостатка углеводов и белков животного происхождения. Для снижения массы тела спортсменов были разработаны семидневные рационы питания с суточной калорийностью 3500 ± 100 ккал

Литература

1. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. — М.: Наука, 2006. — 248 с.
2. Полиевский С.А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов. / С.А. Полиевский — М.: Физкультура и спорт, 2005. — 384 с.
3. Пшендин А.И. Рациональное питание спортсменов. Для любителей и профессионалов / А.И. Пшендин. — СПб.: ГИОРД, 2002. — 160 с.
4. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. — СПб.: ПРОФИКС., 2002. — 688 с.
5. Уилмор Дж.Х. Физиология спорта / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл. — К.: Олимпийская литература, 2005. — 504 с.
6. Burke L. Practical sports nutrition. Human Kinetics, 2007—532 p.
7. Walberg-Ranking J. Forfeit the fat, leave the lean: optimizing weight loss for athletes. Sports Science Exchange # 76 vol.13 (2000) number 1.

Исследование адаптации организма у спортсменов

Масленникова О.М., Котенко К.В., Фирсакова В.Ю., Маркова Т.Б.

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Функциональное состояние организма спортсмена, адаптационные резервы оказывают непосредственное влияние на эффективность тренировочного и соревновательного процесса, в связи с этим определение состояния адаптации имеет несомненную важность для разработки программ тренировок и реабилитации спортсменов.

Целью данного исследования стала оценка состояния адаптации организма у молодых людей, занимающихся спортом, с использованием адаптационно-функционального индекса.

Было обследовано 744 спортсмена, средний возраст составил $19,6 \pm 0,6$ лет, из них 343 юноши и 401 девушка. Комплексное исследование функциональных резервов организма проводилось до начала основного тренировочного процесса, после отпуска. Изучали показатели, характеризующие адаптационные резервы сердечно-сосудистой, дыхательной, иммунной системы, системы кроветворения. Функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной системы изучали как в покое (ЭКГ, бодиплетизмография), так и во время физической нагрузки (тредмил-тест, эргоспирометрия). Для изучения состояния иммунной системы определяли следующие показатели: состояние фагоцитоза, субпопуляции лимфоцитов, содержание иммуноглобулинов А, Е, G, М, лейкопоз.

Для комплексной оценки индивидуальной адаптации организма рассчитывался адаптационно-функциональный индекс, представляющий собой сумму условных единиц по ряду показателей, характеризующих состояние гемодинамики, респираторной системы, иммунореактивного статуса. Состояние механизмов адаптации расценивалось как удовлетворительное при физиологическом типе адаптации, напряженное и неудовлетворительное при пограничном типе, а также выделялся патофизиологический тип адаптации с дисфункцией различной степени тяжести.

По результатам обследования состояние адаптации организма у большинства обследованных спортсменов (у 66,4%) было расценено как удовлетворительное (физиологический тип адаптации). У значительного числа спортсменов выявлена пограничная адаптация: напряженное состояние механизмов адаптации определено у трети (30,8%) обследованных (у 157 юношей и 72 девушек). Еще у 1,9% спортсменов при наличии пограничного типа адаптации состояние резервов организма расценено как неудовлетворительное. Патофизиологическая адаптация с дисфункцией легкой степени была выявлена у 7 спортсменов (0,9%). Что касается гендерных особенностей, то у юношей чаще определялась пограничная адаптация (напряженное ее состояние) — почти у половины (45,8%) молодых людей. У девушек же в основном наблюдался физиологический тип адаптации (у 78,6%) с удовлетворительным состоянием ее механизмов.

Таким образом, использование определения адаптационно-функционального индекса как метода выявления функциональных резервов организма позволяет объективно оценить состояние адаптации у спортсменов. Это может быть полезно для разработки оптимального индивидуального плана тренировок, а также для контроля за показателями адаптационного резерва организма в процессе тренировочного и соревновательного процесса. Выявление у спортсмена пограничного типа адаптации с неудовлетворительным состоянием ее механизмов, а также патофизиологического типа с дисфункцией должно стать поводом к пересмотру характера и интенсивности тренировочного процесса, а также к более активному применению реабилитационных программ.

Женщины в паралимпийском движении, штрихи к «психологическому портрету»

Маслов Д.В., Рудовский А.А.

ФГУ «ЦСМ ФМБА России», Москва

В 1947 году по инициативе невролога Людвиг Гуттмана в Сток Мандевилле прошли первые спортивные игры колясочников, которые быстро приобрели популярность и в настоящее время известны как Паралимпийские игры. В 1988 году Россия впервые приняла участие в Паралимпийских играх в Сеуле. С тех пор успехи наших соотечественников с ограниченными возможностями непрерыв-

но растут, восхищая и удивляя общественность. Более 15 лет существует в России Паралимпийское движение, действует Паралимпийский комитет и федерация физической культуры и спорта инвалидов России. Сегодня в России функционируют более 1200 спортивных организаций, которые развивают спорт для людей с ограниченными возможностями.

Общее число занимающихся паралимпийским спортом за последние четыре года возросло в два раза и в настоящее время составляет свыше 200 тысяч человек. Однако в России только официально зарегистрировано более 10 миллионов инвалидов и для очень многих проблемы социальной реабилитации и адаптации могли быть решены средствами физкультуры и спорта. По меньшей мере, половина из них — женщины.

«Лично для меня Паралимпийские игры сделали очень многое — они фактически вернули меня к жизни. Уверена, что Паралимпийские игры в Сочи станут таким же мощным стимулом для всей нашей страны», — было произнесено Олесей Владыкиной, обладательницей мирового рекорда на дистанции 100 м брассом, чемпионкой Паралимпийских игр 2008 года, после получения диплома посла Олимпиады в Сочи.

«Паралимпийское движение важно как для вашей страны, так и для остального мира, в том числе западного, — заявил на встрече с заместителем председателя правительства РФ Дмитрием Козаком сэр Филипп Крейвен, президент международного Паралимпийского комитета. — Западный мир не продвинулся в этом плане так далеко, как полагает. Уверен, что Россия могла бы сделать очень много для того, чтобы занять первое место в авангарде мирового паралимпийского движения».

В данных условиях личность спортсмена-паралимпийца, его мотивация, волевые качества, «психологический профиль» в целом неизбежно оказывается в центре внимания и исследование этого психосоциального феномена становится особенно актуальным.

Сотрудниками отдела спортивной психологии ЦСМ ФМБА России проводятся комплексные исследования в целях совершенствования психофизиологического обеспечения спорта высших достижений. Предложенный фрагмент некоторых наблюдений относится к изучению психологической сферы инвалидов-женщин в контексте их отношения к занятию спортом.

В ходе проработки теоретических источников были обнаружены противоречия, которые пока не были решены. И одно из противоречий напрямую связано с темой данного исследования — изучением особенностей спортсменок с ограниченными возможностями, спортсменок-параолимпийцев. В спортивной психологии зафиксированы примеры работы профессиональных психологов с обычными спортсменами без физических или сенсорных дефектов. При этом сведения о работе психолога с Параолимпийской сборной России практически отсутствуют (исключение — участие психолога в процессе УМО и для решения экспертных вопросов степени инвалидности). Считается, что занятия спортом для человека с ограниченными возможностями сами по себе являются некоей психологической помощью, поэтому к работе с данной категорией спортсменов психологи привлекаются редко. В связи с этим существует ещё одна проблема — отсутствие психологического портрета спортсмена

Таблица 1.

Общая характеристика выборки исследования.

Группа	Кол-во	Возраст	Пол	Заболевание по инвалидности	Вид деятельности
1. Экспериментальная группа	20	18–27	Женский	Нарушение опорно-двигательного аппарата, 1-ая группа инвалидности	Спортсмены-параолимпийцы, члены сборных команд по волейболу и баскетболу
2. Контрольная группа	20	18–30	Женский	Нарушение опорно-двигательного аппарата, 1-ая группа инвалидности	не занимающиеся спортом

с ограниченными возможностями. Характеристики, представленные в доступных литературных источниках, касаются исключительно «здоровых» спортсменов. Очевидно, тем не менее, что спортсмены, а тем более, спортсменки параолимпийцы обладают своими специфическими особенностями, зависящими как от характера дефекта, так и от вида спорта.

Для проведения исследования были взяты две группы по двадцать молодых женщин в возрасте от 18 до 30 лет (табл. 1). Критериями, по которым были отобраны испытуемые, является инвалидность 1-ой группы, а именно нарушение опорно-двигательного аппарата, а также профессиональное занятие спортом для экспериментальной группы и не вовлеченность в профессиональный спорт для контрольной группы.

Сбор материалов для данного исследования проводился с января 2011 по март 2011 года. Проведение психологического исследования спортсменок с ограниченными возможностями проводилось на учебно-тренировочной базе сборных команд в кабинете психолога, а также при прохождении спортсменами медицинского обследования на базе ФГУ Федерального Бюро Медико-Социальной экспертизы. Проведение психологического исследования девушек с ограниченными возможностями проводилось на базе Всероссийского центра реабилитации инвалидов и Благотворительного центра активной реабилитации инвалидов «Преодоление». Были использованы: стандартизированный многофакторный метод исследования личности (СМИЛ) и диагностики стиля межличностных отношений (ДМО) в адаптации Л.Н Собчик, оценка уровня самоактуализации личности по А. Маслоу (САМОАЛ), Теппинг-тест Е.П. Ильина и статическая кистевая динамометрия, а также беседа и наблюдение. Статистическая обработка результатов проводилась с применением пакета программ Statistica 8.0 и Excel.

По результатам СМИЛ отмечено, что у спортсменок с ограниченными возможностями наблюдаются высокие показатели по 8-ой шкале (62). Данная шкала «индивидуалистичности» выявляет общепersonно-созерцательную личностную позицию, аналитический склад мышления. Высокие показатели по 6-ой шкале (61), шкале «ригидности», могут свидетельствовать об устойчивости интересов, упорстве в отстаивании собственного мнения и активности позиции.

Результаты, показанные по 7-ой шкале (57), шкале «тревожности», можно расценить как неуверенность в себе испытуемых данной группы, а также подавленность средовыми воздействиями. По результатам 9-ой шкалы (57), шкалы «оптимистичности», можно сделать выводы, что у испытуемых экспериментальной группы наблюдается высокий уровень жизнелюбия, высокая мотивация достижения. Низкие показатели по 1-ой шкале (51), шкале «сверхконтроля», могут свидетельствовать о низкой мотивации соответствия нормативным критериям в сфере физиологических функций своего организма. Показанные результаты по 3-ей шкале (53), шкале «эмоциональной лабильности», могут говорить о достаточно устойчивых эмоциях.

Результаты СМИЛ в контрольной группе показали, что у женщин с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом наблюдаются высокие показатели по 1-ой шкале (64), шкале «сверхконтроля», что может свидетельствовать о наличии мотивационной направленности соответствовать нормативным критериям как в социальном окружении, так и сфере физиологических функций организма. Высокие показатели по 3-ей шкале (61), шкале «эмоциональной лабильности», могут свидетельствовать о неустойчивости эмоций, а также конфликтным сочетанием агрессивности и желанием нравиться окружающим. Показанные высокие результаты по 2-ой шкале (64), шкале «пессимистичности», выявляют пассивную личностную позицию. Высокие показатели по 4-ой шкале (59), шкале «импульсивности», свидетельствуют о высокой поисковой активности, скорее всего направленной на выход из сложившейся непростой жизненной ситуации, связанной с приобретением инвалидности. Показанные результаты по 0-ой (57) шкале, может свидетельствовать о интровертированности личности и пассивности личностной позиции.

Низкие показатели по 6-ой шкале (52), шкале «ригидности», могут говорить о том, что для женщин с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом характерна астеничность установок, пассивность позиции, а также неустойчивость их интересов. Показанные результаты по 7-ой шкале (54), шкале «тревожности», могут свидетельствовать о неуверенности в себе и в окружающей его среде. Результаты 9-ой шкалы (53), шкалы «оптимистичности», могут говорить о неуверенности в себе, отсутствия позитивной самооценки а также о пассивности жизненной позиции.

В ходе проведенной обработки результатов с помощью U-критерия Манна-Уитни было выявлено, что у спортсменов с ограниченными возможностями и людей с ограниченными возможностями, не

занимающихся спортом в личностном профиле присутствуют две общие для них шкалы. Первой из которых является 5-ая шкала, шкала «мужественности-женственности». Данный результат может свидетельствовать о наличии некой сложности в сексуальной межличностной адаптации. Второй характерной шкалой для обоих выборок является 0-ая шкала. Скорее всего, это связано с пережитой травмой, следствием которой стало приобретение инвалидности, вследствие чего у представителей обоих выборок могут наблюдаться интровертированность и обращенность в мир внутренних фантазий.

Значимые различия в результатах обеих выборок наблюдаются по 1-ой шкале, шкала «сверхконтроля», и 3-ей шкале, шкала «эмоциональной лабильности», причём более высокие результаты были получены у группы не занятых в спорте. Это означает, что женщины с ограниченными возможностями, не занимающиеся спортом, более эмоционально неустойчивы и больше желают соответствовать нормам общества в психологическом, социальном и физическом облике. Такие различия могут быть обусловлены тем, что спортсменки с ограниченными возможностями смогли лучше адаптироваться к той травме, которая была ими получена, в то время как людям из второй группы это удалось сделать не так успешно. Вероятно, немаловажным фактором в этой ситуации стала занятость экспериментальной группы спортом. Результаты исследования по методике диагностики межличностных отношений показали, что у спортсменок с ограниченными возможностями наблюдаются высокие показатели по VIII шкале (11), «ответственно-великодушный», что может свидетельствовать о сверхобязательности, гиперсоциальности установок и подчеркнутым альтруизмом. Показанные результаты по VII шкале (7), «сотрудничающий-конвенциональный», могут свидетельствовать о стремлении к дружелюбным отношениям с окружающими. Результаты, показанные по V шкале (8,5), «покорно-застенчивый», могут свидетельствовать о таких чертах личности как скромность, склонность брать на себя чужие обязанности. Данные шкалы очень точно описывают взаимоотношения людей экспериментальной группы, причём не столько с их окружением, сколько внутри спортивной команды.

Однако стоит отметить, что по показателям V шкалы (8), «покорно-застенчивый», а также по низким показателям I «властно-лидирующий» (5) и II «независимо-доминирующий» (5) шкалам можно сказать, что для группы спортсменов с ограниченными возможностями характерна покорность, отсутствие ярко выраженных лидерских качеств, а также отсутствие чувства превосходства над окружающими.

Контрольная группа показала следующие результаты. Высокие показатели по VI шкале (9,5), «зависимо-послушный», свидетельствуют о сверхконформности и зависимости людей от мнения окружающих. По показателям III шкалы (8), «прямолинейный-агрессивный», можно сказать, что данной группе лиц характерна несдержанность, вспыльчивость и агрессивность. По показателям IV шкалы (7), «недоверчивый-скептический», можно сделать выводы, что людям с ограниченными возможностями не занимающихся спортом характерен скептицизм и неконформность. По показателям V шкалы (8,5), «покорный-застенчивый», лицам данной группы характерна покорность, повышенное чувство вины и самоуничижение.

Низкие показатели по I «властно-лидирующий» (5) и II «независимо-доминирующий» (4) шкалам можно сказать, что для женщин с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом, также как и для спортсменок характерны качества подчинения и покорности и отсутствие чувства превосходства над другими.

При межгрупповом сравнении результатов исследуемых групп по U-критерию Манна-Уитни было выявлено, что у спортсменок с ограниченными возможностями и людей с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом, в коммуникативном профиле присутствуют две общие для них шкалы. Схожие, практически идентичные данные, полученные по I (5) и V (8,5) шкалам, свидетельствуют о том, что для данных двух выборок характерна покорность, повышенное чувство вины и возможное, но редкое проявление самоуничижения.

В ходе исследования были выявлены 4 шкалы, показатели по которым в значительном мере различны ($p < 0,05$). К этим шкалам относятся VIII «ответственный-великодушный» (значимо выше у спортсменов) и III «прямолинейный-агрессивный», IV «недоверчивый-скептический», VI «зависимый-послушный» (значимо выше у контрольной группы) шкалы. Данные различия, скорее всего, связаны с тем, что лица экспериментальной группы более открыты к контактам, чем люди контрольной группы. Вследствие этого можно наблюдать различия по VIII «ответственный-великодушный» шкале, так как спортсменки находятся в тесном коллективе и привыкли помогать друг другу, а также брать на себя ответственность за общекомандный результат. С этим связана и разница по III «прямо-

линейный-агрессивный» шкале, так как в командных видах спорта сложно будет добиться результата, если ты будешь агрессивно настроен против членов твоей команды. Там, наоборот, будет приветствоваться, если член команды будет искренним и настроен на позитивный лад. Тоже самое касается и IV «недоверчивый-скептический стиль» шкалы, ведь команда не добьется положительного результата, если в команде будут присутствовать недовольство другими, подозрительность и недоверчивый модус отношений. Однако женщинам с ограниченными возможностями, не занимающимся спортом, присуще повышение значений по параметрам агрессии, скепсиса, недоверия.

Результаты исследования уровня самоактуализации личности по методике САМОАЛ у спортсменов с ограниченными возможностями обнаружили высокие показатели по многим шкалам, что также говорит и о высоком общем уровне самоактуализации, стремления к совершенствованию и достижению спортивных успехов.

Наиболее высокие значения были найдены по 2-ой шкале «ценностей» (94%), что может свидетельствовать о том, что члены данной группы разделяют такие ценности, как добро, истина, жизненность, порядок и самодостаточность.

По результатам 10-ой шкалы «контактность» (72%) можно сказать, что людям данной группы характерна предрасположенность к взаимно полезным и приятным контактам с другими людьми. По данным, полученным по 5-ой шкале «стремление к творчеству» (90%), можно сделать однозначный вывод, что спортсменам с ограниченными возможностями характерно стремление к творчеству. Результаты 4-ой шкалы «потребность в познании» (79%) свидетельствуют о том, что лицам данной группы присущ интерес к объектам, не связанный прямо с удовлетворением каких-либо потребностей, а также жажда нового. По результатам 1-ой шкалы «ориентация во времени» (80%) можно сделать выводы о том, что человек живет настоящим, не откладывая свою жизнь на «потом» и не застревает на прошлых неудачах.

Контрольная группа имеет не столь высокие показатели по шкалам, но у них также есть значения, позволяющие говорить о развитости нескольких параметров самоактуализации.

У людей с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом, наблюдаются высокие показатели по 5-ой шкале «стремление к творчеству» (70%), что может свидетельствовать о творческом отношении к жизни. Показанные результаты по 2-ой шкале «ценностей» (69%) означают, что члены данной группы разделяют такие ценности, как добро, истина, жизненность, порядок и самодостаточность. Результаты 3-ей шкалы «взгляд на природу человека» (60%) могут свидетельствовать о недостаточном стремлении для искренних и гармоничных межличностных отношений, а также доброжелательности к окружающим.

Обнаруженные результаты по 4-ой шкале «потребности в познании» (60%) говорят о готовности к новым впечатлениям. Чуть ниже были обнаружены результаты 8-ой шкалы «самопонимание» (59%), что может свидетельствовать о затрудненном понимании людей данной группы самих себя, своих интересов, а также о подмене собственных вкусов и оценок внешними социальными стандартами. По результатам 9-ой шкалы «аутосимпатия» (59%) можно сказать, что лица контрольной группы часто тревожны и неуверенные в себе.

Межгрупповое сравнение согласно U-критерию Манна-Уитни выявило множество шкал, по которым результаты экспериментальной группы значимо выше показателей контрольной группы. Оказалось, что у спортсменов с ограниченными возможностями по сравнению с теми, кто спортом не занимается существуют значимые различия по 1-ой, 2-ой, 4-ой, 5-ой, 7-ой, 8-ой, 10-ой и 11-ой шкалам. Такое множественное различие говорит в первую очередь о том, что спортсмены с ограниченными возможностями, в отличие от людей с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом, имеют большую тенденцию к самоактуализации. Такие выводы можно сделать на основании значительной разницы в показателях по 1-ой шкале «ориентации во времени», 2-ой шкале «ценностей», 4-ой шкале «потребности в познании», 7-ой шкале «спонтанности». Спортсмены-параолимпийцы лучше понимают себя и свои потребности, больше стремятся к творчеству в различных сферах жизни и нацелены на познание нового. Они намного контактнее, открыты для общения, а также живут настоящим, тогда как люди с ограниченными возможностями, не занимающиеся спортом, менее нацелены на реализацию жизненных планов и личностное совершенствование. Вероятно, что спорт делает жизнь человека с группой инвалидности осмысленнее, придаёт целенаправленность действиям и усилиям, вместе с этим являясь площадкой для творчества, познания и общения.

При рассмотрении динамики показателей методики «Теппинг-тест» спортсменов-параолимпийцев отмечено, что у всех испытуемых ведущей была правая рука. У спортсменов с ограниченными возможностями наблюдается значительный рост по первым трем отрезкам на обеих руках, после чего происходит плавное снижение показателей левой руки, что соответствует нисходящему типу графика, и волнообразное снижение (с периодическими подъемами) результатов правой руки, что является промежуточным типом графика. Стоит также отметить, что показатели восьмого отрезка в обоих случаях больше, чем показанные на первых двух. Это является положительным моментом, так как показывает, что тип нервной системы испытуемых экспериментальной группы находится между слабым и средне-слабым при явном тропизме к последнему. Анализируя результаты, обнаруженные в экспериментальной группе по методике «Динамометрия», можно отметить схожую картину показателей. Можно отметить, что максимальное показателем наблюдается на первых трех шкалах, причем и согласно этой методике далее идет плавное снижение показателей, вплоть до десятой шкалы. Ведущая правая несколько сильнее левой руки, но статистические различия в показателях обеих рук являются незначимыми.

Обобщив данные обеих методик, можно заключить, что тип нервной системы у спортсменов с ограниченными возможностями средне-слабый, работоспособность относительно устойчива вследствие привычки испытуемых к повышенным физическим нагрузкам. Спортсмены обладают свойством терпеливости и способны на мобилизацию сил, что особенно заметно по результатам теппинг-теста на правой руке.

Предполагалось, что схожие результаты будут и у контрольной группы, так как люди с ограниченными возможностями отличаются особым терпением и стойкостью в перенесении физических трудностей, они привыкли к труду, так как управление инвалидной коляской и выполнение упражнений по реабилитации требуют особых усилий. Тем не менее, результаты контрольной группы только частично схожи с результатами экспериментальной, хотя имеют и заметные различия. Наблюдается рост показателей с 1-го по 3-ий отрезки, после чего наблюдается плавное снижение показателей, вплоть до 8-го отрезка.

Стоит отметить, что показатели 8-го отрезка меньше, чем показатели начального. Такой тип графика на обеих руках является нисходящим, и его показатели трактуются в сторону слабого типа нервной системы.

Анализируя результаты динамометрии, можно сказать, что максимальные показатели можно наблюдать на первых 5–6 шкалах, после чего идет плавное снижение результатов.

Проводя сравнительный анализ показателей испытуемых двух выборок, можно сказать, что результаты, с одной стороны, весьма похожи: идет рост показателей на первых отрезках, а потом плавное снижение. Однако у спортсменов с ограниченными возможностями наблюдается особая характеристика, которая заключается в показателе работоспособности (показатели восьмого отрезка по теппинг-тесту больше, чем результаты показанные на первых двух отрезках). Эта характеристика отсутствует у контрольной группы, так как у них показатели по 8-му отрезку являются наименьшими из всех других. Это как раз свидетельствует о том, что у спортсменов с ограниченными возможностями работоспособность и выносливость выше, чем у людей из контрольной группы. Если обратиться к значимым различиям по методике теппинг-тест, то отрезки с 1 по 3 не имеют различий в показателях (обе выборки начинают «работу» примерно в одном темпе), но затем, с 4 по 8 отрезков различия становятся значимыми ($p \leq 0,05$), причём в группе спортсменов значения выше. Эти различия и позволяют нам судить об отличиях в типе нервной деятельности испытуемых обеих выборок: у спортсменов средне-слабый тип, а у женщин с группой инвалидности и не занятых в спорте — слабый. Возможно, что после получения травмы опорно-двигательного аппарата в спорт идут те, у кого тип нервной деятельности сильнее.

Сравнивая результаты, показанные по методике «Динамометрия», можно сказать, что в обоих случаях наблюдаются высокие показатели по первым четырем шкалам, после чего идет плавное снижение. Значимые различия были обнаружены в пробах 2–5 и 9–10 на обеих руках, где результаты спортсменов выше ($p \leq 0,05$). Получается, что начало и окончание задания на силовую демонстрацию спортсмены проводят на более высоком уровне, чем испытуемые контрольной группы. Это показывает более высокую моторную концентрацию на задании и показатель приложения дополнительного усилия (аналогично феномену «второе дыхание») в конце выполнения задания, что также характеризует их нервную систему как более сильный тип.

Стоит отметить, что если рассматривать максимальные величины, показанные у двух выборок, то можно сказать что у спортсменок с ограниченными возможностями в обоих тестах показатели были выше. Это еще раз подчёркивает, что работоспособность, выносливость и моторная тренированность у спортсменок с ограниченными возможностями выше, чем у молодых женщин с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом.

Выводы исследования

1. Спортсмены с ограниченными возможностями проявляют большее стремление к самоактуализации своей личности, по сравнению с группой людей с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом.

2. Выявлено, что спортсменкам с ограниченными возможностями характерен средне-слабый тип нервной системы, в то время как у контрольной группы был выявлен слабый тип нервной системы. Также было подтверждено, что лицам экспериментальной группы характерна большая выносливость и работоспособность по сравнению с контрольной группой.

3. Для спортсменок с ограниченными возможностями наиболее характерен ответственно-великодушный стиль: им свойственна готовность помогать окружающим, развитое чувство ответственности, подчеркнутый альтруизм, стремление к тесному сотрудничеству с референтной группой и дружелюбному отношению с окружающими. Для молодых женщин с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом, характерен зависимо-послушный стиль межличностного общения: им свойственна полная зависимость от мнения окружающих, покорность, повышенное чувство вины а также недружелюбие и вспыльчивость по отношению к другим людям.

4. Спортсменки с ограниченными возможностями являются более открытыми к общению, великодушными, уверенными в себе и своих способностях а также обладают более высоким уровнем целеустремленности по сравнению с группой людей с ограниченными возможностями, не занимающихся спортом. Таким образом, спорт не только дарит здоровье человеку и его близким, но и формирует характер и помогает в трудную минуту и реабилитироваться после серьезной физической травмы.

Литература

1. Алексеев А.В. Себя преодолеть! М.: ФиС, 1978.
2. Асмолов А.Г. Деятельность и установка. М.: Физкультура и спорт, 1979
3. Батурин Н.А. Психология успеха и неудач в спортивной деятельности изд.: Психология в спорте. Омск. 1998.
4. Белкин А.А. Идеомоторная подготовка в спорте. М.: ФиС, 1978.
5. Берн Эрик. Лидер и группа. О структуре и динамике орг. групп. Пер. с англ. А.А.Грузберга. Екатеринбург ЛИТУР, 2000.
6. Василюк Е.Ф. Психология переживаний. Анализ критических ситуаций. М.: Физкультура и спорт. 1984
7. Вяткин Б.А. Управление психическим стрессом в спортивных соревнованиях. М.: ФиС, 1981.
8. Генов Ф. Психологические особенности мобилизационной готовности спортсмена. М.: ФиС, 1971)
9. Гогун Е.Н Психология физического воспитания в спорте. М.: АCADEMIA, 2000.
10. Горбунов Г.Д. Учитесь управлять собой. Л., 1976.
11. Горбунов Г.Д. Психопедагогика спорта. М.: ФиС, 1976.
12. Градополов К.В. Бокс :Учебник для институтов физической культуры. М.: Физкультура и спорт. 1965
13. Джамгаров Т.Т. Лидерство в спорте. М.: ФиС, 1983.
14. Ильин Е.П. Психофизиология физического воспитания. Факторы, влияющие на эффективность спортивной деятельности. М.: Просвещение, 1983.
15. Ильин Е.П. Психомоторная организация процесса. Спб.: Питер, 2003.
16. Ильин А.Б. Оценка спортивно-психологической подготовленности и показателей, характеризующих личность спортсменов разной специализации: Сборник научных трудов молодых учёных и студентов РГАФК. — М.: Физкультура, образование и наука, 2000.
17. Коломейцев Ю.А. Взаимоотношения в спортивной команде. — М.: Физкультура и спорт, 1984.

18. Кретти Б. Дж. Психология в современном спорте. М., 1978.
19. Кричевский Р.Л., Рыжак М.М. Психология руководства и лидерства в спортивном коллективе. — М.: Изд-во МГУ, 1985.
20. Крылов А.А. Некоторые проблемы психологии спорта в современном мире: Спортивная психология в трудах отечественных специалистов. — СПб.: Питер, 2002.
21. Куликов И.Н. Психофизиологическая оценка волевых усилий пловцов // Спорт, психофизиологическое развитие и генетика: Материалы всесоюзного симпозиума. М., 1976
22. Лаптев Л.А., Лавров П.И., Левитан П.К. Управление тренированностью боксеров. М.: Физкультура и спорт. 1973
23. Лисянская Е.В. Методологические особенности психологии спорта // Вопросы психологии — 2005. — №14. — С. 19–23.
24. Легурский К.Е. Методика психодиагностики в спорте. М.: Физкультура и спорт 1990.
25. Мальчиков А.В. Социально психологические основы управления спортивной командой. — Смоленск: СГИФК, 1987.
26. Матвеев Л.П. Спортсменам о спортивной форме. М.: ФиС, 1962.
27. Мехреньгин А.М. Обусловленность «мягкого» и «жесткого» паса у волейболистов психофизиологическими факторами // Психофизиология спортивных и трудовых способностей. Л. 1974
28. Моргулец Л. Методы социально-психологической диагностики личности. — Л., 1990
29. Найдиффер Р.М. Психология соревнующегося спортсмена.
30. Неверкович С.Д. Современный взгляд на спортивную психологию // Соционика, ментология и психология личности. — 2005. — №3. — С.24–29.
31. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учебн. Заведений: В 3 кн.: Кн. 3: Экспериментальная педагогическая психология и психодиагностика. — М.: Просвещение: ВЛАДОС, 1995.
32. Озеров В.П. Психомоторные способности человека. Дубна: Финикс, 2002.
33. П.И. Петяйкина Педагогически аспекты развития решительности: Автореф.дис. ... канд. наук. Л., 1978
34. Пилюян Р.А. Мотивация спортивной деятельности.
35. Плахтиенко В.А. Надежность в спорте. М.: ФиС, 1983.
36. Попов А.Л. Особенности содержания психологических дисциплин физкультурных вузов: Сборник трудов ученых РГАФК. — М.: «Физкультура, образование и наука», 2000.
37. Пуни А.Ц. Очерки о спортивной психологии. М.: ФиС, 1959.
38. Пуни А.Ц. Психологическая подготовка к соревнованиям в спорте. М.: ФиС, 1969.
39. Пуни А.Ц. Волевая подготовка в спорте. М.: ФиС, 1969.
40. Родионов А. В Психология спортивного поединка. М.: ФиС, 1968.
41. Рудик П.А. Психология: Учебник для студентов институтов физической культуры. — М.: 2002.
42. Сафанов В.Г. Агрессия в спорте. СПб., 2003.
43. Сеченов И.М. Избранные труды. М., 1952.
44. Стамбулова Н.Б. Психологическая структура спортивной деятельности: Спортивная психология в трудах отечественных специалистов. — СПб.: Питер, 2002.
45. Эйдемман Е.В. и др. Структура волевых качеств по данным самооценки// Психологический журнал. 1990. №3
46. Л.С. Солнцева Психомоторные способности спортсмена. М., 1979
47. Столяренко Л.Д. Основы психологии. Ростов — на Дону. 1997.
48. Сурков Е.Н. Психомоторика спортсмена. М.: ФиС, 1983.
49. Топышев О.П. Теория и практика лидерства в спортивной команде // Сборник трудов ученых РГАФК. — М. — 2000
50. Уэйнберг Р.С., Гоулд Д. Основы психологии спорта и физической культуры. — Киев: Олимпийская литература, 1998.
51. Черникова О.А. Соперничество, риск, самообладание в спорте. М.: ФиС, 1980.
52. Чикова О.М. Психологические особенности спортивной деятельности и личности спортсмена: Учебное пособие для физкультурных институтов — Мн.: ИПП Госэкономплана РБ, 2004.
53. Ярошенко М.Г. История психологии. М.: Мысль. 1976.

Последствия и профилактика травматических повреждений коленного сустава у спортсменов игровых видов спорта

Матвиенко В.В., Юдин В.Е., Русакевич А.П., Тренева А.В.

Филиал № 2 ФГУ «З ЦВКГ им. А.А. Вишневского МО РФ», Москва.

Спортсмены игровых видов спорта постоянно подвергаются большим физическим, нервно-психическим и эмоциональным нагрузкам, что предъявляет повышенные требования к их организму.

Специфика вида деятельности и физических нагрузок отражает характерные особенности травматических повреждений. Условия физических нагрузок определяют статодинамические характеристики опорно-двигательного аппарата и его адаптивные и компенсаторные возможности. Учет специфики вида деятельности и индивидуальных особенностей самого спортсмена дает возможность повысить эффективность лечебных и профилактических мероприятий.

Травмы коленных суставов — наиболее частая причина дисквалификации спортсменов.

Среди основных причин возникновения травм коленного сустава можно назвать ушибы, подвывихи, растяжения и надрывы мышечно-связочного аппарата.

Подобные повреждения зачастую приводят к малоинвазивному оперативному вмешательству и как следствие его, достаточно длительной нетрудоспособности. При этом, даже после полноценного реабилитационного лечения для такого колена остаются противопоказания в виде ударных осевых нагрузок, так как с утратой мениска колено лишается амортизационной системы. Такие обстоятельства для многих спортсменов являются причиной невозможности продолжения спортивной карьеры.

В результате действия на сустав значительных нагрузок, оказываемых во время объемно-силовых упражнений на ноги, его ткани снашиваются и подвергаются микротравмам. Если ткани не будут успевать восстанавливаться между тренировками, или скорость увеличения их функциональных способностей будет ниже, чем нарастание оказываемой на них нагрузки, то с каждой тренировкой объем микротравм будет нарастать. По мере прогрессирования этого процесса происходит усугубление дистрофических изменений в тканях сустава и, следовательно, создаются условия для дальнейшего повреждения этих тканей даже вследствие меньшей нагрузки. Присутствие каких-либо других повреждающих факторов, например поражений, имеющих нетравматическую природу, таких как нарушение обмена веществ, действие инфекций и др., способно усугубить дегенеративные изменения тканей.

Для предупреждения патологических процессов особое внимание следует уделять профилактике. При появлении даже минимального дискомфорта в области коленных суставов необходимо прекратить тренировки до выяснения причины данных ощущений. Легкие движения с большой амплитудой, а также аккуратный стрейчинг мышечных групп нижних конечностей способствуют улучшению трофики и восстановлению поврежденных структур. Уместно применение восстановительных процедур, таких как массаж, магнито-лазеро терапия и другие физиопроцедуры. Крайне важно полноценное и сбалансированное питание.

О потенциальных возможностях современных лазерных технологий в медицинском обеспечении спорта высших достижений

Минаев В.П.

ООО «НТО «ИРЭ-Полус»

Создание первого лазера в 1960 г. дало толчок активным поискам возможных его применений и одними из первых практических применений лазерного излучения стали медицинские. Так у врачей появился новый инструмент, обладающий уникальными свойствами — лазерное излучение. Прежде всего, свет, генерируемый лазером, представляет собой практически не расходящийся луч, который может быть сфокусирован в пятно малого диаметра на объекте воздействия. При его поглощении в биологических тканях (далее — «биотканях») выделяется тепловая энергия, которая в зависимости от мощности может локально нагревать, коагулировать биоткани, резать и испарять их. Таким образом, лазерное излучение можно использовать в качестве альтернативы традиционному скальпелю, по сравнению с которым оно имеет ряд преимуществ:

- высокая температура обеспечивает коагуляцию в зоне реза, благодаря чему уменьшаются кровопотери, хирург может работать на сухом операционном поле;
- высокая температура в зоне действия лазерного излучения обеспечивает стерилизацию ран, снижается риск заражения различными инфекциям;
- указанные выше преимущества позволяют уменьшить потребности в медикаментах, в частности, в антибиотиках;
- лазерные воздействия при правильном выборе параметров излучения сопровождаются минимальным отеком тканей, уменьшаются операционные и послеоперационные боли, снижается вероятность послеоперационных осложнений;
- использование для подачи лазерного излучения в операционную зону гибких волоконных световодов делает лазерные аппараты идеальным инструментом для проведения малоинвазивных эндоскопических и пункционных операций;
- сокращаются послеоперационный период и сроки лечения, при этом госпитализация во многих случаях может быть заменена амбулаторным лечением;
- повышается удобство работы врача.

Поскольку лазерное излучение с различными длинами волн по-разному поглощается в различных компонентах биологических тканей, можно подобрать оптимальный характер и глубину воздействия. В частности лазерные аппараты семейства ЛСП-«ИРЭ-Полюс» [1] выпускаются с разными длинами волн 1,56 мкм, обеспечивающими поверхностное (1,9 мкм) или объемное (1,06 мкм) воздействие, оптимальное для общехирургических воздействий сочетание режущих и коагулирующих свойств (0,97 мкм), повышенное поглощение в воде (1,56 и 1,9 мкм).

С момента начала применения лазеров в медицинских целях разработаны (при этом весьма весом вклад советских и российских врачей) эффективные лазерные хирургические технологии лечения различных заболеваний, и лазерный скальпель стал привычным инструментом для врачей крупных медицинских центров. Уникальные свойства лазерного излучения позволили разработать новые высокоэффективные методы лечения, основанные на таком воздействии лазерного излучения на биоткани, которое с одной стороны приводит к изменению их физического состояния, с другой стороны, не связано с воздействием в виде сечения или удаления биоткани, характерным для хирургии. Такие технологии можно объединить термином «**силовая лазерная терапия**», чтобы обозначить отличие от низкоинтенсивной лазерной терапии, использующей лазерное излучение с биостимулирующими уровнями мощности.

Разработанные и утвержденные Росздравнадзором медицинские технологии, основанные на использовании лазерного излучения, открывают ряд возможностей для лечения ориентированных на достижение максимальных результатов спортсменов, получивших травмы или имеющих проблемы со здоровьем. Рассмотрим некоторые примеры.

Одной из серьезных проблем является обеспечение **нормального носового дыхания**. Применение фармакологических препаратов с целью восстановления дыхания неоднократно приводило к получению на ответственных соревнованиях положительной пробы при допинг-контроле и дисквалификации ведущих российских спортсменов.

Использование лазерного излучения позволило реализовать [2] новый подход к лечению ЛОР патологии с использованием симультанных (симультанными считают операции, проводимые одновременно на двух или более органах по поводу различных заболеваний) эндоскопических операций. Это стало возможным благодаря тому, что операции с применением лазерного излучения протекают бескровно, с малыми отеками. Малая болезненность лазерного воздействия позволяет использовать минимальную анестезию. Благодаря эндоскопической технике и точному дозированию лазерного излучения операции выполняются малоинвазивно, а послеоперационные раны быстро заживают. Поскольку осуществляется одновременное лечение всех очагов инфекции в носоглотке, резко снижается вероятность реинфекции пролеченных областей и рецидивов, а послеоперационное восстановление осуществляется с минимумом лекарственных средств, как правило, без антибиотиков. При этом обеспечивается стойкое восстановление носового дыхания. Важно, что такое лечение может осуществляться без госпитализации — в условиях дневного стационара или амбулатории.

Пример результатов симультанного лечения, осуществленного в дневном стационаре [2] с последующим долечиванием в амбулаторных условиях представлен в виде компьютерных томограмм на рис. 1.

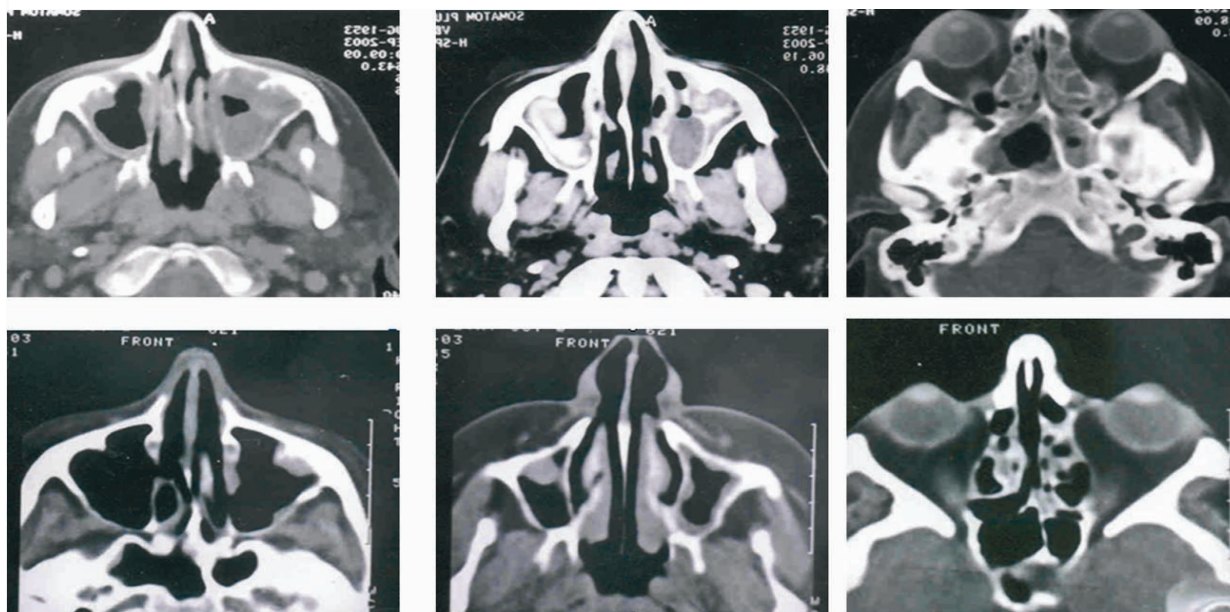


Рис. 1. Компьютерные томограммы до (вверху) и через 2 месяца после лечения пациентки с диагнозом: хронический гнойный риносинусит, искривление и Ф-образная форма носовой перегородки, гипертрофия носовых раковин, полипоз носа.

Одной из причин, влекущих проблемы носового дыхания является нарушение внутренней аэродинамики носа (в частности — искривление носовой перегородки), не только прямо сказывающиеся на сопротивлении дыханию, но и провоцирующие острые и хронические заболевания носоглотки, задерживающие их излечение. Серьезной проблемой при осуществлении коррекции носовой перегородки методами традиционной хирургии является коррекция хрящевой ее части. Традиционное лечение обычно оказывается болезненным для пациента, требует при его осуществлении госпитализации и может вести к рецидивам, связанным со смещением оперированного хряща в процессе послеоперационного лечения.

Разработаны медицинские технологии [2,3] коррекции формы перегородки носа, основывающиеся на использовании явления обратимой потери упругости хрящом при кратковременном нагреве его лазерным излучением (лазерная термопластика хряща) [4]. В это время носовой перегородке может быть придана требуемая форма, которая фиксируется при охлаждении хряща. На рис.2 представлены фотографии из [4] носового хода до и после проведения коррекции формы носовой перегородки методом лазерной термопластики.

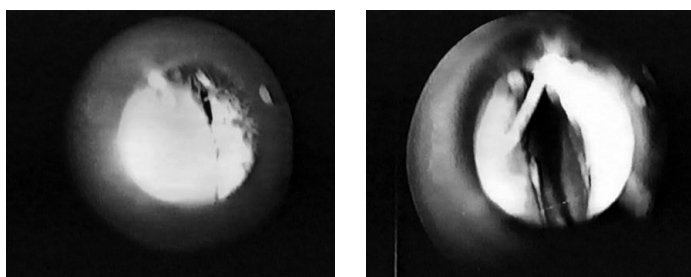


Рис.2. Носовой ход до (слева) и после коррекции формы перегородки носа методом лазерной термопластики хряща.

Коррекция формы носовой перегородки методом лазерной термопластики может являться составной частью симультанной операции.

Разработаны основанные на использовании лазерного излучения методы лечения заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата.

Травмы и заболевания суставов являются частым следствием спортивных нагрузок. Эффективными оказываются артроскопические операции с использованием лазерного излучения [5]. Поскольку рабочим инструментом используемых лазерных аппаратов является тонкое (диаметром около 1 мм) оптическое волокно, такие операции выполняются менее травматично по сравнению с традиционным хирургическим лечением.

Благодаря разработанным методикам удается без вскрытия суставной сумки осуществлять лазер-

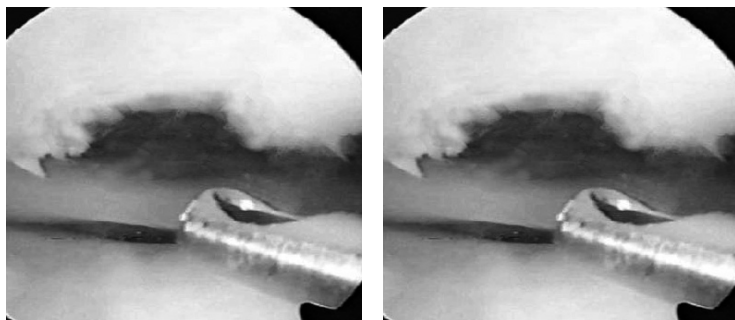


Рис. 3. Обработка лазерным излучением патологического участка хряща коленного сустава.

Аналогичным образом можно предотвращать процесс разволокнения связок в месте разрыва.

ную пластику суставного хряща, помощью лазерного излучения можно предотвращать неблагоприятное развитие в месте разрыва связок. Более того, исследования показали, что лазерное воздействие стимулирует регенерацию хрящевой ткани. На рис.3 представлены фотографии процесса обработки лазерным излучением суставного хряща с использованием волокна с боковым выводом излучения. На фотографиях рис. 4 показано воздействие, направленное на сглаживание разволокненных пучков хряща.

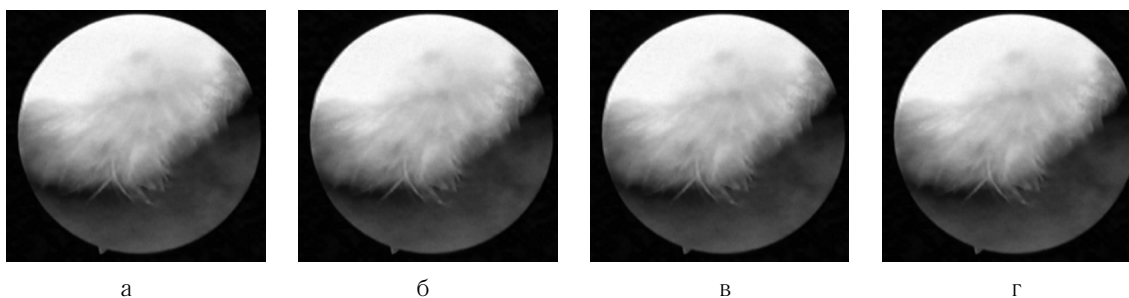


Рис.4. Сглаживание разволокненного хряща:

а — до операции; б,в — этапы коагуляции; г — сглаженная поверхность хряща

Из рисунков видно, что использованная артроскопическая методика воздействия при малой инвазивности обеспечивает возможность для весьма точных действий хирурга в суставной сумке. Малая инвазивность вмешательства позволяет осуществлять лечение в условиях дневного стационара или поликлиники.

Высокие нагрузки на позвоночник во многих случаях являются причиной развития патологии в межпозвоночных дисках. Традиционное хирургическое лечение таких заболеваний весьма травматично из-за проблемы доступа к месту воздействия. Использование лазерных аппаратов с выводом излучения через тонкое оптическое волокно позволило разработать малотравматичные методы пункционного лечения под рентгеновским контролем [6,7]. При этой методике под рентгеновским контролем диск пунктируется проводником диаметром 0,5 мм, после чего по проводнику вводится пункционная игла. Далее в иглу вводится световод и осуществляется воздействие лазерным излучением мощностью около 3 Вт в течение 1...1,5 мин. На фотографиях рис.5 показаны этап операции и картина, наблюдаемая на экране рентгеновской установки при введении пункционной иглы.



Рис.5. Пункционная операция под рентгеновским контролем и изображение введенной в межпозвоночный диск иглы на экране.

На рис.6 представлены результаты лечения грыжи диска в сегменте L₄ — L₅ (грыжа указана стрелкой) у больной 43 лет с помощью лазерного излучения с длиной волны 0,97 мкм [8]. Малая травматичность метода обусловлена использованием тонкого световода (диаметр по кварцу — 0,3 мм), по которому подается излучение. Как и в случае воздействия на суставной хрящ, п

ри воздействии лазерного излучения на межпозвоночные диски отмечена стимуляция процесса регенерации хряща — формируется гиалиноподобный хрящ, что улучшает результаты лечения. Технология осуществима в условиях поликлиники или дневного стационара.

Использование лазерного излучения позволяет повысить эффективность лечения остеомиелита, плохо срастающихся переломов и ложных суставов, причем осуществлять такое лечение без госпитализации. Для этого используют технологию лазерных остеоперфораций [9]. На рис. 7 представлены результаты лечения остеомиелита бедра у подростка 14 лет.



Рис.7. Лечение хронического остеомиелита: до и через 11 мес. после лечения.

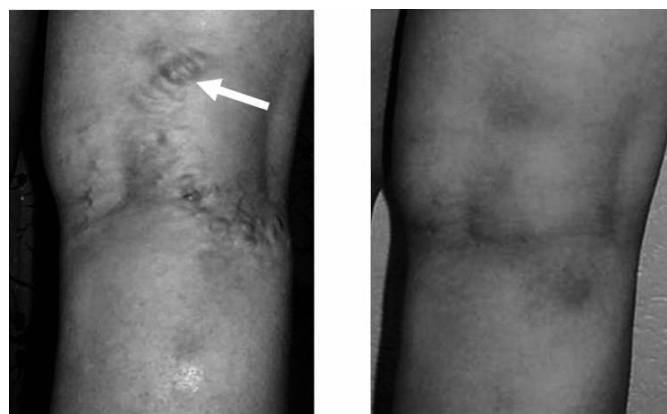


Рис.8. Варикозно расширенная вена (стрелка) на ноге: до и через 7 месяцев после лечения.

вмешательств, позволяют снизить время пребывания в стационаре вплоть до осуществления лечения в дневном стационаре или амбулаторных условиях, сократить время послеоперационного выздоровления, уменьшить вероятность осложнений и рецидивов. При этом возможно повышение качества лечения, сокращение затрат на его осуществление.

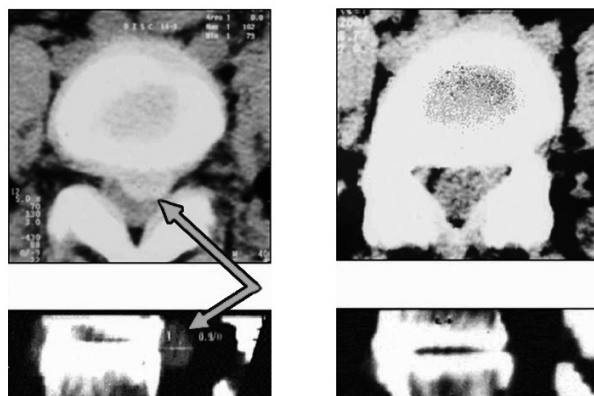


Рис.6. Томограмма межпозвоночного диска: а — до лечения (грыжа указана стрелкой); б — после лечения

лазерных остеоперфораций [9]. На рис. 7 представлены результаты лечения остеомиелита бедра у подростка 14 лет.

Частым последствием высоких физических нагрузок является варикозное расширение вен. Традиционно лечение осуществляется путем удаления расширенной подкожной вены (флебэктомия). Однако такая операция нередко сопровождается повреждением подкожных нервов и лимфатических коллекторов, длительным и болезненным для пациента послеоперационным лечением. Одной из малоинвазивных альтернатив такой операции, перспективной с точки зрения результатов лечения, снижения болевых ощущений пациента и выполнения лечения в амбулаторных условиях является лазерная эндовенозная коагуляция (ЭВЛК) [10]. При ее осуществлении рабочий световод вводится в пораженную вену, включается излучение и световод медленно извлекается из вены. При этом происходит коагуляция содержимого и тепловое повреждение стенки вены, запуская фиброзную трансформацию, ведущую к облитерации вены. На рис.8 представлены результаты лечения варикозно расширенной вены методом ЭВЛК.

Приведенные технологии могут быть использованы в спортивной медицине, они снижают инвазивность хирургических

Литература

1. В.П.Минаев, К.М.Жилин. *Современные лазерные аппараты для хирургии и силовой терапии на основе полупроводниковых и волоконных лазеров. Рекомендации по выбору и применению.* — М.: издатель И.В.Балабанов, 2009. -48с.
2. Агеева С.А. и др. *Использование лазерного излучения в оперативной оториноларингологии.* Медицинская технология. Регистрационное удостоверение №ФС-2007/033 от 28.02.2007г. С.-Петербург: типография «Группа М», 2007г — 34с.
3. *Лазерная септохондрокоррекция.* Медицинская технология. Рег.уд. №ФС-2005/30 от 04.07.2005
4. *Лазерная инженерия хрящей /* Под ред. Баграташвили В.Н., Соболя Э.Н., Шехтера А.Б.— М.:ФИЗМАТЛИТ. 2006 -488с.
5. Иванников С.В. и др. *Лазерная артроскопическая хирургия.* М.: Бином. Лаборатория знаний, 2002—160с.
6. *Лазерная реконструкция дисков.* Медицинская технология. Рег.уд. №ФС-2006/25 от 10.03.2006.
7. Сандлер Б.И. и др. *Применение полупроводниковых лазеров в методе перкутанного лечения дискогенных форм пояснично-крестцовых радикулитов. Пособие для врачей.* С.-Пб. - 2007—24с.
8. Сандлер Б.И. и др. *Перспективы лечения дискогенных компрессионных форм пояснично-крестцовых радикулитов с помощью пункционных неэндоскопических лазерных операций.* Владивосток: Дальнаука, 2004. 181 с.
9. Привалов В.А., Крочек И.В. и др. *Лазерная остеоперфорация в лечении остеомиелита.* Медицинская технология. Рег. уд. № ФС-2007/181 от 14.08.2007 — Москва — С.-Петербург: типография «Группа М», 2008г — 35с.
10. Соколов А.Л. и др. *Применение лазерного излучения с длиной волны 0,94–0,98 мкм в лечении заболеваний периферических вен.* Медицинская технология. Разрешение на применение №2009/133 от 08.06.2009. М.: Издатель И.В.Балабанов, 2009—32с.

Артроскопические методы лечения посттравматической патологии крупных суставов у спортсменов

Мионов С.П., Орлецкий А.К., Буткова Л.Л., Тимченко Д.О., Костава Т.В.

Клиника спортивной и балетной травмы ФГУ ЦИТО им Н.Н. Приорова, Москва

Приоритетная роль в освоении и широком распространении малоинвазивных — артроскопических методов диагностики и лечения крупных суставов принадлежит клинике спортивной и балетной травмы ФГУ ЦИТО им. Н.Н. Приорова. Применяемые и разрабатываемые сотрудниками Центра уникальные методики артроскопического лечения различных типов нестабильности коленного и плечевого сустава, заболеваний и повреждений локтевого, голеностопного и лучезапястного суставов позволяют существенно улучшить результаты лечения данных видов патологии. Усилиями сотрудников отделения метод артроскопии стал успешно развиваться быстрыми темпами, значительно расширились показания к артроскопии крупных суставов. В настоящее время, стали выполняться артроскопические операции не только на коленном, но и плечевом, локтевом и голеностопных суставах.

Повреждение коленного сустава у спортсменов — одна из наиболее часто встречающихся травм. Высокие функциональные нагрузки, сложность анатомического строения и биомеханических возможностей обуславливают широкий спектр повреждений различных анатомических структур коленного сустава.

Ранее возникновение и прогрессирующее течение деформирующего артроза, нестабильность коленного сустава с развитием вторичных повреждений различных анатомических структур, являются основными лимитирующими факторами продолжения спортивной карьеры. В этой связи, особую важность приобретают методы оперативного лечения, направленные на восстановление целостности поврежденных капсульно-связочных структур, менисков, что наиболее возможно в «остром» и «подостром» периодах травмы коленного сустава, охватывающих первые 2–3 нед. с момента травмы.

В отделении спортивной и балетной травмы разработана оригинальная методика подшивания культы ПКС к ЗКС коленного сустава. При застарелых повреждениях крестообразных связок и развитии хронической нестабильности коленного сустава, в отделении применяется аутопластическое восстановление связочных структур с использованием средней порции собственной связки надколенника с костными блоками. Также используется артроскопический метод одномоментного восстановления ПКС и ЗКС коленного сустава. При выборе типа операции приоритет отдан артроскопической методике восстановления ПКС и ЗКС перед стандартными открытыми методами, что позволяет произвести лучшую визуализацию коленного сустава, наиболее точное анатомическое расположение трансплантатов связочного аппарата и обеспечить малую травматичность.

В клинике за период с 1999 по 2004 год было выполнено 24 артроскопии тазобедренного сустава. Большая часть пациентов была представлена спортсменами высшей спортивной квалификации (фигуристами, акробатами, представителями различных видов борьбы), а также солистами балета. В 30% случаев данная манипуляция играла диагностическую роль, у 70% больных была выполнена оперативная артроскопия, из которых у 55% она использовалась как этап комплексного лечения основного заболевания. Возраст пациентов варьировал от 15 до 37 лет. Все пациенты были оперированы ранее или прошли курс консервативного лечения по поводу различной патологии тазобедренного сустава. При артроскопической ревизии сустава были выявлены остеохондральные дефекты, внутрисуставные тела, повреждения «круглой» связки, склерозирование и ущемление её во время движений тазобедренного сустава, различные степени хондромалиции суставных поверхностей, повреждения ацетабулярной губы, которые не были диагностированы при рентгенографии, артрографии, УЗИ и КТ. Во время артроскопии выполнялись дебридмент при остеохондральных дефектах, иссечение поврежденной «круглой» связки, удаление внутрисуставных тел, лазерная коагуляция гипертрофированных синовиальных ворсин, частичная резекция поврежденной ацетабулярной губы. В одном случае производился артроскопический артролиз тазобедренного сустава по поводу перенесенного ранее коксита.

Контрольный осмотр пациентов проводился в обычные сроки по стандартной методике лечения для каждой патологии. Результаты оценивались через 3 месяца после артроскопии. У всех пациентов в результате лечения наступило улучшение — отмечено уменьшение или полное купирование болей, увеличение или восстановление подвижности тазобедренного сустава. Осложнений во время проведения артроскопии тазобедренного сустава и после неё не отмечено. К тренировкам или репетициям пациенты приступали через 1–1,5 месяца после выписки из стационара.

Длительность периода обследования спортсменов и постановки диагноза в клинике балетной и спортивной травмы ФГУ ЦИТО сократилось с внедрением артроскопии тазобедренного сустава в среднем с 3–5 до 1–2 дней.

Артроскопическое исследование плечевого сустава обладает высокой диагностической ценностью в выявлении, визуализации и документации даже самых незначительных травматических повреждений и дегенеративных изменений во всех элементах плечевого сустава. Анализ сопоставимых признаков, полученных при артроскопии в сравнении с рентгенологическими данными, ультразвуковым сканированием, результатами компьютерной томографии и магнитной резонансной томографии показал значительное превосходство данного метода в точности, специфичности, высокой чувствительности при выявлении патологии во всех элементах плечевого сустава, особенно при изменениях дегенеративного характера в его мягких тканях.

Показаниями к артроскопии плечевого сустава являются боли, нестабильность и ограничение функций сустава. Благодаря артроскопии стала возможной диагностика таких форм заболевания, как «импинджмент»-синдром, возникающем в результате дегенеративного процесса в подакромиальном пространстве сустава.

Основные виды операций выполняемых на плечевом суставе — шов ротаторной манжеты, декомпрессия субакромиального пространства при «импинджмент»-синдроме, фиксация хрящевой губы и капсульно-лигаментарного комплекса при нестабильности сустава.

В последние годы в клинике спортивной и балетной травмы широко используется артроскопия голеностопного сустава. Оперативные вмешательства под контролем артроскопа выполняются при трансхондральных переломах, рассекающем остеохондрите, деформирующем артрозе, для удаления внутрисуставных тел, костно-хрящевых разрастаний, при «импинджмент»-синдроме, для рассечения спаек при фиброзе суставной полости, артродезе голеностопного сустава.

Благодаря усовершенствованию артроскопической техники стала возможна артроскопия локтевого сустава.

Основными показаниями для выполнения артроскопии являются боли неясной этиологии, синовиты, блокады, ограничение движений, остеохондральные повреждения, асептический некроз головки лучевой и плечевой кости, внутрисуставные тела.

Начиная с 1999 года в клинике внедрена и успешно применяется артроскопия лучезапястного сустава при деформирующих артрозах, остеохондральных повреждениях, ограничениях движений в суставе, асептических некрозах костей кисти.

Травмы и заболевания суставов в значительной мере снижают профессиональную работоспособность спортсменов, а в некоторых случаях приводят даже к инвалидности. Зачастую неудовлетворительные исходы лечения и значительный рост инвалидности обусловлены поздней диагностикой, несвоевременным началом лечебных мероприятий, выбором неадекватной тактики лечения. Это обусловлено ограниченными возможностями традиционных клинических и лучевых методов диагностики.

Метод артроскопии открывает новые возможности в решении многих проблем, связанных с заболеваниями суставов. Она обладает наибольшей диагностической ценностью по сравнению с лучевыми методами исследования и позволяет одновременно с диагностикой с помощью артроскопического инструментария произвести необходимое хирургическое вмешательство, наименее инвазивно, воздействуя на параартикулярные и внутрисуставные структуры по сравнению с артротомией и тем самым сокращает сроки лечения спортсменов.

Применение артроскопических оперативных вмешательств дает возможность одновременно выполнять манипуляции на капсульно-лигаментарном аппарате и суставном хряще суставов, что позволяет с минимальной долей травматизации в более короткие сроки восстановить функцию сустава и как результат профессиональную работоспособность спортсменов.

Артроскопия суставов на сегодняшний день — самый точный и информативный метод диагностики внутрисуставных повреждений, что позволяет ей оставаться эталоном для сравнения с другими методами исследования. Этот метод позволяет адекватно определить дальнейший комплекс лечебных мероприятий при той или иной патологии суставов, направленный на нормализацию или компенсацию его функции.

Использование современных технологий в лечении спортивной травмы

Мионов С.П., Орлецкий А.К., Васильев Д.О., Горохов В.Ю., Сопин В.З.

ЦИТО им. Н.Н. Приорова, Москва

В Центре спортивной и балетной травмы и реабилитации ежегодно проводится 700–800 операций, лечится до 2500 больных. Из этого числа 80% составляют спортсмены высокой квалификации, артисты балета ведущих театров и танцевальных коллективов, артисты цирка. Спортивная медицина — одна из наиболее востребованных и развитых областей современной травматологии. К сожалению, ушибы, вывихи суставов, переломы костей, растяжения или разрывы мышц и сухожилий, повреждения менисков и связок — явление нередкое, особенно у людей молодого возраста, ведущих активный образ жизни. При занятиях спортом, а в особенности: экстримом, горными лыжами, футболом, борьбой риск травм значительно возрастает.

В отделения спортивной и балетной травмы ЦИТО используются современные технологии в лечении спортивной травмы, которыми располагает травматология на сегодняшний день. Артроскопия без исключения всех суставов (коленного, плечевого, тазобедренного, голеностопного, локтевого и даже кистевого) — метод, позволяющий проводить операции без разреза, через крошечные проколы кожи с применением волоконной оптики и миниатюрных инструментов.

При хирургическом лечении последних стадий артроза широко применяется и уже стало рутинным эндопротезирование не только тазобедренного и коленного, но и плечевого, локтевого и голеностопного суставов. В клинике используются только новейшие разработки эндопротезов мировых производителей, а также протезы собственной разработки. Изношенный или безнадежно поврежденный сустав заменяется эндопротезом, что избавляет от постоянной боли, позволяет нормально ходить и

вести полноценный образ жизни. Эндопротезирование плечевого сустава применяется при ревматоидном полиартрите, деформирующем артрозе, многооскольчатых переломах головки плеча со смещением, последствиях травм плечевого сустава.

У спортсменов и артистов балета консервативные методы лечения хронических форм паратенонита ахиллова сухожилия малоэффективны. В отделении разработан метод оперативного лечения этого заболевания — тенолиз сухожилия с иссечением фиброзно-измененного паратенона. Положительный эффект достигается благодаря восстановлению питания ткани ахиллова сухожилия.

Одним из наиболее распространенных патологических состояний, возникающих при занятиях футболом, является АРС-синдром. Консервативное лечение, обычно включающее локальные инъекции кортикостероидов, различные виды ФЗТ-лечения, лазеротерапию сопряжено со значительным числом рецидивов данного заболевания (до 80%). Исходя из этого, в клинике спортивной и балетной травмы была разработана и внедрена оригинальная методика оперативного лечения АРС-синдрома, которая заключается в миофасциотомии и фасциопластике прямой мышцы живота и частичной миотомии приводящих мышц бедер. Прослеженные в течение нескольких лет результаты лечения во всех случаях расценены как хорошие.

При лечении остеохондроза используется лазерная вапоризация межпозвоночных дисков, чрескожная деструкция фасеточных нервов.

При оперативном лечении тяжелых переломов костей и выполнении остеосинтеза используются только современные лёгкие и прочные металлические конструкции.

У многих спортсменов в результате хронической микротравматизации возникает патологический процесс с резким болевым синдромом. Особенно это наблюдается у прыгунов в высоту, баскетболистов, волейболистов, тяжелоатлетов. Этот процесс развивается в волокнах сухожилий (собственной связки надколенника или сухожилия 4-х главой мышцы бедра) и надкостнице.

Огромное значение придается реабилитации, при которой используется самое современное оборудование, а также передовые методики послеоперационного восстановления. Например, система медицинской реабилитации спортсменов и артистов балета с пояснично-крестцовым болевым синдромом, сочетающая методы консервативной терапии (в том числе и локальную озонотерапию), а также малоинвазивные высокотехнологичные оперативные вмешательства (чрескожную лазерную декомпрессию дисков и радиочастотную деструкцию фасеточных нервов). Дифференцированное применение лечебных мероприятий позволяет наиболее полно и быстро восстановить функцию позвоночника и профессиональную работоспособность.

При обследовании пациентов широко используются такие современные и высокоинформативные методы диагностики как ЯМР, компьютерная томография и ультразвукография.

Наряду с этим, в центре спортивной и балетной травмы, начато клиническое применение фармакологических препаратов нового поколения, стимулирующих репаративные процессы в мышечной и хрящевой тканях.

Динамика уровня тропонина I у спортсменов с признаками перенапряжения сердечно-сосудистой системы

Михайлова А.В., Смоленский А.В., Никулин Б.А., Ухлина Е.В

НИИ спортивной медицины, кафедра спортивной медицины РГУФКСМиТ, АНО «Вера»

В последние годы отмечается широкое внедрение в клиническую практику новых маркеров некроза миокарда тропонина I и T, отвечающих критериям абсолютной миокардиальной специфичности при высокой диагностической чувствительности. Сердечные тропонины — это сократительные белки, которые имеются только в кардиомиоцитах. В отличие от креатинфосфокиназы (КФК) и ее МВ-фракции, источником которых может быть не только миокард, любое повышение уровня тропонинов указывает на повреждение миокарда. Тропоновый комплекс участвует в процессах сокращения и расслабления миокарда. Повышение уровня тропонинов у больных с острым коронарным синдромом является критерием, позволяющим дифференцировать ИМ без подъема сегмента ST и нестабильную стенокардию. Наряду с этим наблюдается повышение тропонина при целом ряде заболеваний, таких как сепсис, тромбоэмболия легочных артерий, острая и хроническая сердечная недостаточность, ост-

рые перикардиты и миокардиты, хроническая почечная недостаточность, и кардиологических манипуляций проведение радиочастотной аблации, электрической кардиоверсии, что, по-видимому, обусловлено развитием субэндокардиальной ишемии. Кроме того, в последние годы появился целый ряд исследований, направленных на изучение кардиальных тропонинов у спортсменов. Повышенный интерес к этой проблеме связан с тем, что при длительных чрезмерных физических нагрузках также может отмечаться кратковременный подъем концентрации тропонинов нормализующийся через 24 часа.

В целях изучения взаимосвязи нарушений процессов реполяризации у спортсменов различной специализации было проведено клиничко-функциональное, а также лабораторное обследование группы высококвалифицированных спортсменов циклических и сложно-координационных видов спорта, направленное на изучение особенностей гуморальной и гормональной регуляции у спортсменов с нарушением процессов реполяризации.

Нами были обследованы 37 спортсменов циклических (велоспорт, лыжные гонки, легкая атлетика) и сложно-координационных видов спорта в возрасте 19–25 лет; спортивная квалификация обследованных спортсменов от кандидата в мастера спорта (КМС) до мастера спорта международного класса (МСМК).

Всем спортсменам проводилось ЭКГ-обследование в 12 стандартных отведениях, включая активную ортостатическую пробу, эхокардиография, оценка вариабельности сердечного ритма, проба с максимальной физической нагрузкой. Забор крови на определение тропонина I проводился перед проведением пробы с физической нагрузкой и сразу после завершения нагрузки. Кроме того, проводился анализ базальных уровней кортизола и тестостерона. Образцы крови для исследования были собраны с соблюдением процедуры информированного согласия. Лабораторные исследования проводились сертифицированными и стандартизованными методами в лаборатории АНО «Вера»

Среди 37 спортсменов циклических и сложно-координационных видов спорта, регулярно проходивших углубленное медицинское обследование, была выделена группа из 11 спортсменов с нарушением процессов реполяризации (НПР) на ЭКГ в двух и более отведениях. У всех обследованных спортсменов была исключена органная патология сердца.

У спортсменов с нарушением процессов реполяризации отмечались достоверно более низкие показатели уровней тестостерона и достоверное снижение соотношения тестостерон/кортизол, что также свидетельствовало о наличии перенапряжения. Кроме того, у спортсменов с НПР отмечались более низкие показатели физической работоспособности.

В исходных показателях (до физической нагрузки) величина тропонина сыворотки крови как в группе спортсменов с нормальной ЭКГ, так и с НПР, составила 0,004 нг/мл. В группе спортсменов с неизменной ЭКГ значимого повышения концентрации тропонина выявлено не было; тогда как в группе с нарушением процессов реполяризации отмечено повышение уровня тропонина I до 0,15 нг/мл.

Как показали результаты нашего исследования, увеличение концентрации тропонина (более 0,1 нг/мл) после выполнения максимальной физической нагрузки (на велоэргометре) у спортсменов коррелирует как с нарушением процессов реполяризации ($r = 0,41$), так и с отрицательной динамикой зубцов T в ответ на ортостатическую пробу ($r = 0,33$).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о взаимосвязи нарушений процессов реполяризации у спортсменов с повышением уровня тропонина на физическую нагрузку, что возможно обусловлено метаболическими нарушениями либо микроповреждениями миокардиальной ткани.

Половой диморфизм среди показателей вариабельности сердечного ритма, центральной гемодинамики и физической работоспособности тхеквондистов высокого класса

Михалюк Е.Л., Ткалич И.В., Сыволап В.В., Левченко Л.И.

Запорожский государственный медицинский университет

Тхеквондо — это современный вид спортивных боевых единоборств, в основе которого лежат традиции боевых искусств Кореи. Несмотря на то, что тхеквондо получил олимпийскую прописку, научно-методическое обеспечение учебно-тренировочного процесса находится на достаточно низком уровне.

Поскольку теория спортивной тренировки базируется на знании законов физиологии, биохимии, медицины, теории и методики физического воспитания и спорта, поэтому реальными путями достижения успеха на спортивных аренах являются коренные преобразования методики спортивной тренировки на основе последних научных достижений.

Анкетный опрос мастеров спорта по тхеквондо показал, что медицинский контроль осуществляется у них без учета динамики функциональной подготовленности, ЭКГ анализируется у 58% спортсменов, а оценка уровня физической работоспособности по тесту PWC₁₇₀ проводится лишь у 14% [10]. На наш взгляд это происходит из-за нежелания самих тренеров проводить подобные исследования спортсменам, что может быть связано либо с неверием в получаемые результаты, либо с «секретами» подготовки своих учеников.

Если в доступной научной литературе все же появляются работы, касающиеся педагогических аспектов подготовки тхеквондистов, то исследований, посвященных медико-биологическому обеспечению тренировочного процесса тхеквондистов явно недостаточно. Тхеквондо — ациклический вид спорта, в котором тренировочная работа осуществляется преимущественно в анаэробной и анаэробно-аэробной зоне [4]. За один соревновательный день тхеквондисту иногда приходится участвовать в 6–7-ми поединках, поэтому становятся понятными требования, предъявляемые к уровню его скоростно-силовой подготовки, специальной выносливости и т.д. [8,9].

Несмотря на это, спортсменам, наряду с подготовкой организма к работе в анаэробных условиях, необходима тренировка, обеспечивающая развитие аэробных возможностей организма [2]. Это возможно проконтролировать благодаря определению показателей физической работоспособности с помощью субмаксимального теста PWC₁₇₀. В пользу этого утверждения свидетельствуют данные В.И.Павловой с соавт. [4], которая у тхеквондистов получила величины максимального потребления кислорода, такие же, как и у представителей видов спорта, предъявляющих значительные требования к аэробному энергоснабжению.

L.A.Perandini et al. [15], предлагает применять тестирование тхеквондистов до отказа для мониторинга аэробной выносливости, которая, как считает E.Bouhlef et al. [13], совместно с анаэробной производительностью, должна быть включена для оценки функционального состояния тхеквондистов. Однако имеются сообщения о том, что для тхеквондистов аэробная производительность не важна [12,14].

Изучение вариабельности сердечного ритма (BCP) обусловлено изменениями функционального состояния нервно-сосудистого аппарата кожи у более 50% тхеквондистов высокой квалификации, что свидетельствует, в определенной степени, о нарушении механизмов адаптации, происходящих в вегетативной нервной системе [4]. Юй Шань [9], для оценки функционального состояния тхеквондистов в предсоревновательном периоде рекомендует применять вариационную пульсометрию с анализом индекса Р.М.Баевского.

Проблема полового диморфизма в спорте рассматривается во многих научных статьях и монографиях. Авторами утверждается, что достоверная разница в пользу лиц мужского пола установлена в отношении соматических признаков, функциональных возможностей и показателей физических качеств.

Специфические особенности женского организма и его реакции на интенсивные, часто экстремальные тренировочные и соревновательные нагрузки, характерные для отдельных видов спорта, являются весьма скромными, скорее гипотетическими, нежели глубоко научными [6]. Автор считает, что это обстоятельство не позволяет достаточно точно сформулировать меру влияния занятий различными видами спорта и стремления к самым высоким спортивным результатам на состояние женского организма.

Современный уровень спортивных единоборств выдвигает все больше требований к подготовке женщин и способствует естественному увеличению объема и интенсивности тренировочных нагрузок, что в свою очередь требует наличия оптимального уровня развития физических качеств соответственно их возраста и квалификации.

Согласно гендерной идентификации высококвалифицированных спортсменов [11] наиболее высокий уровень маскулинности характерен для тхеквондистов и боксеров, а в группе женщин тхеквондистки занимают последнее место, поскольку если занятия единоборствами стимулируют у мужчин проявления смелости, агрессии, мужественности, сильной воли, то у женщин — высокий уровень самообладания, умение концентрироваться, хорошую технику.

Цель работы — дать морфофункциональную характеристику представителей тхеквондо, выявить особенности вариабельности сердечного ритма, центральной гемодинамики и физической работоспособности в зависимости от пола.

Пациенты и методы исследования

В начале подготовительного периода проведено комплексное обследование, включающее определение антропометрических показателей, показателей variability сердечного ритма, центральной гемодинамики и физической работоспособности у 102-х тхеквондистов, из них 62-х мужского и 40-ка женского пола.

Для удобства интерпретации полученных данных были сформированы следующие группы. Спортсмены квалификации 1 разряд и кандидат в мастера спорта (КМС) были объединены в группу 1 разряд-КМС, а уровня мастер спорта (МС) и мастер спорта международного класса (МСМК) — в группу МС-МСМК

Для анализа вегетативной регуляции сердечной деятельности использовали математические методы анализа ВСП. Выделяли следующие характеристики: мода (M_o , с), амплитуда моды (AM_o , %), вариационный размах (D , с). Рассчитывали ряд производных показателей: индекс вегетативного равновесия (AM_o/D , %/с), вегетативный показатель ритма (ВПР, $1/c^2$), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, %/с), индекс напряжения (ИН, отн. ед.). Анализ и оценку частотных компонентов сердечного ритма проводили путем исследования спектральных показателей автокорреляционных функций: общая мощность спектра ТР (mc^2), мощность в диапазоне очень низких частот VLF (mc^2), мощность в диапазоне низких LF (mc^2) и высоких HF (mc^2) частот, LF и HF в нормализованных единицах (LFn, %, HFn, %), соотношение LF/HF (отн. ед.).

Центральную гемодинамику изучали методом автоматизированной тетраполярной реографии по W.Kubicsek et al. (1970) в модификации Ю.Т.Пушкаря с соавт. (1970). Рассчитывали ударный и минутный объемы крови (УО, МОК), ударный и сердечный индексы (УИ, СИ), общее и удельное периферическое сопротивление сосудов (ОПСС, УПС).

Определение физической работоспособности осуществляли по общепринятой методике на велоэргометре с использованием субмаксимального теста PWC_{170} [7] и расчетом относительной величины физической работоспособности, т.е. $PWC_{170/кг}$.

Индекс функционального состояния (ИФС) рассчитывали по формуле, предложенной и запатентованной нами [5], где учитывалась относительная величина физической работоспособности, индекс Робинсона в состоянии покоя, после II-ой физической нагрузки на велоэргометре и на 5-ой минуте восстановительного периода. Если ИФС составляет или превышает 12,0 отн. ед., то состояние оценивается как высокое, если в пределах 10,0–11,9, то выше среднего, 8,0–9,9 — среднее, 6,0–7,9 — ниже среднего, 5,9 отн.ед. и менее — низкое.

Полученный цифровой материал обрабатывали с применением параметрических и непараметрических методов статистики [1]. Все данные представлены как $M \pm m$, статистически значимыми считали отличия при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

После определения всех изучаемых показателей нами было осуществлено сравнение их по полу. Сравнивали величины, полученные у 24-х тхеквондистов и 14-ти тхеквондисток уровня МС-МСМК, а также данные 38-и тхеквондистов с 26-ю тхеквондистками квалификации 1 разряд-КМС.

У тхеквондистов уровня МС-МСМК средний возраст составил $22,0 \pm 0,6$ лет, стаж занятий $8,7 \pm 0,4$ лет, длина и масса тела, соответственно $180,3 \pm 1,7$ см и $73,2 \pm 2,9$ кг. Средний возраст у тхеквондисток уровня МС-МСМК составил $20,9 \pm 0,9$ лет, стаж занятий $7,4 \pm 0,6$ лет, длина и масса тела, соответственно $167,4 \pm 1,2$ см и $58,7 \pm 2,3$ кг. Таким образом, мужчины и женщины не отличались по возрасту и стажу занятий тхеквондо, однако у тхеквондистов достоверно была больше длина ($p < 0,0001$) и масса тела ($p < 0,004$).

Сравнение показателей ВСП свидетельствует о том, что у мужчин были больше частотные величины ВСП, в частности ТР ($3946,3 \pm 1150,6$ против $2380,0 \pm 746,3$ mc^2 , $p < 0,028$), VLF ($3171,0 \pm 1145,5$ против $1518,7 \pm 748,6$ mc^2 , $p < 0,017$), LF ($455,6 \pm 47,5$ против $339,8 \pm 58,0$ mc^2 , $p < 0,033$), LF% ($57,91 \pm 3,58$ против $40,14 \pm 5,53$ %, $p < 0,011$), LF/HF ($1,930 \pm 0,270$ против $1,004 \pm 0,260$ отн. ед., $p < 0,014$), однако меньше HF ($303,5 \pm 35,6$ против $495,4 \pm 74,8$ mc^2 , $p < 0,011$) и HF% ($39,48 \pm 3,5$ против $56,21 \pm 5,4$ %, $p < 0,016$). Среди остальных показателей ВСП достоверных различий не выявлено. Таким образом, полученные данные ВСП свидетельствуют, что у тхеквондистов уровня МС-МСМК по сравнению с тхеквондистками такого же уровня заметно усиление симпатического звена ВНС.

Среди показателей центральной гемодинамики у мужчин выявлены лишь достоверно большие величины УИ ($48,24 \pm 1,09$ против $43,80 \pm 1,21$ мл/м², $p < 0,018$) и меньшее ОПСС ($1293,6 \pm 45,6$ против $1641,1 \pm 86,8$ дн · с · см⁻⁵, $p < 0,0005$). Средняя величина СИ у мужчин составила $2,611 \pm 0,069$ л/мин/м² и практически не отличалась от величины СИ у женщин, которая составила $2,509 \pm 0,104$ л/мин/м². Полученные данные находят подтверждение при исследовании соотношения типов кровообращения (ТК). Так, процентное соотношение ТК у тхеквондистов уровня МС-МСМК имело вид: 65,2%:34,8%:0%, а у тхеквондисток — 64,3%:28,6%:7,1%, соответственно гипо-, эу- и гиперкинетический ТК, т.е. у тхеквондистов высокого класса обоего пола чаще встречается гипокинетический ТК, а у мужчин, в дополнение, отсутствуют спортсмены с гиперкинетическим ТК.

Сравнение средних величин показателя $PWC_{170/кг}$ показало отсутствие достоверных различий у тхеквондистов уровня МС-МСМК, которые составили, соответственно $17,65 \pm 1,19$ кгм/мин/кг у мужчин и $19,97 \pm 1,40$ кгм/мин/кг у женщин.

Индекс функционального состояния у этих спортсменов также не имел достоверных различий и составил, соответственно $6,486 \pm 0,565$ и $7,577 \pm 0,577$ отн.ед., что соответствует «ниже средней» оценки.

Аналогичные сравнения изучаемых показателей спортсменов квалификации 1 разряд-КМС показали, что средний возраст у тхеквондистов составил $16,9 \pm 0,6$ лет, стаж занятий — $6,4 \pm 0,5$ лет, длина тела $171,8 \pm 1,8$ см, масса тела — $59,7 \pm 2,0$ кг. У тхеквондисток, средний возраст составил $15,9 \pm 0,4$ лет, стаж занятий — $5,3 \pm 0,4$ лет, длина тела — $165,8 \pm 1,4$ см и масса тела — $54,9 \pm 1,6$ кг. Из этих сравнений видно, что у мужчин длина тела была достоверно больше чем у женщин ($p < 0,004$).

Сравнение показателей ВСП показало, что показатель АМо был достоверно больше у мужчин, соответственно $39,28 \pm 2,02$ против $35,61 \pm 4,08\%$ ($p < 0,05$). Частотный показатель НФ у мужчин был достоверно меньше, чем у женщин, соответственно $344,5 \pm 41,2$ против $437,0 \pm 51,7$ мс² ($p < 0,03$). Среди остальных показателей ВСП достоверных различий между мужчинами и женщинами не выявлено. Полученные данные свидетельствуют о незначительных сдвигах в сторону симпатического звена ВНС у мужчин квалификации 1 разряд-КМС по сравнению с тхеквондистками аналогичной квалификации.

Среди показателей центральной гемодинамики не было обнаружено достоверных различий, так СИ у мужчин составил в среднем $2,883 \pm 0,083$ л/мин/м² и практически не отличался от величин, полученных у женщин, у которых его величина составила $2,845 \pm 0,106$ л/мин/м². Процентное соотношение ТК у тхеквондистов квалификации 1 разряд-КМС имело следующий вид: 38,5%:48,7%:12,8%, а у тхеквондисток — 46,2%:30,8%:23,0%, соответственно гипо-, эу- и гиперкинетический ТК. То есть у мужчин чаще встречался эукинетический, а у женщин — гипокинетический ТК, при этом у мужчин почти в 2 раза реже встречался гиперкинетический ТК.

Сравнение средних величин показателя $PWC_{170/кг}$ показало отсутствие достоверных различий у тхеквондистов квалификации 1 разряд-КМС и составило $17,21 \pm 0,77$ кгм/мин/кг у мужчин, и $15,38 \pm 1,07$ кгм/мин/кг у женщин.

Индекс функционального состояния у этих спортсменов также не имел достоверных различий и составил, соответственно $6,573 \pm 0,377$ и $5,738 \pm 0,525$ отн.ед., что соответствует оценке «ниже средней» у мужчин и «низкой» — у женщин.

Таким образом, анализ гендерных отличий у тхеквондистов показал, что у спортсменов уровня МС-МСМК (мужчины) заметно усиление симпатической ветви ВНС по сравнению с тхеквондистками. Выявлено незначительное усиление симпатического звена ВНС также у мужчин-тхеквондистов квалификации 1 разряд-КМС. Следует отметить, что у спортсменов уровня МС-МСМК и квалификации 1 разряд-КМС не обнаружено достоверных различий среди показателей центральной гемодинамики, физической работоспособности и ИФС.

Выводы

1. У тхеквондистов уровня МС-МСМК различия среди антропометрических показателей выразились в достоверно больших величинах длины и массы тела у мужчин по сравнению с женщинами, а у тхеквондистов квалификации 1 разряд-КМС — только длины тела.

2. Половой диморфизм тхеквондистов уровня МС-МСМК по данным ВСР свидетельствует об усилении симпатического звена ВНС у мужчин. Со стороны показателей центральной гемодинамики у мужчин больше величины УИ и меньше ОПСС. Среди показателей $PWC_{170/кг}$ и ИФС отсутствовали достоверные отличия у мужчин и женщин.

3. Половой диморфизм тхеквондистов квалификации 1 разряд-КМС свидетельствует о незначительных сдвигах в сторону активации симпатического звена ВНС у мужчин и отсутствии достоверных отличий среди величин центральной гемодинамики, $PWC_{170/кг}$ и ИФС.

4. Поскольку тхеквондо по характеру мышечной деятельности и трехраундовому соревновательно-му поединку приближается к боксу, с присущей ему «проблемой третьего раунда», считаем целесообразным в тренировочном процессе тхеквондистов, увеличить объем нагрузок аэробной направленности, направленный на развитие качества выносливости.

Перспективы дальнейших исследований связаны с актуальными практическими потребностями изучения влияния тренировочных нагрузок на состояние церебральной гемодинамики в связи с ударами в голову, у тхеквондистов различающихся по полу.

Литература

1. Боровиков В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков – СПб.: Питер, 2001. - 656 с.

2. Волков В.Н. Теоретические основы и прикладные аспекты управления состоянием тренированности в спорте / В.Н. Волков. – Челябинск: Факел. - 2000. - 252 с.

3. Каперзов И.А. Физиологические особенности нервно-сосудистых реакций кожи у тхеквондистов высокой квалификации / И.А. Каперзов, Г.Д. Алексанянц // Журнал РАСМИРБИ, 2009. - №3 (30). – С. 20–21.

4. Павлова В.И. Соотношение объема аэробной и анаэробной тренировочной нагрузки в соответствии со спецификой энергетических аспектов работоспособности в ациклических видах спорта (на примере тхеквондо) / В.И. Павлова, М.С. Терзи, М.С. Сигал // Теория и практика физической культуры, 2002. - №10. – С. 53–54.

5. Патент на корисну модель №36013 «Спосіб оцінки функціонального стану організму осіб, що займаються фізичною культурою та спортом» / МПК(2006) А61В5/00. Михалюк Є.Л., Сиволап В.В., Ткаліч І.В. 10.10.2008. Бюл. №19.

6. Соболева Т.С. Крупный научно-практический вклад в решение проблем женского спорта / Т.С. Соболева // Теория и практика физической культуры, 2003. - №3. – С. 21–24.

7. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.В. Гудков. – М.: ФИС, 1988. - 208 с.

8. Эпов О.Г. Тхеквондо: проблемы становления / О.Г. Эпов // Теория и практика физической культуры, 1999. - №2. – С. 43–44.

9. Юй Шань. Индивидуализация процесса подготовки квалифицированных тхеквондистов на основе использования современных средств контроля / Юй Шань // Слобожанський науково-спортивний вісник, 2008. (а). - №1–2. – С. 33–36.

10. Юй Шань. Деякі особливості організації контролю в процесі багаторічної підготовки тхеквондистів / Юй Шань // Молода спортивна наука України, 2008. (б). – Т.1. – С. 384–387.

11. Bem S. Theory and measurement of androgyny // Journal of Personal and Social Psychology. - 1979. – Vol.37. – P.1047–1054.

12. Douris P. Fitness levels of middle aged martial art practitioner // Br. J. Sport Med, 2004. – Vol.38. – P.143–147.

13. Heart rate and blood lactate responses during taekwondo training and competition / E. Bouhlef, A. Jouini, N. Gmada et al. // Sci Sports, 2006. – Vol. 21(5). – P.285–290.

14. Physiological profiles of male and female taekwondo (ITF) black belts / J. Heller, T. Peric, R. Dlouha et al. // Journal of Sports Science. - 1998. – Vol.16. – P.243–249.

15. Relationship between vagal withdrawal and reactivation indices and aerobic capacity in taekwondo athletes / L.A. Perandini, T.A. Siqueira-Pereira, N.M. Okuno et al. // Rev. Bras. Cineantropom Desempenho Hum, 2010, - Vol.12 (1). – P.8–13.

Диагностика кардиомиопатии вследствие хронического физического перенапряжения у спортсменов

Михалюк Е.Л., Сыволап В.В.

Запорожский государственный медицинский университет, Запорожье, Украина

Предельные физические нагрузки в олимпийском и профессиональном спорте не исключают острое и/или хроническое физическое перенапряжение с негативными последствиями для здоровья спортсмена, включая случаи внезапной смерти.

Ранними признаками срыва адаптации организма спортсмена является нарушение вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, что может проявиться метаболической кардиомиопатией вследствие хронического физического перенапряжения (КМПФП). Однако компенсаторные возможности организма позволяют спортсмену не только тренироваться, но и улучшать спортивные результаты.

Диагноз КМПФП до сих пор вызывает большое число противоречивых и спорных суждений в спортивной медицине, а в дальнем зарубежье возможность дистрофии миокарда у спортсменов остается непризнанной. В странах СНГ, ряд исследователей, также ставит под сомнение возможность ее существования. Поэтому актуальность детального рассмотрения этой формы кардиальной патологии весьма очевидна.

Согласно данным А.Г. Дембо, чрезмерные физические нагрузки, не соответствующие возможности организма, являются ведущим этиологическим фактором возникновения нарушений метаболизма миокарда при физических перегрузках.

Для оценки воздействия на организм спортсмена тренировочных и соревновательных нагрузок широко используется исследование сердечно-сосудистой системы, которая является индикатором адаптационно-приспособительных реакций. Использование завышенных или неадекватных тренировочных нагрузок, а также чрезмерное форсирование сроков подготовки квалифицированных спортсменов может привести к различным отклонениям в состоянии кардио — или гемодинамики и закончиться срывом адаптационных процессов [1].

Один из ведущих специалистов по проблеме поражения сердца в спорте В. J. Магон [8] указывает, что кардиомиопатия (КМП) это сложное заболевание, характеризующееся клиническим и морфологическим полиморфизмом, нарушением диастолической функции, а в 25% случаев обструкцией путей оттока. Е. А. Гаврилова [3] считает, что КМП перенапряжения у спортсменов проявляется снижением диастолической функции, нарушением морфологии и гемодинамики, ритма и процессов реполяризации на ЭКГ.

Диагностика КМПФП, вследствие скудности клинической симптоматики, затруднена и базируется в основном на ЭКГ-изменениях конечной части желудочкового комплекса. Указанные признаки не имеют специфичности в отношении КМПФП, могут наблюдаться при ишемии миокарда, электролитных нарушениях, систолической и объемной перегрузке левого желудочка (ЛЖ) и способствуют гипердиагностике, которая оказывает ятрогенное воздействие на тренирующегося спортсмена, порой находящегося в хорошей спортивной форме.

По-прежнему остается нерешенным вопрос дифференциальной диагностики дистрофических изменений сердечной мышцы и признаков некроза миокарда. С. А. Душанин [5] считал, что неадекватные физические нагрузки у спортсменов приводят к падению эффективности субэндокардиального кровотока и развитию ишемии миокарда вплоть до некроза. В то же время, данные А. J. Siegel et al. [9] свидетельствуют о том, что у спортсменов с ростом уровня тропонина Т на финише марафонской дистанции и подозрением на инфаркт миокарда, по данным сцинтиграфии, не были обнаружены зоны некроза миокарда. Полученные результаты позволили авторам прийти к выводу, что повышение уровня тропонина под влиянием чрезмерных нагрузок обусловлено не инфарктированным миокардом, а глубокими дистрофическими изменениями в сердечной мышце.

Наше решение в выборе кардиомаркера было обусловлено тем, что тропонин I (как и Т), по данным многочисленных авторов, показал самую высокую чувствительность и кардиоспецифичность, поэтому оценка содержания в крови сердечных тропонинов является золотым стандартом в диагностике острого инфаркта миокарда и определения минимального поражения миокарда.

В настоящее время основными инструментальными методами, позволяющими поставить диагноз при бессимптомном течении КМПФП, является ЭКГ, Эхо-КГ и функциональные пробы. Несмотря на то, что ЭКГ остается ведущим методом распознавания КМПФП, традиционные подходы к диагностике КМПФП по ЭКГ покоя нуждаются сегодня в коренном пересмотре [6]. Следует использовать признаки нарушений деполяризации на ЭКГ покоя, а также появление де — и реполяризации в ответ на пробу с физической нагрузкой. Существует опасность гипердиагностики КМПФП, вызванной ошибками в трактовке физиологических особенностей, а также транзиторных изменений ЭКГ, которые связаны с психо-эмоциональным напряжением, острыми электролитными сдвигами, возникающими при сгонке веса или во время соревнований [5,6].

Согласно данным З.Б.Белоцерковского [2] у спортсменов с изменениями конечной части желудочкового комплекса на ЭКГ, вследствие хронического физического перенапряжения, проба с физической нагрузкой в 60,0—80,0% случаев оказывает нормализующее или различно выраженное положительное влияние. Такого рода динамику зубца Т связывают преимущественно с избирательным воздействием катехоламинов на отдельные слои миокарда, нормализацией содержания катехоламинов, баланс которых в этих слоях был нарушен в результате КМПФП. Значительно реже отрицательные зубцы Т на ЭКГ становятся более глубокими. Полагают, что положительная динамика ЭКГ свидетельствует о менее выраженных изменениях в миокарде по сравнению с теми случаями, когда отмечается отрицательная динамика зубцов Т [4].

Цель работы — на основании данных комплексного электрокардиографического, эхокардиографического обследования и определения динамики уровня тропонина I в ответ на дозированную физическую нагрузку нами разработан алгоритм диагностики метаболической КМПФП у спортсменов высокого класса.

Согласно предложенному нами алгоритму [7], спортсменам с подозрением на КМПФП на первом этапе дифференциальной диагностики предлагается дозированная физическая нагрузка в виде субмаксимального теста PWC_{170} (стресс ЭКГ-тест).

Изменения конечной части желудочкового комплекса на ЭКГ в покое выявлены у 199 (6,4%) из 3091 спортсменов, которым было предложено выполнение субмаксимального теста PWC_{170} , в результате которого у 47-ми спортсменов изменения желудочкового комплекса на ЭКГ сохранились и/или усилились. В дальнейшем 27-ми спортсменам была предложена физическая нагрузка в виде субмаксимального теста PWC_{170} , а 20-ти — в виде нагрузки до порога индивидуальной толерантности с определением уровня тропонина I до и спустя 24 часа после нагрузки. Эходоплеркардиография с оценкой показателей сердца в одномерном, двумерном и импульсно-волновом режимах проводилась на аппарате Sim 5000 Plus (Италия) в состоянии покоя, тот час после нагрузки и на 5-ой минуте восстановительного периода. Статистическая обработка произведена методами вариационной статистики при помощи пакета программ Statistica 6.0.

Под воздействием дозированной физической нагрузки у 12-ти (25,5%) из 47 спортсменов обнаружен прирост титра тропонина I в пределах референтных значений. Увеличение содержания тропонина I ассоциировалось с достоверным увеличением полости ЛЖ, нарушением профиля диастолического наполнения ЛЖ по «рестриктивному» типу и снижением сократимости миокарда правого желудочка (ПЖ), при сохраненной систолической функции ЛЖ.

Выводы

1. Наши исследования подтверждают мнение многих ученых о том, что ЭКГ изменения у спортсменов с метаболической КМПФП неспецифичны и позволяют проводить только первичный скрининг.

2. Структурно-геометрические и функциональные показатели сердца, измеренные до выполнения теста PWC_{170} и до порога индивидуальной толерантности, у спортсменов с КМПФП характеризуются: дилатацией полости ЛЖ, тенденцией к дилатации ЛП, гипертрофией и гиперкинезией межжелудочковой перегородки (МЖП), сохраненной систолической функцией ЛЖ, снижением сократимости миокарда ПЖ и нарушением диастолического наполнения ЛЖ по «рестриктивному» типу.

3. Общими закономерностями структурно-геометрических и функциональных сдвигов у спортсменов с КМПФП на пике нагрузки, при проведении нагрузочных тестов, являются дальнейшая дилатация ЛП, трансформация «рестриктивного» профиля диастолического наполнения ЛЖ в «псев-

донормальный», восстановление систолической функции ПЖ. На пике нагрузки (тест PWC_{170}) у спортсменов с КМПФП остается стабильной систолическая функция ЛЖ за счет дилатации полости, а при проведении теста до порога индивидуальной толерантности наблюдается увеличение систолической функции ЛЖ и гиперкинезия МЖП.

4. В восстановительном периоде после субмаксимального теста PWC_{170} структурно-геометрические и функциональные показатели сердца у спортсменов с КМПФП характеризуются гипертрофией и гиперкинезией МЖП и возвратом к «рестриктивному» профилю диастолического наполнения ЛЖ, а после теста до порога индивидуальной толерантности у спортсменов с КМПФП наблюдается увеличение систолического размера полости ЛП, возврат к «рестриктивному» наполнению ЛЖ и снижение систолической функции ПЖ.

5. Диагностическая чувствительность стресс Эхо-тестов с применением субмаксимального теста PWC_{170} и до порога индивидуальной толерантности в сочетании с парными тропонинами I сопоставима и составляет, соответственно, 25,9% и 25,0%. Наиболее чувствительным диагностическим эхокардиографическим маркером КМПФП у спортсменов является диастолический профиль наполнения ЛЖ.

6. Достоверность диагностики значительно повышается при дополнительном использовании эхо-доплеркардиографии, и с позиции биоэтики, субмаксимального теста PWC_{170} вместо физической нагрузки до порога индивидуальной толерантности, с определением динамики тропонинов I. Данные спортивно-медицинской литературы свидетельствуют о встречаемости КМПФП у спортсменов в 20–22% случаев, тогда как по нашим данным их всего 0,39%.

Литература

1. Аграненко В.С. О некоторых факторах, лимитирующих адаптацию сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам / В.С.Аграненко, О.К.Калачева, В.В.Федоткин // Донозологические состояния у спортсменов и слабые звенья адаптации к мышечной деятельности. Сб. научных трудов ВНИИФК. — М., 1982. — С.57–67.

2. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов. — М.: Сов. спорт, 2005. — 312с.

3. Гаврилова Е.А. Гипертрофия миокарда у спортсменов — спортивное сердце или патология / Е.А.Гаврилова // Межд. научн. конф. «Состояние и перспективы развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед-2006». — М., 2006. — С.26–28.

4. Дистрофия миокарда у спортсменов / Л.А.Бутченко, М.С. Кушаковский, Н.Б.Журавлева. — М.: Медицина, 1980. — 225с.

5. Душанин С.А. Хроническое перенапряжение сердца у спортсменов: соотношение между снабжением и потреблением кислорода миокардом / С.А.Душанин // Актуальные вопросы спортивной медицины. Мат-лы респ. научн.-практ. конференции. — Киев, 1980. — С.211–212.

6. Земцовский Э.В. Дистрофия миокарда вследствие физического перенапряжения (вопросы диагностики и клинической оценки) / Э.В.Земцовский // Вестник спортивной медицины России. — 1993. -№4 (5). — С.29–37.

7. Михалюк Є.Л. Діагностика граничних та патологічних станів при крайніх фізичних навантаженнях в олімпійському та професіональному спорті: Автореф. дис. д.мед.н. 14.01.24 «Лікувальна фізкультура та спортивна медицина» / Є.Л.Михалюк — Дніпропетровськ, 2007. -36 с.

8. Maron B.J. Hypertrophic cardiomyopathy in Athletes / B.J.Maron // The Physician and Sportsmedicine. -1993. —Vol.21. —P83–91.

9. Siegel A.J. Normal post-race antimyosin myocardial scintigraphy in asymptomatic marathon runners with elevated serum creatine kinase MB isoenzyme and troponin T levels / A.J.Siegel, K.B.Lewandrowski, H.W.Strauss et al. // Cardiology, 1995. —Vol. 86 (6). —P451–456.

Генетические маркеры устойчивости спортсменов к физическим нагрузкам

Моссэ И.Б.¹, Гончар А.Л.¹, Жур К.В.¹, Кундас Л.А.¹, Моссэ К.А.², Моссэ Н.И.², Малашевич П.Н.³, Семеняков А.В.⁴

1. ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»
2. ГУ «РНПЦ «Мать и дитя» МЗ РБ
3. ГУ «Республиканский центр спортивной медицины» МСит РБ
4. Министерство спорта и туризма Республики Беларусь

Введение

Реакция организма на физическую нагрузку имеет особое значение для организации тренировочного процесса и соревновательной практики спортсменов высокой квалификации. Установлены наследственные факторы, обеспечивающие быстрые и адекватные ответы на физическую нагрузку. Гипоксия является одним из ведущих факторов, лимитирующих спортивные показатели практически во всех циклических и в большинстве игровых видов спорта.

Цель данной работы — установление частот аллельных вариантов генов, присутствующих в генотипах элитных спортсменов, для выявления наиболее информативных маркеров, определяющих тип, выраженность и стойкость адаптационных реакций к кратковременной и пролонгированной гипоксии. В этой связи нами протестированы образцы ДНК членов Национальных команд Беларуси по биатлону и по хоккею как потенциальных носителей наиболее благоприятных генотипов.

Биатлон — циклический вид спорта, в котором требуется преимущественно аэробная выносливость. В хоккее преобладает скоростно-силовая направленность работы, и спортсмены преодолевают преимущественно анаэробный тип физической нагрузки. Учитывая разный тип выносливости спортсменов данных видов спорта, определение и сравнение частот генов, присутствующих в их генотипах, позволит выявить наиболее важные и наиболее информативные аллели, обеспечивающие рекордную устойчивость к гипоксии, и как следствие, к физическим нагрузкам.

Материалы и методы исследования

Для тестирования на устойчивость к гипоксии нами отобраны 10 полиморфных вариантов в 8 генах, кодирующих белки, непосредственно участвующие в реакции организма на недостаток кислорода.

Исследованы образцы ДНК национальных команд Беларуси по биатлону (18 чел.) и по хоккею (42 чел.). В качестве контроля исследована ДНК людей, профессионально не занимающихся спортом (150 чел.). Биологическим материалом для исследования служила ДНК, выделенная из лейкоцитов периферической крови.

Молекулярно-генетический анализ геномной ДНК спортсменов выполнен методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Для определения каждого полиморфизма генов использована двухпраймная система. После амплификации специфических ДНК-последовательностей генов идентификацию аллелей полиморфизмов проводили с применением различных методических подходов.

Для анализа полиморфизмов I/D гена ACE, +9/-9 гена BDKRB2 и 4a/4b гена eNOS использован метод прямого определения разницы в электрофоретической подвижности фрагментов ДНК в полиакриламидном геле.

Аллели полиморфизмов A79G гена MB и G298T гена eNOS идентифицировали по наличию или отсутствию сайта рестрикции после обработки продуктов ПЦР соответствующими эндонуклеазами и электрофоретического разделения в полиакриламидных или агарозных гелях.

Определение полиморфизмов 4G/5G в гене PAI-1 проводили с помощью автоматического капиллярного электрофореза в генетическом анализаторе ABI PRISM 310.

Идентификацию однонуклеотидных замен в генах HIF1A, EPO и VEGF выполняли методом ресеквенирования.

Результаты и обсуждение

1. Ген HIF1.

Недостаток кислорода ведет к активации гена HIF1A, который в свою очередь запускает экспрессию гипоксия-зависимых генов — ACE, eNOS, PAI-1, BDKRB2, EPO, VEGF и ENDT-1. В гене HIF1A имеется значимый полиморфизм — 582C/T. Распространенность его в европейской популяции —

9–10%. По данным [1] полиморфизм 582С/Т ассоциирован с высокими аэробными возможностями.

При тестировании национальных команд варианты G редкого полиморфизма 588G/A, обеспечивающие значительно более высокий уровень синтеза HIF1A даже при нормальной концентрации кислорода, были выявлены в одной из хромосом у трёх из 18 биатлонистов (17%) и у 11 из 42 хоккеистов (25%). В образце ДНК одного биатлониста и одного хоккеиста обнаружен аллель Т полиморфизма 582С/Т, который также дает высокий уровень HIF1 и ассоциирован с высокими аэробными возможностями [1]. Обнаружение этих редких полиморфизмов у элитных спортсменов свидетельствует о более высокой устойчивости их носителей к физическим нагрузкам и о важности данного маркера для отбора спортсменов.

2. Гены, детерминирующие факторы адаптации к гипоксии сердечно-сосудистой системы.

ACE — фермент ренин-ангиотензиновой и калликреин-кининовой систем — гуморальных регуляторов артериального давления [2]. Полиморфизм гена ACE связан с инсерцией (I) или делецией (D) 287 нуклеотидов [3]. Генотип I/I по гену ACE ассоциирован со сниженной концентрацией фермента и обеспечивает в 7–8 раз большую физическую работоспособность и лучшую адаптацию организма к тренировкам, чем генотип D/D. Частота встречаемости генотипа II гена ACE у жителей европейских стран колеблется от 16% до 24% [2]. Распределение частот генотипов и аллелей по ACE в группе белорусских спортсменов высшей квалификации представлено в таблице 1.

По результатам тестирования спортсменов высшей квалификации нами не выявлено существенного по сравнению с популяционной частотой превалирования предпочтительного варианта I/I, как и аллеля I в обеих группах. Очевидно, вклад гена ACE в устойчивость к гипоксии не является определяющим.

eNOS катализирует реакцию образования окиси азота (NO) из L-аргинина. При исследовании полиморфизмов 4a/4b и G/T (табл. 1) среди спортсменов выявлено существенное превышение частот благоприятных генотипов и аллелей по сравнению с неблагоприятными, что свидетельствует о важности данных полиморфизмов для адаптации к гипоксии.

BDKRB2 кодирует $\beta 2$ -рецептор брадикинина [4], является мощным вазодилататором. В гене BDKRB2 нами протестирована девятинуклеотидная делеция/инсерция (-9/+9), которая ассоциирована с высоким уровнем экспрессии гена, усилением метаболизма глюкозы в мышцах, повышенной выработкой NO. По данным [5] вариант -9/-9 среди белорусских спортсменов циклических и смешанных видов спорта встречается в 26,8%, а в контроле (лица, не занимающихся профессиональным спортом) — 15,3% [6]. Полученные нами результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Частоты генотипов и аллелей, детерминирующих факторы адаптации сердечно-сосудистой системы к гипоксии

(жирным шрифтом выделены варианты, где частота благоприятных генотипов существенно превосходит частоту неблагоприятных.)

Вариант гена, спортсмены	Генотипы, %			Аллели, %	
	b/b	a/b	a/a	b	a
eNOS (a/b)	81,8	15,2	3,0	89,4	10,6
хоккеисты	81,8	15,2	3,0	89,4	10,6
биатлонисты	81,8	18,2	0	90,9	9,1
eNOS (G/T)	G/G	G/T	T/T	G	T
хоккеисты	28,6	59,5	11,9	58,3	41,7
биатлонисты	54,5	36,4	9,1	72,7	27,3
ACE(I/D)	I/I	I/D	D/D	I	D
хоккеисты	19,0	57,1	23,8	47,6	52,4
биатлонисты	27,3	63,6	9,1	59,1	40,9
BDKRB2 (-9/+9)	-9/-9	+9/-9	+9/+9	-9	+9
хоккеисты	27,8	38,9	33,3	47,2	52,8
биатлонисты	36,4	45,4	18,2	59,1	40,9

2.1. Подгруппа генов роста эндотелия сосудов.

VEGF играет центральную роль в процессе ангиогенеза, являясь основным фактором роста эндотелия сосудов. VEGF улучшает кровоснабжение мышечной ткани (как скелетной мускулатуры, так и миокарда), через увеличение количества новообразованных сосудов [7]. Синтез VEGF увеличивается под влиянием аэробных тренировок, а при воздействии гипоксии и забега на сверхдлинные дистанции — снижается [7]. Нами проанализирована однонуклеотидная замена С634G.

В работе [8] показано, что средняя частота благоприятного аллеля С634 в мире составляет 30%. Нами показано, что положительными аллелями гена обладает большая часть элитных спортсменов (86,4% биатлонистов и 79,8% хоккеистов), что свидетельствует о высокой информативности данного полиморфизма при анализе устойчивости к гипоксии (таблица 2).

РАI-1 является одним из основных компонентов антисвертывающей системы крови, обеспечивая до 60% общей ингибиторной активности в отношении активатора плазминогена в плазме [9]. РАI-1 регулирует уровень тканевого и урокиназного активаторов плазминогена. Повышение уровня РАI-1 при гипоксии приводит к снижению фибринолиза и образованию фибриновой основы для роста сосудов в процессе ангиогенеза. Уровень РАI-1 в плазме крови ассоциирован с полиморфизмом в области промотора гена РАI-1, представляющего собой однонуклеотидную делецию/инсерцию гуанина (4G/5G).

Нами показано, что частота гомозиготных носителей аллеля 4G для Белоруссии составляет 28,7%, а гомозиготных носителей аллеля 5G — 21,3% [10]. При ДНК-тестировании спортсменов установлено, что в команде биатлонистов преобладают благоприятные гомозиготы 4G/4G (63,5%), а у хоккеистов преобладают гетерозиготы — 50,0% (таблица 2).

Значительное превышение частот благоприятных генотипов и аллелей генов роста эндотелия сосудов VEGF и РАI-1 у обеих групп спортсменов высшей квалификации свидетельствует о важной роли этих генов в обеспечении устойчивости к физическим нагрузкам.

Таблица 2.

Частоты генотипов и аллелей генов роста эндотелия сосудов
(жирным шрифтом выделены варианты, где частота благоприятных генотипов существенно превосходит частоту неблагоприятных.)

Вариант гена, спортсмены	Генотипы, %			Аллели, %	
	4G/4G	4G/5G	5G/5G	4G	5G
РАI-1 (4G/5G)					
хоккеисты	33,3	50,0	16,7	58,3	41,7
биатлонисты	63,5	27,3	9,1	77,2	22,8
VEGF (С634G)					
Хоккеисты	61,9	35,7	2,4	79,8	20,2
биатлонисты	72,7	27,3	0	86,4	13,6

3. Гены, детерминирующие факторы адаптации системы транспорта кислорода.

ЕРО — один из наиболее важных факторов эритропоэза и ангиогенеза. В промоторной части гена имеется однонуклеотидная замена G/T в положении –1125. В единственной опубликованной на сегодняшний день работе установлено, что генотип T/T обеспечивает повышение концентрации эритропоэтина в некоторых органах и тканях в 7,5 раз [11]. В этом исследовании приведена также популяционная частота аллелей, которая для варианта T/T составляет 26%.

Результаты нашего тестирования показали, что положительный генотип T/T в группе биатлонистов имеют 54,5% человек (таблица 3), что позволяет сделать вывод о существенном влиянии данного полиморфизма на адаптацию к гипоксии.

МВ — железосодержащий белок мышечных клеток, аналог гемоглобина эритроцитов крови. МВ отвечает за транспорт кислорода в скелетных мышцах и в мышце сердца. В гене МВ нами протестирована однонуклеотидная замена А79G. Литературные данные по исследованию гена миоглоби-

на очень ограничены. По сведениям [12] и [13] среди представителей европеоидной расы частота 79A полиморфизма составляет 46%.

По нашим данным, частота аллели 79A в популяции Беларуси близка к литературным данным и составляет 40,7%, а частота генотипа AA — 3,6%. Достоверных различий по данному полиморфизму гена миоглобина между спортсменами и в контроле нами не обнаружено (таблица 3), что совпадает с данными J. Wu [12]. Этот факт требует дальнейшего исследования и, вероятно, указывает на то, что генетическая детерминированность уровня миоглобина не является определяющей в связи с вариабельностью уровня его экспрессии.

Таблица 3.

Частоты генотипов и аллелей, детерминирующих факторы адаптации системы транспорта кислорода
(жирным шрифтом выделены варианты, где частота благоприятных генотипов существенно превосходит частоту неблагоприятных.)

Вариант гена, спортсмены	Генотипы, %			Аллели, %	
	GG	GA	AA	G	A
МВ (A79G.)					
хоккеисты	16,7	69,0	14,3	51,2	48,8
биатлонисты	18,2	81,8	0	59,1	40,9
ЕРО (G/T)					
хоккеисты					
биатлонисты	54,5	18,2	27,3	63,6	36,4

Выводы

Показано, что частоты генотипов, определяющих повышенную функциональную активность ряда генов, у биатлонистов и хоккеистов высшей квалификации превышают средние показатели, характерные для лиц, не занимающихся спортом профессионально. Это подтверждает наличие у данных спортсменов генетической составляющей устойчивости к гипоксии, необходимой для достижения высоких спортивных показателей. Кроме того, у ряда спортсменов обнаружены редкие варианты генов, существенно повышающие физическую выносливость.

По ряду вариантов генов частоты благоприятных полиморфизмов у биатлонистов выше, чем у хоккеистов, однако это может быть связано с различиями в типе их выносливости (аэробная и анаэробная), а также с количественными и качественными различиями групп (биатлон — 18 человек основного состава, хоккей — 42 человека основного и резервного состава).

Литература

1. Ahmetov, I.I. The role of gene variants in determination of individual differences in aerobic performance / I. I. Ahmetov [et al.] // 12th Ann. Cong. ECSS, July 11–14, 2007 / Jyväskylä, Finland. — Book of Abs. — 2007. — P.357.

2. Астратенкова, И.В. Анализ полиморфизма гена ACE у спортсменов / И.В. Астратенкова, А. И. Комкова // Сб. науч. тр. / Федеральное агентство по физической культуре и спорту, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры; под ред. В. А. Рогозкина — СПб. — 2006. — С. 33–44.

3. Dias, R. G. Genetic polymorphisms determining of the physical performance in elite athletes / R. G. Dias [et al.] // Rev Bras Med Esporte — 2007. — Vol. 13 — N. 3 (Mai /Jun) — P. 186–192.

4. Ma, J.X. Structure and chromosomal localization of the gene (BDKRB2) encoding human bradykinin B2 receptor / J. X. Ma [et al.] // Genomics. — 1994. — 23. — P. 362–369.

5. Синелев, В.А. Связь полиморфизма генов BDKRB2 и NOS3 с физической работоспособностью человека / В.А. Синелев [и др.] // Научно-практические проблемы спорта высших достижений: материалы Международной конференции г. Минск, 4–5 декабря 2008 г. / НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь; под ред. А.В. Григорова — г. Минск — 2008. — с. 241–245.

6. Williams, A. G. Similarity of polygenic profiles limits the potential for elite human physical performance / A.G.Williams, J.P. Folland // *Physiol.* — 2008. — No. 1. — P. 113–121.
7. Schneiderman J, Sawdey MS, Keeton MR, Bordin GM, Bernstein EF, Dilley RB, Loskutoff DJ. Increased type 1 plasminogen activator inhibitor gene expression in atherosclerotic human arteries / *Proc Natl Acad Sci USA.* 1992. — No.89 — P. 6998–7002.
8. Ahmetov, I. I. Polymorphism of the Vascular Endothelial Growth Factor Gene (VEGF) and Aerobic Performance in Athletes / I. I. Ahmetov [et al.] // *Human Physiology* — 2008. — Vol. 34. — No. 4. — P. 477–481.
9. Eriksson P, Kallin B, Hooft FM, Bavenholm P, Hamsten S. Allele specific increase in basal transcription of the plasminogen activator inhibitor-1 gene is associated with myocardial infarction / *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1995. — No. 92 — P. 1851–1855.
10. Гончар, А.Л., И.Б. Моссэ, А.А. Иванов, Н.И. Моссэ, Қ.А. Моссэ Ассоциация полиморфных вариантов гена PAI-1 и мутации Factor V Leiden с генетической предрасположенностью к инфаркту миокарда / «Молекулярная и прикладная генетика» — 2009. — т.9. — с. 101–107.
11. Patel, S. Promoter polymorphism of the erythropoietin gene in severe diabetic eye and kidney complications/ S. Patel [et al.] // *PNAS* — 2008. — V.105 — P. 6998–7003.
12. Wu, J. Y. Hu, G. Liu. SNP A79G in the second exon of the myoglobin gene in elite long distance runners/ *Br J Sports Med.* — 2005. — V.39. — P.781–782.
13. Fernandez, E. et al. Analysis of the Myoglobin Gene in Heart Disease / *Human mutations* — 1997. — №9 — P.426–430.

Особенности МРТ изменений у боксеров, перенесших повторные черепно-мозговые травмы

Муравский А.В.¹, Дехтярев Ю.П.², Колосовский С.А.³

¹ Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л.Шупика, Киев;

² Украинский центр спортивной медицины, Киев;

³ Федерация бокса Украины, Киев.

Введение. Черепно-мозговая травма (ЧМТ) по своей чрезвычайно высокой распространенности и частоте, а также значительным экономическим потерям, давно вышла за рамки только медицинской проблемы и продолжает оставаться предметом разносторонних исследований во многих странах [2,3]. В общей структуре черепно-мозговых повреждений доминирует легкая ЧМТ. В большинстве случаев легкая ЧМТ характеризуется относительно быстрым восстановлением самочувствия и благоприятным прогнозом. Особенностью повторных легких ЧМТ можно считать развитие относительно устойчивых посттравматических нарушений, которые сохраняются в течение недель, месяцев и даже лет.

Одним из видов спорта, который характеризуется высоким риском получения повторных ЧМТ и долговременными последствиями от полученных во время соревнований травм является бокс [7]. Кумулятивный эффект от полученных повторных ЧМТ у боксеров может приводить к энцефалопатии боксеров [4].

Среди инструментальных методов обследования у больных с ЧМТ, как в остром, так и в отдаленном периоде, одно из ведущих мест занимает магнитно-резонансная томография (МРТ) как высокочувствительный метод визуализации очаговых поражений вещества мозга с возможностью объективизации структурных изменений [1].

Цель — изучение изменений по данным МРТ головного мозга у боксеров, перенесших в анамнезе повторные легкие ЧМТ.

Материал и методы исследования. Обследовано 75 боксеров-любителей высокого уровня квалификации (чемпионы и призеры чемпионатов Украины, Европы, мира). Продолжительность занятий боксом составляла от 5 до 14 лет (в среднем — 10,3 года). Мужчин было 58, женщин — 17. Возрастной диапазон колебался от 18 до 32 лет (средний возраст составил 23,4 года). Спортсмены были в весовых категориях от 54 до 107 кг. Обследуемые боксеры находились в подготовительном перио-

де (во время тренировочного сбора). Количество проведенных боксерских поединков составило от 45 до 260, общее количество ЧМТ в виде нокаутов в зависимости от продолжительности спортивной карьеры колебалось от 1 до 10. Анализируемые боксеры были разбиты на две группы (1-я — кандидаты в мастера спорта и мастера спорта, 2-я — мастера спорта международного класса и заслуженные мастера спорта). В 1-ю группу были включены 44 спортсмена (33 мужчин и 11 женщин), во 2-ю группу — 31 спортсмен (25 мужчин и 6 женщин).

Контрольную группу составили 30 человек в возрасте от 18 до 25 лет, не имевших в анамнезе перенесенных ЧМТ.

МРТ головного мозга проводили на аппарате «Magnetom Concerto» (Siemens, Германия) с напряженностью магнитного поля 0,2Тл в стандартных T1-V3 и T2-V3 (взвешенных изображениях), толщина срезов составляла 3 мм. Серии МР-томограмм выполняли в аксиллярной, сагиттальной и фронтальной проекциях без контрастирования. При проведении МРТ изучали структурные изменения вещества головного мозга, учитывались размеры, количество и локализация очагов измененной плотности, изменения ликвороносных путей.

Результаты и их обсуждение.

Результаты обследований МРТ головного мозга в 1-й, 2-й группе и группе контроля представлены в таблице 1.

Среди спортсменов 1 группы изменений на МРТ головного мозга не выявлено в 25 наблюдениях, что составило 56,8% от всех спортсменов данной группы. Расширение конвекситальных пространств выявлено в 6 наблюдениях (13,6%), боковых желудочков — 5 (11,4%), полости прозрачной перегородки — в 4 (9,1%), киста шишковидной железы — 3 (6,8%), очаг глиоза посттравматического генеза — 1 (2,3%).

Таблица 1.

Изменения по данным МРТ головного мозга.

Изменения по данным МРТ головного мозга	1 группа боксеров		2 группа боксеров		Группа контроля	
	Абсол. число	%	Абсол. число	%	Абсол. число	%
Расширение полости прозрачной перегородки	4	9,1	10	32,3	2	6,6
Расширение конвекситальных пространств	6	13,6	1	3,2	1	3,3
Расширение боковых желудочков	5	11,4	2	6,4	1	3,3
Киста шишковидной железы	3	6,8	-	-	-	-
Очаг глиоза посттравматического генеза	1	2,3	-	-	-	-
Норма	25	56,8	18	58,1	26	86,8

Во 2-й группе изменений по данным МРТ не выявлено в 18 наблюдениях, что составило 58,1% от всех спортсменов данной группы. Расширение полости прозрачной перегородки выявлено в 10 наблюдениях (32,3%), боковых желудочков — 2 (6,4%), конвекситальных пространств — 1 (3,2%).

Если сравнивать полученные данные по половым признакам, можно констатировать следующее. МРТ изменения в головном мозге не обнаружены у 31 спортсмена (53,4% от общего количества мужчин) и 12 спортсменок (70,6% от общего количества женщин). Расширение полости прозрачной перегородки наблюдалось у 13 спортсменов (22,4%) и 1 спортсменки (5,9%), конвекситальных пространств — 7 мужчин (12,1%), боковых желудочков — 4 мужчин (6,9%) и 3 женщин (17,6%), киста шишковидной железы — 2 мужчин (3,4%) и 1 женщины (5,9%), очаг глиоза посттравматического генеза — 1 мужчины (1,7%).

В контрольной группе по данным МРТ патологии не выявлено в 26 наблюдениях (86,8%), в 2 случаях (6,6%) имело место расширение полости прозрачной перегородки, по 1 случаю (3,3%) — расширение конвекситальных пространств и боковых желудочков.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что МРТ изменения со стороны головного мозга чаще выявлялись у боксеров (особенно у мужчин) с повторными ЧМТ чем в контрольной группе. Не было выявлено существенных различий в количестве изменений по данным МРТ головного мозга между спортсменами разных групп. Однако если у боксеров более высокой квалификации (вторая группа) чаще оказывалась расширенная полость прозрачной перегородки, то у боксеров первой группы чаще выявлялись расширение конвекситальных пространств и боковых желудочков.

Внедрение в клиническую практику метода МРТ открыло широкие диагностические перспективы для оценки состояния мозга, в том числе и при повторной легкой ЧМТ у боксеров. За последние пять лет опубликованы результаты нескольких исследований, посвященных изучению головного мозга методом МРТ у боксеров.

Расширение полости прозрачной перегородки обнаружено в 49% боксеров, причем не выявлено связи данной находки с явлениями атрофии мозга и возрастом спортсменов [5]. Авторы считают, что внезапное увеличение внутричерепного давления при ударах в голову способствует прохождению ликвора через небольшие дефекты в листках перегородки и является одной из причин формирования и увеличения полости прозрачной перегородки.

В 7,1% боксеров-любителей по данным МРТ с напряженностью магнитного поля 3Тл обнаружены микрогеморрагии, которые локализовались в коре лобных и височных долей, в контрольной группе данных изменений не наблюдалось [8]. Представляет интерес и требует дальнейшего изучения взаимосвязь выявления микрогеморрагий с количеством повторных ЧМТ (нокаутов, нокадаунов), когнитивными функциями, стилем бокса, применением защитных средств и прочее.

Важным шагом для познания доклинических изменений в головном мозге при ЧМТ является применение диффузной спектральной томографии. Диффузная спектральная томография — метод основан на магнитно-резонансной томографии, позволяющей изучать активные нейронные связи и выявлять диффузию молекул воды в нейронах активных участков головного мозга. Увеличение среднего коэффициента мозговой диффузии и снижение уровня диффузной анизотропии в мозолистом теле и внутренней капсуле представляют доклинические признаки легких ЧМТ у профессиональных боксеров [11]. Диффузная спектральная томография может быть полезной в выявлении ранних изменений в белом веществе мозга. Рано обнаруженные повреждения белого вещества головного мозга способствуют повышению эффективности применения нейропротекторной терапии у профессиональных боксеров.

Использование чувствительно-взвешенных изображений — SWI (susceptibility-weighted imaging) дает возможность визуализации церебральных микрогеморрагий, в частности у боксеров [9]. SWI является новой методикой для оценки диффузного аксонального повреждения мозга, в частности выявление точечных микрокровоизлияний в паренхиму мозга. Авторы отмечают, что используя SWI изображения микрогеморрагии были выявлены у 2 из 21 боксера-любителя (9,5%), причем на обычных МРТ изображениях эти микрогеморрагии не были заметны. Значительно чаще у боксеров также наблюдались расширение полости прозрачной перегородки и расширение конвекситальных пространств, не было существенных различий между боксерами и контрольной группой относительно частоты мозговой и мозжечковой атрофии, расширением боковых желудочков.

При анализе МРТ изменений у боксеров, перенесших в анамнезе ЧМТ, выявлялись следующие изменения: атрофия гиппокампа, расширение полости прозрачной перегородки, расширение периваскулярных пространств, признаки диффузной аксональной травмы, явления церебральной атрофии, увеличение размеров боковых желудочков, арахноидальные кисты, участки ушиба мозга [10]. Найдены статистические корреляции между количеством проведенных поединков, размерами боковых желудочков и расширением периваскулярных пространств. Эти данные могут быть использованы для прогнозирования развития дальнейших осложнений со стороны головного мозга и их профилактики.

Таким образом данные нашего исследования и литературные данные свидетельствуют о том, что в ряде случаев наблюдаются изменения по данным МРТ головного мозга у боксеров, которые являются проявлениями перенесенных повторных легких ЧМТ.

Выводы.

1. У боксеров, перенесших в анамнезе повторные легкие ЧМТ имеют место изменения по данным МРТ головного мозга, включающие расширение полости прозрачной перегородки, боковых желудочков, конвекситальных пространств, кисты шишковидной железы, очаг глиоза посттравматического генеза.

2. Сопоставление данных МРТ головного мозга с клиническими данными у боксеров, перенесших в анамнезе повторные легкие ЧМТ, позволит правильно подобрать соответствующую терапию и рекомендации спортивного режима для предупреждения возможных последствий травм.

Литература

1. Глебова О.С. Особенности результатов магнитно-резонансной томографии головного мозга в зависимости от синдромологических характеристик в отдаленном периоде закрытой черепно-мозговой травмы / О.С.Глебова // *Врачебное дело.* — 2008. — № 3–4. — С. 93–97.
2. Лихтерман Л.Б. Сотрясение головного мозга: тактика лечения и исходы / Л.Б.Лихтерман, А.Д.Кравчук, М.М.Филатова. — Москва: Изд-во «Т.М.Андреева», 2008. — 158 с.
3. Лихтерман Л.Б. Где лечить сотрясение головного мозга? / Л.Б.Лихтерман, А.Д.Кравчук, М.М.Филатова // *Справочник поликлинического врача.* — 2009. — №9. — С. 64–68.
4. Полищук Н.Е. Особенности черепно-мозговых травм у боксеров / Н.Е.Полищук, А.В.Муравский // *Спортивная медицина.* — 2008. — №2. — С.147–157.
5. Aviv R.I. Cavum septi pellucidi in boxers / R.I.Aviv, G.Tomlinson, B.Kendall // *Can. Assoc. Radiol. J.* — 2010. — Vol.61. — P.29–32.
6. Chappell M.H. Multivariate analysis of diffusion tensor imaging data improves the detection of microstructural damage in young professional boxers / M.H.Chappell, J.A.Brown, J.C.Dalrymple-Alford // *Magn. Reson. Imaging.* — 2008. — Vol.26. — P.1398–1405.
7. Dragu A. Standards and interdisciplinary treatment of boxing injuries of the head in professional boxing on the basis of an IBF World Championship / A.Fight Dragu, F.Unglaub, S.Radomirovic // *Med. Sci. Monit.* — 2010. — Vol.16. — P.149–152.
8. Hahnel S. Prevalence of cerebral microhemorrhages in amateur boxers as detected by 3T MR Imaging / S.Hahnel, C.Stippich, I.Weber // *Am. J. Neuroradiol.* — 2008. — Vol.29. — P.388–391.
9. Hasioglu Z.I. Cerebral microhemorrhages detected by susceptibility-weighted imaging in amateur boxers / Z.I.Hasioglu, S.Albayram, H.Selcuk // *Am. J. Neuroradiol.* — 2011. — Vol.32. — P.99–102.
10. Orrison W. Traumatic brain injury: a review and high-field MRI findings in 100 unarmed combatants using a literature-based checklist approach W.Orrison, E.Hanson, T.Alamo // *J. Neurotrauma.* — 2009. — Vol.26. — P.689–701.
11. Zhang L. Diffusion anisotropy changes in the brains of professional boxers / L.Zhang., L.A.Heier, R.D.Zimmerman // *Am. J. Neuroradiol.* — 2006. — Vol. 27. — P.2000–2004.

Применение принципов «тенсигрити»— структур и миофасциальных меридианов в кинезитерапии на примере лечения миофасциальной недостаточности грудного отдела позвоночника

Надинский О.Ю., Бобков И.Г.

Подольский Центр кинезитерапии, Московская область

Мышечная ткань представляет собой наиболее яркий пример специализации, возникшей в ходе эволюции. Тесные связи мышечной системы с мозгом, внутренней средой организма и другими системами подчеркивают ее значимость в аспекте медицинском. В филогенезе позвоночных животных по мере овладения ими новыми классами движений пропорционально надстраиваются целые этажи нервных структур. Мышечный аппарат формирует под себя нервную систему, а не наоборот. Наглядно это показано в работах Н.А Бернштейна, который выделил для человека пять уровней построения любого движения(6). Любое сокращение мышцы заставляет вегетативные системы функционировать в усиленном режиме. Больше требуется кислорода, питательных веществ и т.д. Отсюда следует, что гипертрофия мышц под воздействием физической нагрузки заставляет пропорционально гипертрофировать и вегетативные системы. Это значит, что с помощью мышечной работы можно лечить многие заболевания. Первичная патология мышечной ткани зачастую приводит к тяжелым последствиям для соматических органов.

Несмотря на объемность знаний о скелетной мускулатуре, она продолжает привлекать внимание не только ученых в области нейрофизиологии и гистофизиологии, но и практикующих врачей в области использования ее функций при лечении хронических заболеваний. (1) Физиологи отмечают, что снижение массы некоторых мышц, в частности четырехглавой, происходит уже на 3–4 день иммобилизации нижней конечности. Неиспользование скелетной мускулатуры может обусловить значительные вторичные последствия, которые в большей степени могут быть обусловлены неиспользованием мышц, чем самим заболеванием. В то же время правильное — дозированное воспроизведение двигательных упражнений оказывает положительное влияние даже во время постельного режима. Это улучшение состояния отмечается не только у молодых и физически здоровых людей, но и у пожилых, а также у лиц перенесших инфаркт миокарда. Российские ученые из института Медико-биологических проблем РАН пришли к выводу: «Важнейшим показателем здоровья человека является состояние его мышечной системы» (Орлов В.)

Современная кинезитерапия самостоятельное медицинское направление, в котором за основу лечебного эффекта берется воздействие на костно-мышечную систему организма через применение узлокальных, локальных и многофункциональных тренажеров.

Миофасциальный синдром (МФС) она же миофасциальная недостаточность, есть совокупность патологических изменений миофасциальных тканей, проявляющийся в наличии болезненных зон и точек, ригидности мышц, связок, сухожилий; недостаточной или болезненной подвижностью крупных суставов (1).

Однако, в литературе существует много терминов обозначающих один и тот же синдром, которые длительное время служили препятствием для формирования единого представления о миофасциальных болях у врачей. Мышечно-связочные нарушения часто остаются нераспознанными, что связано как с объективными диагностическими трудностями, так и с малой информированностью медицинских специалистов.

Этот клинический феномен, не являющийся нозологической формой, но в связи с широкой распространенностью на протяжении более 100 лет побуждал исследователей к поиску морфологического субстрата боли и расшифровке патогенетических механизмов этого синдрома.

Диагностика МФС основывается на выявлении типичных признаков и клинических проявлений согласно диагностическим критериям, предложенных Дж.Тревелл и Д.Симонс (1989 г)

- 1) жалобы на локальную или региональную боль
- 2) ограничение объема движений
- 3) пальпируемый в пораженной мышце «тугой» тяж
- 4) участок повышенной чувствительности в пределах «тугого» тяжа (пусковая точка)
- 5) характерная для данной пораженной мышцы зона отраженной боли.

В лечении миофасциального синдрома применяют комплексный подход. Он включает воздействия на все уровни, вовлеченные в формирование порочного круга болевого синдрома.

Какие бы задачи ни выполняла каждая отдельная мышца, она функционально интегрирована и работает внутри фасциальной паутины. Эти пласты и линии следуют за переплетениями соединительных тканей человеческого тела, формируя четкие «меридианы» — миофасции. Любое натяжение, напряжение, фиксация, компенсация, а также большинство двигательных актов можно распределить по этим линиям. С клинической точки зрения это приведет к получению четкого представления о том, как болезненные явления в одной части тела могут быть связаны с абсолютно не беспокоящей зоной, расположенной далеко от проблемной области, и позволит применить это понимание на практике. «Миофасциальный меридиан» — это взаимосвязанные цепочки соединенных друг с другом комплексов сухожилий и мышц. «Миофасциальные меридианы» являются линиями натяжения, основанными на «тенсигрити» анатомии переносящими напряжение и движение по скелету. Скелетно-мышечная система есть структура сбалансированного сжатия-натяжения (или «тенсигрити»). Этот термин введен Р.Б.Фуллером и К.Снелсенем (8). Под ним подразумевают структуры, которые сохраняют стабильность за счет поддержания равновесия между силами постоянного натяжения, действующими на структуру в целом. И хотя любая структура, в итоге, удерживается благодаря балансу сил натяжения и сжатия, «тенсегрити» структуры, характеризуются общим натяжением и местным сжатием (9). Обычно силы натяжения передаются по кратчайшему расстоянию между двумя точками, поэтому составляющие «тенсегрити»-структуры расположены как раз таким образом, чтобы выдерживать это напряжение. Именно поэтому в таких структурах гарантируется максимальный объем прочности на заданный объем материала

В соответствии с современным представлением скелет представляет собой структуру постоянно сжатия. В соответствии с таким представлением мышцы (т.е. миофасция) сближают точки начала и прикрепления и воздействуют, таким образом, на скелетную структуру в соответствии с законами физики: так, если приложить нагрузку на один угол «тенсегрити» структуры, — отреагирует вся система в целом. Поскольку структура сбалансированного сжатия-натяжения распределяет нагрузку по линиям натяжения по всей структуре, структура может нарушиться в любом ослабленном месте даже вдали от точки приложения напряжения. Таким образом все взаимосвязанные структурные компоненты «тенсегрити» модели перестраиваются в ответ на местное напряжение.

Системный взгляд на человеческое тело дает нам схожие результаты: повреждение в любом конкретном месте может быть вызвано длительным напряжением в других местах.

Модель тела человека, построенная по принципам «тенсегрити» близка представлениям Э.Т. Стилла и И. Ролф (11). В соответствии с этой моделью миофасциальные меридианы представляют собой основные (но не единственные) постоянные линии, по которым напряжение натяжения переходит от одного места к другому (от одной кости к другой) Мышечные прикрепления являются точками, в которых непрерывная сеть натяжения присоединяется к относительно изолированным стремящимся наружу распоркам сжатия. Этим мы руководствовались нашей работе. С помощью узлокальных физических упражнений добивались сбалансированного тонуса по меридианам и пластам натяжения так, чтобы мышцы и кости, заключенные в фасции, приходили в состояние равновесия. Эта задача настройки всей фасциальной системы в кинезитерапии производит долгосрочный эффект на снятие боли, увеличение объема и координации движений

Для объективизации результатов и хода лечения пациентов, нами был использован методика миофасциографии. Метод был разработан д.м.н Бубновским С.М, д.б.н Бобковым Г.А, к.м.н Пермяковым И.А. и позволяет:

- отразить количественную характеристику по сегментарного функционального состояния дериватов миотомов опорно-двигательного аппарата пациента.
- определить асимметрию функционального состояния симметричных дериватов миотомов опорно-двигательного аппарата, благодаря чему появляется возможность планировать контр-асимметричную физическую нагрузку.
- проследить динамику изменения функционального состояния миофасциальных групп в ходе лечения.

За период с мая по июль 2009 г. было пролечено 14 больных в возрасте от 26 до 61 г. (средний возраст $44,7 \pm 12,3$), из них 9 женщин (средний возраст $47,4 \pm 15,3$) и 5 мужчин (средний возраст $36,8 \pm 6,5$).

Распределение пациентов по локализации болевого синдрома представлено в Табл. 1

Таблица 1.

Распределение пациентов по локализации болевого синдрома

Локализация болевого синдрома (отдел позвоночника)	Шейный отдел	Грудной отдел	Поясничный отдел	Несколько отделов
Количество пациентов (%)	3 (21,4%)	7 (50%)	4 (28,6%)	12 (85,7%)

Лечение проводилось на тренажерах реабилитационного ряда — многофункциональных тренажерах Бубновского (МТБ1–4). При выполнении упражнений прорабатывались не отдельные мышцы, а мышечные группы по ходу «анатомических меридианов.»

Количество подходов к тренажерам 10–12, вес отягощения подбирался на выполнение 12 повторений.

Средняя продолжительность занятия составила 40–50 мин.

До занятия, в процессе и после его окончания регистрировались ЧСС и АД

Частота занятий 2–3 раза в неделю.

Критерии эффективности лечения:

1. Нормализация показателей миофасциограммы
 2. Увеличение объема движений в пораженных суставах и «анатомических меридианах»
 3. Исчезновение или уменьшение болевого синдрома
 4. Увеличение силы и эластичности мышц и фасций
- Оценка эффективности лечения представлена в Табл. 2

Таблица 2.

Оценка эффективности лечения

	Число больных	Эффективность		
		Значительно уменьшился	Уменьшился	Без изменений
Болевой синдром	14	10 (71,4%)	3 (21,4%)	1 (7,2%)
		Полное восстановление	Увеличение	Без изменений
Объем движений в пораженных суставах	14	8 (57,1%)	5 (35,6%)	1 (7,2%)
Сила и эластичность мышц	14	7 (50%)	6(42,8%)	1 (7,2%)
		Полное восстановление	Частичное восстановление	Без изменений
Изменение показателей миофасциограммы	14	9 (64,3%)	3 (21,4%)	1 (7,2%)

* Все данные приведены для пациентов полностью прошедших один и более полных курсов лечения.

В качестве примера прилагается миофасциограмма больной Н. 47лет с Диагнозом: распространенный миофасциальный синдром, S-образный сколиоз. Пациентка жаловалась на боли в верхне— грудном и нижне-грудном отделе позвоночника, что отражено на миофасциограмме 1 (квадраты) в виде пиков выходящих за границы нормы (пунктирная линия) Также на нижнем рисунке можно наблюдать асимметрию ПДС(заштрихованные столбцы).

После двух сеансов занятий пациентке сняли контрольную миофасциограмму (треугольники) на которой можно наблюдать нормализацию (исчезновение пиков функциональной активности ПДС) и устранение асимметрии ПДС(прозрачные столбцы)

Выводы:

1. Метод кинезитерапии служит эффективным средством в лечении миофасциальной недостаточности по следующим клиническим данным: болевой синдром уменьшается у 97,6%, объем движений в пораженных суставах увеличивается у 98,3%, сила и эластичность мышц увеличиваются у 97,6% пациентов, прошедших один и более курсов лечения.

2. Метод кинезитерапии одинаково эффективен в лечении миофасциальной недостаточности в рассмотренных возрастных группах: как у лиц молодого возраста, так и у пожилых.

3. Миофасциограмма позволяет объективизировать:

- количественную характеристику посегментарного функционального состояния опорно-двигательного аппарата пациента;
- планирование асимметричной физической нагрузки в сеансах кинезитерапии
- динамику изменения функционального состояния миофасциальных групп в процессе кинезитерапевтического сеанса, после него или после нескольких курсов

4. Применение «тенсигриту» структур в кинезитерапии позвоночника рассматривается в качестве перспективного принципа.

Литература

1. Бубновский С.М, Бобков Г.А Анатомо-физиологические основы кинезитерапии «Астрейя центр» 2008
2. Бубновский С.М, Бобков Г.А, Пермяков И.А Инструментальные методы определения Состояния костно-мышечного аппарата в кинезитерапии. Материалы научно — практической конференции по кинезитерапии 2009.
3. Бубновский С.М Роль кинезитерапии в реабилитации подростков и взрослых с неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника и других дорсопатий. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.2000.
4. Бубновский С.М Руководство по кинезитерапии. Грыжа позвоночника — не приговор. М.2008
5. Бубновский С.М Секреты кинезитерапии или 20 незаменимых упражнений, М2008
6. Бернштейн Н.А Физиология движений и активность. М1990-М.1997
7. Дубровский В.И.Лечебная физическая культура,М 2001
8. Thomas W.Myers Anatomy trains Churchill livingstone 2001
9. Fuller B. Synergetics, New York Macmillan, 1975, ch7
10. Still AT.Osteopathy Research and practice.Kirkville,MO journal printing company 1910. Myers T. Tensegrity continuum Massage Magazin 1999,5/99 p92—108

Особенности функционирования вегетативной нервной системы у детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне дисплазии соединительной ткани

Налобина А. Н., Андрушко М. А.

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск

Введение. В последние годы проблема дисплазии соединительной ткани (ДСТ) у детей привлекает большой интерес исследователей, что связано с широкой распространенностью в популяции, полиморфизмом клинических синдромов и особенностью течения ассоциированных заболеваний, протекающих на фоне ДСТ. Моторно-тонические нарушения пищеварительного тракта, слабость сфинктерного аппарата, и как следствие, рефлюкс нередко определяет клиническую симптоматику со стороны органов пищеварения. Одним из «уязвимых» мест пищеварительного тракта является илеоцекальный угол — отдел кишечника, представляющий собой сложную биоконструкцию. Причинами рефлюксов у пациентов с ДСТ могут быть недостаточность клапанов или сфинктеров как результат слабости их соединительно-тканых структур и изменение градиента давления в полых органах. Так дисплазии толстой кишки отмечаются в 40,2% случаев. Учитывая общность мезенхимального происхождения соединительной ткани и вегетативной нервной системы (ВНС), современные авторы рассматривают вегетативные дисфункции как одно из проявлений ДСТ, при котором наследуются особенности структуры и функции лимбикоретикулярного комплекса.

Многие вопросы функционирования ВНС у детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ остаются недостаточно изучены, вызывают интерес для дальнейшего исследования и возможного использования в оценке эффективности реабилитационных программ. Одним из объективных и доступных методов изучения состояния вегетативной регуляции является компьютерная кардиоинтервалография. Ритм сердца, регулируемый через симпатический и парасимпатический отделы ВНС, является весьма чувствительным индикатором адаптационных реакций организма в процессе его приспособления к условиям окружающей среды.

Цель исследования: изучить особенности функционирования ВНС у детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ и разработать методику лечебной гимнастики для данной категории пациентов.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базах Сибирского государственного университета физической культуры и спорта и детской клинической больницы №3 города Омска. Было обследовано 9 детей

7–15 лет с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ в разные периоды реабилитации (основная группа). Учитывая тот факт, что до настоящего времени не существует единой концепции в выборе метода анализа и оценке показателей ВРС у детей, нами было обследовано 18 здоровых детей в возрасте от 7 до 15 лет (группа сравнения).

Для изучения вариабельности ритма сердца проводилась кратковременная запись кардиоритмограммы (КРГ) (в течение 5 мин.) в состоянии относительного покоя и при ортостатической нагрузке с помощью компьютерной системы «ПОЛИ — СПЕКТР» (фирма «Нейрософт»). Анализ вариабельности сердечного ритма проводился с помощью временных и спектральных методов. Для исследования функционального состояния сердечно — сосудистой системы проводилось определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) пальпаторным методом и с помощью электрокардиографии (ЭКГ), измерение артериального давления систолического (САД) и диастолического (ДАД) с помощью электронного прибора для контроля артериального давления UA 702. Проводился расчет пульсового давления (ПД). Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Statistica-6. Нормальность распределения признаков в вариационном ряду оценивали с помощью критерия Колмогорова — Смирнова. При сравнении количественных признаков двух совокупностей, подчиняющихся закону нормального распределения, использовали критерий Стьюдента. Критерий Манна-Уитни, Вилкоксона применяли, если сравниваемые совокупности не подчинялись закону нормального распределения. Достаточным считался уровень значимости при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждения

Показатели центральной гемодинамики в состоянии относительного покоя у детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ, указывали на нарушение вегетативной регуляции по кардиальному типу. Об этом свидетельствовали достоверно ($p < 0,05$) высокие показатели систолического артериального давления у детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика показателей центральной гемодинамики в состоянии относительного покоя у здоровых детей и детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ, $M \pm m$

Показатели	Дети с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ		Здоровые дети	P
	Острый период	Подострый период		
ЧСС, уд.в мин.	85,5±9,6	83,3±11,1	81,7±10,3	
САД, мм.рт.ст.	117,3 ±11,8	121,3±11,9	108,9±7,6	<0,05
ДАД, мм.рт.ст.	69,2±9,2	64,3±8,5	67,2±7,5	
ПД, мм.рт.ст.	48,2±7,5	57±12,3	41,7±5,2	<0,05

Проведение ортостатической пробы выявило следующие типы реакции гемодинамики в ответ на клиноортостатическую пробу: симпатический, гипердиастолический, асимпатикотонический, астено-симпатический. В острый период болезни чаще всего наблюдался асимпатикотонический тип реакции (55,6%), реже (22,2%) наблюдался симпатический и астеносимпатический тип. В подострый период чаще (33,4%) наблюдался симпатический тип реакции гемодинамики в ответ на клиноортостатическую пробу, реже (22,2%) — асимпатикотонический.

В подостром периоде болезни у детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ в состоянии относительного покоя по показателям ВРС не наблюдается статистически достоверных отличий со здоровыми детьми. В ответ на ортостатическую нагрузку активность парасимпатического канала регуляции более выражена у здоровых детей. Об этом свидетельствовали достоверно больше отрицательные реакции следующих показателей: RMSSD, pNN50%, HF, LF\HF. У детей контрольной группы по сравнению с группой сравнения в ортостатическом положении более выражена акти-

вация симпатического канала регуляции. Об этом свидетельствовали достоверно большие положительные приросты следующих показателей: LF, Aмо (рис.1).

Противоположность реакций центрального контура регуляции вегетативных функций и гемодинамики на ортостаз отмечена А.М. Вейном. В нашем случае вегетативная реактивность у большинства исследуемых повышенная — гиперсимпатикотоническая, а вегетативное обеспечение деятельности — недостаточное (гипердиастолический и асимпатикотонический варианты встречаются у 2/3 больных).

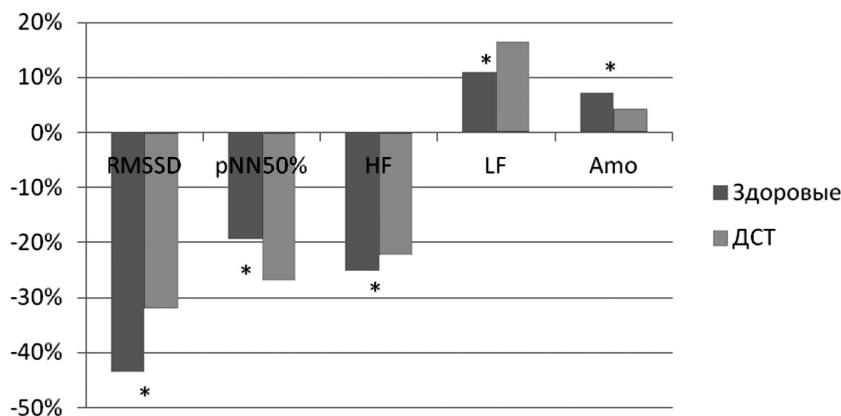


Рис.1. Реакция показателей ВРС на ортостатическую пробу у здоровых детей и детей с цело-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ

При этом высокие сигмальные отклонение большинства показателей ВРС (табл. 2) у детей с цело-илеальной рефлюксной болезнью на фоне дисплазии соединительной ткани указывает на неоднородность группы.

Таблица 2

Сигмальные отклонения показателей ВРС у здоровых детей и детей с цело-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ в ответ на клиноортостатическую пробу

Показатели	Дети с ДСТ	Здоровые
RMSSD	47,3	10
pNN50%	21,9	5,1
LF\HF	1,2	0,3
LF	16,1	2,6

Учитывая полученные результаты, в зависимости от качественно-количественных соотношений центральных и автономных механизмов регуляции сердечного ритма, нами были выявлены два типа вегетативного обеспечения деятельности сердечно-сосудистой системы. К первому типу нами были отнесены дети с симпатическим типом регуляции (1 группа), ко второму типу — с парасимпатическим (2 группа). У детей с симпатическим типом регуляции в ответ на ортостатическую нагрузку прирост ЧСС, САД достоверно ($p < 0.05$) выше, чем у детей с ваготоническим типом.

Полученные результаты исследования указывают на необходимость дифференцированного подхода к процессу реабилитации данной категории детей. На наш взгляд, методика лечебной гимнастики должна учитывать функциональное состояние и особенности вегетативной регуляции и не должна быть ориентирована исключительно на нозологическую группу и стадию заболевания. Учитывая особенности вегетативного обеспечения деятельности сердечно-сосудистой системы детей с цело-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ, самым главным в процессе

физической реабилитации должно быть гарантированное исключение перегрузки и адекватность упражнений текущему состоянию регуляторных систем. Основным принципом в выборе тактики коррекции функционального состояния является определение характера нагрузки на организм, а не подбор специальных упражнений. Влияние физических упражнений на изменение вегетативного баланса хорошо изучено и обосновано теоретиками спортивной медицины. Направление изменений зависит от состояния регуляторных систем (компенсация, декомпенсация) и известного воздействия на организм нагрузок, выполняемых в определенном режиме. Так, аэробные нагрузки небольшой интенсивности повышают активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и относительно снижают тонус симпатического звена регуляции, а скоростно-силовые, выполняемые в анаэробном режиме, наоборот, повышают активность симпатической нервной системы. Мы предположили, что с помощью определенного вида и характера нагрузки можно целенаправленно влиять на адаптационно-компенсаторные реакции сердечно-сосудистой системы.

На основании результатов предварительного исследования нами была разработана дифференцированная методика лечебной гимнастики для детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне ДСТ.

Для детей с симпатическим типом регуляции вегетативной нервной системы в комплекс лечебной гимнастики были включены адаптированные упражнения по системе хатка — йога в сочетании с дыхательными упражнениями. Для детей с парасимпатическим типом вегетативной регуляции в комплексе были использованы адаптированные упражнения на координацию по методике Войта.

Для оценки эффективности разработанной нами методики лечебной гимнастики был проведен сравнительный педагогический эксперимент, по завершению которого были получены достоверные изменения по следующим показателям. У детей контрольной группы увеличилась общая мощность спектра с $5031,3 \pm 256,8$ до $6707,7 \pm 323,9$ мс², доля высоко частотных волн (HF) с $35,2 \pm 21,7\%$ до $39,9 \pm 20\%$; уменьшилась доля низко частотных волн (VLF) с $37,8 \pm 24,2\%$ до $25,4 \pm 17,1\%$. Повышение доли высоко частотных волн (HF) согласуется с положением об адаптационно — трофическом защитном действии блуждающих нервов на сердце. Умеренное преобладание парасимпатических влияний является одним из факторов устойчивости здорового организма к возникновению поражений сердечно-сосудистой системы.

Роль симпатического отдела вегетативной нервной системы заключается в обеспечении адаптации организма к изменяющимся условиям существования, поэтому оценку адекватности функционирования этого отдела целесообразнее проводить при выполнении функциональных проб. При проведении активной ортостатической пробы нами было выявлено увеличение процента прироста Апо (с $-78,2 \pm 36,3\%$ до $43,3 \pm 36,8\%$) после занятий по разработанной нами методике лечебной гимнастики.

Следовательно, вид и критерии дозировки предложенной нами физической нагрузки, являются адекватными возможностям регуляторных механизмов. Проведенное исследование подтверждает эффективность разработанной нами методики лечебной гимнастики для детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне дисплазии соединительной ткани.

Литература

1. Баевский, Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г.Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2001. — №3. — С.108—126.
2. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика / Под ред. А.М.Вейна. — М.: Медицинское информационное агентство, 1998. — 752с.
3. Белоконь, Н.А. Болезни сердца и сосудов у детей: Рук. для врачей / Н.А. Белоконь, М.Б.Курбергер. — М., 1987. — Т1. — 448с.
4. Михайлов В.М. Вариабельность сердечного ритма: Опыт практического применения/В.М. Михайлов.-Иваново,2000.-200с.
5. Трошина, В.П. Особенности липидного обмена у больных хроническими колитами с сопутствующей недостаточностью илеоцекального запирающего аппарата и соляралгией / В.П. Трошина, А.В.Алясова // Нижегородский медицинский журнал. — 1993. — № 3. — С. 80—81.
6. Витебский, Я.Д. Основы клапанной гастроэнтерологии. -Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1999. — 303 с.

Спортивная медицина и специальная педагогика в профессиональном образовании тренерских кадров спорта инвалидов

Нелюбин В.В., Бобков Г.А., Чепик В.Д., Сидоров А.С.

Подольский социально-спортивный институт

Анализ состояния кадрового обеспечения и системы профессиональной подготовки специалистов сферы адаптивного спорта в регионах Российской Федерации свидетельствует о значительном числе как положительных моментов, так и проблем, сдерживающих развитие спорта инвалидов. За последние пять лет число субъектов Российской Федерации, развивающих адаптивную физическую культуру и спорт увеличилось с 15 до 42. Число занимающихся спортом инвалидов за последнее десятилетие возросло в три раза и по официальным статистическим данным по состоянию на 1 января 2009 года оно составляло более 192 тыс. человек, или 1,5% среди общего числа инвалидов, а среди детей-инвалидов 32,4 тыс. человек, или 5,86%.

Согласно статистическим данным в Московской области действуют 46 физкультурно-спортивных клубов инвалидов; в 16 детско-юношеских спортивных школах открыты специальные отделения для занятий с детьми с ограниченными физическими возможностями. Постановлением Правительства Московской области (27. 11. 2008 г. №1054-46) создано государственное бюджетное учреждение «Центр спорта инвалидов Московской области», на который возложены обязанности организации учебно-тренировочного процесса и специализированной спортивной подготовки спортсменов-инвалидов. По состоянию на 2011 год 57 спортсменов-инвалидов Московской области входят в состав сборной команды России по инвалидному спорту.

Современная практика спорта характерна постоянным поиском эффективных, высокотехнологичных систем подготовки спортсменов, проектированием индивидуальных программ тренировочно-соревновательной деятельности, интенсивным использованием средств спортивной медицины, фармакологии в процессах восстановления спортивной работоспособности занимающихся.

В тренировочных программах спорта инвалидов формируются традиционные подходы управления тренировочным процессом, с опорой на общие положения современной теории и методики спорта в вопросах режимов тренировочных нагрузок, которые в свою очередь базируются на основах фундаментальных наук — анатомии, физиологии человека, биохимии, педагогике и психологии, на примерах трудовой и спортивной деятельности, на профильном образовании — физиологии спорта, спортивной медицине, спортивной морфологии, спортивной психологии, гигиене физических упражнений и др. Вместе с тем многие вопросы ещё остаются нерешёнными. Одной из причин нередко низкой эффективности работы по повышению мастерства паралимпийцев является недостаточный уровень квалификации тренерского состава, инструкторов-методистов, работающих со спортсменами, в том числе с кандидатами в сборные команды России и её резервом.

Тренеры, как правило, недостаточно учитывают специфику морфофункционального состояния спортсменов-инвалидов, заключающегося в том, что, например, у спортсменов с нарушениями опорно-двигательного аппарата совершенно другие соотношения в координации мышц, по сравнению со здоровыми. Недостаток мощности, или полное отсутствие, отдельных мышц или целых мышечных групп, компенсаторно усиливают другие мышечные группы. Это, в свою очередь, приводит к тому, что традиционные методы подготовки спортсменов, совершенно не годятся для подготовки паралимпийцев, поскольку у них совершенно другие синергии между мышцами. Соответственно, методика специальной подготовки по овладению специальными двигательными навыками должна быть совершенно иной. В работе Васильева О.Е. предложен структурно-конструктивный подход в методологии построения реабилитационных программ, которая может и должна быть применена не только для реабилитации (в чем, конечно же нуждаются паралимпийцы), но и для развития специальных физических качеств.

Иллюстрацией этого положения может служить простой эксперимент. В зависимости, даже от наличия или отсутствия металлического протеза ноги (в положении сидя) меняется распределения энергетика и тонуса мышц инвалида. В одном из наших экспериментов мы зарегистрировали миофасциограмму, отражающую посегментарное распределение мышечных напряжений (о методике см.5). В одном случае протез был прикреплен к ноге (миофасциограмма рис.1) в другом случае протез (как

«волновод») отсутствовал (миофасциограмма рис.2). Из представленных миофасциограмм совершенно очевидно, что отсутствие протеза меняет всю картину мышечного тонуса организма. Соответственно, тренировка общей и специальной, например, мышечной силы должна быть отлична, не говоря о том, что эта методика должна быть отлична от здорового спортсмена.

Рис. 1 и 2. Представлены две миофасциограммы одного и того же инвалида-ампутанта. Прерывистые линии означают границы нормы для данного возраста и пола. Квадратиками показано функциональный «тонус» дериватов миотомов, иннервирующимися сегментами отделов позвоночника. Превышение границ нормы вверх, означает гипертонус мышц, понижение — мышечную недостаточность. Первый рисунок: ампутант с пристегнутым протезом, второй — протез отсутствует.



Рис.1



Рис.2

Из приведенных миофасциограмм с совершенной очевидностью вытекает, что только «отстегивание» протеза приводит к принципиальному нарушению «паттерна» тонусов всех скелетных мышц, что влияет на спортивную технику. Тренерский состав спортсменов, представителей спорта высших достижений, с такими явлениями не сталкиваются, но тренеры-паралимпийцев должны знать значительно больше вопросов о том, как должен быть построен процесс тренировочных нагрузок? В этой

связи остро стоит вопрос о подготовке профессиональных кадров? Основные недостатки системы подготовки связаны с отсутствием типовых требований к содержанию программ повышения квалификации тренеров, работающих в системе адаптивного спорта.

Результаты нашего анализа деятельности физкультурно-оздоровительных спортивных клубов инвалидов Московской области свидетельствуют о том, что тренировочные занятия не обеспечены в должной мере программно-методической документацией. Практические занятия со спортсменами-инвалидами сводятся к организации и проведению спортивных соревнований среди небольших групп спортсменов, показывающих высокие спортивные результаты. Содержание профессиональной подготовки тренерского состава и инструкторов, привлекаемых к работе в системе адаптивного спорта, не отвечают требованиям специфики работы с контингентом лиц с ограниченными физическими возможностями. Более того необходима разработка типовой структуры программы в форме модулей специальных разделов образования о нормах тренировочных нагрузок, которые могут быть рекомендованы для различных групп инвалидов, подразделяемых на основании нормативов спортивно-функциональной классификации.

На основании анализа и отмеченных противоречий нами была определена цель работы, заключающаяся в разработке комплексного состава дисциплин по избранному виду спорта для программ повышения квалификации тренерских кадров, работающих в инвалидном спорте. Были сформулированы задачи исследования:

- определить состав типовой структуры программы повышения квалификации для тренеров-преподавателей и инструкторских кадров с объемами по курсовой подготовки (курс — 72 час. и курс — 144 час.);
- систематизировать разделы образования по тематике избранного вида спорта в модули, включающие в себя сведения об особенностях воздействия избранной спортивной специализации на организм занимающихся.

Гипотеза исследования предполагает, что модульно-образовательная схема специальных разделов образования по профилю избранного вида спорта будет способствовать повышению эффекта профессиональной деятельности тренеров-преподавателей и инструкторских кадров, работающих в сфере инвалидного спорта, при условиях изучения:

- норм и требований функциональной классификации спортсменов по их функциональным возможностям для формирования групп;
- правил обеспечения безопасности занимающихся в процессах тренировочно-соревновательной деятельности в избранном виде спорта;
- сведений об особенностях адаптации организма занимающихся к тренировочным нагрузкам и специфике формирования резервов двигательной деятельности в избранном виде спорта;
- данных о функциональной подготовленности спортсменов-инвалидов на протяжении годичного и многолетнего циклов подготовки;
- основ гигиенических знаний, профилактики травматизма и заболеваний, характерных для занимающихся в избранном виде спорта;
- данных о медико-биологических и психолого-педагогических исследований по вопросам отбора, планирования процессов подготовки, коррекции состояний занимающихся в избранном виде спорта.

Для исследования эффективности проекта модульной технологии построения содержания образования в период 2009 года была изучена и систематизирована информация о новых технологиях обучения и современных подходах к построению учебных программ на факультетах повышения квалификации для специалистов, работающих в сфере спорта инвалидов. Материалы разделов образования были сформированы по данным литературных источников, обобщений тематики курсов факультетов повышения квалификации, разделов профессионального образования, прошедших экспертизу и систематизированных по профилю адаптивной физической культуры и спорта.

Анкетный опрос тренерского состава физкультурно-оздоровительных клубов инвалидов московской области, опрос участников международной конференции по классификации спортсменов в декабре 2009 года подтвердили необходимость построения комплекса специальных дисциплин по виду спорта.

В этих целях был разработан комплекс специальных дисциплин по следующим модулям:

1. Модуль морфологической характеристики включает в себя — особенности двигательной активности занимающихся избранным видом спорта; морфологическая (модельная) характеристика инвалида-спортсмена; критерии оценки уровня физической и специальной подготовки с учётом морфо-

функционального состояния занимающегося; технологии оценки возможностей спортсмена на разных этапах подготовки к соревнованиям; способы использования данных морфологических исследований в планировании и коррекции тренировочных нагрузок инвалидов-спортсменов.

2. Модуль психофизиологических характеристик включает в себя — описание физиологических и психофизиологических характеристик напряжённой мышечной деятельности в избранном виде спорта; особенности психического, нейродинамического, энергетического, двигательного компонентов с учётом уровня подготовленности в избранной спортивной специализации, группы спортивно-функциональной классификации инвалида, ограничений двигательной деятельности, возраста, пола занимающихся; описание методов построения индивидуальных модельных характеристик подготовленности спортсмена; технологии основ планирования и коррекции тренировочных нагрузок.

3. Модуль психологических характеристик занимающихся — сведения о средствах и методах формирования мотиваций, жизненно-важных интересов занимающихся в избранной спортивной специализации; технологии психолого-педагогического анализа деятельности спортсмена в избранном виде спорта; средства, методы и формы коррекции психических состояний; технологии устранения психо-эмоционального утомления спортсмена.

4. Модуль о гигиенических основах обеспечения жизнедеятельности занимающихся включает в себя — сведения о роли экологических факторов и микро-климата тренировочно-соревновательной среды на состояние здоровья занимающихся; особенности планирования режимов напряжённой мышечной деятельности с учётом спортивно-функциональной группы спортсмена-инвалида; гигиенические требования к организации питания спортсменов, особенностей питьевого режима, сведения о средствах и методах восстановления спортивной работоспособности.

5. Модуль о системах контроля за состоянием спортсмена включает в себя — сведения об особенностях педагогических наблюдений за спортсменами на тренировках и соревнованиях; способы оказания первой помощи при перенапряжениях; приёмы доврачебной помощи при травмах; сведения о функциях спортивного врача; сведения о нормативно-правовом регулировании работы тренерского состава и персонала обслуживания спортивной инфраструктуры по вопросам безопасности спортсменов при занятиях спортом.

Применение модульной структуры построения дисциплин специализаций позволяет более эффективно использовать новейшие достижения науки в практике инвалидного спорта, что подтверждено актами внедрения Паралимпийского спорта.

Упорядочение содержания и структуры программ повышения квалификации тренерского состава и специалистов системы адаптивного спорта позволит повысить эффективность их практической деятельности в практике работы с лицами ограниченных физических возможностей.

Литература

1. Баевский Р.М. Проблема здоровья и нормы: точка зрения физиолога. // Клиническая медицина № 4, 2000, с. 59—64.

2. Бубновский С.М., Бобков Г.А., Пермяков И.А. Миофасциография. / Мат. 10-й Межд. Конф. По кинезитерапии/ 2010 г., Москва, стр 26—45.

3. Васильев О.С, Сучилин Н.Г. Движение в пространстве, пространство движения и геометрический образ движения: опыт топологического подхода // Теория и практика физической культуры, 2004, № 3. С. 13—21.

4. Гавердовский Ю.К. Техника гимнастических упражнений. Популярное пособие. — М.: Терра-Спорт, 20-02.-512 с.

5. Дмитриев С.В. Биомеханика: в поисках новой парадигмы: Монография. — Н. Новгород: Изд-во НГПУ. 1999. — 179с.

6. Евсеев С. П. Теория и организация адаптивной физической культуры: учебник. В 2 т. Т. 1: Введение в специальность. История, организация и общая характеристика адаптивной физической культуры. — 2-е изд., испр. и доп. Москва. — «Советский спорт», — 2005. — 296 с.

7. Рашевский П.К. Курс дифференциальной геометрии. Изд. 4-е, исправленное. — М.: Едиториал УРСС, 20-03. — 432 с.

8. Саркисов Д. С. Некоторые особенности развития медико-биологических наук в последние столетия. // Клиническая медицина № 7, 2000, с. 4—8.

9. Саркисов Д.С. О так называемых функциональных болезнях. // Клиническая медицина № 6, 1997, с. 77.

10. Саркисов Д.С. Философия в системе медицинского образования. // Клиническая медицина М, 1999, с. 17–21.

11. Серов В.В. Общая патология — теория клинической медицины. // Клиническая медицина №10, 1998, С. 4–6.

12. Струков А.И., Хмельницкий О.К., Петленко В.Л. Морфологический эквивалент функции (Методологические основы). / АМН СССР. — М.: Медицина, 1983. — 208 с.

13. Судаков К. В. Функциональные системы организма в динамике патологических состояний. // Клиническая медицина №10, 1997, С.4–11.

14. Акт внедрения Паралимпийского Комитета России программы дополнительного образования «Международный классификационный кодекс и технологии распределения спортсменов с ограниченными физическими возможностями по функциональным группам», авт. Сладкова Н.А., Сидоров А.С., 2010.

Питание и движение — это здоровье

Несмеянов Н.А., Несмеянов А.А., Несмеянов А.Н.

При исследовании вопросов здоровья и методов формирования эффективно функционирующего организма особое место занимают работы А.Л. Чижевского. Нужно отдать должное его широте проведенных исследований. Он фактически сформировал системный подход, демонстрирующий единый принцип зависимости всей биосферы Земли от периодических флуктуаций энергетических факторов окружающей среды, источником которых является Солнце.

Что касается человека, то важным его выводом является факт установленной высокой чувствительности нервной системы, реагирующей первой на энергетические колебания. Его заслуга велика и в формулировании задач для обеспечения здорового выживания людей в условиях сложного и, порою, пагубного воздействия физических факторов [1,2].

Причем, вопрос трансформации психики с древнейших времен был одним из актуальнейших. Еще шумеры проявляли беспокойство в отношении подрастающей молодежи [3].

Да и на текущий момент этот вопрос не праздный. Ведь доходит до того, что на самом вершине исполнительной власти часто встречаются люди с низким уровнем объективной оценки реальности. Так Виктор Черномырдин в критических условиях событий в Буденновске открыто заявляет о собственной несостоятельности, о несостоятельности всей его команды. Да еще в один ряд с собой ставит все предыдущие правительства истории России (Хотели как лучше. Получилось как всегда). Джордж Буш младший тоже солидарен в этом отношении с Черномырдиным. Он готов каждый раз приезжать на празднование 300-летия Санкт — Петербурга.

Причиной такого состояния являются подходы к проблемам питания в пищевой промышленности, формирующие поставляемыми в торговую сеть продукты чаще всего удовлетворяющие спрос только с позиций престижности под девизом удовольствие, удобство, удобоваримость.

Вот здесь то и кроется основная сущность возникновения заболеваний. Дело в том, что в отрубях всех злаковых имеются витамины В1, В2, В6, Е, РР (Химический состав продукта «отруби пшеничные, sunduk.ru), а пищевая промышленность тщательно очищает от них буквально весь перечень продуктов. Шлифуется даже пшено.

К концу XX века проблема на планете настолько обострилась, что выражено стала беспокоить даже на уровне ООН. Так главы государств и правительств на специальной Ассамблее ООН (UNGSS) в 1997 году обратились с воззванием заканчивающимся словами: **«Время не ждет. Нужно, чтобы каждый приложил усилия для изменения тенденции деградации»** [4].

Очевидно, обращение к каждому было вызвано тем, что на медицину вообще надеяться уже не стоит. Дело в том, что в литературных источниках уживаются ошибочные и противоречащие друг другу положения. Так при объяснении деполяризации мембраны (при перезарядке от -70 мВ до уровня порядка $+30$ мВ) специалисты утверждают, что это происходит только за счет входа ионов натрия внутрь волокна. А это противоречит элементарным законам электротехники, ведь цепях постоянного тока без индуктивностей конденсатор не может зарядиться до напряжения выше напряжения источника питания [5, с.с. 38–40].

Существование переносчиков при активном транспорте обмена веществ (Пфедфер, 1890, Фрейндлих, 1915) А. Ходжкин называет спекуляцией [6, с. 73; 7, с. 108]. Далее, процесс массопереноса на клеточном уровне проходит при возбужденной мембране, а ее природа не известна (А. Ходжкин, 1965), [7, с. 85]. Да и по мнению другого лауреата Нобелевской премии Г. Уолла проблема возбуждения мембраны «является центральной проблемой современной биологии (Самойлов В.О., 2007 г.) [8, с. 295].

В этом плане выдающийся французский гистолог А. Поликар (1972) откровеннейшим образом признает собственную несостоятельность и своих коллег в работах «Молекулярная цитология мембранных систем животной клетки» и «Поверхность клетки и ее микросреда», вышедших на русском языке в 1972 и 1975 года соответственно: «Давно известно замечательное и довольно загадочное свойство клетки — объединять в себе множество разнообразных, в известной мере даже **антагонистических процессов**» [6, с. 6]. Последнее, «антагонистических процессов», вообще противоречит принципу выживания и сохранения конкретного вида любого представителя биосферы. В следующей своей работе автор демонстрирует еще более наглядно несостоятельность специалистов в этих условиях: «Исследование периферической мембраны клеток посвящено много работ. Ученые **всегда отдавали себе отчет в ее важном функциональном значении**, но механизм этой функциональной активности **до сих пор еще остается не ясным**. Накоплено **огромное количество фактов**, касающихся этой проблемы, но многие выдающиеся биологи **отступили перед этой массой данных, зачастую, казалось, ничем не связанных между собой**» (9, с. 9). Это и есть игнорирование причинно следственных зависимостей в проявлении закономерностей в природе и демонстрацией утраты способности объективной оценки реальности непосредственно у ученых.

В общем, однозначно все сходится к тому, что необходима серьезная проработка в теоретическом плане. Значительную помощь в этом плане оказали работы А.Л. Чижевского с прямым указанием, что задачу решать необходимо начиная с установления посредников (или хотя бы одного посредника) между колебаниями энергетических факторов Солнца изменениями состояния всей биосферы. По установлению принципа взаимосвязи этих явлений необходимо было перейти к проработки понимания механизма этого сложного явления.

В результате исследований было установлено, что посредником, через который осуществляется воздействие энергетических факторов на всю биосферу Земли, является вода. Очевидность достоверности этого вывода хорошо просматривается, прежде всего, из того, что сама по себе вода является чрезвычайно чувствительным соединением. Она реагирует на многие внешние воздействия: изменение температуры, давления, различные поля, вибрацию, звуковые сигналы и т.д. [10, с.124]. Кроме того, она способна к большим и разнообразным деформациям под влиянием внешних воздействий [11, с. 34]. Преобладающий процент содержания воды в организме и определяет многие его состояния в зависимости от изменений состояния самой воды. Есть и другие факты подтверждения достоверности вывода исследований, известные, впрочем, только людям определенных специальностей. Так, например, рыба нерка плавает на нерест в высокие географические широты и высоко в горы. Причем нерестится она не в самом озере, а в ручьях, питающих это озеро. Становится понятной причина столь неожиданного поведения, после ознакомления со свойствами различных по изотопному составу водорода и кислорода молекул воды.

После открытия стабильных изотопов кислорода в 1929 г. и дейтерия в 1932 г., стало известно, что естественная вода является смесью нескольких видов молекул воды с различным молекулярным весом [12, с. 7]. Их распределение по земному шару подчиняется определенной закономерности (подробно рассмотрены распределения окиси дейтерия и окиси трития). Их концентрация возрастает с перемещением из области высоких географических широт в сторону экватора [13, с.с. 21–25]. По данным книги «Руководство по медицинской географии», под редакцией Келлера А.А количество стоматологических и инфекционных заболеваний в том же направлении также растет [14, с. с. 252, 273]. В процессе таяния вода по изотопному составу также может быть разделена. Оказалось, что у окиси дейтерия температура плавления равна + 3,813 °С, у окиси трития — + 4,5 °С, а вот у окиси протия 0 °С. Следовательно в период нереста когда в горах достаточно снега в устье ручьев, где был произведен нерест течет только легкая вода — окись протия. В весенний период алтайский олень и таймырский овцебык мигрирует вверх в горных условиях вслед за линией таяния, обеспечивая, таким образом, собственное утоление жажды и появляющемуся следующему поколению только легкой водой.

Другие свойства тяжелой воды также имеют важное биологическое значение. Ее более высокая прочность водородных связей [10, с. 88] вместе с повышенной прочностью липидной поверхности клеточных мембран на основании принципа энергетической предпочтительности определяют существование не перемешивающихся слоев воды с остальным объемом раствором [15, с. 11]. Толщина этих слоев зависит от концентрации тяжелой воды в растворе межклеточной жидкости и при повышенных ее концентрациях функциональная способность клетки значительно угнетается, что объясняется увеличением прочности связанной воды, приводящей к упрочнению упаковки самой мембраны [16, с. 171]. Под действием тяжелой воды при увеличении ее концентрации у теплокровных нарушаются многие физико-химические функции: **состояние центральной нервной системы**, гуморальная регуляция, ферментативные процессы, сердечная деятельность, водообмен, работа почек. Концентрация ее на уровне 30% и выше чревата для теплокровных летальным исходом [16, с. 13]. Что касается инфекционных заболеваний, то здесь оказалось, что оптимальный уровень концентраций у теплокровных находится где-то в пределах 1%, а для многих разновидностей микрофлоры она бывает оптимальной в пределах до 5% [14, с. 32–33]. Что открывает возможности от некоторых разновидностей простуды и расстройств желудочно-кишечного тракта избавляться методом регулирования концентрации тяжелой воды в организме.

Большая скорость и высокий уровень синхронности физических воздействий и реакций организма (особенно нервной системы) объясняется высокой чувствительностью водных растворов, особенно многокомпонентных к расслоению, когда растворенное вещество выделяется в растворе в чистом виде [17, с.с. 33–34]. Вода даже без примесей представляет собой многокомпонентный раствор, так как только из стабильных изотопов водорода и кислорода имеется 9 молекул, а вместе с радиоактивными изотопами — их уже 48 [10, с. 94].

Очень важным моментом является тот факт, что уже давно установлена обратимость угнетающих процессов на биосистемы, как со стороны воздействия энергетических факторов [2, с. 319], так и в случаях возвращения концентрации тяжелой воды в область оптимальной [16, с. 24]. Практически при анализе определенную позитивную роль сыграло сообщение в книге К.Д. Жоголева с соавторами «Хитозан». Хитозан — это хитин ракообразных, прошедший определенную очистку. Хитин и целлюлоза по физико-химическим свойствам схожи. А вот применение хитозана активизирует биологические структуры вплоть до возрастания положительного заряда наружной мембраны. Т.е. обеспечивает обратный противоположный процесс угнетению клеток тяжелой водой.

Такой обнадеживающий фактор стимулировал ход дальнейших исследований. И в результате было установлено существование естественного процесса регулирования концентрации тяжелой воды в организме. В организме взрослого эту роль выполняют линейные полисахариды и олигосахариды. В детском грудном возрасте только олигосахариды. Широко используемым полисахаридом являются отруби. Они являются отличным адсорбентом, не перевариваются в организме связывают тяжелую воду, ионы тяжелых металлов и радионуклиды [18, с.с. 16, 18]. Подтверждением достоверности, что полисахариды выносят из организма тяжелую воду является сдвиг pH кала в кислую сторону при употреблении пектино-целлюлозного комплекса (ПЕКЦЕКОМ — защита жизни. ОАО «ДЕМЕТРА», с. 15). Это обеспечивает тяжелая вода, она сдвигает pH раствора в кислую сторону [19, с.74].

Употребление продуктов с полисахаридами в достаточном количестве должно происходить ежедневно и всю жизнь. Стать одним из компонентов образа жизни. Ведь тяжелая вода в организм попадает не только с водой и продуктами питания, но и с парами воды при дыхании. Особенно это актуально для северо-западной части России, где очень высокий процент влажности воздуха, а дышать то нужно всегда.

Что касается производства пищевой промышленностью денатурированных хлеба, риса, гороха, гречки, пшена и т.д., этот вопрос необходимо решать на государственном уровне и, как можно, быстрее. Дело в том, что в промышленности применены и более совершенные методы денатурирования продуктов питания. Сейчас технологи умудряются пассивировать даже сам адсорбент. В состав рациона здорового питания отработанного эмпирически тысячелетиями входит 2/3 продуктов растительного происхождения и только 1/3 пищи животного происхождения.

Еще одна составляющая здорового образа жизни кроме питания определяется необходимостью регулярного включения в распорядок дня физических нагрузок. Физические нагрузки формируют оптимальный режим отвода продуктов собственной жизнедеятельности, начиная с клеточного уровня, каждого органа и кончая освобождением от них всего организма. Эффективность движений обеспе-

чивается только при условии личной заинтересованности исполнителя, что может быть сформировано при необходимости решения определенных задач, требующих концентрации высокого уровня сосредоточения внимания на их решении. Этому требованию отвечает игровая форма организации нагрузок. Среди них важное место занимает баскетбол.

Традиционно сложилось так, что баскетбол сформировался, прежде всего, как одна из самых низко травматичных форм нагрузок. Это определяется строгостью правил игры. Даже незначительное прикосновение к сопернику чревато наказанием.

Баскетбол способствует, прежде всего, развитию процессов функционального развития организма, обеспечивающего его адаптацию к физическим нагрузкам и повышению общей работоспособности. Длительная нагрузка прерывисто переменного характера способствует совершенствованию деятельности сердечнососудистой системы, укрепляет сердце, развивает легкие и формирует грудную клетку детей и подростков. Повышенная интенсивность и разнообразие физических нагрузок стимулирует развитие опорно-двигательного аппарата, ускоряет рост тела в длину, совершенствует нервно-мышечную систему и укрепляет мускулатуру тела. Высокий уровень динамики игровых событий определяет формирование быстроты ориентировки и принятия решения в сложных условиях сложившейся обстановки, что необходимо каждому в повседневной жизни от водителя, летчика, оператора до премьер-министра и президента страны. Кроме того, командная форма игры и требование вести борьбу в рамках правил способствует развитию нравственных качеств. Сам режим спортивных занятий способствует и воспитанию дисциплины, трудолюбия, коллективизма, уважения к сопернику и отрицанию возможности достижения победы любой ценой [20].

Баскетболу, как и любой форме деятельности, характерно постоянное развитие и совершенствование. Дочерняя игра баскетбола «Питербаскет» не только сохранила все достоинства баскетбола, но и повысила зрелищность и заинтересованность игроков. Расширила возрастной диапазон занимающихся баскетболом от двух-трех лет до 60–80 лет и более. Обеспечила привлекательность и для людей с ограниченными возможностями (инвалидов-колясочников).

Предлагаемая форма подхода к проблемам здоровья годится не только для спортсменов, но и для каждого человека. Оптимальное питание, обеспечивающее организм необходимыми компонентами, стимулирующее естественный процесс регулирования концентрации тяжелой воды в организме, организация игровых форм проведения физических нагрузок обеспечат не просто здоровый образ жизни, но и формирование последующих поколений, способных решать самые разнообразные задачи государственного и бытового характера.

Материалы, по данной работе были опубликованы в трудах пяти международных форумов, в материалах заявок на две научные гипотезы и три открытия.

Литература

1. Чижевский А.Л., «Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия». — М.: «Мысль», 1995
2. Чижевский А.Л., «На берегу вселенной. Годы дружбы с Циолковским. Воспоминания». М, «Мысль», 1995
3. Кривошук Виктор, «Азбука питания», //»Свет. Природа и человек», № 1 , 1992 г
4. Dodds F. The Way Forward. Beyonda 21. —London.: Earthskan Publ. Ltd. 1997.
5. С. Дейч, Модели нервной системы, М., Издательство «МИР», 1970 г.
6. Поликар А., «Молекулярная цитология мембранных систем животной клетки», М., издательство «МИР», 1972
7. Ходжкин А., «Нервный импульс», М., «МИР», 1965 г.
8. Самойлов В.О., «Медицинская биофизика», учебник для вузов, 2-е издание, исправленное и дополненное, Санкт — Петербург, СпецЛит, 2007
9. Поликар А., «Поверхность клетки и ее микросреда», М., «Мир», 1975
10. Синюков В.В., «Вода известная и неизвестная», «Знание», М., 1987
11. Зацепина Г.Н., «Физические свойства и структура воды», М., Издательство Московского университета, 1998.
12. Эйзенберг Д., Кауцман В., «Структура и свойства воды». Гидрометеиздат, Л., 1975 г.
13. Шатенштейн А. И. и др., «Изотопный анализ воды», М., Академия наук СССР, 1957 г.
14. «Руководство по медицинской географии», под редакцией А. А. Келлера, СПб, Гиппократ, 1993.

15. Левин С. В., «Структурные изменения клеточных мембран», Л., «Наука», 1976 г.
16. Лобышев В.Н., Калининченко Л.Л., «Изотопные эффекты D₂O в биологических системах». «Наука», М. 1978 г
17. Габуда С. П., «Связанная вода. Факты и гипотезы». «Наука», Сибирское отделение, г. Новосибирск, 1982 г.
18. Жоголев К.Д. и др. «Хитозан», Санкт-Петербург, 2000 г
19. Аксенов С. И., «Вода и ее роль в регуляции биологических процессов». М., «НАУКА», 1990.
20. Ю.И. Портных, С.Л. Филатова, А.А. Несмеянов, Доступный каждому Баскетбол. Санкт-Петербург, 2011

Тренажерные устройства нового поколения

Нетреба А.И., Виноградова О.Л., Орлов О.И.

Государственный научный центр РФ Институт медико-биологических проблем Российской академии наук, Москва

подавляющее большинство современных спортивно-тренировочных баз, фитнес-клубов и реабилитационных центров оснащены тренажерными устройствами со свободным отягощением. Это всевозможные штанги, гантели, рычажные и грузоблочные тренажеры. Все их объединяет то, что сопротивление, которое испытывают рабочие мышечные группы при тренировке, обеспечивается за счет силы тяжести: чем больше масса груза, тем больше сопротивление. Для тренировки максимальной произвольной силы и наращивания мышечной массы, т.е. в условиях выполнения движений в медленном темпе, данные тренажерные устройства вполне применимы и давно доказали свою эффективность. Однако если стоит задача развития быстрой или взрывной силы такой способ задания нагрузки имеет очевидные ограничения. Связано это со значительной инерционностью свободного веса, которая увеличивается пропорционально массе груза. При попытке выполнить быстрое движение в высоком темпе с большим отягощением возникает неадекватно сильная нагрузка на опорно-двигательный аппарат. При этом скорость движения остается гораздо ниже потенциально возможной, поскольку часть мышечной мощности затрачивается на разгон и торможение свободного веса. Выход из этого является использование безинерционной нагрузки — обеспечиваемой в частности пневматическим приводом, в котором сопротивление создается за счет силы сжатого воздуха. Такой способ нагружения позволяет выполнять максимально быстрые движения в максимально возможном темпе, что резко повышает эффективность тренировочного процесса, а само занятие в зале делает удобным и травмобезопасным. Помимо обеспечения безинерционной нагрузки управляемые силовые приводы обладают еще одним преимуществом, ведущим к заметному повышению эффективности тренировки — это возможность быстрого изменения нагрузки во время выполнения упражнений. Хорошо известны тренировочные методы, основанные на изменении нагрузки во время одного движения, или серии движений. К первым относятся метод «эксцентрической перегрузки», когда в негативной фазе движения (уступающая работа) используют гораздо большее сопротивление, чем при преодолевающей работе, а также метод адаптивной подстройки нагрузки к изменяющемуся углу в суставе. Ко вторым — «метод прогрессивного снижения нагрузки», когда после каждого движения нагрузку уменьшают пропорционально развивающемуся утомлению. Возможность оперативного управления работой силовых приводов, а также наличие специальных датчиков позволяет использовать перечисленные выше методы в автоматическом режиме.

Ограничением использования тренажеров с пневматическим приводом является то, что такие приводы не могут поддерживать постоянную скорость движения (изокинетический режим). Такая задача стоит при тренировке в целом ряде спортивных дисциплин, в которых движения осуществляются в водной среде, поскольку режим мышечного сокращения в такой среде близок к изокинетическому. Для тренировки с постоянной скоростью движения используют тренажерные устройства с гидравлическим или электрическим приводом. В последнее время гидравлический привод практически не используется в связи с громоздкостью оборудования и сложностью обслуживания. Он уступил место более технологичному электрическому приводу. Технические характеристики силовых приводов

позволяют задавать любой профиль изменения нагрузки или угловой скорости, обеспечивая тем самым необходимый режим мышечного сокращения.

В таблице 1 приведен перечень наиболее часто используемых в настоящее время режимов мышечного сокращения.

Таблица 1.

Режимы мышечного сокращения, используемые в тренировке и тестировании

Название режима	Описание	Область применения
Изометрический	Напряжение мышц при постоянной длине.	Оценка максимальной произвольной силы при различных углах в суставе. Избирательная тренировка мышц в выбранных фазах движения.
Изотонический	Сокращение мышц с постоянной нагрузкой.	Оценка скоростных свойств мышц. Тренировка быстрой и взрывной силы.
Изокинетический	Сокращение мышц с постоянной скоростью.	Оценка силовых возможностей мышц при различных угловых скоростях. Тренировка специальных силовых возможностей.
Эксцентрический	Напряжение мышц при растяжении.	Косвенная оценка жесткостных свойств мышц. Интенсификация мышечной гипертрофии в ответ на выраженное механическое разрушение сократительных белков при тренировке.
Вибрационный	Сокращение мышц с заданной частотой и амплитудой.	Интенсификация приростов силы и массы мышц за счет вовлечения миотатического рефлекса (стреч-рефлекс).
Постоянная мощность	Сокращение мышц с постоянной мощностью (произведение силы и скорости)	Удобный способ задания нагрузки при оценке аэробной производительности организма. Тренировка в циклических видах спорта с использованием велоэргометров поддерживающих постоянную мощность.

Ключевой особенностью тренажерных устройств нового поколения является функция измерения основных параметров мышечного сокращения: силы, скорости, амплитуды. Для этих целей данные тренажеры оснащаются специальными прецизионными датчиками. Полученная информация может использоваться для срочной корректировки тренировочной нагрузки на основании изменившегося состояния мышц, а также для тренировки с использованием биологической обратной связи. Измерение скоростно-силовых возможностей тренируемых мышц на протяжении цикла тренировочных занятий позволяет обосновано оценивать эффективность выбранного метода тренировки.

В последнее время разработчики тренажеров с управляемыми силовыми приводами предпринимают попытки создания систем в той или иной мере автоматизирующих тренировочный процесс. Такие системы включают комплекс тренажеров для тренировки различных мышечных групп и центральный компьютер для сбора, анализа и хранения информации о текущем функциональном состоянии тренируемых мышечных групп каждого занимающегося. На основании этих данных выставляется необходимая тренировочная нагрузка в автоматическом режиме. Системы такого типа можно разделить на две группы: полуавтоматическая и полностью автоматическая. К первой относятся системы со смарт-картами, в которых программу тренировок составляет тренер и записывает ее на специальную карту. Ко второй группе относятся полностью автоматизированные системы, в которых управление тренировочным процессом осуществляется с центрального монитора, на который выводится управляющая информация для каждого занимающегося: Управление тренировочной нагрузкой

осуществляется специальной компьютерной программой, алгоритм которой разрабатывается специалистами в области физиологии упражнений.

На основании изложенного можно заключить, что научно-технический прогресс позволил создавать тренажерные устройства нового поколения, которые пришли на смену традиционным тренажерам со свободным отягощением. Тренажерные устройства с управляемым силовым приводом способствуют повышению эффективности тренировочного процесса, поскольку позволяют оперативно изменять сопротивление, прикладываемое к тренируемым мышцам, и варьировать параметры нагрузки по заранее заложенным алгоритмам, в результате чего удается программировать профиль задаваемой нагрузки.

Индукция структурно-функционального резерва биомембран при адаптации к действию периодической гипобарической гипоксии как механизм повышения устойчивости организма спортсменов к экстремальным физическим нагрузкам

Никоноров А.А.¹, Сидорова И.Г.²

¹ ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия»;

² ГОУ ВПО Оренбургский государственный педагогический университет, ИФКиС

В процессе адаптации организма к действию самых разнообразных факторов внешней среды, в том числе и к физическим нагрузкам, наблюдается формирование морфологических изменений в доминирующей функциональной системе, специфически ответственной за приспособление, повышение устойчивости организма, к действующему «раздражителю». Эти морфологические изменения, получившие название «системного структурного следа адаптации» [6], повышают функциональную активность органов и систем, формирующих, так называемую, «доминирующую функциональную систему», в результате чего раздражитель внешней среды, бывший до этого чрезмерным, несущим в себе повреждающий, стрессорный компонент, становится привычным, не вызывающим стресс-реакцию.

Не вызывает сомнения положение, что в процессе формирования «системного структурного следа адаптации» основную роль играют структурно-функциональные изменения клеточных и субклеточных мембран клеток органов и систем, обеспечивающих ответную реакцию организма на какое-то внешнее воздействие. Причём, в зависимости от вида воздействия, эти изменения могут иметь разнонаправленный характер, а решающее значение в адаптивной перестройке биомембран отводят активации перекисного окисления липидов (ПОЛ) [5].

В норме ПОЛ является инструментом обновления и модификации биомембран, а также стадией биосинтеза ряда эндогенных регуляторов [2; 3]. Причём умеренная активация ПОЛ расценивается как положительный момент адаптивной реакции клетки на изменение параметров внутренней среды [4]. Вместе с тем, избыточная активация ПОЛ может привести к разрушению мембран и повреждению мембранно-связанных ферментов [1].

Показано, что выраженность нарушений структурно-функциональной организации биомембран при экстремальных воздействиях определяется их исходным состоянием, в связи с чем вводится понятие «структурно-функциональный резерв мембран» (СФРМ) — интегральный показатель, включающий в себя ферментативные и не ферментативные механизмы сохранения уникальной жидко-кристаллической структуры клеточных и субклеточных мембран в процессе адаптивной реакции клетки на изменение гомеостаза, индуцированного экстремальным воздействием [7]. Безусловно, целенаправленная коррекция механизмов сохранения СФРМ позволит повысить как эффективность процесса адаптации, так и снизить вероятность его срыва, с развитием стресс-индуцированной патологии.

Исходя из основных положений теории о долговременной адаптации и концепции о стресс-лимитирующих системах организма, была сделана попытка предупредить или ограничить повреждение биомембран и мембранно-зависимых процессов при ЭФН, что и составило цель данного исследования.

Материалы и методы:

Экспериментальный раздел выполнен на 80 крысах самцах линии Вистар массой 160–200 г. В качестве модели экстремальной физической нагрузки (ЭФН), сочетающей в себе психоэмоциональную и большую физическую нагрузку, использовали модификацию 6-ти часового эмоционально-болевого стресса, где животные без формирования условного рефлекса избегания боли, постоянно находились в движении избегания болевого раздражения короткими сильными ударами тока (6 мА в течение 2 с), подаваемыми на площадку и пол клетки через неравномерные интервалы времени.

В клинических исследованиях приняли участие 50 спортсменов высокого класса, специализирующихся в видах спорта на выносливость (легкоатлеты, лыжники гонщики). В качестве модели ЭФН использовали участие спортсменов в соревнованиях с высоким уровнем мотивации. Для ограничения отрицательных последствий ЭФН применяли адаптационную защиту в виде курса адаптации животных к периодическому действию дозированной гипоксии в условиях барокамеры ($A_{гип}$), начиная с «высоты» 1000 м, ступенчато увеличивая её до 5000 м над уровнем моря, по 6 часов в день в течение 45 дней. Через сутки после завершения последнего сеанса $A_{гип}$ животных подвергали ЭФН. Адаптацию спортсменов к периодическому действию циклов гипоксия-реоксигенация проводили в уникальной отечественной многоместной медицинской вакуумной барокамере «Урал — 1» в соответствии с методическими рекомендациями «Метод адаптации к периодической гипобарической гипоксии в терапии и профилактике», утвержденными МЗ РСФСР в 1989 году. $A_{гип}$ начинали с «высоты» 1000 м, ступенчато повышая её до 3500 м, по 3 часа в день в течение 28 дней. Скорость «подъема» и «спуска» составляла 3–5 м/с.

Функциональное состояние биомембран оценивали по перекисной и осмотической резистентности эритроцитов (Эр), а также органоспецифической ферментемии. Микровязкость фосфолипидного бислоя мембран Эр оценивали по соотношению мономеров и эксимеров флюоресцентного зонда пирена. Химическое состояние изучаемых биомембран оценивали по молярному соотношению фосфолипиды/холестерол (ФЛ/ХС).

Состояние свободно-радикальных процессов в изучаемых биомембранах оценивали по накоплению первичных (диеновые конъюгаты) и вторичных (ТБК-реагирующие продукты) продуктов липопероксидации, а также активности основных ферментов антирадикальной защиты клетки — супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы.

Полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

1) Экстремальная физическая нагрузка приводит к дискоординации прооксидантных и антиоксидантных процессов в клетке, итогом которой является активация процессов перекисного окисления липидов в биомембранах, приводящая к снижению их резистентности к повреждающим агентам и нарушению структурной организации, проявляющейся выраженной органоспецифической ферментемией.

2) Адаптация к действию периодической гипобарической гипоксии умеренно индуцирует ПОЛ в биомембранах на фоне существенного повышения активности СОД и каталазы, снижает «микровязкость» биомембран с одновременным повышением их резистентности к повреждающим агентам.

3) Адаптация к действию периодической гипобарической гипоксии снижает выраженность индуцированной ЭФН активацию процессов липопероксидации в биомембранах вследствие сохранения высокого уровня активности ферментов антирадикальной защиты клетки, что обеспечивает поддержание физико-химических свойств биомембран на физиологическом уровне и позволяет эффективно обеспечивать гомеостаз с сохранением высокой общей и специальной работоспособности спортсменов.

Таким образом, курс адаптации к действию периодической дозированной гипоксии сопровождается изменением физико-химических свойств мембранных структур клетки, имеющих ключевое функциональное значение, что, в конечном итоге, реализуется в повышение СФРМ. Безусловно, это позволяет рекомендовать использование курсов $A_{гип}$ (гипоксии — реоксигенации) в качестве мощного мембранно — стабилизирующего воздействия на организм спортсменов в самые разные периоды этой специфической деятельности человека.

Литература

1. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. — М.: Наука, 1972. — 273 с.
2. Владимиров Ю.А. Роль нарушений свойств липидного слоя мембран в развитии патологических процессов // Пат. физиология и эксперим. терапия. — 1989. — № 4. — С. 7–19.

3. Зайцев В.Г. Свободнорадикальные процессы в живых организмах [электронная монография on-line], 2000. Доступно по URL: <http://froxi.nm.ru/>.

4. Каган В.Е. Механизмы структурно-функциональной модификации биомембран при перекисном окислении липидов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — М., 1981. — 48 с.

5. Маричев А.Г., Лапинский А.Г. Физиологические аспекты адаптивных модификаций липидов биомембран у человека в условиях севера // физиология человека. — 1989. — Т. 15, № 6. — С. 46–55.

6. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: Механизмы и защитные эффекты адаптации // Нур. Med. Ltd. М.: 1993. — 332 с.

7. Никоноров, А.А. Применение адаптации к периодическому действию гипобарической гипоксии для повышения устойчивости организма спортсменов к соревновательным нагрузкам: дис... доктора мед. наук/ А.А.Никоноров. — Томск, 2002. — 248 с.

Низкая эффективность традиционного курса оздоровительного лечения требует новых медицинских технологий реабилитации спортсменов, представляющих зимние виды спорта

Остапишин В.Д., Лубяко А.А., Борисевич Ч.С., Тямбина А.С., Деманова И.С., Фомина К.А., Хачатуров В.Б., Курьянов М.А.

ФГУ «Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации»
ФМБА России, Сочи

При скоростном спуске на спортивном снаряде на организм спортсмена, представляющего зимние виды спорта, оказывают влияние:

- низкая температура окружающей среды;
- высокая скорость движения;
- высокая скорость встречного холодного воздуха;
- гравитационные перегрузки;
- вынужденная поза;
- перегрузки вестибулярного аппарата (балансирование вынужденной позы, балансирование равновесия);
- мышечные перегрузки;
- меняющееся мышечное напряжение;
- градиент атмосферного давления (на старте и финише);
- вибрация спортивного снаряда.

Нельзя исключить также возможность потенцирования биологического эффекта при совместном действии вышеназванных факторов. Иными словами, спортсмены, занимающиеся такими зимними видами спорта как: горные лыжи, фристайл, сноуборд, бобслей, санный спорт, скелетон, где скоростной режим спуска достигает 120–140 км/час, подвержены экстремальному воздействию не только физических и психологических нагрузок спортивной борьбы, но и действию жёстких факторов внешней среды, ставших на этапе спуска экстремальными.

Такого рода исследованиям посвящено много работ, позволяющих выявить некие патологические изменения в организме спортсменов, рекомендовать им определённый курс медикаментозного или иного восстановительного лечения. Нам, к сожалению, не удалось найти в доступной литературе публикаций, посвящённых влиянию вибрации на организм спортсмена, хотя этот фактор видится одним из наиболее важных в этиологии профессионально обусловленной патологии.

В этой связи, целью настоящего исследования явилось изучение специфических особенностей и выявление возможной патологии, сопровождающей спортсменов, посвятивших себя скоростным видам зимнего спорта.

Материал и методы исследования

Настоящее исследование выполнено силами сотрудников отдела инновационных биомедицинских технологий (рук. — проф. В.З. Агрба) ФГУ «Научно-исследовательский центр курортологии и

реабилитации» Федерального медико-биологического агентства России (дир. — проф. В.Д. Остапшин) совместно с сотрудниками медицинского центра (гл. врач — Ч.С. Борисевич) пансионата «Факел» (дир. — М.А. Курьянов).

Под наблюдением находились 431 спортсмен, занимающийся (71 человек от 17 до 40 лет) и занимавшийся (360 человек 20–70 лет и старше) высокогорными и высокоскоростными видами зимнего спорта.

В связи с тем, что действие вибрации, как фактора риска в профессиональной патологии, находит своё клиническое проявление в сроки, превышающие пять лет, все участники исследования были разделены на 2 группы сравнения:

1. В основную группу были включены 35 человек, из них 17 женщин, спортивный стаж у которых составил более 5 лет. Спортивные разряды: 1 взрослый — 2 чел.; кандидат мастера спорта — 5 чел.; мастер спорта — 25 чел.; мастер спорта международного класса — 3 чел. Виды спорта: горные лыжи, сноуборд, фристайл, бобслей, скелетон, санный и конькобежный спорт.

2. В первую группу сравнения вошли 36 человек, из них 14 женщины, спортивный стаж у которых не превышал 5 лет. Спортивные разряды: 1 взрослый — 11 чел.; кандидат мастера спорта — 4 чел., мастера спорта — 21 чел. Виды спорта: горные лыжи; сноуборд; фристайл; бобслей.

3. Во вторую группу сравнения выборочно были включены 360 человек, из них 180 женщины, и разделены по возрастному принципу: 21–30 лет, 31–40 лет, 41–50 лет, 51–60 лет, 61–70 лет, старше 70 лет. В каждой группе по 30 человек, равно мужчин и женщин.

Все участники исследования получали климатолечение, местное физиотерапевтическое и бальнеолечение. Результаты оценивали на аппаратно-программном комплексе «АПК АМСАТ — КОВЕРТ». В системном анализе использовали сравнительную оценку: до и после лечения. Функциональное состояние (ФС) и степень риска оценивали по уровню отклонения функции той или иной системы органов от физиологического оптимума (таблица 1).

Таблица 1.

Характеристика функциональных состояний по степеням риска

Степень риска	Процент отклонения от физиологического оптимума	Характер функциональных состояний
1	± 0–20	Физиологический оптимум
2	± 21–40	Физиологическое состояние
3	± 41–60	Умеренные функциональные нарушения
4	± 61–80	Выраженные функциональные нарушения
5	± 81–100	Морфофункциональные нарушения

ФС, где отклонение находилось в пределах 0–20%, оценивали степень риска 1, рассматривая функцию системы нормальной, обеспечивающей наиболее комфортную деятельность и адекватные условия существования — «физиологический оптимум».

ФС, где отклонение колебалось в пределах 21–40%, оценивали степень риска 2, рассматривая его как «физиологическое состояние».

Если же отклонение составляло 41–60%, его трактовали как «умеренные функциональные нарушения», балансирующие за пределами нормы (степень риска 3.). Для такого рода состояний характерны умеренные гиперфункциональные нарушения, характеризующие вялотекущий патологический процесс, обострение хронического патологического процесса или хронический патологический процесс в стадии компенсации;

Отклонение от физиологического оптимума более чем на 60% (61–80%), оценивали степень риска 4, трактуя «выраженными гиперфункциональными нарушениями», под которым подразумевали резко выраженный острый патологический процесс, обострение хронического патологического процесса или хронический патологический процесс в стадии стойкой компенсации.

ФС, где отклонение от физиологического оптимума превышало 80%, могло быть оценено степенью риска 5 и быть квалифицировано как патологический процесс в стадии декомпенсации.

В этой связи, переход из одного функционального состояния (нарушения) в другое рассматривали как характеристику функционального резерва организма (ФРО).

В системе динамического наблюдения полученные результаты позволяли достаточно объективно по факторам отклонения в гипо, гиперфункцию или в физиологический оптимум (норма функции), оценивать выраженность функциональных нарушений и эффективность проводимых лечебных действий (индекс эффективности лечения).

В процессе работы особое внимание уделяли исследованию функционального состояния периферических нейрососудистых пучков, позвоночника, желудочно-кишечного тракта, крупных суставов, мочеполовой системы, ЛОР-органов и придаточных пазух носа.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программного обеспечения *Microsoft Excel*. Для этого вычисляли среднее значение выборки (**M**), стандартное среднее квадратическое отклонение (**m**) от среднего значения по выборке, а достоверность результатов (**p**) — по таблицам Стьюдента, применимым к малым выборкам.

Результаты и их обсуждение

Основная группа сравнения, где стаж профессиональной деятельности спортсменов превышал 5 лет, показал, что до лечения, периферические нейрососудистые пучки, позвоночник, желудочно-кишечный тракт, крупные суставы и мочеполовая система находились в состоянии гиперфункции в 40% случаях, в физиологическом оптимуме 47%, а в гиподисфункциональном в 13,3%.

По результатам скелетно-топического анализа была установлена структура нарушениям функции ЛОР-органов:

- нарушение функции носа и его придаточных пазух 80%;
- нарушение функции ротоглотки 20%.
- без нарушения функции верхних дыхательных путей 0%.

Иными словами, состояние органов и их систем можно характеризовать как хронический процесс, находящийся в стадии нестойкой ремиссии.

Анализ полученных после лечения данных показал, что в системе периферических нейрососудистых пучков динамика факторов отклонений доминировала в гиперфункцию (26,7%) и незначительно в гиподисфункцию (-6,7%). Тип такого состояния по функциональной классификации можно отнести к «смешанному типу» с отклонением в сторону «функционального оптимума». При этом индекс эффективности лечения составил -0,4 ед., что соответствует состоянию «малое улучшение».

Аналогичную динамику наблюдали в позвоночнике, где индекс эффективности лечения составил -0,9 ед. (малое улучшение) и желудочно-кишечного тракта с индексом эффективности лечения -0,5 ед. (малое улучшение).

В крупных суставах после проведенного лечения доминировали «умеренные гиперфункциональные нарушения» (20%), а «функциональное состояние» имело склонность к гиперфункции. Такой тип патологического процесса был обозначен как «смешанный тип с отклонением в гиперфункцию». Индекс эффективности лечения при этом составил 0 ед. (без улучшения).

В мочеполовой системе преобладали «гиперфункциональные нарушения» (3; 20%) и «функциональное состояние с отклонением в гиперфункцию». Тип такого состояния был квалифицирован как «смешанный с отклонением в гиперфункцию». Индекс же эффективности лечения показал «малое улучшение», составив -0,9 ед.

В периферических нейрососудистых пучках и позвоночнике после лечения также наблюдали «умеренные гиподисфункциональные нарушения». Однако, была отмечена явная тенденция перехода к «функциональному оптимуму» (норма функции).

В органах желудочно-кишечного тракта, крупных суставах, мочеполовой системе факторы отклонений также находились в «умеренном» и «выраженном гиподисфункциональном состоянии», характеризующую динамику хронического патологического процесса.

В ЛОР-органах стали менее заметны «выраженные гиперфункциональные нарушения». Они уменьшались с 5 случаев (33,3%) до 4 (26,7%), приблизив интегральный показатель функционального состояния к среднестатистической норме с 53,3% (8 случаев) до 66,7% (10 случаев). Остальные показатели остались неизменными или ухудшились. При этом интегральный показатель эффективности лечения был равен -0,1, что соответствовало результату — «малые улучшения».

Таким образом, после проведенного в течение 1821 дня восстановительного лечения практически все изменения остались на прежнем уровне, либо незначительно улучшали свою функцию. Дисфункция же исследованных органов, тканей и их систем превалировала в «гиперфункциональные нарушения».

Более того, расчёты показали, что интегральный показатель функционального резерва организма в данной группе спортсменов имел явную тенденцию к снижению с $60,16 \pm 3,05$ ед. до $56,37 \pm 2,82$ ед. ($p > 0,05$).

Такие же результаты были получены в различных возрастных группах сравнения и группе лиц, оставивших большой спорт. Их ФРО изначально был ниже нормы и восстанавливался в процессе лечения только на 34% ($p > 0,05$).

Таким образом, совокупность клинических проявлений, подтверждённых лабораторными исследованиями, а также выявленные нарушения функциональных систем, их относительная устойчивость к традиционным методам физио, бальнео и климатотерапии, позволяют квалифицировать патологический процесс как хронический, трудно поддающийся реабилитации.

При этом традиционные методы санаторно-курортного лечения, безусловно, оказывают положительный эффект но, по всей видимости, нуждаются в более длительном назначении или, что более важно, нуждаются в новых инновационных решениях.

Контрольная группа сравнения, стаж профессиональной деятельности участников которой был менее 5 лет, показал, что до начала этапа лечения практически все органы, ткани и их системы имели гиперфункциональные нарушения в 53,3%. Это было даже несколько выше, чем в группе более опытных спортсменов. В частности, в физиологическом оптимуме было зарегистрировано только от 6,7% до 13,3% участников, в то время как в основной группе в физиологическом оптимуме до лечения оказалось 20,0–33,3% человек. Такое состояние можно трактовать как «выраженные гиперфункциональные нарушения» и рассматривать как острый патологический процесс или обострение хронического процесса.

После завершения лечения в ФРО участников исследования произошли существенные изменения. Так в системе периферических нейрососудистых пучков (46,7% против 13,3%) и крупных суставах динамика факторов отклонений доминировала в гиперфункциональное состояние с незначительным отклонением в гиподисфункцию (-6,7%). Такая оценка дала возможность квалифицировать состояние названных органов как гиперфункциональное при индексе эффективности лечения -0,5, указывающем на малое улучшение.

Что касается желудочно-кишечного тракта, то динамика факторов отклонений доминировала в умеренных гиперфункциональных нарушениях с тенденцией незначительного отклонения в гиподисфункцию (6,7%). При этом индекс эффективности лечения оказался без изменений (без улучшения), демонстрируя склонность к хроническому и достаточно устойчивому течению патологического процесса.

В позвоночнике, напротив, гиперфункциональные нарушения имели тенденцию продвижения в физиологический оптимум (норма функции). При этом индекс эффективности лечения демонстрировал очевидное улучшение (13,3%).

В мочеполовой системе гиперфункция сохранялась, но с отклонением в физиологический оптимум (26,7%), хотя индекс эффективности лечения был равен нулю (без улучшения).

По результатам анализа ЛОР-органов было установлено и подтверждено клинически:

- нарушение функции носа и его придаточных пазух в 46,6% случаях против 80% в основной группе сравнения (т.е. значительно лучше);
- нарушение функции ротоглотки в 20% случаях против 20% (идентично);
- без нарушения функции верхних дыхательных путей в 33,3% случаях (против 0% лучше).

После проведенного лечения функциональные нарушения сохранялись практически во всех группах одинаково. Их дисфункция также превалировала в гиперфункциональные нарушения. Более того, индекс эффективности лечения в системе ЛОР-органов был равен нулю (без улучшения).

На момент осмотра у 6 человек были отмечены жалобы на чувство дискомфорта в ротоглотке, у 21 — на периодическую заложенность в носу, у 27 в анамнезе были обозначены частые простудные заболевания с заложенностью носа, частые головные боли.

Между тем, ФРО и его падение после проведенного курса лечения в контрольной группе и основной группе сравнения, были недостоверно выше ($64,27 \pm 3,26$ до лечения и $61,92 \pm 3,12$ после, $p > 0,05$; против $60,16 \pm 3,05$ до лечения и $56,37 \pm 2,82$ после, $p > 0,05$ соответственно).

Это косвенно свидетельствует о том, что патологический процесс, имеет схожий генез с группой опытных спортсменов и сохраняется после завершения спортивной карьеры практически на всю жизнь.

Однако, молодые начинающие спортсмены, стаж подготовки которых менее 5-ти лет, более адаптивны, имеют больший ФРО. При этом очевидно, что продолжение спортивной карьеры приведёт их к хронической профессионально обусловленной патологии, а резервные возможности организма будут постепенно падать, если не удастся найти адекватный способ их реабилитации.

Выводы:

1. у спортсменов, занимающихся высокогорными и высокоскоростными зимними видами спорта со стажем подготовки 5 и более лет, отчётливо прослеживаются хронические нарушения практически всех систем органов и тканей с доминированием поражения верхних дыхательных путей, пазух носа и органов малого таза, сохраняясь не только после завершения их профессиональной карьеры, но до конца жизни;

2. и если поражение верхних дыхательных путей, пазух носа являются следствием действия холодного воздуха, поражения позвоночника — следствием травм и высоких нагрузок, то нарушения функции органов мочеполовой системы и нейрососудистых пучков — косвенный признак вибрационной болезни;

3. у спортсменов занимающихся данными видами зимнего спорта менее 5 лет функциональный резерв организма и его адаптивные возможности выше, хотя глубина поражения органов и их систем более выражена;

4. традиционное восстановительное лечение в условиях санаторно-курортного режима продолжительностью 18–21 день оказывается благоприятным, но не обеспечивает достаточной реабилитации без использования новых подходов и технологий;

5. вне зависимости от возраста, стажа и этапа профессиональной карьеры, спортсмены высших достижений должны иметь постоянное научно-медицинское и психофизиологическое сопровождение, не реже 1 раза в год проходить углубленное медицинское обследование и реабилитационно-восстановительное лечение не менее 21 дня, рекомендательно в условиях специализированных клиник Черноморского побережья Кавказа;

6. спортсмены, начинающие профессиональную карьеру и, равно, её завершившие должны находиться под постоянным диспансерным наблюдением;

7. зимний спорт высших достижений требует разработки и внедрения принципиально новых эффективных способов и технологий профилактики и реабилитации, включающих в себя возможность сокращения сроков восстановительного лечения до 14 дней.

Проблема дифференциальной диагностики ишемии и изменений, связанных с занятиями спортом

Павлов В.И., Шаройко М.В., Пачина А.В., Орджоникидзе Г.З., Зоткин В.Н.

Московский научно-практический центр спортивной медицины

Известно, что у спортсменов наиболее часто регистрируются электрокардиографические (ЭКГ) изменения, непосредственно связанные с занятиями спортом, имитирующие таковые, связанные с ишемической болезнью сердца (ИБС). Вкратце, с нашей точки зрения, этиология ЭКГ-изменений у спортсменов может быть представлена следующим образом:

1. Стрессорная кардиомиопатия, или, дистрофия вследствие физического перенапряжения (ДМФП)

- 1) Изменения, преимущественно, связанные с дистрофией;
- 2) Изменения, преимущественно связанные с воспалением;
- 3) Изменения, преимущественно связанные с миокардиосклерозом

2. Морфологическое ремоделирование миокарда

- 1) Связанное с занятиями спортом
 - а) физиологическое;
 - б) патологическое

- 2) Связанное с врожденными аномалиями, пороками, генетически детерминированными изменениями;
- 3) Вследствие комбинированных причин
3. Приобретенная патология, прямо не связанная с физическими нагрузками (ишемическая болезнь сердца и др.)
4. Расовые особенности
5. Смешанные причины

Однако, в силу ориентированности клинических специалистов преимущественно на ИБС, как патологию наиболее часто встречающуюся сердечно-сосудистую патологию у взрослых физически неактивных лиц. В силу этого, изменения реполяризации на ЭКГ у спортсмена в покое, приобретенные им в ходе тренировочного-соревновательного процесса, часто необоснованно трактуются именно таким образом. Особенно, это касается такой патологии сердца, как *pop-Q*-инфаркт миокарда. Следует сказать, что ошибки подобного рода не являются единичными. Показательным является следующий клинический пример. Пациент С., 41 года, профессиональный хоккеист, недавно закончивший профессиональную карьеру и выступающий за команду ветеранов. Обратился в клинику по поводу заболевания опорно-двигательного аппарата. На ЭКГ были обнаружены изменения, вызвавшие беспокойство у медицинского персонала, заключающиеся в изменении процессов реполяризации, преимущественно передне-перегородочной, верхушечной областей и боковой стенки (**рис. 1**). При подробном расспросе было выяснено, что у пациента иногда возникают колющие боли в левой половине грудной клетки вне зависимости от физической нагрузки, купирующиеся самостоятельно. Пациенту был поставлен следующий диагноз: ИБС. Инфаркт миокарда без зубца Q передне-перегородочной области, передней стенки, верхушки с распространением на боковую стенку левого желудочка, подострая стадия. Атеросклероз аорты, коронарных сосудов. ХСН I стадия, II ФК. Отмечались также изменения в процессе суточного Холтеровского мониторирования ЭКГ, где регистрировалась единичная политопная экстрасистолия; нарушение проводимости по типу СА-блокады II степени I типа. На ЭхоКГ зарегистрирована незначительная гипертрофия миокарда левого желудочка. В биохимическом анализе крови не было выявлено повышения уровня кардиоспецифических ферментов. Нагрузочное тестирование с регистрацией ЭКГ в клинике, куда он был госпитализирован, пациенту проведено не бы В условиях МНПЦСМ спортсмену проведен максимальный ступенчато возрастающий велоэргометрический тест с начальной ступенью 25 Вт, возрастанием мощности нагрузки на каждой ступени на 25 Вт, и продолжительностью ступени 2 минуты. Пациент достиг мощности нагрузки 200 Вт, развил частоту сердечных сокращений (ЧСС) 173 уд./мин, и максимальных цифр артериального давления 200/94 мм рт.ст. При этом на ЭКГ не было зарегистрировано признаков ишемии миокарда (**рис.2**)

Таким образом, диагноз ИБС, поставленный пациенту, следует признать сомнительным, с учетом отсутствия характерных для этой патологии изменений ЭКГ, и высокую толерантность к физической нагрузке. И, тем более, следует подвергнуть сомнению наличие у пациента хронической сердечной недостаточности.

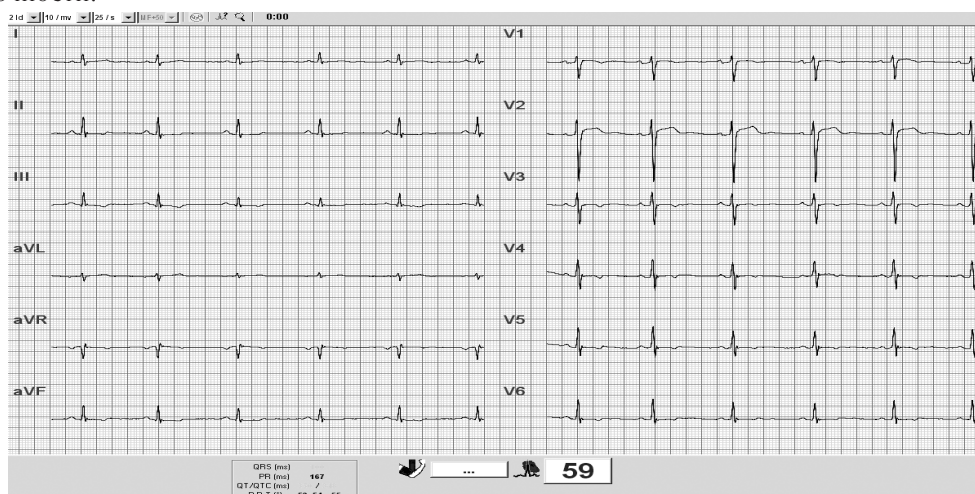


Рис. 1. ЭКГ спортсмена С., 41 год, в покое.

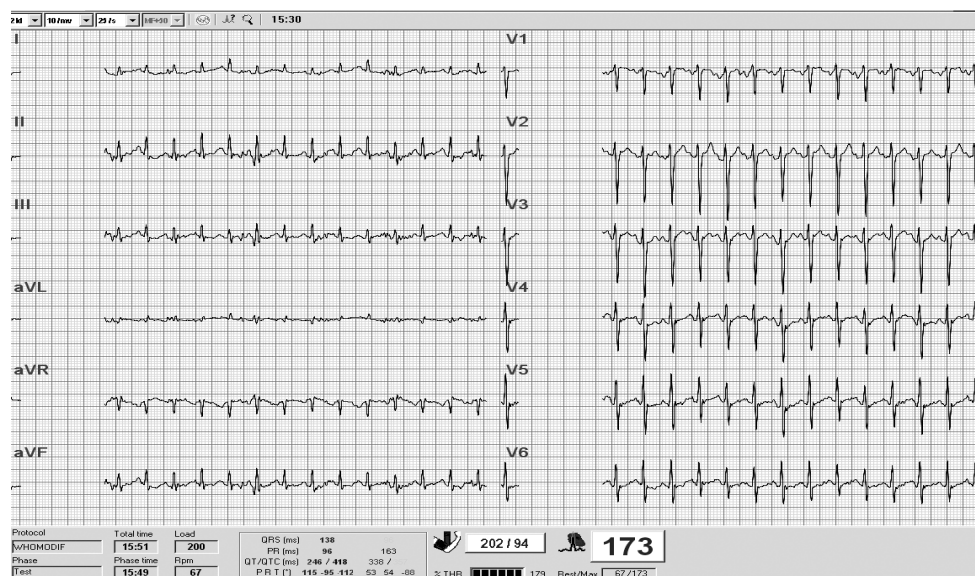


Рис. 2 ЭКГ спортсмена С., 41 год при мощности выполняемой нагрузки 200 Вт.

В тоже время, более вероятным является связь подобных изменений ЭКГ в покое с хроническим физическим перенапряжением, которое пациент испытывал в ходе своей профессиональной деятельности, и развитием стрессорных изменений миокарда, к которым слендует отнести и признаки дисфункции синусового узла, выявленные в ходе Холтеровского мониторирования ЭКГ.

Комплексный подход к генетическому обследованию профессиональных хоккеистов

Пакин В.С.¹, Готов А.С.¹, Готов О.С.¹, Егоров В.М.^{2,3}, Винников С.², Лидов П.И.³, Баранов В.С.²

¹ Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. Д.О. Отта Северо-Западного отделения РАМН, Санкт-Петербург

² РОО хоккейный клуб СКА Санкт-Петербург, Санкт-Петербург

³ ФГУ «Центр лечебной физкультуры и спортивной медицины Федерального медико-биологического агентства», Москва

Развитие и применение современных молекулярно-генетических технологий позволяет выявлять индивидуальные особенности организма человека, открывает новые возможности для совершенствования индивидуального подхода в профессиональном и любительском спорте. Исследование генома спортсмена позволяет с максимальной эффективностью реализовывать «внутренние» резервы организма за счет повышения качества тренировочного процесса, оптимальной фармакологической поддержки, рационального восстановления (реабилитации) сил и своевременной профилактики заболеваний с наследственной предрасположенностью. Занятия профессиональным спортом предъявляют повышенные требования к организму и при отсутствии должного восстановления, питания, фармакологической поддержки и реабилитации вызывают излишнее перенапряжение его систем и функций, следствием чего могут быть тяжелые травмы, а так же тяжелые заболевания, особенно при наличии скрытой наследственной предрасположенности. Среди таких осложнений наибольшее частыми являются повреждения связок, суставов и мышц. Грозным осложнением являются нарушения со стороны сердечно сосудистой системы (болезнь гипертрофии миокарда левого желудочка), а так же случаи внезапной смерти, связанные с патологией коронарных сосудов

и нарушением сердечной проводимости. Диагностика данных осложнений уже на самых ранних стадиях, а еще лучше, выявление генетической предрасположенности к ним до начала тренировочного процесса, позволяют существенно снизить риск и способствовать их своевременной профилактике, этиологическому и патогенетическому лечению.

С целью получения наиболее полной информативности о состоянии сердечнососудистой системы в целом и оценки рисков развития кардиопатологии с наследственной предрасположенностью у профессиональных хоккеистов, помимо анализа генетических маркеров в наши исследования были так же включены данные соответствующих клинико-лабораторных и функциональных исследований.

Методом ПЦР-ПДРФ анализа и гибридизацией на биочипах у 19 хоккеистов-профессионалов мы исследовали полиморфизм 24 генов (**NOS3, AGT, ACE, AGTR1, AGTR2, BDKRB2, REN, FV, PAI-1, ITGB3 (GP3a), F II, FGB, MTHFR, ADRB1, ADRB2, PPAR- α , PPAR- δ , PPAR- γ , UCP2, UCP3, PPARGC1A, ACTN3, PPP3R1 (CNB1), AMPD1**), которые определяют наследственный риск развития гипертонической болезни, врожденных форм тромбофилии, нарушений метаболизма гомоцистеина, углеводов и липидов. Были так же изучены гены, белковые продукты которых определяют композитный состав мышечных волокон. Полученные данные сопоставлены с результатами углубленного медицинского обследования, проведенного согласно требованиям медицинского центра КХЛ, включающего: ЭКГ покоя, тредмил-тест, ЭхоКГ, анализ крови (клинический, биохимический, на гормоны). С целью выявления и/или подтверждения возможных генетических маркеров «спортивной успешности» в хоккее, мы провели сравнение частот генотипов исследованных генов у спортсменов, с таковыми в популяционном контроле (n=169).

В результате проведенного обследования у 4 хоккеистов из 19 на ультразвуковом исследовании сердца (ЭхоКГ) выявили индекс массы миокарда левого желудочка (ИММ) <115 (норма). У одиннадцати спортсменов обнаружили увеличение ИММ, что является «рабочей» гипертрофией миокарда (входит по критериям в понятие «спортивное сердце»). У четырех хоккеистов выявили ИММ >140. Стоит отметить, что в последней группе были обнаружены неблагоприятные варианты четырех и более генов, продукты которых контролируют артериальное давление (АД) — (**NOS3, AGT, ACE, AGTR1, AGTR2, BDKRB2, REN, ADRB1, ADRB2**). В этой же группе у одного обследуемого был обнаружен вариант I/D по гену **PPP3R1** (ген «патологической» гипертрофии миокарда) — (на ЭхоКГ задняя стенка левого желудочка 13,6мм (норма <11мм)).

При сравнении полученных данных генетического исследования с популяционным контролем, было выявлено достоверное различие распределения частот генотипов по генам **AGTR1, AGTR2, NOS3, ADRB2** (p<0.036). Среди профессиональных хоккеистов, в отличии от популяционного контроля, были наиболее распространены: генотип A/A по гену **AGTR1** (100%), генотип C/C по гену **AGTR2** (-80%), генотип A/G по гену **ADRB**— 2 (75%), и генотип 5/5 по гену **NOS3** (— 90%). Для популяционного контроля частоты аналогичных генотипов оказались достоверно меньше (p<0,01) и равнялись соответственно и 61%, 55%, 53%, 37%.

Было так же установлено, что часть обследованных хоккеистов имеют, так называемый «генотип гипертонии». Однако, несмотря на риски повышения АД, этот факт, вероятнее всего, создает определенные преимущества в таком виде спорта, как хоккей, в плане быстрой готовности организма к выполнению скоростно-силовой нагрузки. Вместе с тем, эти результаты следует учитывать как неблагоприятный сигнал, указывающий на возможность развития гипертрофии миокарда левого желудочка и синдрома внезапной коронарной смерти. У одного профессионального хоккеиста был так же зарегистрирован неюдагоприятный для здоровья **D-аллель** гена **PPP3R1**, что подтверждало развитие «патологической» гипертрофии, является лимитирующим фактором для занятий профессиональным спортом и требует тщательного медицинского контроля.

Таким образом, благодаря генетическим исследованиям, становится возможным своевременная профилактика сердечнососудистых заболеваний, особенно в группах высокого риска, куда относятся и профессиональные хоккеисты. Разработка и широкое внедрение в практику «генетического паспорта спортсмена» совместно с данными клинико-инструментальной и функциональной диагностики позволит существенно оптимизировать индивидуальные программы медицинского контроля и фармакологического обеспечения профессиональных спортсменов и своевременного отбора лиц, имеющих высокий наследственный риск развития сердечнососудистой патологии.

Определение коэффициента пропорциональности центра тяжести тела по индексу Пирке у студентов с различной спортивной специализацией

Панюков М.В., Плотников В.П., Чоговадзе А.В., Андропова Л.Б., Цой С.В.
ГОУ ВПО РГМУ Росздрава, Москва

Цель: произвести расчет коэффициента пропорциональности телосложения (определение центра тяжести тела), для выявления специфики морфологических показателей у студентов, занимающихся различными специализациями физического воспитания.

Материалы и методы: в исследуемую выборку вошли студенты-спортсмены из групп «самбо» — 63 человека, «баскетбол» — 26 человек и «мини-футбол» — 11 человек. В группу сравнения вошли студенты группы «ОФП», в количестве — 56 человек. Средний возраст обследованных студентов составлял $18 \pm 0,02$ лет.

Результаты: для расчета коэффициента пропорциональности телосложения были использованы общепринятые индексы, в частности индекс Пирке (коэффициент пропорциональности телосложения), который рассчитывается по формуле:

$$\frac{(D - D_c)}{D_c} \times 100\% , (1)$$

где:

D — длина тела стоя,

D_c — длина тела сидя.

Величина индекса Пирке позволяет судить об относительной длине ног: менее 87% — малая длина ног (низкое расположение центра тяжести); 87–92% — пропорциональное соотношение между длиной ног и туловищем; более 92% — относительно большая длина ног (высокое расположение центра тяжести).

Самые низкие показатели индекса Пирке выявлены в группе «самбо» 87,3%, далее идут группы «мини-футбол» — 88,3% и «ОФП» — 89,1%, соответственно. Показатели группы «баскетбол» составили 98,3%.

Выводы: полученные данные отражают специфику морфологических показателей спортсменов в исследуемых видах спорта, так как для студентов, занимающихся в секции самбо необходима устойчивость — соответственно низкий центр тяжести, а для группы «баскетбол» хорошая прыгучесть — высокое расположение центра тяжести и соответственно относительно большая длина ног.

Итоги исследования пропорциональности телосложения продемонстрировали большую разницу в показателях исследуемых групп.

Использование новых пробиотических регуляторов метаболизма в спорте высших достижений (на примере препарата «Билактин») — результаты и перспективы

Парфенов А.Н.^{1,2}, Португалов С.Н.³, Яшин Т.А.^{2,4}

¹ ФГУ ГНИИИ ВМ МО РФ, Москва,

² ООО «АЛЭФ-ФАРМА», Москва,

³ ВНИИФК, Москва

⁴ ООО «Центр внедрения инноваций», Москва

Одной из важнейших задач спортивной и восстановительной медицины на сегодняшний день является обеспечение достижения максимального результата спортсменами за счет рационального использования их собственных ресурсов организма при максимально-возможной скорости восстановления после предельных физических нагрузок. Для решения этой задачи в настоящее

время необходима разработка и своевременное внедрение специализированной продукции на основе последних достижений современной биологической науки. Одной из перспективных групп такой «научоемкой» продукции для спортсменов являются специализированные продукты на основе пробиотиков.

Пробиотические препараты или «пробиотики» в современном понимании — это бактериальные препараты из живых микробных культур, предназначенные для коррекции микрофлоры хозяина, восстановления и оптимизации метаболических процессов, а также профилактики и лечения целого ряда заболеваний. Крайне важно, чтобы препараты такого типа не только оказывали влияние на нормализацию микрофлоры ЖКТ (прямые пробиотические функции), но и обладали выраженным положительным действием на жизненно-важные метаболические процессы организма (за счет биологически-активных соединений, продуцируемых входящими в состав таких препаратов микроорганизмами), способствуя, тем самым, увеличению эффективности использования ресурсов организма спортсмена, повышению скорости восстановления после физических нагрузок и защите здоровья от различных метаболически-обусловленных заболеваний. Спортсмены ряда стран для достижения наивысших результатов (среди которых ведущее место занимает Китай) уже активно используют специализированные пробиотические продукты.

Примером такого пробиотического продукта российского производства, нашедшего успешное экспериментально-обоснованное применение в спорте высших достижений, является препарат «БИЛАКТИН», сочетающий в себе свойства про- и пребиотика, нутрицевтика, адаптогена, иммунокорректора, гепатопротектора. Данный препарат — результат совместной разработки компании «АЛЭФ-ФАРМА» и ФГУ «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» МО РФ.

Активной субстанцией препарат «БИЛАКТИН» является смесь лиофильно высушенных монокультур бактерий штаммов *Enterococcus faecium* M-3185 и *Enterococcus faecium* M, входящих в состав нормальной микрофлоры кишечного тракта человека. Штаммы, входящие в состав препарата, были получены путем многократной поддерживающей селекции, не подвергались генным модификациям, обладают большой удельной скоростью роста, активно продуцируют L-форму молочной кислоты, являются сильными антагонистами ряда условно-патогенных и патогенных микроорганизмов.

Являясь по своему составу препаратом-пробиотиком, «БИЛАКТИН» способствует восстановлению нормальной микрофлоры ЖКТ, улучшает пищеварение и препятствует развитию в кишечном тракте патогенной микрофлоры. Однако при проведении доклинических и клинических испытаний препарата, был получен (помимо собственно пробиотических) целый ряд других положительных эффектов, которые и заслуживают наибольшего внимания.

Было выяснено, что препарат «БИЛАКТИН», обладает:

- выраженными иммунно- и гемо-корректирующим действием (в том числе способностью стимулировать восстановление лейкоцитарного состава крови и повышение фагоцитарной и метаболической активности лейкоцитов после противоопухолевой химиотерапии), способностью сокращать время созревания и увеличивать пул антителопродуцирующих клеток, одновременно повышая активность и эффективность антителопродукции В-лимфоцитами;
- выраженным гепатопротекторным и гепатокорректирующим действием (имеются положительные результаты применения препарата в терапии печеночной недостаточности, цитолитического, холестатического синдромов при заболеваниях и поражениях печени, а также в терапии острых вирусных гепатитов; при проведении общих гистологических исследований на фоне приема препарата выявлен феномен активизации процесса митоза здоровых гепатоцитов печени);
- способностью повышать физическую работоспособность, ускорять восстановление организма после тяжелых нагрузок, повышать устойчивость организма к условиям повышенных температур окружающей среды, а также достоверно повышать иммунный статус организма у лиц, испытывающих повышенные физические и психологические нагрузки;
- положительным влиянием в отношении липидного обмена (анти-атерогенные изменения липидного профиля плазмы крови и коррекция структуры массы тела).

Сопоставляя результаты, полученные при изучении влияния препарата «БИЛАКТИН» в различных областях медицины, можно сделать предварительное заключение — данный препарат выражено влияет на регуляцию метаболизма (как отдельных систем организма, так и всего организма в

Сопоставление эффектов, вызываемых повышенным уровнем кортизола с эффектам, получаемыми при курсовом приеме препарата «БИЛАКТИН»

Физиологические, иммунологические и иные проявления повышенного уровня кортизола	Эффекты, получаемые при применении препарата «БИЛАКТИН»
Непосредственное разрушение кортизолом клеток лимфоидной системы, уменьшение активности и размеров некоторых органов и структурных компонентов иммунной системы (в том числе тимуса и лимфотических узлов).	Сохранение размера тимуса в условиях тягелого стрессорного воздействия.
Снижение активности и эффективности иммунного ответа (в том числе скорости пролиферации и дифференцировки клеток иммунной системы, активности и эффективности антителопродукции и прямого цитотоксического действия) из-за инсулинорезистентности лимфоидных клеток и понижения гликолитической энергопродукции, вызываемой кортизолом.	Повышение активности и эффективности иммунного ответа. Быстрое восстановление лейкоцитарного состава крови после применения цитостатических препаратов.
Снижение синтеза и ускорение деградации белков в периферических тканях, развитие катаболических процессов, уменьшение массы и снижение функциональных возможностей скелетной мускулатуры, развитие остеопороза. При длительном местном применении в качестве противовоспалительного средства – деградация кожного покрова, уменьшение плотности коллагеновых волокон.	Антикатаболическое действие при физических нагрузках большого объема и интенсивности. Повышение скорости роста костной ткани в зонах повреждения. Ускорение регенерации поврежденных кожных покровов. Ускорение роста ногтей и волос.
Повышение активности процессов глюконеогенеза из аминокислот в печени, связанных с дезаминированием аминокислот; повышение токсической нагрузки на печень; повышение вероятности развития заболеваний и поражений печени, возникновения печеночной недостаточности.	Выраженное гепатопротекторное действие.
Повышение синтеза СЖК, холестерина и триглицеридов в печени, продукции и секреции ЛПОНП в кровотоки, атерогенное изменение липидного профиля крови. Развитие стеатоза печени.	Антиатерогенное изменение липидного профиля крови. Уменьшение количества гепатоцитов с жировыми включениями, уменьшение размеров жировых включений.
Рост ожирения, особенно интраабдоминального.	Уменьшение размеров и массы жировой ткани.
Развитие инсулинорезистентности, снижение гликолитической энергопродукции.	Повышение развиваемой пиковой мощности при выполнении кратковременной максимальной анаэробной физической нагрузки, коррелирующее с ростом уровня лактата в крови после выполнения нагрузки.
Способность активировать процессы собственной продукции и секреции, вызывая состояния хронической гиперкортизолемии, инсулинорезистентности, депрессии (иммуно- депрессии, психические депрессии) и снижение физической работоспособности.	Нормализация уровня кортизола и повышение физической работоспособности при многодневных физических нагрузках большого объема и интенсивности.
Развитие гипергликемии и сахарного диабета II типа (СД II)	Нормализация уровня сахара в крови.

целом). Это также хорошо согласуется с данными, приводимыми целым рядом авторов в современных публикациях — отдельные микроорганизмы, входящие в состав нормофлоры кишечника (посредством своих метаболитов, выделяемых в ЖКТ) способны оказывать регуляторное влияние на ферментативные и иные клеточные реакции гормональных, нервных, выделительных, иммунных и других органов и тканей.

Обобщая данные, полученные в ходе изучения препарата «БИЛАКТИН» на сегодняшний день, можно предположить, что большая часть проявлений специфической активности препарата «БИЛАКТИН» так или иначе связано с функциональной регуляцией нейро-эндокринной системы, в частности — с нормализацией регуляции уровня кортизола в крови.

Если сопоставить эффекты, вызываемые повышенным уровнем кортизола с эффектами, получаемыми при применении препарата «БИЛАКТИН», то нетрудно заметить, что они имеют противоположно-направленный характер (см. табл.).

В исследованиях, посвященных изучению обмена кортизола и его влиянию на организм, показано, что нарушения регуляции продукции и секреции кортизола, приводящие к целому ряду отрицательных последствий для организма, в большинстве случаев связаны с нарушением функционирования серотонинэргической системы (участвующей в системе отрицательной обратной связи). Исходя из этого, в дальнейших исследованиях по изучению применения препарата «БИЛАКТИН» в спорте высших достижений, видимо, следует обратить особое внимание на контроль показателей функционирования серотонинэргической системы спортсменов и показателей продукции и секреции кортизола в циркадном цикле в различные периоды физической активности. Такие исследования будут способствовать уточнению механизма действия препарата «БИЛАКТИН» на организм спортсмена и выработке оптимальной схемы его применения, учитывающей индивидуальное состояние спортсмена и характер выполняемых физических нагрузок.

Литература

1. Благодосклонная Я.В., Шляхто Е.В., Красильникова Е.И. Метаболический сердечно-сосудистый синдром. — Русский Медицинский Журнал, 2001, Том 9, № 2, с. 67–71.
2. Бутрова С.А. Синдром инсулинорезистентности при абдоминальном ожирении — Лечащий врач, 1999, № 7, с. 32–36.
3. Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности. — Киев, Олимпийская литература, 2000, 509 с.
4. Кобалава Ж.Д. Современные проблемы артериальной гипертонии. Метаболический синдром; современные представления. <http://www.cardiosite.ru/articles/article.asp?id=1379>
5. Мельникова Н.В. Определяемые ролью нейрокинуринов задачи клинического и клинико-лабораторного исследования тревоги и стресса у неврологических больных — М-лы VI Международной междисциплинарной конференции по биологической психиатрии «Стресс и поведение», М., 2001.
6. Парахонский А.П. Функциональные свойства природных пептидов и их фрагментов — Современные наукоемкие технологии, 2007, № 6, с.71.
7. Португалов С.Н. Парфенов А.Н. Применение препарата «БИЛАКТИН» в практике спортивной медицины. Методические рекомендации. — М., 2006, 12 с.
8. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э., Хилл Р., Леман И. Основы биохимии. — М.: Мир, 1981, т. 1–3.
9. Шлегель Г. Общая микробиология. — М.: Мир, 1987, 566 с.
10. Шендеров Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома — М.: ДеЛи принт, 2008, 319 с.
11. Яшин Т.А., Парфенов А.Н., Португалов С.Н. Перспективы использования новых недопинговых средств на основе современных микробных биотехнологий в спорте высших достижений (на примере препарата «БИЛАКТИН») — Труды X Международной конференции «Современные технологии восстановительной медицины-АСВОМЕД 2008», Сочи, 2008, с. 318–319.
12. van Praag H.M. Депрессия, тревожные расстройства, агрессия: попытки распутать gordiev узел — Нейропсихофармакология, 1998, Том 20, № 2, с. 27–35.

Оценка эффективности применения уроков адаптивной физической культуры (кинезитерапии) в школе

Пермяков И.А., Бубновская Л.С., Сидоров А.С., Бобков И.Г.

Подольский социально-спортивный институт

Болезни костно-мышечной системы у детей относятся к наиболее распространенным нарушениям здоровья среди школьников. Частота встречаемости этой патологии колеблется в пределах 7,4%-54%, причем в процессе обучения в школе распространенность только сколиозов среди учащихся возрастает в 3,5–4 раза (доклад Минздрава РФ о состоянии здоровья по данным Всероссийской диспансеризации 2002 г., М. 2003) Наш сравнительный анализ данных профилактических осмотров в течение 10 лет показывает увеличение распространенности сколиозов среди учащихся первых классов втрое (с 7,4% до 22,7%), среди школьников 4–5 классов в 2,4 раза (с 14,1% до 34,6%); среди 15-летних учащихся в 1,7 раза (с 32% до 54,4%); среди старшеклассников 11 классов — в 1,4 раза (с 32,3% до 45,45%).

Рост заболеваемости среди учащихся свидетельствует, что образовательный процесс осуществляется по устаревшим канонам, без учета требований, предъявляемых сложившейся ситуацией. В новых общественных условиях необходима цельная концепция единой социальной системы физического воспитания, обоснованная с научных позиций и программно-нормативные и методические разработки. Данная система должна быть основана на принципах всестороннего и гармонического развития личности, на формировании здорового и дееспособного человека, являться общенациональной и единой. В то же время такие медико-социальные аспекты, как укрепление здоровья, гармоничность развития, повышение социальной дееспособности средствами физического воспитания, не получают должного развития и не осуществляются на практике.

Нами был изучен ряд диагностических приемов и оздоровительных технологий по направлению заболеваний КМС у школьников. В частности, существует система мониторинга в виде универсального документа «Паспорт здоровья ребенка» [2]. Перед его разработчиками была поставлена задача с одной стороны, сделать его сугубо практическим документом, но, с другой стороны, заложить элементы перспективных методических подходов, обеспечивающих мониторинг здоровья и физиологического состояния ребенка. Другая система диспансеризации детей. На сегодняшний день существуют проблемы, которые требуют их усовершенствования. Во-первых, используемые методы обработки данных, получаемых при профилактических осмотрах, не отражают подхода к оценке физиологических процессов в организме, основанных на взаимодействии между саногенетическими и патогенетическими механизмами. Во-вторых, отсутствуют методология и принципы выделения конституциональных факторов, в то время как активное развитие сканирующих неинвазивных методик (УЗИ, МРТ и др.) позволяет выявлять весьма разнообразные варианты конституционального строения внутренних органов, работы различных систем в организме (Панков Д.Д., Петрова С.А., 2001). Еще одним пробелом существующей системы профилактических осмотров является недостаточная конвертируемость получаемых результатов в направлении контингента, отвечающего за здоровье детей (учителя, родители).

Все вышеперечисленные тесты достаточно информативны и показательны, но имеют один общий недостаток, а именно не дают конкретных рекомендаций по коррекции выявленных отклонений в здоровье, хотя могут отслеживать динамику показателей в заданном временном интервале и затрачивают значительное количество времени, что отвлекает от учебного процесса. Проводя обзор по существующим оздоровительным технологиям, не вызывает сомнений факт, что одним из основных неблагоприятных факторов современного общества является гипокинезия. Предлагается множество способов ее ликвидации, например, рекомендуется плавание, том числе оздоровительный способ по типу сотового бассейна, но в рамках школьной программы применение данного способа невозможно. Также для устранения гипоксии рекомендуются комплексы упражнений с мячом по В.С.Кузнецову и Г.А.Колодницкому. Недостаток данного метода заключается в наличии большого количества упражнений с усилением осевой нагрузки, а именно упражнений, выполняемых стоя и с прыжками, что при наличии деформаций со стороны позвоночника и суставов неблагоприятно и даже опасно.

Нами предлагается, принципиально новая, диагностика морфофункционального состояния миофасциальных структур опорно-двигательного аппарата школьника, прошедшая многолетнюю

апробацию на базе лицея 1547 и «Школы здоровья» 855 г.Москы, разработанная С.М.Бубновским, защищенная патентом (патент №23106). Эта методика позволяет не только проводить комплексную систему наблюдений, оценки и прогноза состояния здоровья школьника, но и составлять индивидуальную корректирующую программы урок физического воспитания для каждого учащегося, не требуя использования дорогостоящего оборудования и привлечения специалистов с высшим медицинским образованием. Одним из преимуществ функционального тестирования на тренажере Бубновского С.М. является оценка конкретных мышечных групп по четким показателям без отрыва от урока физической культуры, проводимом по программе «Адаптивная, физкультура с основами кинезитерапии» [1]. В настоящей работе изложено применение методики С.М. Бубновского при работе с учащимися и ее результаты. В начале учебного года на каждого учащегося по программе «Адаптивная физкультура с основами кинезитерапии» заводится индивидуальный дневник «Познай себя и совершенствуй», в котором отражаются данные по необходимым показателям здоровья. Помимо данных миофасциальной диагностики и функционального тестирования на тренажерах и без них, указываются необходимые физические упражнения по коррекции выявленных отклонений, которые необходимо выполнять на каждом уроке физической культуры. Техника определения миофасциального синдрома отражена в соответствующих публикациях. В качестве примера можно привести наши стандарты для мышечной константы учащихся 1–5 классов

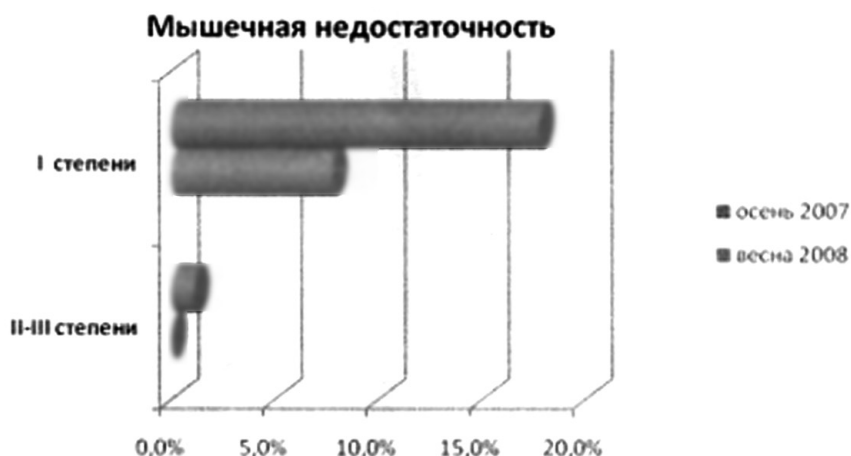
**Индивидуальные стандарты мышечной константы учащихся 1-5 классов
(на 12 повторений)**

Масса тела (кг)	девочка			мальчик		
	<25	25-35	>35	<25	25-35	>35
Мышечные группы и тренажеры						
Упражнение	Вес отягощения (кг)					
трени №5 «Верхняя тяга», м. шейно-грудного отдела,	10	15	20	15	20	25
трени №7 «Нижняя тяга», м.поясничного отдела	12–15	17–20	22,5–25	17,5–20	22,5–25	27,5–30
трени №10 или МТБ II НБ со скамьи 45 «Жим вперед-вверх» — грудные м ыш цы.	6/в	3,5	7	2	5	7
МТБ I НБ «Пулл-овер лежа» — грудные мышцы.	5	7,5	10	7,5	10	12,5
трени №19 или МТБ I НБ лежа на скамье «м. Разгибатели бедра»	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5
трени №20 или МТБ I ВБ стоя «м. Сгибатель бедра»	10	12,5	15	12,5	15	17,5
трени №21 или МТБ I НБ сидя «Приведение бедра» - приводящие м.	12,5–15	17,5	20–22,5	15–17,5	20	22,5–25
трени №22 или МТБ I НБ сидя. «Отведение» бедра» - отводящие м. бедра.	10	12,5	15	12,5	15	17,5

Аналогичные стандарты были разработаны для всех учащихся лицея с учетом возраста и пола. Результаты тестирований за период 2006–2009 г.г. приводятся ниже. Миофасциальная диагностика и функциональное тестирование проводилось в контрольной группе, где применяется общепринятая программа физического воспитания и в экспериментальной группе, где применяется программа «Адаптивная физкультура с основами кинезитерапии». Разработанная структура и содержание уроков физической культуры в школе на основе кинезитерапии позволяют осуществить должные силовые, растягивающие и аэробные нагрузки, необходимые для профилактики деформирующих заболеваний костно-мышечной системы у школьников (нарушения осанки, плоскостопие, мышечная недостаточность и пр. В качестве примера изменений некоторых показателей миофасциальной диагности-

ки по состоянию на весну 2008 г. По сравнению с осенью 2007 можно привести изменение мышечной недостаточности.

Средняя группа (90 человек)		
Период	Показатели мышечной недостаточности	
	I степени	II-III степени
Осень 2007	17,8%	1,1%
Весна 2008	7,8%	0%



Выводы:

По результатам миофасциальной диагностики средней экспериментальной группы (6–8 классы) наблюдаются улучшения следующих показателей: нарушения осанки — на 65%, сутулость — на 13%, головные боли — на 11,4%, гипертонус паравerteбральных мышц позвоночника верхней части спины (ВЧС) — на 23,5%, средней части спины (СЧС) — на 79%, нижней части спины (НЧС) — на 36%). ригидность бицепса бедра на 16%, ригидность межкостистых связок позвоночника — на 1,1%, слабость сводов стопы — на 1,1%). плоскостопие — на 2,3%, явления дисплазии тазобедренных суставов — на 1%. мышечная недостаточность I степени — на 12,2%, II-III степени — на 1%.

Совместная работа преподавателей физического воспитания и специалистов по кинезитерапии позволит значительно улучшить состояние здоровья и благополучие подрастающего поколения.

Литература

1. Бубновский С.М. «Адаптивная физическая культура с основами кинезитерапии», М. 2008;
2. Калинин Л.А., Кузнецова И.В., Алексеенко И.А., Григорьева Т.М., Трифонова М.В. «Использование новых и традиционных активно-оздоровительных технологий для оздоровления учащихся общеобразовательных учреждений», М. 2003. стр. 69–86;

Совершенствование функциональной подготовленности и состояние Бытия у спортсменов

Перхуров А.М.

ВФД № 5, Москва

Постоянный рост уровня рекордов, нередко достигающих предела возможностей человека, острейшая борьба на спортивных аренах, конкуренция в сфере разработок диагностических и реабилитационных программ, технической оснащенности и др. — характерные черты современного спорта. Однако, рекорд, прежде всего, исходит от самого спортсмена: его двигательной одаренности, конституциональной гармонии, физического развития, функциональной и технической подготовленности,

психологической устойчивости, наконец, развития духовных качеств. Именно последние, в форме состояния Бытия, его формирования и переживания, остаются еще нераскрытым резервом в развитии современного атлета.

Рекордные выступления в спорте отражают не только совершенство всех сторон подготовки, хорошее состояние здоровья, но утверждают победу индивидуального мира и личности спортсмена. В самом состязании реально существуют: сам рекорд и индивидуально-эмоциональное переживание спортсменом момента его установления.

Соревновательность — абсолютно обязательная характеристика спорта. В основу спортивного состязания, проходящего в рамках официального мероприятия, положен принцип честного соперничества. Спортивное состязание для его участников имеет самодостаточный характер. Спорт выделяет, индивидуализирует человека в большей степени, чем многие иные виды социальной деятельности. Спорт и *выделяет* (не отчуждая), и *уравнивает* (не обезличивая) — такова его изначальная формула (Н.И. Визитей) [1].

В наше время, вопросы метафизического развития *личности*, формирования самости *индивида*, характеристики состояния Бытия *человека*, являются весьма актуальными, особенно это относится к спорту.

Метафизическое состояние — норма человеческого существования. Для человека необходимо сохранять и укреплять свою метафизическую ориентацию (М. Мамардашвили) [4]. «Человек — существо метафизическое, которое, должно жить из глубинной своей природы» (К. Ясперс).

«Раненность в бытии» (М. Мамардашвили) — вот сегодня наш основной недуг. Человек европейской культуры поражен «метафизической недостаточностью» своей личности, и это оказывает патогенетическое воздействие на все стороны жизни и организма. В среде спортсменов это может проявляться неспособностью реализовать свои возможности на фоне полного здоровья, «звездной болезнью» чемпионов, недостатком общей культуры, вредными привычками, наконец, тяжелой депрессией по завершению карьеры в спорте. К сожалению, о внедрении в воспитание спортсменов онтологических принципов мировоззрения говорить не приходится. К тому же они еще недостаточно разработаны.

Здоровье — трансцендентальное благополучие человека. «Здоровье есть пропорциональность между самостью организма и его наличным бытием» (Г. Гегель). Качество здоровья у физически развитого, с хорошей функциональной подготовленностью спортсмена, в значительной степени манифестирует функциональное состояние его организма.

Функциональная подготовка, созидающая вегетативную составляющую понятия «телесности», служит целям защиты внутренней сферы субъекта, усилению в нем интроверсии и самости. В данной ситуации известное изречение «в здоровом теле — здоровый дух» несет однозначное смысловое значение. Сила индивидуального «Я» частично тождественна силе бытия его мира, и наоборот (П. Тиллих) [6]. Утвердить себя перед лицом бытия как такового — максимально возможный масштаб самоутверждения.

Бытие — древнейшим символ философии, символ жизни, свободы, божественной мощи, мудрости, самодостаточности, целостности... «Жизнь — единственно доступное проявление бытия в нас. Прожитая достойно, жизнь является бытийственной, отражает бытие» (В.Д. Губин) [2].

Состояние Бытия — это способность человека сохранять в условиях максимального напряжения специализированной деятельности энграмму индивидуальных физических и психических качеств. Состояние сопровождается высшая интеграция (цельность) всех сторон психофизической готовности, высокая мотивация к деятельности и выражается свободным проявлением волевых качеств личности.

Разделу донозологических состояний у спортсменов посвящены наши работы последних лет (А.М. Перхуров, Б.А. Поляев, 2006—11 гг.). Наибольшее внимание было уделено проблеме совершенствования, в рамках саногенетического развития тренировочного процесса, функциональной подготовленности спортсменов. Удалось определить фазы адаптогенеза, выделить структурно-функциональные особенности интеграции, разработать методики оценки. Мы пришли к заключению, что признаками, сопутствующими формированию феномена Бытия, служат: состояние физического развития и функциональной подготовленности, психическое состояние (уровень сознания) и психологическая направленность личности спортсмена. На разных этапах подготовки, феномен Бытия проявляется в разной степени и по-разному переживается спортсменами. Несовершенный, предпатологический уровень функционирования может его практически исключить. С ростом тренированности, возможность его проявления повышается, достигая максимальной стабильности в состоянии «спортивной формы» атлета. Одним из важнейших условий хорошего функционального состояния орга-

низма является оптимальность состояния и расходования функций: отсутствие признаков снижения, либо избыточного повышения, адекватная реакция на нагрузку, быстрое восстановление к исходному уровню. Состояние Бытия спортсмена отражает *фазу постадаптации* (Дж. Симпсон), которая совпадает с достижением в своем развитии совершенного функционирования; оно выделяет состояние «спортивной формы» как итоговый результат адаптации организма и личности спортсмена: совершенства физической (телесно-органной) организации, автоматизма механизмов регулирования, высвобожденность от внутреннего несовершенства и от излишней реализованности (претворения) в деятельность, наконец, оперативной психологической готовности к восприятию мира, преобразованию себя (своей самости) и созданию в творческом акте новой реальности (спортивный рекорд).

Фаза постадаптации выделяет сильные и слабые стороны функционирования, гармоничность качеств покоя и нагрузки, автоматизм и само регуляцию систем, освобожденность структуры функциональной системы от постнагрузочного воздействия и подводит к характеристике внутреннего состояния индивида. Постадаптивное состояние функции включает в себя: отстраненность функционирования от структуры, освобожденность от внешней работы, слияние функции со структурой в состояние Бытия, творческое состояние, рекордное достижение. Чем талантливее спортсмен, тем ярче и самобытнее проявляется фаза постадаптации.

Психофизическое состояние Бытия человека характеризует сохранение высоко реактивного индивидуального самосознания в условиях социально-производственного стрессового напряжения, отличается способностью к самовосстановлению психоэмоциональной картины мировосприятия.

Состояние Бытия порождает и поддерживает внутренние духовные качества в человеке: устойчивость, спокойствие, невозмутимость, «осмысливающее раздумье» (М. Хайдеггер), острота «Я»-принадлежности, невосприятие (отторжение) чужеродного, переработка внутри себя негативной информации в позитивную, всепрощение к людям, постоянное присутствие всеобъемлемого чувства красоты. Спортивная деятельность воспитывает и поддерживает в индивиде настроения подобного рода.

Выше отмечалось, что Бытие в наибольшей степени соотносится с телесностью и её вегетативным обеспечением.

Телесность является основной формой бытия духовности в физическом мире (В. Лукьяненко) [3].

Основное воздействие на метафизическое развитие спортсмена проходит на уровне телесности, когда физические качества и функциональные способности хорошо развиты, а управление ими автоматизировано. Этим разгружается уровень сознания, а личность получает возможность развития. «Личность человека следует мыслить как центр, возвышающийся над противоположностью организма и окружающего мира» (М. Шелер). Полнота личности обоснована её метафизической составляющей.

Основным условием возникновения и расширения самобытия является освобожденность сознания спортсмена. Между тем, в ходе тренировочного процесса у детей сознание подключено к практике освоения движений; у подростков — к овладению психоэмоциональной сферой в пубертатном периоде роста; у юношей — к адаптации соревновательной деятельности. Высвобождение сознания от непосредственного управления функционированием происходит в возрасте 18–20 лет, у спортсменов с высоким функциональным состоянием, обладающих техническим совершенством и полноценным развитием личностных свойств.

Для спортивного движения в целом характерна избыточность социального воздействия на личность спортсмена. Развертыванию метафизического пути развития личности мешают глобализация процессов в спорте, гиперсоциализация, отсутствие надлежащей внешней поддержки как индивида, особенности тренировочного процесса (монотонность нагрузок), излишне частые выступления в соревнованиях, состояния эмоциональной перегрузки (стресс), недостаточно яркая одаренность в избранном виде спорта.

Человек, как субъект Бытия, невозможен без своего психологического пространства Поэтому личность чуждается и стремится сохранить целостность своих границ (физических, ментальных), проходящих таким образом, чтобы включить все значимое для самоподтверждения и саморазвития. «Главное для суверенного человека — аутентичность и плотность его Бытия, в котором каждое явление и событие «обслуживают» смысл существования данного субъекта» (С.К. Нартова-Бочавер) [5].

Укреплению состояния самобытия спортсмена способствуют многие факторы:

- гармоничность физического развития;:
- высокий уровень здоровья и функционального состояния организма;
- гармонизация соотношений внутренних сфер и внешней деятельности;

- свойство интровертированности;
- идеальнологическая установка на рекорд и высокая мотивация к её выполнению;
- самовоспитание волевых качеств в ходе тренировочного и соревновательного процессов;
- эстетизация занятий спортом и образа жизни;
- культурное развитие личности;
- организованный досуг, личная жизнь (семья);
- оптимизированные межличностные связи в спортивном коллективе и с тренерским составом;
- постоянное общение с природой.

Спортивная деятельность (тренировки, соревнования) оказывают интенсивное воздействие на развитие психических процессов и уровень сознания. «Действие «потребляет» сознание на этапе его разучивания, а также в начальной фазе выполнения уже разученного действия, и действие «производит» сознание в процессе своего свободного осуществления» (Н.Н. Визитей) [1].

Высшее мастерство проявляется в качестве Бытия рефлексивно. Двигательные действия есть проявление «фонтанирования» спонтанного самодвижения бытия в точке телесного присутствия человека» (Н.Н. Визитей) [1].

В условиях, когда в большом спорте рекордные достижения могут достигать предела человеческих возможностей, многое зависит от реализуемости спортсменом всей совокупности своих природных данных. Во многих видах спорта последним звеном, препятствующим установлению рекордного достижения, служит недостаточная функциональная подготовленность спортсменов. На исход выступления в соревновании также может оказать негативное воздействие «полом» в форме психического стресса. Резервом чаще выступают: функциональные характеристики организма, высвобожденное состояние сознания, а также духовные начала (самобытие, полнота выражения волевых качеств и др.).

Достаточно высокая значимость отличает спортсменов разных видов спорта при сравнении антропометрических и конституциональных данных. Например, в спортивных единоборствах, это спокойствие, эмоциональная зрелость, инициативность, предприимчивость. По этим показателям спортсмены-игроки похожи на спортсменов-единоборцев. У обоих повышены социальная активность, мотивация, психологическая открытость (экстравертированность). Спортсмены-«циклики» более замкнуты (интравертированы), склонны к проявлениям тревожности [7].

Ресурс метафизического в человеке — важнейший показатель его здоровья и его физической (телесной) культуры (П. Тиллих). Культура — это целостный феномен. Она всегда телесно ориентирована, т.е. всегда есть и физическая культура (Н.Н. Визитей). Акт движения человеческой телесности — это художественный акт, предельно индивидуализирующий субъекта. Художник отдает себя всеобщему и обретает себя в качестве индивидуального.

Современный спорт по своему характеру все больше становится особой разновидностью творческой деятельности, требующей значительного потенциала интеллектуальных, нравственных и физических сил личности. Являясь обширной областью самовыражения человека, способствуя всестороннему и гармоничному его развитию, спорт в то же время позволяет выявить личность через внешние формы (деятельность). Спорт уникален, поскольку дает определенные и адекватные результаты людям, обществу и стране (В.Д. Кудрявцев с с/а).

Литература

1. Визитей Н.Н. Теория физической культуры: к корректировке базовых представлений. Философские очерки. — М.: Советский Спорт, 2009. — 184 с. («Спорт без границ»).
2. Губин В.Д. Жизнь как метафора бытия. М.: РГГУ, 2003. — 205 с.
3. Лукьяненко В. Терминологическое обеспечение развития физической культуры в современном обществе. — М.: Советский Спорт, 2008. — 168 с.
4. Мамардашвили М.К. Картезианские размышления. — М.: Прогресс, 1993. — 352 с.
5. Нартова-Бочавер С.К. Человек суверенный: психологическое исследование субъекта в его бытии. — СПб.: Питер, 2008. — 400 с. (Серия «Учебное пособие»).
6. Тиллих П. Мужество быть // Тиллих П. Избранное. Теология культуры. — М.: Юрист, 1995. — 479 с.
7. Шайхтдинов Р.З. Личность и волевая готовность в спорте. — М.: ФиС, 1987, — 112 с. («Наука — Спорту»; Психология).

Травма передней крестообразной связки в спорте: от диагностики к современному лечению

Пестов Е.Л., Черкасова В.Г., Бабина Н.А. Штейнердт С.В.

ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Минздравсоцразвития России, Пермь

Травма передней крестообразной связки (ПКС) является одним из самых частых повреждений в спорте в целом. По данным в обзоре S. Bollen (2000) повреждения ПКС даже опережают по частоте травмы менисков. В среднем за год на 100 000 человек приходится по 30 случаев травмы передней крестообразной связки. Среди всех связок колена передняя крестообразная травмируется чаще всего. Так, передняя крестообразная связка повреждается по данным разных авторов от 15 до 30 раз чаще, чем задняя. В работах Hootman J.M. et al. (2007) приведена статистика травм передней крестообразной связки за 16-летний период исследований в 15 видах спорта. Авторами проведен анализ около 5000 случаев травм передней крестообразной связки, в среднем по 313 травм ежегодно. Самое высокое число повреждений ПКС зарегистрировано в американском футболе (45% от общего числа травм передней крестообразной связки), в то время как в женской гимнастике был наиболее высокий коэффициент. Травм ПКС среди женщин всегда больше, чем среди мужчин (футбол, баскетбол, лакросс).

Существует 2 принципиально разных механизма разрыва ПКС: контактный и неконтактный. Feagin (1999) отмечает, что неконтактные травмы ПКС встречаются гораздо чаще, чем контактные. Наиболее частым неконтактным механизмом травмы является вальгусное отклонение голени с ее одновременной ротацией во внешнюю сторону (пронацией). Следующим механизмом является варусное отклонение голени и ее супинация. По отношению к предыдущему является прямо противоположным механизмом, приводящему к разрыву передней крестообразной связки. Происходит при повороте туловища в сторону опорной ноги при условии невозможности поворота стопы. В результате происходит варусная деформация, центр вращения в суставе смещается в медиальную сторону, сустав вращается вокруг медиального мыщелка, который под нагрузкой не в состоянии скользить по плато большеберцовой кости. Стопа оказывается в супинированном положении. Передняя крестообразная связка натягивается и рвется. Поскольку латеральный мениск более подвижен, то его травма менее вероятна, чем в предыдущем механизме.

Также повреждение ПКС может возникнуть при занятии горнолыжным спортом. При падении горнолыжника назад верхняя часть ботинка обуславливает нагрузку на проксимальную часть большеберцовой кости по типу выдвигного ящика. Бедренная кость смещается назад относительно голени, так как из-за ботинка голень не может последовать за бедром выпрямлением стопы. Передняя крестообразная связка натягивается и рвется. Фиксированный наклон вперед во всех современных лыжных ботинках играет роль в возникновении этого механизма повреждения.

В клинической картине повреждений ПКС на первое место выходят общие проявления: разлитая болезненность, ограничение подвижности, рефлекторное напряжение мышц, выпот в полость сустава, отечность околоуставных тканей, гемартроз. Выпот в полость сустава — важный симптом повреждения связок. Необходимо уточнять скорость образования и степень выраженности выпота. Геморрагический выпот свидетельствует о повреждении связок, паракапсулярной части мениска, синовиальной оболочки. Появление выпота через 6–12 ч или на 2-е сутки чаще связано с развитием посттравматического синовита и свидетельствует о преимущественном повреждении менисков. При развитии гемартроза в первые 6 ч и его объеме более 40 мл вероятен диагноз серьезного внутрисуставного повреждения капсульно-связочного аппарата; диагноз устанавливается также при отсутствии выраженных симптомов нестабильности коленного сустава. Диагностически ценными являются следующие тесты: переднего выдвигного ящика, Лахмана, Макинтоша (избыточная ротация голени). Для исключения внутрисуставных переломов проводится рентгенологическое исследование коленного сустава в двух проекциях. Уточняет диагностику артроскопическое исследование (до 96%).

При диагностировании разрыва ПКС оптимальным методом лечения является хирургическое восстановление поврежденной связки. Данный вид лечения обеспечивает скорейшее возвращение в спорт и предотвращает развитие артрозов. Стоит отметить, что применяется он только после того, как купированы болевой и отечный синдромы и возвращена полная подвижность суставу. Хирургическое лечение разрыва передней крестообразной связки заключается в артроскопической реконструк-

ции передней крестообразной связки. В мировой практике используется несколько источников трансплантата: ауто трансплантат из связки надколенника, ауто трансплантат из подколенных сухожилий, аллотрансплантаты.

При этом существуют определенные требования к артроскопической реконструкции ПКС: выполнение операции под эндоскопическим контролем, рациональный трансплантат — приоритет в мировой ортопедии за ауто трансплантатами — собственными сухожильными тканями, минимальная травматичность при взятии ауто трансплантата, использование современного инструментария для точного позиционирования связки, максимальное сохранение естественной анатомии и биомеханики элементов коленного сустава в процессе выполнения операции, фиксация трансплантата за счет использования современных конструкций, ранняя реабилитация.

Ауто трансплантаты из подколенных сухожилий (*m. semitendinosus*) имеют следующие преимущества: прочность в два раза выше нативной ПКС (Hamner D.L. et al., 1999), хорошие характеристики жесткости, приближенные к нормальной ПКС (Noyes G.R. et al., 1984), хорошая биологическая приживляемость вследствие большой площади поверхности для реваскуляризации трансплантата, минимальная травматизация при заборе трансплантата, отсутствие повреждения элементов, важных для кинематики коленного сустава, воспроизведение анатомического строения и биомеханики близких к естественным. Это возможно за счет создания четырехпучкового трансплантата связки с возможностью различного натяжения пучков, как это происходит при работе здорового коленного сустава. Система фиксации связки, не требующая последующего удаления конструкций. Благодаря чему обеспечивается возможность ранней реабилитации.

Ауто трансплантат из сухожилия надколенника обладает следующими преимуществами: анатомическое сходство ПКС и сухожилия надколенника (длина сухожилия надколенника практически идентична длине ПКС), фиксация трансплантатов при помощи костных блоков, что способствует быстрому сращению трансплантата и ложа, большие споры вызывает вопрос по поводу того, какой же из ауто трансплантатов лучше.

Нами был проанализирован архив отделения травматологии и ортопедии муниципального учреждения здравоохранения «Медико-санитарная часть №9» г. Перми за период с января по июнь 2011 г. В течение 6 месяцев на лечении находилось 54 пациента с разрывом передней крестообразной связки. 23 из них (42,6%) получили травмы при занятиях спортом. Пластика ПКС была выполнена 25 больным (46,3%). Во всех случаях использовался ST трансплантат с фиксацией Rigifix и Bio-Intrafix. Остальным больным пластика ПКС была показана после купирования болевого и отека синдромов.

Таким образом, травма передней крестообразной связки является одним из факторов, лимитирующих профессиональную спортивную деятельность, и требует повышенного внимания как со стороны спортивного врача для своевременной диагностики, так и со стороны спортсмена для предупреждения повреждений связки. Немаловажным фактором, обеспечивающим скорейшее возвращение спортсмена в спорт, является хирургическое восстановление поврежденной связки, но при этом стоит учитывать как характер травмы, так и сроки после повреждения. В настоящее время только хирургическая коррекция поврежденной связки позволяет предотвратить развитие артроза и отвечает требованиям определенного вида спорта к полной функциональной активности коленного сустава.

Комплексная реабилитация детей в условиях врачебно-физкультурного диспансера № 11 г. Москва

Покровский В.Н., Лещинская А.Е.

Международный научно-технический центр «Здоровья, Спорта, Бизнеса» с научным направлением «Дети — забота — отечества»,
Европейская академия естественных наук,
Врачебно-физкультурный диспансер № 11

В течении более чем 30 лет ВФД № 11 осуществляет реабилитацию и оздоровление детей с различной патологией. В течение года диспансер посещает около 2000 тысяч детей с различной патологией. В том числе дети до одного года от 500 до 700 человек.

На базе ВФД №11 комплексную реабилитационную помощь получают дети с нарушениями центральной и периферической нервной системы, дети с генетической патологией, с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, в том числе дети инвалиды с ДЦП, с дисплазиями тазобедренных суставов, дети нуждающиеся в реабилитации после травм, а также дети с самой разнообразной соматической патологией.

В основном поступают дети по направлениям из районных детских поликлиник, дошкольных и школьных учреждений находящихся в сфере наблюдения ВФД № 11. Кроме того, к нам приходят дети, проживающие в других регионах Москвы и Российской Федерации по условиям О М С. Детских садов — 25, ПТУ — техникумы — 129 школ — 37, академий (институтов) — 9; в т.ч. один медицинский.

В программу оказания комплексной реабилитационно-амбулаторной и оздоровительной помощи включены как хорошо известные методы — ЛФК с использованием тренажеров, (бегущая дорожка), все виды массажа, спелеотерапия, водные процедуры, классическая рефлексотерапия, так и новые медицинские технологии. Диспансер в рамках программы « ДЕТИ — ЗАБОТА ОТЕЧЕСТВА» участвует во внедрении в практику комплексных методов квантовой терапии в реабилитации. В результате многолетней практики применения данных методов выявлены такие важнейшие преимущества, как возможность значительного сокращения и потенцирования назначаемых лекарственных средств, высокий иммунопрофилактический эффект, значительное сокращение сроков лечения и реабилитационного периода, отсутствие побочных эффектов, неинвазивность и экологическая безопасность.

Успешно применяются следующие технологии:

Аппараты квантовой терапии — РИКТА, офтальмологические аппараты ФОРБИС и «СПЕКЛ», очки и бальзам профессора Панкова, аппарат МИЛТА, ВИОФОР — магнестимулятор слабым переменным полем. «Ромитрон», используется аппарат Горный воздух, применяется аппарат диадинамической электростимуляции ДЕНАС, ОЛМ-01 — устройство, в основе которого заложен принцип создание локальной среды, обеспечивающей активацию саморегуляции (лечебный эффект), матрац «Детензор» для лечения и профилактики патологий позвоночника. С 2003 года проводится исследования крови на содержание углеводов у всех детей, применяется экстракт Стевии для профилактики сахарного диабета.

Мониторинг резервов здоровья и потенциальных возможностей растущего и развивающегося организма проводится с использованием компьютерной программы «НАВИГАТОР». Тестирование проводится по трем основным направлениям.

1 оценка физического развития и функционально соматических характеристик.

2 оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы и основных параметров ее работоспособности.

3 определение качества двигательной активности.

Определение индекса индивидуального здоровья ребенка и выявление отклонений в его развития помогает в выборе наиболее рациональной комплексной программы реабилитации и оздоровления, а также позволяет оценивать в динамике ее эффективность. На основании данных тестирования составляется паспорт физического здоровья.

Программа «Интегральный показатель здоровья» позволяет провести:

1. Оценку состояния неспецифических адаптационных резервов организма

2. Экспресс-оценку уровня физического состояния

3. Оценку функционального состояния ЦНС по параметрам зрительно-моторной реакции

4. Определить психоэмоциональное состояние

5. Тест самооценки психофизического состояния САН

6. Оценку физической работоспособности (РВС-170).

ВФД №11 является научно-практической базой кафедры ЛФК и спортивной медицины Российской академии постдипломного образования для подготовки специалистов в различные детские дошкольно-школьные учреждения и реабилитационные центры. С 2008 года диспансер работает на реализацию приказа Департамента здравоохранения г. Москвы от 24.10.2007 г. № 459 «О порядке проведения диспансеризации студентов Московских ВУЗов».

Подготовка осуществляется на рабочих местах, проводятся семинары по различным тематикам реабилитации и оздоровления. Совместно с выше названной кафедрой разрабатываются отдельные методики комплексной реабилитации. Такое сотрудничество позволяет наиболее полно использовать возможности диспансера в наработке актуальных методик реабилитации и оздоровления.

Созданы программы для реабилитации детей школ и дошкольных учреждений; участие в разработке методики лечебного одеяла; золотая игла при нарушении обмена веществ; применение портативных аппаратов РИКТА и ЕЛКА-Н.

Примером может служить совместно разработанная методика курсового лечения энуреза нейрогенного происхождения:

1) электросон или электрофорез до 24 процедур в течение всего курса (выбор определяется индивидуальными особенностями ребенка)

2) Л Ф К — упражнения для укрепления мышц тазового дна

3) У Ф О на область «трусиков» — 10–15 процедур.

4) Рефлексотерапия классическая (детям с 5 лет) или аппаратная (в раннем возрасте) с применением аппарата ДЭНАС.

5) Применение ОЛМ-01 в течение всего курса лечения.

Применение данной методики позволяет в 85% случаев достигать положительного результата.

Выводы:

1) Реабилитация должна проводиться только комплексными методами;

2) Необходимо продолжить разработку включения в комплексную реабилитацию новых медицинских технологий;

3) Преимуществом с лечебно — профилактическими и дошкольно — школьно образовательными учреждениями, использование программных компьютерных систем «НАВИГАТОР» и «Интегральный показатель здоровья», а также сотрудничество с кафедрой ЛФК и спортивной медицины Российской академии постдипломного образования позволяет наиболее полно осуществлять основные принципы реабилитации, оздоровления и профилактики инвалидности с детства.

ВФД № 11 является организационным научным центром «ДЕТИ-ЗАБОТА ОТЕЧЕСТВА» Европейской Академии естественных наук.

Развитие сети врачебно-физкультурных диспансеров должно стать основой медицинского обслуживания вводимых спортивных объектов Федеральной целевой программы по развитию физкультуры и спорта России до 2015 года при наличии всего 10% российских детей, признанных здоровыми по данным В. Фетисова — Главы Росспорта.

Работа диспансера может стать базой внедрения в Росспорте до 2015 года.

Диспансер награжден орденом «Слава России», золотой медалью VII Международного форума «Высокие технологии XXI века».

Оценка тренированности подростков, занимающихся спортом, по данным анализа компонентного состава массы тела

Поляков С.Д., Корнеева И.Т., Николаев Д.В., Руднев С.Г.

НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения

Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

Под тренированностью в спорте принято понимать уровень развития функциональных возможностей различных систем организма и приспособленности их к возрастающим физическим нагрузкам. Состояние тренированности является одной из составляющих понятия «физическая работоспособность», которое широко используется в физиологии труда и спорта и является интегральным показателем физических возможностей человека. Для характеристики состояния тренированности спортсменов применяются методы оценки компонентного состава тела.

Состав тела в спорте рассматривается как один из факторов, определяющих результативность спортивной деятельности. Исследованию состава тела спортсменов посвящено большое количество публикаций, ранние работы в этой области базировались на результатах применения антропометрии и метода гидростатического взвешивания (Башкиров и др., 1968; Wilmore, 1983; Sinning, 1996; Мартиросов, 1998).

Наиболее распространенным методом оценки компонентного состава тела в настоящее время является биоимпедансный анализ (Николаев и др., 2009). Использование биоимпедансного анализа

в практике спортивных врачей и тренеров в России только начинается, но уже получены некоторые результаты и выработаны методические подходы к проведению обследований спортсменов.

Обследовано 320 детей в возрасте 11–18 лет, занимающихся спортивным плаванием, хоккеем, большим теннисом, из них 168 мальчиков и 152 девочки. Для определения параметров компонентного состава массы использовался биоимпедансный анализатор ABC-01 Медасс (НТЦ «Медасс», Москва). Измерительные и токовые электроды накладывались по стандартной тетраполярной схеме. Определение физической работоспособности PWC — 170 проводилась методом велоэргометрии с помощью электронного эргометра TUNTURI E — E60 на диагностической системе «Валента».

Полученные нами данные свидетельствуют о постепенном увеличении средних показателей тощей и жировой массы тела на 38 и 41% соответственно в возрасте от 11 до 18 лет.

Процентный состав массы тела в группе обследованных спортсменов остается стабильным, отмечаются лишь незначительные колебания. Так в 13 лет происходит выраженный прирост тощей массы, в то время как жировая масса практически не меняется. В возрасте 15 лет имеет место обратная тенденция — значимо увеличивается процент жировой массы тела, доля тощей массы напротив, уменьшается и сравнима со значениями для детей 11–12 лет. Эти колебания компонентного состава на наш взгляд можно связать с периодами вытяжения и округления, характерными для процесса роста ребенка.

Отмечено так же, что изменения состава массы тела у мальчиков и девочек имеют различия по процентному содержанию жира. У девочек в возрасте от 11 до 16 лет относительное содержание жировой массы увеличивается с $11,85 \pm 1,4\%$ до $22,9 \pm 1,4\%$ соответственно, в то время как у мальчиков доля жира уменьшается и к 16 годам составляет в среднем $10,7 \pm 3,7\%$.

Подобные изменения характерны не только для детей занимающихся спортом. Мы сравнили показатели процентного содержания жировой и тощей массы у юных спортсменов с данными исследования Мартиросова Э.Г и Николаева Д.В.(2005 г.), в котором была выявлена аналогичная динамика изменения доли жировой массы тела у школьников г. Москвы.

Следует отметить, что в группе спортсменов, имеющих высокие спортивные разряды, особенно у мастеров спорта, по сравнению со спортсменами, имеющих более низкие разряды, имеются значительные различия процентного содержания АКМ и величины фазового угла. Кроме того, у юношей-мастеров спорта выявлено значительное снижение процентного содержания жировой ткани. Напротив, у девушек-мастеров по сравнению с девушками, имеющими более низкий спортивный разряд, не определено разницы в процентном содержании жировой ткани. Показатели скелетно-мышечной массы как абсолютные, так и относительные у спортсменов различной квалификации практически не различались.

Биоэлектрические параметры и показатели состава тела у детей и подростков испытывают значительные возрастные изменения, поэтому анализ изменчивости этих величин в зависимости от вида спорта, стажа занятий спортом и уровня квалификации проведены в терминах Z-скоргов (величин отклонений соответствующих показателей от половозрастной нормы). Проанализированы зависимости для величин %АКМ, %ЖМТ и фазового угла о квалификации и стажа занятий у спортсменов-пловцов. Наблюдаются значимое увеличение показателя % АКМ у спортсменов в зависимости от уровня квалификации и значимое снижение %ЖМТ ($r = 0.27, p = 0.02$; $r = -0.24, p = 0.04$ — соответственно), но не стажа занятий спортом, но не стажа занятий спортом. Выявлена также положительная корреляция между величиной фазового угла и стажем спортом у юношей ($r=0.37, p=0.001$), так и у девушек ($r=0.37, p=0,005$).

Отличительной особенностью биоимпедансного анализа является возможность оперативного обследования спортсменов в динамике тренировочного цикла силами штатного медицинского персонала спортивных клубов и школ. Это позволяет судить об уровне физической подготовленности спортсменов на всех этапах тренировочного цикла в режиме мониторинга.

Методика анализа внутрисезонных этапов подготовки, включающих плановые сборы и подготовку к ответственным соревнованиям, предусматривает биоимпедансные измерения как минимум в пяти характерных моментах времени — после окончания предыдущего этапа, в начале текущего этапа, 1/3 и 2/3 текущего этапа и в конце текущего этапа. Это позволяет оценить индивидуальную направленность и общую эффективность физической подготовки во время сборов, а также степень снижения физической работоспособности в период между сборами.

На основании динамического наблюдения и статистического анализа компонентного состава массы тела нам разработан новый количественный способ оценки физической работоспособности

подростков, что имеет большое значение для эффективного планирования учебно-тренировочной работы, а также разработки двигательных режимов тренировок (заявка на патент от 03.08.2010 г. № 2010132460). Данная разработка позволяет оценить и прогнозировать уровень физической работоспособности в лабораторных условиях, так и непосредственно на тренировочных занятиях.

Таким образом, исследование компонентного состава массы тела у юных спортсменов представляется перспективным для совершенствования оценки функционального состояния и решения медицинских вопросов отбора в юношеском спорте.

Биоимпедансный метод оценки состава массы тела при проведении комплексного медицинского обследования детей с высоким уровнем двигательной активности служит объективным методом, позволяющим судить о соотношении пластического и энергетического обмена, адаптации к физическим нагрузкам и спортивной деятельности.

Динамические исследования состава массы тела позволяют не только оценить правильность построения тренировочных микроциклов, но и своевременно выявить перетренированность, что в комплексе с другими методами дает возможность индивидуализировать построение тренировочного процесса у юных спортсменов и оценивать его эффективность.

Эффективность программы комплексного обследования в детской спортивной практике

Поляков С.Д., Корнеева И.Т., Смирнов И.Е., Петричук С.В.

НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения НЦЗД РАМН,
Москва

Внедренные нами комплексные программы обследования разработаны в зависимости от возраста, квалификации, вида спорта и включают различные современные диагностические методы.

Под нашим наблюдением находятся дети в возрасте от 5 до 18 лет, занимающиеся спортивным плаванием, большим теннисом, хоккеем, футболом, танцами, художественной гимнастикой, фигурным катанием.

Комплексное обследование обязательно включает сбор анамнеза. Анкетирование родителей дает нам информацию о наследственной предрасположенности спортсменов к определенным заболеваниям. Это в первую очередь касается патологии гастродуоденальной и сердечно-сосудистой систем, а также аллергических заболеваний.

Детям от 5 до 10 летнего возраста на этапе начальной подготовки мы проводим экспресс-оценку физического здоровья с помощью разработанной нами компьютерной программы и основанной на принципах, предложенных профессором Г. Л. Апанасенко.

Установлено, что 70,6% детей относится к функциональным классам здоровья «выше среднего» и «высокому», Однако 29,4% юных спортсменов относится к «среднему» и ниже среднего функциональным классам.

Выявленные в 10% случаев низкие оценки индексов Шаповаловой, Скибинского, Робинсона, Руфье и Кетле отражают недостаточный уровень адаптационных возможностей кардиореспираторной системы и недостаточный уровень развития силы, быстроты и скоростной выносливости ребенка. Это свидетельствует о неоправданно ранней специализации, особенно в игровых видах спорта. В связи, с чем мы рекомендуем вносить коррективы в тренировочный процесс с включением большего объема общей физической подготовки и дыхательных упражнений при снижении объема специальной подготовки.

В детском и юношеском возрасте формируются те личностные качества, которые в дальнейшем способствуют или, наоборот, мешают спортсмену реализовать свой спортивный потенциал.

В связи с этим нами применяются дифференцированные программы психологического тестирования для различных видов спорта.

Для игровых видов спорта в первую очередь мы проводим тесты, направленные на оценку скорости и точности реакции, внимания и помехоустойчивости.

Нами выявлено, что при высоких значениях устойчивости и концентрации внимания у 50% спортсменов в возрасте от 5 до 8 лет определяется неуравновешенность нервных процессов с преоб-

ладанием силы возбуждения. Гораздо реже — в 10% наблюдений выявляется неуравновешенность нервных процессов с преобладанием силы торможения.

Это подтверждает данные исследования по программе оценки физического здоровья и также свидетельствует о неадекватности ранней специализации.

Для детей, занимающихся циклическими видами спорта, оцениваем эмоционально-волевые качества, эмоциональное состояние перед соревнованиями, уровни тревоги, фрустрированности, агрессивности и ригидности.

В 10–15% наблюдений выявляется деструктивное отношение с товарищами, тренерам, плохо развитое эмоционально-волевое качество, высокий уровень тревожности, высокий уровень ригидности, низкое желание тренироваться

Всем детям не зависимо от возраста и вида спорта мы проводим тест Люшера. В 20% случаев определяется высокий уровень тревожности.

При выявлении психологических проблем мы направляем на консультацию детского спортивного психолога, с которым мы проводим совместную работу.

При обследовании юных спортсменов, занимающихся водными и зимними видами спорта, в программу обследования обязательно включается микробиологическое исследование флоры ротоглотки. Выявлено высокое носительство *Haemophilus influenzae* — (61,54%), *Staphylococcus aureus* — 28,57%, *Streptococcus pneumoniae* 21,1% случаев.

Часто протекающие в скрытой форме воспалительные процессы пазух носа выявляются только при УЗИ — исследования, которые обнаружены у 30% детей. Дополнительные консультации ЛОР-врача подтверждают наличие очагов хронической инфекции: хронический тонзиллит (7,2%), гайморит (6,2%), хронический ринит (6,0%),

Следует отметить, что очаги хронической инфекции являются частым этиологическим фактором функциональных и органических изменений сердца.

При ЭКГ — исследовании в 15,5% случаев выявлены нарушения процессов реполяризации миокарда, которые по нашим наблюдениям в большей степени обусловлены наличием очагов инфекции и чрезмерными физическими нагрузками. В меньшей степени — вегетативной дисрегуляцией, электролитными нарушениями, митохондриальными дисфункциями, иммунными нарушениями и другими причинами. Таким спортсменам рекомендуем снизить физические нагрузки с увеличением кратности динамического наблюдения.

Наиболее часто встречаются также миграция водителя ритма — 13,5%, брадиаритмия — 16,8%, СРРЖ — 33%, экстрасистолия — 2,5%, феномен WPW — 0,5%, АВ блокада 1 степени — 0,5%. Данные изменения проводящей системы сердца не являются противопоказанием для занятий спортом, хотя требуют динамического наблюдения и метаболической коррекции.

Мы считаем, что эхокардиографическое исследование у юных спортсменов должно быть обязательным в комплексном обследовании. Нами в 15% случаев выявляется пролапс митрального клапана 1 степени без регургитации, в 55% наблюдений обнаруживаются фальшхорды левого желудочка.

Кроме малых аномалий сердца, встречаются редкие патологические процессы сердца. Например, нами выявлена рабдомиома левого желудочка у спортсменки 12 л., занимающейся конным спортом 4 г. Хотя это и доброкачественная опухоль сердца, она занимает 2/3 полости левого желудочка, и сопровождается тахикардией и НПР 1–2 степени. Такому ребенку было рекомендовано динамическое наблюдение и занятия в пределах общей физической подготовки.

Известно, что нарушение вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы служит ранним признаком срыва адаптации организма спортсмена к нагрузкам и ведет к снижению работоспособности,

По данным кардиоинтервалографии установлено, что у большинства юных спортсменов преобладает парасимпатический исходный вегетативный тонус, отмечается нормотоническая вегетативная реактивность (74,1%), асимпатикотоническая вегетативная реактивность (10,8%), симпатикотоническая ВР (15,6%).

У детей, имеющих различные функциональные изменения сердечно-сосудистой системы, например, при НПР миокарда выявляется симпатикотоническая ВР до 60%. Что важно учитывать при выборе тактики метаболической коррекции.

Нередко встречающийся у спортсменов хронический печеночный болевой синдром, дискинезия желчного пузыря и другие нарушения лимитируют физическую работоспособность юных спортсменов.

По данным УЗИ брюшной полости у 25% обследованных спортсменов независимо от вида спорта и возраста нами выявлены различные дисфункциональные расстройства билиарного тракта. При этом выявлялись различные аномалии формы желчного пузыря.

В 8% наблюдений отмечаются выраженные изменения желчного пузыря в виде утолщения его стенок до 3–4 мм, наличие «взвеси» или «сгущенной желчи», которые в 12% случаев сочетались с гастродуоденитами.

Биоимпедансный анализа состава массы тела у юных спортсменов мы применяем для: выявления отклонений оценок состава тела от оптимальных значений в зависимости от пола, возраста и спортивной специализации; характеристики индивидуальной изменчивости параметров состава тела, оценки метаболических рисков (нарушения липидного, белкового и водного обмена), осуществления мониторинга эффективности тренировок и диетического режима.

Нами выявлено значимое увеличение показателя %АКМ и значимое снижение %ЖМТ у юношей высокой квалификации. При этом зависимости от стажа занятий не установлено. Напротив, у девушек-мастеров по сравнению с девушками, имеющими более низкий спортивный разряд, не определены различия в процентном содержании жировой ткани.

Исследование компонентного состава массы тела у юных спортсменов представляется перспективным для оценки их функционального состояния.

Особое внимание мы уделяем в комплексном обследовании функции внешнего дыхания.

У 10% спортсменов определяется выраженное снижение максимальной объемной скорости выдоха МОС 25–75 при нормальных или незначительно сниженных значения ОФВ1. При этом такие дети только в половине случаев имеют жалобы на затрудненное дыхание, как правило при физической нагрузке.

Дети с выраженными нарушениями ФВД обследованы по полной аллергологической программе. У 4-х детей установлен диагноз — Бронхиальная астма, атопическая или смешанная форма, легкое персистирующее течение. В связи с чем в РУСАДА подана заявка на оформление разрешения терапевтического использования бронхолитических препаратов.

Неотъемлемой частью обследования спортсменов является определение их физической работоспособности.

Детям 5–9-летнего возраста проводим 2 минутный бег на тредмиле. На нагрузку: выявлена нормотоническая реакция АД и ЧСС лишь в 40% случаев. В 60% наблюдений выявлены атипические реакции, что свидетельствует о недостаточной адаптации сердечно-сосудистой системы юных спортсменов 5–9 лет.

У спортсменов массовых разрядов работоспособность определяется методом велоэргометрии PWC170. Результаты исследования свидетельствуют о невысоких аэробных возможностях у юных футболистов, хоккеистов, теннисистов. Поскольку в тренировочном процессе мало уделяют внимания развитию качества выносливости. Напротив, в циклических видах спорта, особенно, в плавании выявляются высокие значения МПК и аэробного индекса.

Спортсменам высокой квалификации проводим эргоспирометрию. Метод эргоспирометрии позволяет оценить физическую работоспособность, проводить мониторинг эффективности тренировочных занятий, прогнозировать спортивные результаты с учетом метаболических, сердечно-сосудистых, вентиляционных параметров, очень значимых для спорта.

В спортивной медицине в настоящее время получил распространение количественный цитохимический анализ, дающий представление о биохимических процессах в клетках периферической крови.

В 50% случаев установлены разнонаправленные изменения активности СДГ и ГФДГ в виде их умеренной активации, умеренного снижения и депрессии ферментов, свидетельствующие о снижении адаптивных реакций к физическим нагрузкам.

По данным цитоморфоденситометрии в 25% наблюдений параметры функциональной активности митохондрий лимфоцитов находились в пределах нормы. В 75% случаев наблюдалось напряженное состояние компенсаторно-приспособительных реакций организма у спортсменов.

Об этом свидетельствует снижение общего продукта реакции, площади как отдельно лежащих митохондрий, так и в кластере, а также снижение оптической плотности митохондрий.

В цитохимической экспертизе также анализируется индивидуальный индекс устойчивости, который рассчитывается по данным биоритма ребенка, антропометрическим данным и состоянию ферментов лимфоцитов. Это нам помогает скорректировать тренировочный процесс и выявить неблагоприятные периоды в полугодовой цикле, требующие применения метаболического пособия.

На основании проводимых исследований делается заключение о состоянии здоровья юного спортсмена, функционального состояния, определение резервных возможностей, даются рекомендации по отбору в различные виды спорта, индивидуализации учебно-тренировочного процесса, прогноз спортивных результатов, коррекция выявленных функциональных изменений органов и систем метаболическими и фармакологическими препаратами.

Таким образом, высокая эффективность дифференцированных комплексных диагностических программ позволяет достигать нашим юным спортсменам высоких спортивных результатов без ущерба для их здоровья.

Особенности изменений электрокардиограммы у спортсменов при занятии различными видами спорта

Полянская О.С.

Буковинский государственный медицинский университет, Черновцы, Украина

Учебно-тренировочный процесс и соревновательная деятельность в современном спорте высоких достижений ведут к максимальной мобилизации функциональных резервов и компенсаторно-приспособительных возможностей человека [5,6]. Под влиянием значительных физических и психоэмоциональных нагрузок почти у каждого спортсмена могут фиксироваться отклонения показателей инструментального исследования сердца за границы нормальных величин [2,3]. Несмотря на достижения в лечении заболеваний сердца, разработку новых и совершенных технологий диагностики, проблема внезапной сердечной смерти (ВСС) даже в развитых странах остается нерешенной. Большое количество отечественных и зарубежных авторов считают, что спортсмены относятся к группе повышенного риска развития патологии сердечно-сосудистой системы и ВСС. Ежегодно от ВСС погибает 1 из 200 тыс. юных спортсменов, однако только 20% случаев ВСС регистрируются во время спортивных тренировок. По данным МОК, причиной более чем 90% ВСС нетравматического характера являются сердечно-сосудистые заболевания.

Польский исследователь В. Налawa [13] на основании 16 случаев ВСС доказал, что ее риск у спортсменов в 5–10 раз выше, чем у людей, которые не занимаются спортом. Американские ученые выяснили, что 85% случаев ВСС среди спортсменов зависят от заболеваний сердца, 15% — не зависят, поэтому систематическое использование электрокардиограммы (ЭКГ) позволяет своевременно диагностировать патологические состояния при нерациональной физической нагрузке.

Установлено, что функциональные резервы именно аппарата кровообращения нередко становятся фактором, лимитирующим спортивные достижения, с другой стороны, кардиоваскулярные нарушения — одни из первых признаков нерационального построения тренировочного процесса. Основной причиной ВСС юных атлетов являются тяжелые нарушения сердечного ритма [6, 7]. Одним из наиболее трудных практических вопросов детской спортивной кардиологии считается трактовка выявленных изменений функционального состояния кардиогемодинамики и вегетативной нервной системы. Неправильная оценка этих симптомов нередко лежит в основе ятрогении [1].

С целью изучения функционального состояния сердечно-сосудистой системы у спортсменов нами обследовано 100 спортсменов, возрастом от 18 до 22 лет, 25 — занимаются легкой атлетикой, 25 — тяжелой атлетикой, 25 — футболом, 25 — баскетболом. Спортивный стаж обследованных составляет 5 лет. Всем обследованным проводили ЭКГ в двенадцати отведениях до и после физической нагрузки на аппарате «Кардио +», на базе областного лечебно-физкультурного диспансера. Анализировались следующие показатели ЭКГ: зубцы Р, Т, интервалы Р-Q, Q-T и расстояние R-R до и после физической нагрузки на велоэргометре (ВЭМ) [4, 7, 8].

Выявлены следующие изменения у обследованных спортсменов: отклонения на ЭКГ наблюдались у трети обследованных, а после ВЭМ этот показатель увеличился до 60%. На ЭКГ выявлены следующие изменения:

- нарушения образования импульса в виде синусовой брадикардии, синусовой аритмии, желудочковой экстрасистолии и пароксизмальной тахикардии.
- нарушения проводимости в виде неполной та полной блокады правой ножки пучка Гиса;

- наличие WPW-синдрома и синдрома Лауна-Ганонга — Ливайна;
- нарушение фазы реполяризации [4,9,10].

У спортсменов, которые занимаются легкой атлетикой, нами выявлено, что изменения на ЭКГ присутствуют у 1/4 части обследованных, а после физической нагрузки изменения на ЭКГ увеличиваются до 30%.

У тяжелоатлетов на исходной ЭКГ было выявлено отклонение только у 16%, однако после физической загрузки этот показатель увеличивается в 2 раза и сравним с этим показателем у легкоатлетов.

Среди футболистов изменения на ЭКГ наблюдаются у половины спортсменов, после физической нагрузки изменения выявлены у 70%.

У баскетболистов изменения на ЭКГ выявлены у 1/4 части спортсменов, а после ВЭМ отклонения от нормы наблюдаются у половины обследованных.

У легкоатлетов наиболее часто на ЭКГ встречаются изменения в виде нарушения образования импульса, однако этот показатель уменьшается после ВЭМ, что указывает на функциональный характер изменений. Однако, после нагрузки почти в 3 раза увеличивается нарушение проводимости, что может указывать на нерациональное использование физических нагрузок с риском ВСС у таких спортсменов.

У людей, которые занимаются тяжелой атлетикой также наблюдается превалирование патологии с нарушением образования импульса. Нужно отметить, что после физической нагрузки увеличивается в 5 раз количество нарушений на ЭКГ, особенно в виде нарушения фазы реполяризации с инверсией зубца Т. Это может указывать на риск появления метаболической кардиомиопатии с прогрессированием сердечной недостаточности [6].

На ЭКГ футболистов наблюдаются изменения в виде нарушения образования импульса, как и у предыдущих групп, которые уменьшаются после физической нагрузки и носит функциональный характер. Однако после физической нагрузки, так же, как и в группе легкоатлетов вдвое возрастает показатель нарушения проводимости, что указывает на поражение сердечной мышцы вследствие неадекватной физической нагрузки.

В группе баскетболистов не наблюдается превалирования отдельной патологии на ЭКГ. После ВЭМ почти вдвое уменьшается показатель нарушения проводимости, что указывает на функциональные изменения в миокарде.

У всех спортсменов до физической нагрузки наблюдаются нарушения образования импульса, однако только в группе легкоатлетов и футболистов этот показатель уменьшается после физической нагрузки, что свидетельствует о функциональном характере этих изменений. Кроме этого в группе легкоатлетов, футболистов и баскетболистов наблюдаются нарушения проводимости в виде полной и неполной блокады правой ножки пучка Гиса, однако после ВЭМ в группе легкоатлетов и баскетболистов этот показатель увеличивается вдвое, что является неблагоприятным прогностическим критерием.

Также после физической нагрузки у всех четырех групп спортсменов в 5 раз чаще выявлены изменения нарушения фазы реполяризации. Следует отметить, что только у 3% среди всех спортсменов выявлено нормализацию зубца Т после физической нагрузки.

Показано [11, 12], что в большей степени структурные и функциональные изменения миокарда у спортсменов зависят от варианта генетического полиморфизма ангиотензинконвертирующего фермента (АПФ). У спортсменов, имеющих генотип DD, наблюдали более высокий уровень диастолического артериального давления, больший индекс массы миокарда и более низкие показатели его функции, чем у спортсменов с генотипами II и ID. Установлено, что показатели физической работоспособности у спортсменов не связаны с вариантами генотипов исследуемых генов [13, 14, 15].

Большинство ученых считают, что в развитии сердечно-сосудистых осложнений у спортсменов играют гены АПФ та NO-синтазы (eNOS). Атлеты с генотипом D/D по гену АПФ способны к бегу на короткие дистанции, к тяжелой атлетике, а к бегу на средние та длинные дистанции больше всего способны атлеты с генотипом I/I по гену АПФ. Ученые Monthomer и Etal подтвердили, что люди с D/D генотипом ACE имеют повышенный риск развития инфаркта миокарда, ишемической и дилатационной кардиомиопатии, что является независимым фактором ВСС. Считается, что выраженность истинно гипертрофических изменений дезадаптивного характера следует рассматривать как фактор риска ВСС. Однако это связано не только и не столько с влиянием нагрузки на сердце, сколько с влиянием нагрузки на конституционно-детерминированные механизмы в сердце у лиц занимающихся спортом, но имеющих генетические предпосылки к развитию дезадаптации. Данное утверждение базируется на анализе Лозанских рекомендаций (Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations).

Указано, что отсутствие жестких критериев (Рекомендации по генетическому исследованию и тестированию в спортивной и физкультурной науке (BASES)) к отбору лиц, стремящихся к занятиям профессиональным спортом является негативным фактором мониторинга состояния здоровья спортсменов.

Таким образом, все спортсмены требуют особенного контроля при профилактическом осмотре до и после выполнения физической нагрузки, которая должна быть индивидуально подобранной, контролируемой и дозированной с учетом полиморфизма генов.

Выводы:

- У 35% детей, которые занимаются спортом выявлены изменения на ЭКГ, которые прогрессируют после физической нагрузки на 10%.
- До физической нагрузки чаще выявлены изменения ЭКГ у легкоатлетов, футболистов та баскетболистов, однако у тяжелоатлетов в 2 раза чаще выявлены изменения ЭКГ после физической нагрузки.
- Особенности ЭКГ-изменений до нагрузки у легкоатлетов и футболистов является превалирование нарушения образования импульса, а после нагрузки в 3 раза увеличивается показатель нарушения проводимости.
- Особенности ЭКГ-изменений у тяжелоатлетов до физической нагрузки является превалирование нарушения образования импульса, которое встречается на 20% чаще, чем у легкоатлетов, а после нагрузки почти в 2 раза увеличивается нарушение проводимости и в 5 раз возрастает нарушение процессов реполяризации.
- Особенности ЭКГ-изменений у баскетболистов является превалирование нарушение образования импульса, а после нагрузки почти в 2 раза уменьшается показатель нарушения проводимости, что подтверждает наличие функциональных изменений.

Литература

1. Воробушкова, М. В. Особенности лечебной физкультуры у детей с минимальной мозговой дисфункцией [Текст] / М. В. Воробушкова, Л. А. Жданова, А. М. Ширстов / Материалы №2-го Рос.научного форума РеаСпоМед.-М, 2003-С.31
2. Гаврилова Е.А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия.-Изд.:Советский спорт.-2007.-22с.
3. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология: Руководство для врачей. Л — 1989. - 463 с.
4. Зудбинов, Ю.И. Азбука ЭКГ / Ю.И. Зудбинов. — Ростов-на-Дону: изд-во «Феникс», 2000. — 160 с.
5. Козупица Г.С. Информационно-энтропийная и физиологическая оценки типов морфофункциональных изменений сердца в процессе долговременной адаптации человека к физическим нагрузкам // Теория и практика физической культуры. 2000 -№1 — С. 5–8.
6. Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник М.: «Советский спорт», 2003—480 с
7. Макаров Л М Холтеровское мониторирование (Руководство для врачей по использованию метода у детей и лиц молодого возраста) М— 2003— 230 с
8. Мурашко, В.В. Электрокардиография: Учебн. пособие / В.В. Мурашко, А.В. Струтынский. — 8-е изд. — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — 320 с.
9. Рекомендации по толкованию 12-и канальной ЭКГ у спортсменов / Heart.— 2010; 31 (2) :243–59.
10. Орлов, В.Н. Руководство по электрографии / В.Н. Орлов. — 3-е изд. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. — 528 с.
11. Соболева А.В., Киселев И.О., Рудоманов О.Г. Влияние генотипа белков ренин-ангиотензинового каскада на структурно-функциональное состояние миокарда у спортсменов /Артериальная гипертензия.-Т.4, №3.-2002.-С.32–37.
12. Alvarez R, Terrados N, Ortolano R. et al. Genetic variation in the renin— angiotensin system and athletic performance Eur J Appl Physiol 2000; 82: 117–20.
13. Halawa B Cardiovascular diseases as a cause of sudden death in athletes /Pol Merkur Lekarski— 2004. — Jan;16(91):5–7.
14. McCann GP, Muir DF, Hillis WS. Athletic left ventricular hypertrophy. Long-term studies are required. -Eur Heart J 2000; 21: 351–3.
15. Nagashima J, Musha H, Takada H. et al. Influence of angiotensin-converting enzyme gene polymorphism on development of athlete's heart. / Clin Cardiol 2000; 23: 621–4.

Влияние психофизиологического и эмоционального состояния единоборцев на спортивный результат

Попова И.Е.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный институт физической культуры»

Для достижения высоких спортивных результатов существенное значение имеют индивидуальные особенности психофизиологической сферы спортсмена, которая характеризуется спецификой темперамента и нервной системы [1, 6].

Особенность структуры нагрузок в единоборствах, существенную роль в которых играет такой элемент, как психический компонент, резкие изменения характера нагрузок на различных этапах подготовки, особая роль кратковременной адаптации, которую спортсмен стремится использовать для успешного выступления в конкретном турнире, — все это определяет характер анализа механизмов адаптации единоборцев [2, 3].

В настоящее время недостаточно изученными остаются психофизиологические особенности единоборцев. В частности недостаточно присутствуют работы по исследованию таких важных характеристик, как состояние дифференцированного торможения, подвижность нервных процессов и пропускная способность зрительного анализатора и др.

По этой причине целью исследования явилось изучение психофизиологического и эмоционального состояния единоборцев в предстартовый период соревнований.

Объектом исследования явились 15 спортсменов, занимающихся джиу-джитсу, в возрасте 10–12 лет.

Психофизиологические особенности спортсменов тестировали на программно-аппаратном комплексе ПАКФ-01.

Оценку психоэмоциональной сферы осуществляли методом анкетирования. Личностную и ситуативную тревожность определяли по опроснику Спилберга — Ханина, агрессивность и враждебность оценивали по тесту Басса-Дарки с последующим расчетом индекса агрессивности и индекса враждебности, диагностику силы мотивационной установки на достижение успеха определяли по опроснику А.А. Реана.

С целью изучения умения быстро ориентироваться в пространстве и распределять внимание применяли тест по определению зрительно-моторной реакции на односторонне движущийся объект.

Установлено, что подростки, занявшие I и II места, перед соревнованием характеризуются уравновешенностью нервных процессов. На это указывает высокий коэффициент точности (К) и нулевое значение среднего времени ошибочного реагирования (T_{cp}). при относительном равенстве упреждающих и запаздывающих реакций (N_p и N_o) (табл. 1). У спортсменов, занявших III место, преобладают тормозные процессы, о чем свидетельствует положительное значение показателя T_{cp} и преобладание запаздывающих реагирований (N_p). У испытуемых, не вошедших в тройку лидеров, выявлено преобладание возбудительных процессов, так как показатель T_{cp} имеет отрицательное значение (табл. 1).

Табл. 1.

Показатели теста «реакция на движущийся объект» спортсменов, занявших различные места на соревнованиях

Параметр	I место	II место	III место	Не вошедшие в тройку призеров
Кт	0,1±0,05	0,95±0,05	0,80±0,02	0,55±0,03
T_{cp} , с	0,00±0,98	0,00±1,79	15±2,57	-20±1,98
N_p	25±2,15	30±3,21	45±3,17	29±3,21
N_o	22±1,79	25±2,56	33±2,19	40±2,78

Для исследования способности выявления полезного сигнала среди множества других раздражителей, выступающих в качестве релевантных помех, применяли тест, позволяющий оценить пропускную способность зрительного анализатора.

Установлена положительная направленность изменения абсолютных значений чистой продуктивности (ПЧ) с улучшением спортивного результата подростков. Это указывает на большую силу нервных процессов и внимание перед соревнованиями у тех спортсменов, которые в последствие достигают высоких результатов (табл.2).

Табл. 2.

Показатели теста пропускная способность зрительного анализатора спортсменов, занявших различные места на соревнованиях

Параметр	I место	II место	III место	Не вошедшие в тройку призеров
ЧП, знаков	624±5,10	615±6,21	558±7,21	497±7,98
Кв	0,50±0,5	0,45±0,07	0,27±0,03	0,10±0,05
Ку	593±5,98	580±8,21	520±7,19	505±6,79
ПКВ, отн. ед.	0,95±0,05	0,90±0,03	0,55±0,05	0,40±0,06
S	1,20±0,12	1,00±0,21	0,54±0,01	0,20±0,03

Коэффициент точности (Кт) у испытуемых, занявших I и II места, также превышает таковой у спортсменов, достигших меньших успехов. Это указывает на то, что спортивный результат определяется степенью неустойчивости внимания, способностью оперирования пространственным представлениями, в результате чего улучшается концентрация внимания.

Анализ значений коэффициента успешности (Ку) и показателя устойчивости концентрации внимания (ПКВ) позволил установить, что более успешные спортсмены, характеризуется большей сообразительностью, вниманием и способностью сохранять на протяжении длительного времени определенную направленность ассоциаций. Это согласует с литературными данными, согласно которым в единоборствах одними из основных качеств, определяющих успешность овладения спортивными навыками, являются умение быстро ориентироваться в пространстве и распределять внимание [3, 4].

Подростки, занявшие III место и не вошедшие в тройку лидеров, имеют низкий коэффициент выносливости (Кв), что указывает на падение производительности вследствие утомления.

Выявлено, что абсолютные значения пропускной способности зрительного анализатора максимальны у победителей турнира. Это указывает на то, что в данном виде спорта для достижения высокого спортивного результата большое значение имеют возможности зрительного анализатора.

Для определения уровня функциональной подвижности нервных процессов применяли тест для определения параметров сложной зрительно моторной реакции на предъявление комбинированных световых сигналов в навязанном регулярном ритме.

Установлено, что латентное время (Тлат), общее время (Т), моторный компонент (М) сенсомоторной реакции на свет достигают наименьших значений у подростков, занявших I и II места, по сравнению со спортсменами, оказавшимися на III месте и не вошедших в тройку призеров (табл. 3). Это указывает на высокий уровень функциональной подвижности нервных процессов в коре головного мозга победителей, а также высокой надежности их работы.

Табл. 3.

Показатели теста определения параметров сложной зрительно моторной реакции спортсменов, занявших различные места на соревнованиях

Параметр	I место	II место	III место	Не вошедшие в тройку призеров
Тлат, с	362±5,21	372±6,71	505±7,80	573±4,98
Т, с	487±7,57	496±5,21	578±6,21	598±5,78
М, с	132±4,21	149±3,57	197±6,19	230±5,78
Ку	15,2±0,79	15,5±0,87	12,3±0,91	8,9±1,21

Анализ значений коэффициента успешности реагирования (K_u) спортсменов позволил установить его увеличение с ростом спортивного результата по итогам соревнований. Это свидетельствует о большей силе нервных процессов подростков, которые занимают высокие места.

При помощи теста для определения параметров простой двигательной реакции на световой сигнал показано, что наибольших успехов на состязаниях достигают подростки, имеющие повышенную возбудимость центральной нервной системы и наименьшую степень утомления нервно-мышечных структур. На это указывает анализ показателей простой сенсомоторной реакции, который показал увеличение латентного периода простой двигательной реакции на свет (Тлат) и времени моторного компонента двигательной реакции (M) у спортсменов, показавших не высокие результаты в процессе соревнований, по сравнению с победителями (табл. 4).

Табл. 4.

Показатели теста определения параметров простой зрительно моторной реакции спортсменов, занявших различные места на соревнованиях

Параметр	I место	II место	III место	Не вошедшие в тройку призеров
Тлат, с	261±5,21	280±2,89	378±7,19	408±6,57
M, с	25±3,19	33±5,78	40±5,19	50±3,57

Анализ эмоциональной сферы спортсменов при помощи теста Спилберга позволил установить, что максимальным уровнем личностной и реактивной тревожности обладают спортсмены, занявшие III место и не вошедшие в тройку лидеров. Подростки, занявшие I и II места, характеризуются умеренным уровнем тревожности (табл. 5).

Табл. 5.

Уровень личностной и ситуативной тревожности единоборцев по шкале Спилберга-Ханина

Место по результатам соревнования	Тревожность	
	Ситуативная	Личностная
I	43±3 (умеренная)	42±5 (умеренная)
II	42±3 (умеренная)	40±5 (умеренная)
III	51±4 (высокая)	50±3 (высокая)
Не занявшие призового места	52±3 (высокая)	55±5 (высокая)

Умеренный уровень тревожности у победителей турнира свидетельствует об оптимальном психологическом благополучии и готовности к нагрузкам, сопровождающим соревновательный период [5].

С целью определения мотивации спортсменов на успех или на неудачу проводили тестирование по опроснику А.А. Реана. Спортсмены, занявшие I и II места, имеют мотивацию на успех. У остальных подростков мотивационное поле не ярко выражено.

Полученные данные согласуются с литературными, согласно которым эмоции выступают как биологический регулятор поведенческих реакций человека, а положительные эмоции, вызванные полезными действиями, побуждают субъекта деятельности к их достижению и сохранению [1, 3].

С целью дифференциации проявления агрессии и враждебности осуществляли тестирование при помощи опросника Басса-Дарки. Показано, что у победителей турнира физическая и косвенная агрессии, подозрительность, враждебность и негативизм превышают норму. У них выше общий индекс враждебности и агрессивности (табл. 6).

Показатели раздражения, подозрительности и обиды, напротив, являются негативными факторами адаптированности в спорте. Так их значения максимальны у спортсменов, не занявших призо-

Табл. 6.

Результаты теста Басса-Дарки единоборцев

Виды реакций	Место по результатам соревнования			
	I	II	III	Не занявшие призового места
Физическая агрессия	8±1	7±2	3±1	2±2
Косвенная агрессия	7±2	9±3	4±1	5±2
Раздражение	3±1	2±2	5±1	7±2
Негативизм	7±1	6±2	3±1	3±2
Обида	3±2	4±2	7±1	9±3
Подозрительность	4±1	3±2	8±3	9±2
Вербальная агрессия	6±1	7±2	3±1	4±1
Чувство вины	3±1	5±1	7±1	8±2
Индекс враждебности	9±2	8±2	6±1	5±2
Индекс агрессивности	27±3	25±4	18±3	14±2

вых мест на соревнованиях. Высокое раздражение связано с негибкостью эмоций и низким текущим самоконтролем в деятельности. Подозрительность проявляется в негибкости эмоций и низком текущем самоконтроле в деятельности и социальном самоконтроле.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют заключить, что функциональные возможности организма единоборцев определяются особенностями их нейродинамических и психомоторных функций, а также личностных свойств, обеспечивающих координацию психофизиологических проявлений функционального состояния, его качественное своеобразие.

Усиление интенсивности, как отдельных занятий, так и всего учебно-тренировочного процесса требует более внимательного психологического и медико-врачебного обеспечения, компенсаторного использования средств восстановления и реабилитации, еще большей индивидуализации подготовки. Любая тренировка всегда должна строиться на единстве физического и психического совершенствования.

Литература

1. Авакесян, Г.М. Интегральная диагностика психического состояния спортсменов / Г.М. Авакесян // Тезисы докладов 13-й научно-практической конференции по психологии физического воспитания и спорта (21–22 октября 1992 г.). — М.: ЦНИИС, 1992. — С. 29–30.
2. Баранов, Н.А. Психологические аспекты формирования ценностных ориентаций у спортсменов / Н.А. Баранов // Ананьевские чтения. — 2000. — Тезисы научно-практической конференции. — СПб.: СПбГУ, 2000. — С. 75–76.
3. Битко, С.Н. Особенности психофизиологического состояния высококвалифицированных спортсменов различных типов двигательной активности / С.Н. Битко, В.Н. Маслов, В.Г. Фойгт // Физическое воспитание студентов творческих специальностей / ХГАДИ (ХХПИ). — 2003. — № 2. — С. 53–57.
4. Блеер А.Н. Психологические факторы обеспечения устойчивости психомоторных действий в единоборствах / А.Н. Блеер // Теория и практика физ. культуры. — 2006. -№ 6. — С. 28–31.
5. Дмитриева, Т.Б. Агрессия и психическое здоровье / Т.Б. Дмитриева. — СПб.: «Юридический центр Пресс», 2002. — 464 с.
6. Скворцов, М.В. Некоторые психофизиологические особенности баскетболистов и регбистов: (Сравнительные характеристики) / М.В. Скворцов // Теория и практика физ. культуры. — 1997. — № 4. — С. 53–55.

Взаимосвязи показателей биоимпеданса с физическим развитием и работоспособностью у юных спортсменов

Прусов П.К., Коробейник Ю.В., Айрапетова Н.С.

Врачебно-физкультурный диспансер № 27 г. Москва

В последнем десятилетии применение показателей биоимпеданса получает все большее распространение в клинической медицине, эпидемиологических исследованиях, в системе фитнеса, при обследованиях в центрах здоровья. Начали появляться единичные работы по применению биоимпеданса при обследованиях у занимающихся спортом (1,2). В данном случае используются в основном показатели фазового угла или состава массы тела, рассчитанные по данным активного и реактивного сопротивления в комбинации с антропометрическими показателями. Изучается зависимость показателей от вида спорта, изменение их в динамике тренировочного процесса, устанавливается валидность различных математических моделей расчета состава массы тела, высказываются надежды на использование показателя фазового угла в качестве индикатора физической работоспособности и др.

Вместе с тем, представляет несомненный интерес установление значения не только расчетных показателей биоимпеданса, но и исходных биоэлектрических показателей для различных элементов физической работоспособности (аэробных, анаэробных возможностей, скорости восстановления пульса после прекращения нагрузки). Совершенствование критериев оценки показателей биоимпеданса в процессе роста и созревания детского организма также является актуальным.

Материалы и методы.

Исследование проводилось у 43 юных спортсмена, мальчиков 12–17 летнего возраста, занимающиеся биатлоном и лыжными гонками (СДЮШОР № 43 и «Буревестник» г. Москвы), со спортивной квалификацией от II-го разряда до мастера спорта. Некоторые из них становились призерами и победителями Всероссийских соревнований.

Регистрацию показателей биоимпеданса проводили на программно-аппаратном комплексе АВС-01 «Медасс». Для анализа использовали исходные биоэлектрические показатели — величины активного, реактивного сопротивления и фазового угла. Физическое развитие исследовали с использованием антропометрии и калиперометрии, определения уровня биологического созревания по признакам полового созревания. Относительную массу тела рассчитывали по подростковому индексу массы (P_{im}), толщину средней жировой складки выражали в относительных величинах ($O(f.im)$), с учетом фактора роста и относительной массы тела (3).

Для определения физической работоспособности на электромеханическом велоэргометре Тунтури-Е-85 выполнялось по три нагрузки с достаточным отдыхом после каждой: 1-ая нагрузка «Разминка» — дозированная работа 2,5 Вт/кг, выполняемая в течение 3-х мин.; 2-ая нагрузка «спринт» — 8 Вт/кг работа до отказа; 3-я нагрузка «выносливость» — 4 Вт/кг работа до отказа. После прекращения каждого теста в течение 3-х мин на системе Polar RS800 регистрировалась частота пульса, определялись показатели восстановления.

Физическую работоспособность рассчитывали в эргометрических показателях на основании использования уравнения Мюллера, описывающего зависимость выполняемой максимальной мощности нагрузки от времени работы (В,В, Зайцева, В,Д, Сонькин, И,А, Корниенко И.А, 1997) Для каждого обследуемого с учетом времени работы до отказа при выполнении нагрузки 4 и 8 Вт/кг определяли максимальную мощность, выполняемую за 0,5 минуты ($PWC_{max} 0,5'$) — анаэробные возможности и 6 минут ($PWC_{max} 6'$) — аэробные возможности организма. Статистическую обработку проводили по программе «Стадия».

Результаты.

Общая характеристика группы по показателям обследования представлена в табл. 1. Диапазон колебания биологического возраста составил от 0 до 7 баллов, средняя длина и масса тела соответствовали 171,8 см. и 60,47 кг., средние величины активного, реактивного сопротивления и фазового угла составили соответственно 509,1, 67,97 Ома и 7,69 град.

Результаты корреляционного анализа биоэлектрических показателей с характеристиками физического развития представлены в табл.2.

Величина активного сопротивления тела юных спортсменов имеет отрицательные корреляции среднего уровня значимости с показателями календарного, биологического возраста, длины тела, вы-

Таблица 1

**Общая характеристика обследуемого контингента
по данным физического развития, работоспособности и биоимпеданса**

	Min	Max	M	S
Возраст (age), лет	11.8	17.4	15.32	1.8
Биологический возраст (bv) (AX+P), баллы	0	7		
Длина тела (h), см	143	194	171.8	11.48
Масса тела (w), кг	34	81	60.47	13.05
Подростковый индекс массы (Pim), ед.	82.9	123.5	98.73	10
Относительная величина жирового компонента Of(h, im), ед.	62.32	145.5	96.91	19.88
Средняя жировая складка (fsk), мм	5	12	8.05	1.79
PWC _{тх} 0.5' вт/кг	7.28	12	9.20	1.08
PWC _{тх} 6' вт/кг	3.05	4.34	3.83	0.32
Активное сопротивление (Ra), Ом	393	662	509.1	73.36
Реактивное сопротивление (Rr), Ом	54	79	67.97	7.24
Фазовый угол (Faz), град.	6.28	9.65	7.69	0.95

Таблица 2.

**Коэффициенты корреляции характеристик физического развития
с биоэлектрическими показателями.**

	age	bv	h	w	Pim	fsk	Of(h.im)
Ra	-0,451	-0,543	-0,402	-0,66	-0,692	-0,303	0,702
Rr	0,227	0,045	0,11	-0,148	-0,543	-0,483	0,08
Faz	0,688	0,627	0,52	0,598	0,311	-0,07	-0,694

Критическое значение = 0.25

ше среднего уровня значимости с подростковым индексом массы и массой тела и низкого уровня значимости со средней жировой складкой. Обсуждаемый показатель имеет положительную корреляцию выше среднего уровня значимости с относительной величиной жирового компонента (при нивелировании значения относительной массы и длины тела).

Величина реактивного сопротивления отрицательно коррелирует только с подростковым индексом массы и величиной средней жировой складки, с календарным возрастом определяется только тенденция к положительной связи.

Для величины фазового угла определяются положительные корреляции среднего и выше среднего уровня значимости с показателями календарного, биологического возраста, массы, длины тела и низкого уровня значимости с индексом массы тела. Отрицательная взаимосвязь выше среднего уровня значимости обсуждаемого показателя зарегистрирована с относительной величиной жировой ткани.

В таблице 3 представлены результаты корреляционного анализа биоэлектрических показателей с характеристиками физической работоспособности юных спортсменов. Величина активного сопротивления имеет отрицательную корреляцию выше средней значимости с анаэробной работоспособностью и невысокой значимости с показателями частоты пульса в периоде восстановления (ускорение скорости восстановления) после тестирующих нагрузок до отказа.

Коэффициенты корреляции характеристик физической работоспособности с биоэлектрическими показателями.

Характеристики физической работоспособности	Биоэлектрические показатели		
	Ra	Rr	Faz
PWCmx 0.5'	-0,657	-0,285	0,472
PWCmx 6'	0,038	0,216	0,138
Ovostps1 после разминки	-0,22	-0,044	0,185
Ovostps1 после спринта	-0,287	0,039	0,328
Ovostps3 после спринта	-0,099	0,17	0,266
Ovostps1 после выносливости	-0,298	-0,099	0,206
Ovostps3 после выносливости	-0,311	-0,01	0,319

Ovostps1 — относительная величина частоты пульса в конце 1-ой мин восстановления к пульсу окончания нагрузки, Ovostps3 — относительная величина частоты пульса в конце 3-ей мин восстановления к пульсу окончания нагрузки.

Величина реактивного сопротивления имеет невысокую отрицательную корреляцию только с PWCmx 0,5 и тенденцию положительной связи с PWCmx 6.

Величина фазового угла положительно связана с анаэробной работоспособностью и имеет невысокие коэффициенты корреляции, указывающие на значение величины фазового угла для замедления восстановления пульса после выполнения нагрузок до отказа.

Таким образом, анаэробные возможности юных лыжников и биатлонистов отрицательно связаны с величиной активного сопротивления и положительно с величиной фазового угла со значимостью соответственно выше среднего и среднего уровня. Аэробные возможности практически не связаны с величинами отдельных биоэлектрических показателей. Имеется только незначительная тенденция для PWCmx 6' к положительной связи с показателями реактивного сопротивления и фазового угла. Скорость восстановления пульса после нагрузок до отказа имеет невысокие взаимосвязи с величинами активного сопротивления и фазового угла, соответственно положительного и отрицательного значения.

Поскольку многие из анализируемых показателей физического развития, работоспособности и биоимпеданса юных спортсменов коррелируют между собой для более лаконичного и обобщенного представления о структуре их взаимосвязей, провели факторный анализ. Как видно из табл.4 после вращения четыре главных фактора отражают 83,43% дисперсии экспериментальных данных.

С 1-ым фактором роста и созревания связывается увеличение размеров тела, фазового угла, анаэробных возможностей и снижение активного сопротивления.

Со 2-ым фактором относительной массы и поперечных размеров тела связывается снижение активного и реактивного сопротивления, увеличение анаэробных возможностей юных спортсменов.

С 3-м фактором относительной величины жирового компонента массы тела связывается снижение фазового угла, увеличение активного сопротивления и тенденция к снижению анаэробных возможностей.

С 4-ым фактором увеличения аэробных возможностей связывается снижение средней величины жировой складки.

Учитывая имеющиеся ассоциации биоэлектрических показателей и физического развития, разработаны математические модели относительной оценки показателей активного и реактивного сопротивления для юных спортсменов подросткового возраста (данные не приводятся).

На основании использования множественного регрессионного анализа (пошаговая регрессия) установлено значение биоэлектрических показателей отдельно и в сочетании с данными физического развития для прогнозирования различных элементов физической работоспособности, табл. 5. Соот-

Таблица 4.

Результаты факторного анализа физического развития, работоспособности и биоэлектрических показателей юных лыжников и биатлонистов (после вращения).

Фактор:	1	2	3	4
Собств.зн	4.354	2.819	1.646	1.192
Дисперс %	36.29	23.49	13.72	9.937
Накопл %	36.29	59.78	73.5	83.43
Факторные нагрузки				
age	0,87	0	-0,249	0,232
bv	0,933	0,137	-0,046	-0,022
h	0,935	-0,02	0,064	-0,028
w	0,885	0,366	0	-0,093
Pim	0,143	0,856	-0,128	-0,152
Of(h.im)	-0,147	-0,188	0,853	0,026
fsk	0,234	0,499	0,572	-0,399
PWCmx 0.5'	0,476	0,604	-0,285	0,051
PWCmx 6'	0,079	-0,103	-0,025	0,967
Ra	-0,459	-0,739	0,329	0
Rr	0,221	-0,846	-0,181	0,06
Faz	0,689	0,081	-0,53	0,054

Таблица 5.

Значение коэффициентов множественной корреляции для прогнозирования PWCmx 05 и PWC 6 по данным регрессионного анализа биоэлектрических показателей отдельно и в сочетании с показателями физического развития.

Включаемые в регрессионный анализ показатели	Прогнозируемые показатели	
	PWCmx 05	PWCmx 6
Исходные биоэлектрические показатели	0,657	0,216
Сочетание исходных биоэлектрических показателей и выраженных в относительных величинах с учетом физического развития	0.76	0.37
Сочетание исходных и относительных биоэлектрических величин и показателей физического развития	0.77	0.55

ответственно разработаны математические модели множественной регрессии (данные не приведены). При сочетании исходных биоэлектрических показателей и их относительных величин с учетом физического развития при прогнозировании PWCmx 05 достигнут высокий уровень значимости множественных коэффициентов корреляции. При прогнозировании PWCmx 6 только сочетание исходных и относительных биоэлектрических величин и показателей физического развития позволило достигнуть среднего уровня значимости множественных коэффициентов корреляции.

Заключение и выводы

Проведение корреляционного и факторного анализа позволило определить частные коэффициенты корреляции и структуру взаимосвязей биоэлектрических показателей с физическим развитием и физической работоспособностью у юных лыжников и биатлонистов. Установлено, что величины активного и реактивного сопротивления отрицательно связаны с размерами тела: первый показатель через фактор роста и созревания и фактор относительной массы тела, а второй через фактор относительной массы и поперечных размеров тела. Величины обоих обсуждаемых биоэлектрических показателей имеют отрицательные связи с анаэробными возможностями организма. Величины фазового угла положительно связаны с фактором роста и созревания и имеют положительное значение для анаэробных возможностей организма.

Интеграция методами математического моделирования исходных биоэлектрических показателей и их относительных величин, рассчитанных с учетом физического развития подростков, позволила достигнуть высокого уровня значимости множественных коэффициентов корреляции при прогнозировании анаэробных возможностей.

Величины отдельных биоэлектрических показателей практически не имеют значения для аэробных возможностей организма подростков, тренирующихся на выносливость. Применение математических моделей, включающих обсуждаемые показатели и показатели физического развития, позволило достигнуть среднего уровня значимости множественных коэффициентов корреляции при прогнозировании аэробных возможностей организма.

Литература

1. Корнеева И.Т., Поляков С.Д., Николаев Д.В., и др. Тренированность и компонентный состав массы тела подростков, занимающихся спортом. — Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура. Сочи 2011. — Сочи, 2011. — с. 137–138

2. Николаев Д.В., Руднев С.Г., Сорокин А.А. и др. Мониторинг состояния тренированности спортсменов методом биоимпедансного анализа состава тела. — Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура. Сочи 2011. — Сочи, 2011. — с. 41–42.

3. Прусов П.К. Особенности физического развития подростков в системе управления оздоровительным и спортивным процессом: Автореф. дисс. докт. мед. наук. — М, 2005. — 50 с.

Влияют ли генетические вариации, связанные с тромбофилией, на спортивную успешность?

Пушкарев В.П., Дятлов Д.А., Леконцев Е.В., Рахманина Л.В., Пушкарев Е.Д., Вишнев В.Ю., Куликов Л.М.

ФГОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск

Введение

Тромбофилия — это нарушение гемостаза, при котором наблюдается склонность к формированию сгустков крови в просвете сосуда вследствие врожденных или приобретенных причин [6]. Наиболее частыми проявлениями тромбофилии являются тромбоз глубоких вен (ТГВ) и тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА), которые вместе называются венозной тромбоэмболией (ВТЭ). К врожденным дефектам, приводящим к тромбофилии, относятся мутации в генах кодирующих антикоагулянты антитромбин, протеин С, протеин S, факторы свертывания крови протромбин (протромбиновая мутация) и FV (мутация Лейдена); к приобретенным дефектам относятся, например, антифосфолипидные антитела.

Важность проблеме тромбофилии придает высокая частота ВТЭ в общей популяции, которая составляет 1–3 на 1000 человек ежегодно и достигает 1% у пожилых людей. При этом смертность от ТЭЛА равна 1–5% [4, 12].

По данным разных авторов, регулярная физическая активность снижает риск развития ВТЭ у молодых здоровых людей в 1,5–2,5 раза [4, 15].

С другой стороны, в литературе описаны случаи ВТЭ у профессиональных спортсменов разных видов спорта (триатлон, марафонский бег, футбол, плавание, стрельба, бейсбол, альпинизм) [5, 7, 8,

13]. Возможно, это связано с тем, что занятие спортом у атлетов высокого уровня сопряжено с рядом факторов, способствующих развитию тромбозов: длительные перелеты, гемоконцентрация вследствие дегидратации после длительных нагрузок, сгонки веса, полицитемия после тренировок в условиях высокогорья, использование фармакологических стимуляторов (эфедрин, эритропоэтин, анаболические стероиды), травмы, тромбоз «усилия» (синдром Педжета—Шрёттера) в определенных группах спортсменов, минорные повреждения скелетно-мышечного аппарата (разрывы мышц, связок, растяжения) [4, 11, 14]. В большом исследовании, включавшем около 6000 человек, MEGA (Multiple Environmental and Genetic Assessment of risk factors for venous thrombosis) было изучено влияние минорных повреждений на развитие венозного тромбоза. Было показано, что такого рода повреждения повышали риск тромбоза в 3 раза. Кроме того, было выявлено 50-кратное повышение риска тромбоза для носителей мутации Лейдена, имевших минорные повреждения ног [16].

Целью нашего исследования было оценить частоты встречаемости протромбиновой мутации (F2G20210A, rs1799963), мутации Лейдена (F5G1691A, rs6025) и вариации C677T (rs1801133) гена MTHFR среди юниоров, спортсменов высокого уровня и в контрольной группе, чтобы оценить возможное негативное влияние этих генетических маркеров на спортивную успешность. Названные выше варианты последовательности ДНК были выбраны по двум причинам: из-за сравнительно высокой частоты встречаемости в популяции (на порядок большей, чем дефициты антитромбина, протеинов С и S), а также, по крайней мере, 2-кратно повышенного риска развития тромбоза для каждого из них [6, 12]. Два из них — rs1799963 в F2 гене и rs6025 в F5 гене — связаны с гиперкоагуляцией и один — rs1801133 в MTHFR гене — с гипергомоцистеинемией и эндотелиальным компонентом «триады Вирхова».

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 800 неродственных европеоидных жителей преимущественно Уральского Федерального округа. Группа юниоров состояла из 245 человек, занимавшихся спортом (хоккеем, гандболом, фигурным катанием, плаванием) регулярно в течение более 2 лет и имевших спортивный разряд не выше 2-го. Группа спортсменов включала 300 человек, имевших 1 спортивный разряд и выше, из них 1 разрядников было 27 (9,0% от общего количества), кандидатов в мастера спорта (КМС) — 115 (38,3%), мастеров спорта (МС) — 112 (37,3%), мастеров спорта международного класса (МСМК) — 36 (12,0%) и заслуженных мастеров спорта (ЗМС) — 10 (3,3%). Среди спортсменов были представители игровых видов спорта, единоборств, циклических видов спорта и др. Для того чтобы посмотреть, меняется ли распределение генотипических и аллельных частот исследованных генетических вариаций с ростом спортивного мастерства и стажа занятий спортом, группу спортсменов разделили на 3 подгруппы — «1 разряд + КМС», «МС» и «МСМК+ЗМС». Контрольную группу составили 255 человек, не занимавшихся спортом на регулярной основе, не участвовавших в соревнованиях, не имевших спортивного разряда.

От всех участников исследования, либо их законных представителей, было получено письменное информированное согласие на использование их генетических данных в научных целях.

Биологические образцы были взяты в виде цельной крови с добавлением цитрата натрия в качестве антикоагулянта, либо Buccal epithelium с помощью стерильных аппликаторов (Whatman, США). Для экстракции ДНК использовали «Набор реагентов для выделения ДНК из различного биологического материала Diatom™ DNA Prep» (ООО «Лаборатория Изоген», Россия).

Типирование генетических вариаций (детали приведены в Таблице 1) проводили с помощью наборов TaqMan® SNP Genotyping Assays на приборе для ПЦР в режиме реального времени StepOne™ Real-Time PCR System (Applied Biosystems, США). Результаты экспериментов обрабатывались с помощью TaqMan® Genotyper Software (Applied Biosystems). При проведении каждого эксперимента по генотипированию использовались положительные контрольные образцы ДНК, в которых гетерозиготные состояния по вариациям rs1799963 в F2 гене и rs6025 в F5 гене были подтверждены нами дважды с помощью комплектов реагентов для определения генетических полиморфизмов методом ПЦР в режиме реального времени «КардиоГенетика Тромбофилия» (ДНК-Технология, Россия) и наборов реагентов для выявления полиморфизмов в геноме человека «SNP-ЭКСПРЕСС» — «Лейденская мутация» и «Мутация протромбина» (Литех, Россия). Исследованные образцы ДНК, в которых были выявлены протромбиновая мутация и мутация Лейдена, типировались повторно. В 100% случаев были получены совпадающие результаты.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью программного обеспечения STATISTICA 6 for Windows ru, возможное отклонение генотипических частот типированных вариантов последовательности ДНК в исследованных популяционных пробах от равновесия Харди-Вайнберга (ПХВ) оценивали «точным» методом с помощью программы GDA (<http://lewis.eeb.uconn.edu/lewishome/software.html>) с помощью 9600 перестановок.

Таблица 1

Исследованные генетические вариации, связанные с ВТЭ

Ген (сокращение)	Локализация	Вариация	Метод	Assay ID
Коагуляционный фактор II (F2)	11p11-q12	20210 G/A rs1799963	TaqMan® SNP Genotyping Assay	C__8726802_20
Коагуляционный фактор V (F5)	1q23	1691 G/A rs6025	TaqMan® SNP Genotyping Assay	C_11975250_10
Метилентетрагидрофолат редуктаза (MTHFR)	1p36.3	677 C/T rs1801133	TaqMan® SNP Genotyping Assay	C__1202883_20

Результаты и обсуждение

Результаты генотипирования представлены в Таблице 2. Среди обследованных мы не обнаружили гомозиготных носителей мутации Лейдена или протромбиновой мутации. В контрольной группе было выявлено по 6 гетерозиготных носителей той и другой мутации, что составило 2,4% от числа обследованных (95% доверительный интервал (ДИ): 0,5–4,3%). Распределение аллельных и генотипических частот по трем исследованным вариантам последовательности ДНК в контрольной группе не отличалось существенно от данных, полученных для жителей других регионов России и Украины [2, 3]. «Точный» метод, выполненный с помощью программы GDA, не выявил в исследованных популяционных пробах существенных отклонений генотипических частот типированных вариаций от ПХВ.

Как видно из Табл. 2, в группе юниоров и спортсменов частоты встречаемости протромбиновой мутации были выше, чем в контроле — 4,1% (95% ДИ: 1,6–6,6%) и 3,7% (95% ДИ: 1,6–5,8%), соответственно. В подгруппах спортсменов, отражающих рост спортивного мастерства и стажа занятий, также наблюдалась тенденция к увеличению встречаемости протромбиновой мутации по сравнению с контролем.

Частота встречаемости мутации Лейдена в группе юниоров была на уровне контрольной группы — 2,0% (95% ДИ: 0,2–3,8%). В группе спортсменов частота встречаемости мутации Лейдена была выше, чем в контроле — 4,7% (95% ДИ: 2,3–7,1%). В подгруппах спортсменов, отражающих рост спортивного мастерства и стажа занятий, также наблюдалась тенденция к увеличению встречаемости мутации Лейдена по сравнению с контролем.

У одной ватерполистки, имевшей на момент обследования стаж занятий спортом 5 лет и разряд кандидата в мастера спорта, было выявлено комбинированное гетерозиготное носительство протромбиновой мутации и мутации Лейдена. Жалобы или симптомы тромбоза, по мнению врача команды, у нее отсутствовали.

Генотип Т/Т вариации rs1801133 гена MTHFR по данным большинства исследований связан с повышенным уровнем гомоцистеина в крови и токсическим действием последнего на эндотелий сосудов, поэтому его частота встречаемости представляет наибольший интерес по сравнению с другими генотипами этой генетической вариации. Частота встречаемости генотипа Т/Т была примерно одинаковой в группе юниоров, спортсменов и контроле. В подгруппах спортсменов «МС» и «МСМК+ЗМС» наблюдалась тенденция к увеличению частоты встречаемости генотипа Т/Т в сравнении с контролем — 14,3% (95% ДИ: 7,8–20,8) и 13,0% (95% ДИ: 3,3–22,7), соответственно.

Из обследованных нами 245 юниоров (стаж занятий спортом в среднем 5,5 лет) у 15 обнаружены мутации протромбина и Лейдена и у 22 генотип Т/Т вариации С677Т MTHFR гена. Из 300 обследованных спортсменов (стаж занятий спортом в среднем 11,5 лет) у 25 обнаружены мутации протромбина и Лейдена и у 33 генотип Т/Т вариации rs1801133 MTHFR гена.

Таблица 2.

Распределение аллельных и генотипических частот вариаций последовательности F2, F5 и MTHFR генов среди спортсменов, юниоров и контрольной группы

Группа	Контроль	Юниоры	Спортсмены	1 разряд + КМС	МС	МСМК + ЗМС
F2 rs1799963:						
G	0,988	0,980	0,982	0,979	0,987	0,978
A	0,012	0,020	0,018	0,021	0,013	0,022
G/A	0,024 (6) ^a	0,041 (10)	0,037 (11)	0,042 (6)	0,027 (3)	0,043 (2)
G/G	0,976 (249)	0,959 (235)	0,963 (289)	0,958 (136)	0,973 (109)	0,957 (44)
F5 rs6025:						
G	0,988	0,990	0,977	0,979	0,973	0,978
A	0,012	0,010	0,023	0,021	0,027	0,022
G/A	0,024 (6)	0,020 (5)	0,047 (14)	0,042 (6)	0,054 (6)	0,043 (2)
G/G	0,976 (249)	0,980 (240)	0,953 (286)	0,958 (136)	0,946 (106)	0,957 (44)
MTHFR rs1801133:						
C	0,686	0,702	0,682	0,697	0,652	0,707
T	0,314	0,298	0,318	0,303	0,348	0,293
C/C	0,471 (120)	0,494 (121)	0,473 (142)	0,472 (67)	0,446 (50)	0,543 (25)
C/T	0,431 (110)	0,416 (102)	0,417 (125)	0,451 (64)	0,411 (46)	0,326 (15)
T/T	0,098 (25)	0,090 (22)	0,110 (33)	0,077 (11)	0,143 (16)	0,130 (6)
Стаж занятий ^б	0	5,5 ± 0,1	11,5 ± 0,3	9,5 ± 0,4	12,2 ± 0,6	16,1 ± 0,8
Общее количество	255	245	300	142	112	46

Примечание.

^a В скобках показано количество людей-носителей соответствующего генотипа.

^б Стаж занятий (количество полных лет на момент обследования) представлен как среднеарифметическое и стандартная ошибка.

Первый случай выявления у спортсменки (фристайл могул) резистентности к активированному С-белку из-за гетерозиготного носительства мутации Лейдена был описан в 1998 году Hilberg T. и др. [9]. Исследование гемостаза и генотипирование было проведено на основании нескольких случаев ВТЭ у членов ее семьи. Сама спортсменка тромбозами не страдала. Тем же автором в 2002 году опубликованы результаты обследования на наследственную тромбофилию 173 высоко квалифицированных спортсменов национальной сборной Германии [10]. Ни у кого из них не было выявлено дефицитов антитромбина, протеинов С и S. Частота встречаемости протромбиновой мутации была 5,8% (95% ДИ: 2,8–10,4), мутации Лейдена — 6,9% (95% ДИ: 3,6–11,8), они достоверно не отличались от общепопуляционных. Интересные данные по российским квалифицированным спортсменам представлены Базариным К.П. и соавт. [1]. Из 64 обследованных атлетов у 4 было обнаружено гетерозиготное носительство мутации Лейдена, частота встречаемости 6,3% (95% ДИ: 0,3–12,3). У 7 человек был выявлен генотип Т/Т вариации rs1801133 MTHFR гена, частота встречаемости 10,9% (95% ДИ: 3,3–18,5). Ни у кого не была выявлена протромбиновая мутация.

По результатам нашего исследования видно, что, несмотря на сопутствующие большому спорту факторы риска ВТЭ, частоты встречаемости исследованных вариантов последовательности ДНК у

юниоров и спортсменов либо не отличались, либо были несколько выше, чем в контроле. Объяснением этому может быть увеличение фибринолитического потенциала у спортсменов (рост уровня тканевого активатора плазминогена и снижение уровня ингибитора активатора плазминогена) в ответ на аэробные тренировки [17]. Вероятно, такие изменения гемостаза могут компенсировать протромботическое влияние протромбиновой мутации, мутации Лейдена и Т/Т вариации rs1801133 MTHFR гена. Это позволяет спортсменам, имеющим исследованные генетические вариации, связанные с предрасположенностью к ВТЭ, достигать высоких результатов в спорте.

Увеличение объема выборки обследованных спортсменов, а также дальнейшее перспективное наблюдение позволит оценить влияние типированных вариаций на риск развития ВТЭ у людей с высоким уровнем физической активности и взвесить все за и против внедрения генетического скрининга этих маркеров тромбофилии в широкую практику обследования спортсменов.

Литература

1. Базарин К.П., Ольховский И.А., Субботина Т.Н. и др. Исследование показателей плазменного гемостаза, агрегации тромбоцитов и генетических маркеров тромбофилии у спортсменов высокой квалификации. Теория и практика физической культуры. 2011. №7. С. 3–5.
2. Калашникова Е.А., Кокаровцева С.Н., Коваленко Т.Ф. и др. Частоты мутаций в генах фактора V (FV Leiden), протромбина (G20210A) и 5,10-метилентетрагидрофолат-редуктазы (C677T) у русских. Медицинская генетика. 2006. Т. 5, № 7. С. 27–29.
3. Татарский П., Кучеренко А., Лившиц Л. Аллельный полиморфизм F2, F5 и MTHFR генов в популяции Украины. Цитология и генетика. 2010. Т. 44, № 3. С. 3–8.
4. Adams M., Fell J., Williams A. Exercise causing thrombosis. Phys Sportsmed. 2009. V. 37, № 4. P. 124–130.
5. Arko F.R., Harris E.J., Zarins C.K., Olcott C. Vascular complications in high-performance athletes. J Vasc Surg. 2001. V. 33, №5. P. 935–942.
6. Baglin T., Gray E., Greaves M., Hunt B.J. et al. Clinical guidelines for testing for heritable thrombophilia. Br J Haematol. 2010. V. 149, № 2. P. 209–220.
7. Fremont B., Pacouret G., De Labriolle A., et al. Exercise deep venous thrombosis: myth or reality? About three cases of pulmonary embolism in long-distance runners. Arch Mal Coeur Vaiss. 2007. V. 100, № 6–7. P. 519–523.
8. Gorard D.A. Effort thrombosis in an American football player. Br J Sports Med. 1990. V. 24, № 1. P. 15.
9. Hilberg T., Moessmer G., Hartard M., Jeschke D. APC resistance in an elite female athlete. Med Sci Sports Exerc. 1998. V. 30, № 2. P. 183–184.
10. Hilberg T., Jeschke D., Gabriel H.H. Hereditary thrombophilia in elite athletes. Med Sci Sports Exerc. 2002. V. 34, № 2. P. 218–221.
11. Illig K.A., Doyle A.J. A comprehensive review of Paget-Schroetter syndrome. J Vasc Surg. 2010. V. 51, № 6. P. 1538–1547.
12. Lindhoff-Last E., Luxembourg B. Evidence-based indications for thrombophilia screening. Vasa. 2008. V. 37, № 1. P. 19–30.
13. Tao K., Davenport M. Deep venous thromboembolism in a triathlete. J Emerg Med. 2010. V. 38, № 3. P. 351–353.
14. Van Stralen K.J., Blom J.W., Doggen C.J., Rosendaal F.R. Strenuous sport activities involving the upper extremities increase the risk of venous thrombosis of the arm. J Thromb Haemost. 2005. V. 3, № 9. P. 2110–2111.
15. Van Stralen K.J., Le Cessie S., Rosendaal F.R., Doggen C.J. Regular sports activities decrease the risk of venous thrombosis. J Thromb Haemost. 2007. V. 5, № 11. P. 2186–2192.
16. Van Stralen K.J., Rosendaal F.R., Doggen C.J. Minor injuries as a risk factor for venous thrombosis. Arch Intern Med. 2008. V. 14, № 168(1). P. 21–26.
17. Womack C.J., Nagelkirk P.R., Coughlin A.M. Exercise-induced changes in coagulation and fibrinolysis in healthy populations and patients with cardiovascular disease. Sports Med. 2003. V. 33, № 11. P. 795–807.

Дисплазия соединительной ткани

Пянтковский А.С.

Украинский центр спортивной медицины, Киев, Украина

Актуальность проблемы. Последние пятнадцать лет проблема недеференцированной дисплазии соединительной ткани (НДСТ) остается актуальной. Особое внимание привлекает ассоциированная с НДСТ патология различных органов и систем организма человека. По данным литературы, эта патология встречается в 10–21,5% от общей популяции детей, а среди пациентов с соединительнотканной неполноценностью нарушения опорно-двигательного аппарата диагностируется у 21–86% (Л.И.Омельченко, 2004); вегетативная дисфункция — у 11,8–51% (А.М.Вейн, 2000; Д.Д.Панков, 2001). Широкий спектр развития патологических состояний соединительной ткани обусловлен ее участием в биомеханической, метаболической, морфогенетической и репаративных функциях.

Дисплазия соединительной ткани — это нарушение структуры соединительной ткани в эмбриональный и постнатальный периоды вследствие генетически измененного фибриллогенеза внеклеточного матрикса, которое приводит к расстройству гомеостаза на тканевом уровне с прогрессивным течением. Морфологически заболевание характеризуется изменениями коллагеновых, эластических фибрилл, гликопротеидов, фибробластов и протеогликанов, в основе которых лежат наследуемые мутации генов, кодирующих синтез и пространственную организацию коллагена, белково-углеводных комплексов, а также мутации генов ферментов и кофакторов к ним.

В настоящее время одним из дискуссионных научных вопросов является отсутствие единой, общепринятой классификации. ДСТ может классифицироваться с учетом генетического дефекта в периоде синтеза, созревания или распада коллагена, поэтому чаще всего используется подход, основанный генетически дифференцированной диагностикой ДСТ. В 2000 г. Кадурина Т.И. и соавт. выделили три наиболее частых формы несиндромной ДСТ: MASS-фенотип, марфаноидный и элерсopodobный фенотипы. Одна из основополагающих характеристик ДСТ как дисморфогенетического феномена — фенотипические признаки ДСТ могут отсутствовать при рождении или иметь очень незначительную выраженность и проявляться в течение жизни. С возрастом пациента количество признаков ДСТ и их выраженность нарастает прогрессивно.

Часто используется классификационный подход с обособлением синдромов, за счет полиорганности поражения при ДСТ, например, синдром неврологических нарушений, астенический синдром, клапанный синдром, сосудистый синдром и т.д. Такой подход наиболее приемлем при обследовании спортсменов, поскольку для каждого вида спорта характерна различная физическая нагрузка. Так в академической гребле, чаще встречается патология позвоночника на фоне большой нагрузки, а за счет тренировок на открытых для солнца пространствах, часто диагностируются сосудистые и вегетативные синдромы. В отличие от академической гребли, в различных видах борьбы преобладает патология позвоночника и неврологические синдромы за счет частых травм, на фоне больших физических и психоэмоциональных нагрузок. Проведенный анализ полиорганности поражения при ДСТ у спортсменов стал основой углубленного обследования спортсменов, занимающихся контактными видами спорта, попадающими под критерии дисплазии соединительной ткани, что и явилось целью нашей работы.

Цель исследования: провести и определить степень вовлечения различных соединительно-тканых структур у спортсменов занимающихся борьбой или самбо, для дальнейшей акцентуации внимания при плановой диспансеризации спортсменов данного вида спорта.

Материалы и методы исследования. При плановой диспансеризации в Украинском центре спортивной медицины (г. Киев, Украина) было обследовано 6 спортсменов по соответствующим критериям ДСТ, и проведено углубленное обследование, с целью диагностики дисплазии соединительной ткани. Средний возраст обследуемых спортсменов составил $21 \pm 1,7$ лет. Общеклиническое обследование включало осмотр, антропометрию, определение гипермобильности суставов (синдром гипермобильности верифицировали при наличии не менее 4 баллов по методике Бейтона).

Результаты исследования. В результате проведенного анализа обследуемых спортсменов были выявлены проявления дисплазии соединительной ткани со стороны опорно-двигательного аппарата: сколиотическая осанка у 3 (50%) обследуемых, синдром гипермобильности суставов (по методике Бейтона) у 2 (33,3%) обследуемых от общего количества обследованных. Со стороны нервной систе-

мы выявлены вестибулярные расстройства у 2 (33,3%) обследуемых, проявления вегетативной дисфункции у 3 (50%) обследуемых, боли в нижней части спины у 3 (50%) спортсменов. По данным ультразвуковой доплерографии диагностирован пролапс митрального клапана 1 степени с регургитацией у 2 (33,3%) обследуемых, проявления астигматизма выявлены 1 (16%) обследуемого.

Выводы: Таким образом, учитывая, что спортсмены с синдромом дисплазии соединительной ткани дольше восстанавливаются даже при незначительных травмах, особое внимание при плановой диспансеризации спортсменов, занимающихся борьбой или самбо, нужно уделять выявлению этой патологии. По данным результатов нашего исследования, необходимо более тщательно выявлять спортсменов с проявлениями вегетативных дисфункций, синдромом гипермобильности суставов, вестибулярными расстройствами и патологией сердечнососудистой системы. Ранняя диагностика дисплазии соединительной ткани позволяет не только правильно планировать тренировочный процесс, а и уменьшает травматизацию спортсменов.

Оценка саногенетических механизмов в организме спортсменов как критерий диагностики предпатологических состояний

Романчук А.П.¹, Носкин Л.А.², Карганов М.Ю.³

¹ Южно-украинский национальный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Одесса, Украина

² Санкт-Петербургский институт ядерной физики РАН им. Б.П. Константинова, Санкт-Петербург, Россия

³ НИИ общей патологии и патофизиологии РАМН, Москва, Россия

Концепция полисистемного саногенетического мониторинга, реализуемая сегодня по многим направлениям практической деятельности, напрямую соотносится с техническими возможностями, а также возможностями многопараметровой оценки получаемых данных [1,2,5].

Это возможно только с использованием экспрессных информативных методов, позволяющих в режиме одновременной регистрации устанавливать сопряженность функционирования отдельных систем организма, которые в конечном итоге и представляют определенную функциональную систему, образующуюся в организме при влиянии внешних и внутренних факторов.

Актуальность данных исследований в спорте обусловлена необходимостью максимальной мобилизации в организме функциональных резервов (иногда на грани формирования патологии), без чего достижение спортивного результата невозможно [3,4].

Результаты многочисленных молекулярно-генетических и психогенетических исследований последних лет убедительно доказывают наличие генетической детерминированности энергетических процессов организма человека, связанных также с обеспечением адаптации к двигательной деятельности. Однако, как бы быстро не внедрялись методы генотипирования в практику физического воспитания и спорта, следует понимать, что наряду с ними существенное внимание в научных исследованиях должно уделяться исследованию эпигенетических и фенотипических проявлений генетического полиморфизма.

В таких условиях особенное значение приобретают методы полисистемного исследования, которые на уровне фенотипа определяют функциональное состояние основных саногенетических систем. К таким, в первую очередь, следует отнести состояние конституции, которое на уровне отображения антропоморфометрических показателей позволяет охарактеризовать наследственно детерминированные особенности организма; кардиореспираторную систему, обеспечивающую адекватное функционирование тканей и органов; вегетативную систему, определяющую уровень регуляции всех функций; систему метаболизма, которая на уровне детекции определенных метаболитов отображает участие органов и тканей в обмене веществ и тому подобное. При этом главным параметром, свидетельствующим об уровне функционального обеспечения организма, является суммарный уровень функционального обеспечения отдельных систем. Наиболее адекватными методами в данном случае являются методы экспрессного одновременного полисистемного исследования — спироартериокардиоритмография (САКР), компьютеризированное измерение движений (КИД) и лазерная корреляционная спектроскопия (ЛКС) [1,5].

Отметим, что согласно концепции саногенеза изменения, происходящие в организме спортсменов являются сугубо индивидуальными. Именно такой подход позволяет достаточно широко и целенаправленно использовать средства и методы тренировки, а также восстановления организма, целью которых будет оптимизация на определенном новом уровне функционирования при более высоком уровне тренированности.

Исходя из сформулированной нами концепции была поставлена цель разработать полифункциональные критерии изучения механизмов саногенеза по функциональной достаточности организма [2,5] в условиях спортивного совершенствования.

Использовались современные полифункциональные экспрессные методы исследования: спиртоартериокардиограмма (прибор САКР-03), компьютеризованное измерение движений (прибор КИД), лазерная корреляционная спектроскопия (прибор ЛКС-03).

С учетом разработанных ранее критериев полифункциональной оценки основных саногенетических систем организма 3557 практически здоровых взрослых (всего 5780 исследований) и критериев оценки спортсменов (470 лиц), занимающихся различными видами спорта, были выделены характерные особенности отдельных показателей, связанные с занятиями спортом. Необходимо отметить, что практически по всем выделенным параметрам отмечались существенные отличия [6,7,8].

Характеризуя особенности распределений показателей кардиореспираторной системы (по результатам САКР-исследования) было отмечено, что по большинству из них у спортсменов отмечается выраженная тенденция к экономизации функции в состоянии покоя. Наиболее выраженные отличия отмечены при одновременном анализе показателей вариабельности СР, АД, дыхания, а также гемодинамики. По показателям паттерна дыхания эти отличия менее существенны, хотя по параметрам соотношения фаз вдоха и выдоха они выраженные.

Анализ данных сенсомоторной функции показал, что у спортсменов отмечается характерная оптимизация деятельности ЦНС, связанная с существенно более быстрым приспособлением движений к новым условиям на фоне незначительного замедления переключения центральных установок и ускорения простой двигательной реакции на фоне более плавного выполнения движений. Анализ взаимоотношений между флексорами и экстензорами, показал взаимосвязь с особенностями формирования двигательного навыка, характерного для конкретного вида спортивной деятельности.

Анализ направленности метаболических процессов в гуморальном гомеостазе (по данным ЛКС-метрии), характеризующих превалирование анаболических и катаболических механизмов, позволил их классифицировать с целью индивидуализированной оценки направленности метаболических процессов у спортсменов.

В целом, разработанные нами критерии функциональной достаточности сердечно-сосудистой, дыхательной, сенсомоторной систем, а также систем гуморального и тканевого метаболизма позволили нам в последующем разработать систему построения индивидуального санотипического профиля, изменения в котором свидетельствуют об адаптационных, компенсаторных, предпатологических, а некоторых случаях, и патологических перестройках в организме при влиянии каких-либо факторов внешней среды, в том числе спортивного совершенствования.

Для выявления саногенетических механизмов с использованием перечисленных выше методов были обследованы 136 спортсменов мужского пола, занимающихся различными видами спорта (волейболом, футболом, боксом, тяжелой атлетикой, бегом, кикбоксингом, плаванием).

Вне зависимости от направленности тренировочного процесса нами было отмечено, что в обследованной группе спортсменов отмечается достаточно выраженное напряжение механизмов саногенеза (более чем 2,5 раза чаще). С другой стороны встречаемость сбалансированных состояний более чем в 2 раза реже. Необходимо обратить внимание, что только по одной системе, а именно в сенсомоторной системе уровень функциональной достаточности соответствует нормологическому. Практически соответствуют нормальному уровню функционирования системы гуморального метаболизма и внешнего дыхания. В то же время в системах поддержания насосной функции миокарда (по данным оценки кардиоинтервалов) и его вегетативного обеспечения (по данным оценки ВСР) отмечаются существенные отличия, характеризующихся выраженным напряжением в более, чем 30% случаев по насосной функции и значительным увеличением умеренно напряженных состояний по ВСР.

По этим данным можно констатировать достаточно известную лимитирующую роль системы поддержания насосной функции миокарда на повышение уровня спортивного мастерства. Однако, необходимо отметить, что хотя и меньшее, но достаточно ощутимое лимитирующее влияние на функ-

циональную достаточность организма спортсменов оказывают ВНС, функция внешнего дыхания и система гуморального метаболизма. При чем последние в наименьшей степени.

Не менее информативным было исследование механизмов саногенеза у спортсменов отдельных видов спорта.

Исследование саногенетических механизмов у спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта, позволило установить, что общий уровень функциональной достаточности организма в этой группе достаточно напряжен, а основной вклад в напряжение организма вносится системами поддержания насосной функции миокарда (около 25% встречаемости напряженных состояний) и гуморального метаболизма (около 20% напряженных состояний). Рассматривая каждую из систем отмечено, что по первой из них напряжение формируется в основном за счет ускорения процессов проведения по предсердиям и возбуждения миокарда при том, что процессы реполяризации желудочков находятся в границах нормативных, по второй — за счет резкого сдвига у 20% обследуемых направленности метаболизма в сторону преобладания анаболических механизмов. По другим анализируемым саногенетическим системам отмечалось только некоторое перераспределение между сбалансированными и умеренно напряженными состояниями, а по сенсомоторной системе напряжения не отмечалось вообще.

У боксеров было отмечено, что механизмы саногенеза в организме наиболее напряжены — общий уровень функциональной достаточности в 33,3% случаев был существенно напряжен, а его сбалансированный уровень отмечался только в 20% случаев. При анализе отдельных систем было отмечено, что наибольший вклад в напряжение саногенеза вносят сенсомоторная система и система поддержания насосной функции сердца, менее выражено напряжены вегетативное обеспечение сердца и функция внешнего дыхания. Наибольшее количество напряжений отмечалось в системе поддержания насосной функции сердца, которые определялись за счет большей встречаемости у боксеров признаков ранней реполяризации предсердий и желудочков, слабости синусового узла, миграции водителя ритма. Сенсомоторная функция страдает за счет удлинения времени переключения центральных установок, при том, что плавность движений резко уменьшается. В системе гуморального метаболизма существенных сдвигов обнаружено не было.

В группе спортсменов, занимающихся беговыми дисциплинами, механизмы саногенеза существенно отличались. Встречаемость функционально достаточных состояний организма практически соответствовала 50%, однако отмечалось существенное (до 30%) увеличение выраженных напряжений организма. Среди всех анализируемых систем наиболее сбалансированными отмечались системы внешнего дыхания и сенсомоторики. В разной степени напряженными были системы поддержания насосной функции миокарда, его вегетативного обеспечения и гуморального метаболизма. При чем, по первой из них, отмечалось перераспределение в сторону умеренных напряжений, по второй и третьей — увеличение выраженных напряжений (в 2 раза по сравнению с ожидаемым). В то же время по системе вегетативного обеспечения значительно уменьшен вклад сбалансированных состояний, а по системе гуморального метаболизма значительно уменьшено количество умеренно напряженных состояний. При анализе отдельных показателей было отмечено, что по системе гуморального метаболизма напряжение формируется в основном за счет катаболических сдвигов различной степени выраженности (в 70% случаев), частично за счет выраженных анаболических сдвигов (в 30% случаев). Данное обстоятельство свидетельствует о том, циклическая нагрузка в большей части случаев предопределяет более длительный катаболический эффект.

У спортсменов, занимающихся тяжелой атлетикой механизмы саногенеза были наиболее напряжены — вклад выражено напряженных состояний составлял около 40%, а вклад сбалансированных — всего около 20%.

По отдельным системам наиболее сбалансированное состояние отмечалось по сенсомоторной системе. По остальным в той или иной степени механизмы саногенеза были напряжены. В меньшей степени по системе внешнего дыхания (за счет перераспределения в сторону умеренно напряженных состояний), в большей — по поддержанию насосной функции миокарда (за счет наименьшего вклада сбалансированных, и наибольшего вклада выражено напряженных состояний), по вегетативной поддержке функции сердца и по гуморальному метаболизму отмечалось снижение вклада сбалансированных и увеличение выражено напряженных состояний. В системе поддержания насосной функции миокарда напряжение формируется за счет нарушения механизмов преднагрузки на сердце, а именно нарушении проводимости и возбудимости предсердий (за счет удлинения длительности P и большого разброса показателей PQ). Данное обстоятельство связано, на наш взгляд, с характерны-

ми для данного вида спорта статическими напряжениями. По системе гуморального метаболизма у тяжелоатлетов в большинстве случаев отмечалась выраженная анаболическая направленность в метаболизме, а основной вклад в напряжение механизмов саногенеза вносят смешанные сдвиги. Вегетативное обеспечение сердца напряжено в основном за счет сочетанного повышения ЧСС и тонуса симпатического отдела ВНС.

Механизмы саногенеза в организме пловцов отмечались выражено напряженными в 30% случаев. Основной вклад в напряжение вносили системы поддержания насосной функции миокарда и внешнего дыхания (за счет уменьшения вклада сбалансированных и увеличения вклада выражено напряженных состояний), немного меньше — система вегетативного обеспечения сердца (за счет значительного перераспределения в сторону умеренно напряженных состояний). Однако по последней системе ни в одном из случаев наблюдения не отмечались выраженные напряжения. По вкладу в напряжение отдельных показателей поддержания насосной функции сердца и системы внешнего дыхания отмечалось: нарушение возбудимости предсердий и миокарда, а также проводимости через атриоventрикулярный узел. По системе внешнего дыхания напряжение формировалось за счет несоответствия ЖЕЛ и бронхиальной проходимости (по индексу Тиффно), первый из которых в 30% случаев значительно повышен, а второй в таком же количестве случаев снижен. Что свидетельствует о склонности к бронхообструктивным процессам.

Исследование механизмов саногенеза у кикбоксеров позволило установить их выраженное напряжение более, чем в 20% случаев, при том, что их сбалансированность отмечалась только в 25% случаев. Наиболее напряженными отмечались системы поддержания насосной функции миокарда (за счет превышения более чем в 3 раза выражено напряженных состояний), внешнего дыхания (за счет более чем в 1,5 раза превышения выражено напряженных состояний) и система вегетативного обеспечения сердечной деятельности (за счет перераспределения в сторону преобладания умеренно напряженных состояний). Система поддержания насосной функции миокарда наиболее напряжена за счет нарушения атриоventрикулярной и внутрижелудочковой проводимости, которые значительно ускорились. По системе внешнего дыхания за счет относительно низкой ЖЕЛ, а по системе вегетативного обеспечения функции сердца за счет относительной нестабильности вегетативной регуляции и вегетативного тонуса.

Отмечая характерные особенности механизмов саногенеза при занятиях различными видами спорта, следует обратить внимание на то, что во всех группах, наибольший вклад в напряжение вносила система поддержания насосной функции миокарда, напряжение которой отмечается от 20% случаев (при занятиях бегом) до 42% случаев (при занятиях боксом).

Второй по уровню вклада в напряжение механизмов саногенеза является система внешнего дыхания (при плавании, занятиях кикбоксингом и боксом). При занятиях другими видами спорта напряжение системы внешнего дыхания формируется за счет перераспределения в сторону умеренно напряженных состояний, а наиболее сбалансированным ее состояние отмечается при занятиях бегом. Не меньший вклад в напряжение организма вносит система вегетативного обеспечения сердечной деятельности (наиболее часто при занятиях тяжелой атлетикой). При остальных специализациях отмечается выраженное перераспределение ее показателей в сторону умеренно напряженных, что наиболее ярко манифестирует при занятиях плаванием, когда при отсутствии выраженных напряжений по данной системе, у 80% пловцов отмечаются умеренно выраженные, то есть пограничные вариации показателей вегетативного обеспечения функции сердца.

Достаточно характерными были изменения параметров гуморального гомеостаза, определяемые с помощью ЛКС. Наибольший вклад в напряжение механизмов саногенеза отмечалось при занятиях тяжелой атлетикой и бегом. При чем, если в первом случае за счет перераспределения в сторону преобладания анаболических и смешанных (анаболически-катаболических) сдвигов, то во втором в сторону выраженных катаболических.

Наиболее сбалансированной системой при занятиях различными видами спорта является сенсомоторная система. Однако, при занятиях боксом и кикбоксингом отмечаются варианты выраженных напряжений по данной системе, которые, на наш взгляд, связаны с одной стороны, с особенностями функциональных систем, участвующих в формировании соответствующих локомоций при данных специализациях. С другой стороны данные виды спорта наиболее травматичны с позиций повреждения ЦНС и возможности возникновения нарушений сенсомоторной функции.

Таким образом, изучение механизмов саногенеза при занятиях различными видами спорта позволило выявить системы, вносящие наибольший вклад в напряжение функционального обеспечения

как организма в целом так и отдельных систем. На наш взгляд, отмеченные напряжения механизмов саногенеза, особенно на уровне выраженных отклонений предполагают проведение углубленных медицинских обследований спортсменов с акцентом на наиболее напряженные системы с целью выявления патологических отклонений, а после проведения последних — коррекции учебно-тренировочного процесса и соответствующих восстановительных мероприятий.

Литература

1. Комаров, Г.Д. Оценка здоровьесберегающей составляющей педагогических технологий. Физиолого-гигиенические аспекты. / Г.Д. Комаров, Н.Б. Панкова — М., ИПЦ Маска, 2009. — 284 с.
2. Комаров, Г.Д. Полисистемный саногенетический мониторинг / Г.Д. Комаров, В.Р. Кучма, Л.А. Носкин. — М., МИПКРО. — 2001. — 343 с.
3. Комплексный контроль и управление в спорте: теоретико-методические, технические и информационные аспекты / А.И. Федоров, С.Б. Шарманова, О.А. Сиротин и др. // Теор. и практ. физ. культ. — 1997. — № 9. — С. 25–26, 39–40.
4. Крыжановский, Г.Н. Дизрегуляторная патология. — М., — 2002. — 96 с.
5. Крыжановский, Г.Н. Здоровье и его полифункциональная оценка // Интегративная антропология // Крыжановский Г.Н., Курнешова Л.Е., Пивоваров В.В., Носкин Л.А., Карганов М.Ю. — 2003. — №2. — С.46–51.
6. Романчук, А.П. Комплексный подход к диагностике состояния кардиореспираторной системы у спортсменов / А. П. Романчук, Л. А. Носкин, В. В. Пивоваров, М. Ю. Карганов. — Одесса: Феникс. — 2011. — 256 с.
7. Романчук, А.П. К вопросу типирования сенсомоторных реакций у спортсменов // Вестник спортивной науки. — №2. — 2007. — С. 38–42.
8. Семашко, Л.В. Изменение психофизиологических показателей и функционального состояния кардио-респираторной системы у детей и подростков, занимающихся по «Методике психофизиологической адаптации к высоким психоэмоциональным и физическим нагрузкам» / Л. В. Семашко, Н. Б. Панкова, М. Ю. Карганов // Вестник восстановительной медицины, 2010. — № 2 (36). — С. 41–45.

Функциональное обеспечение метаболических сдвигов в организме квалифицированных спортсменов

Романчук А.П.¹, Перевошиков Ю.А.², Петров Е.П.¹

¹ Южно-украинский национальный педагогический университет им. К.Д. Ушинского

² Национальный университет «Одесская юридическая академия»

Для оценки напряжения и направленности метаболических сдвигов в организме спортсменов использовался современный интегральный метод оценки гомеостаза — лазерная корреляционная спектроскопия (ЛКС). Целесообразность его применения была показана многими авторами [1,2,4,5]. Вполне очевидно, что уровень напряжения метаболизма в отличие от формирования стойкого патологического следа, сопровождающего многочисленные заболевания и интоксикационные проявления, является функционально неустойчивым, то есть сдвиги в нем чаще небольшие и задействуют одновременно отдельные звенья интегративных систем [2,3,4].

С помощью ЛКС нами была исследована плазма крови 269 квалифицированных и высококвалифицированных спортсменов мужского пола в различные периоды годичного тренировочного цикла. В таблице представлена структура распределения полученных результатов в соответствии с «семиотической классификацией» [1].

Как видно из представленного распределения у лиц, занимающихся спортом изменения в организменном метаболизме разнообразны, причем, как по степени выраженности, так и по направленности. Обращает на себя внимание, что в условиях восстановления (все исследования проводились утром натощак) после различных по интенсивности и направленности физических нагрузок только у 17,1% спортсменов состояние метаболизма отвечает нормологическим значением (табл. 1). У остальных эти изменения достаточно вариативны, что в целом предопределяет индивидуальные варианты мобилизации механизмов анаболизма восстановления, катаболических

Таблица 1.

**Распределение результатов исследования
в соответствии с семиотической классификацией**

Направление сдвига	Количество наблюдений	%
Норма	46	17,1
Аллергические	62	23
Интоксикационные	41	15,2
Катаболические	3	1,1
Аутоиммунные	4	1,5
Дистрофические	48	17,8
Интоксикационно-аллергические	60	22,3
Аутоиммунно-интоксикационные	4	1,5
Дистрофически-аллергические	1	0,4
Всего:	269	100

вариантов гидролиза белковых структур в организме и смешанных вариантов переходных процессов в организменном метаболизме.

В соответствии с предложенной семиотической классификацией все направленности сдвигов были распределены на 4 варианта: без сдвига, преимущественно анаболические, катаболические и смешанные.

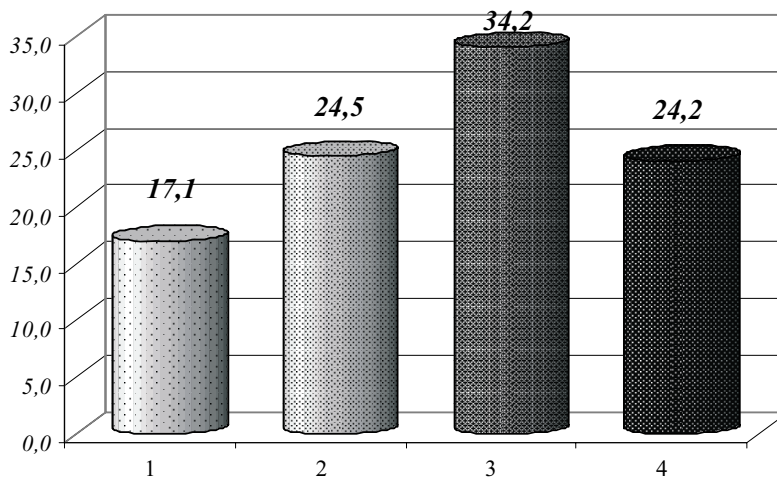


Рис. 1. Распределение обследованных спортсменов по направленности сдвигов в метаболизме (1 — без сдвигов, 2 — в сторону анаболизма, 3 — в сторону катаболизма, 4 — в сторону смешанных сдвигов).

Как видно из представленного распределения направленность сдвигов в процессе восстановления различна и только у 17,1% спортсменов отмечены варианты, свидетельствующие о восстановлении метаболизма, у 29,6% сдвиги имеют прогностически благоприятную направленность в сторону анаболизма, еще в 24,2% — менее благоприятные смешанные сдвиги и в 34,2% — сдвиги имеют прогностически неблагоприятную катаболическую направленность (рис. 1).

В ранее проведенных нами исследованиях с помощью метода ЛКС бегунов на сверхдлинные дистанции (было обследовано 15 спортсменов мужского пола, участников многосуточного пробега) было показано, что в динамике малоинтенсивной аэробной длительной нагрузки (6-ти суточный пробег) изменения в метаболизме носят волнообразный характер и отвечают напряжению адаптационных сдвигов в разные периоды ее выполнения. Причем анализ направленности сдвигов позволил устано-

вить абсолютное отсутствие нормологических вариантов и преимущественно катаболическую направленность метаболизма, однако на фоне указанных изменений наиболее благоприятными с позиций достижения результата оказались сдвиги, которые у спортсменов в динамике длительной физической нагрузки (после отдыха) имели направленность в сторону анаболизма (рис. 2).

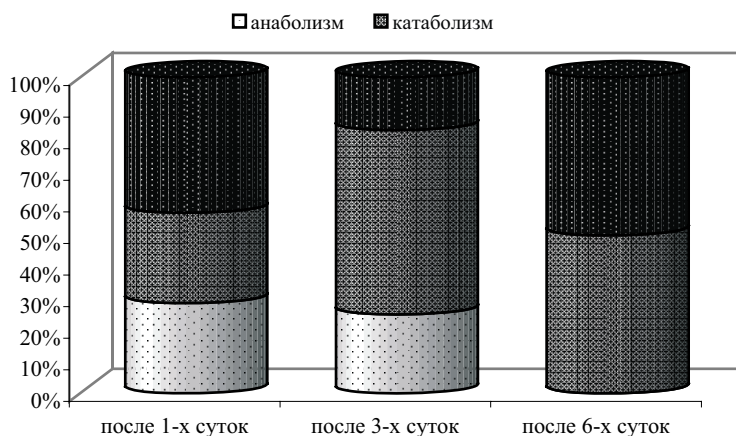


Рис.2. Направленность метаболических сдвигов в организме спортсменов, участников многосуточного пробега.

В более ранних исследованиях системы гомеостаза спортсменов ациклической направленности спортивной деятельности нами были показаны некоторые зависимости, которые существуют между выраженностью сдвигов в метаболизме и общей физической работоспособностью, что позволило разработать алгоритм экспрессной оценки адаптационных сдвигов в организме спортсменов [5].

В данном исследовании наиболее важной, на наш взгляд, была необходимость сопоставления результатов направленности сдвигов в организме спортсменов и некоторых показателей функциональной достаточности организма. С этой целью были обследованы 136 квалифицированных спортсменов мужского пола (от 1 разряда до МСМК) в возрасте от 18 до 25 лет, в которых одновременно исследовались параметры сердечно-сосудистой, дыхательной, сенсомоторной систем, а также определялись сдвиги в гомеостазе.

Результаты исследования позволили установить, что в группе спортсменов определяются все варианты сдвигов (рис. 3).

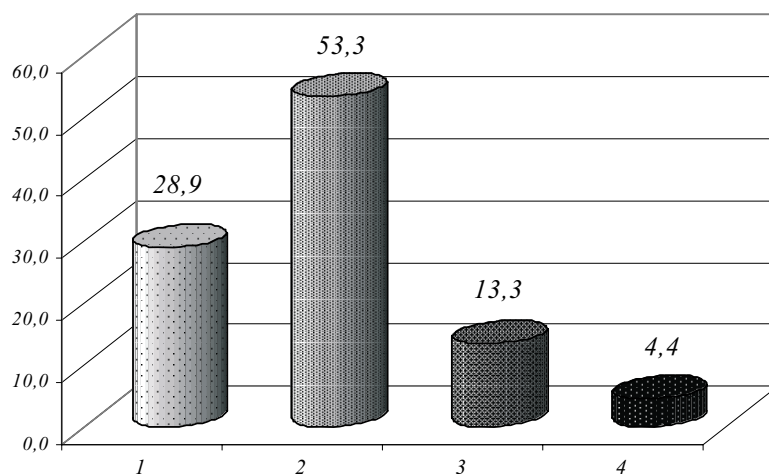


Рис.3. Распределение квалифицированных спортсменов по направленности метаболических сдвигов в организме (1 — норма, 2 — анаболические, 3 — катаболические, 4 — смешанные).

На последующем этапе исследования нам необходимо было определить уровень функционального обеспечения сердечно-сосудистой, вегетативной, сенсомоторной и дыхательной систем в зависимости от направленности метаболизма в организме спортсменов.

Как видно из рис. 4 по общему уровню функционального обеспечения организма при анаболической направленности метаболизма отмечается достаточное напряжение (случаи напряжения в 3,5 раза превышают ожидаемый). Анализируя вклад отдельных систем в напряжение организма следует отметить, что он наибольший в системах поддержания насосной функции миокарда (она напряжена в 28% случаев). По остальным системам уровень напряжения не отличается от ожидаемого, при некотором уменьшении сбалансированных состояний (в системах вегетативного обеспечения и дыхания).

Не менее информативным было выявление показателей, за счет которых формировалось напряжение указанных систем.

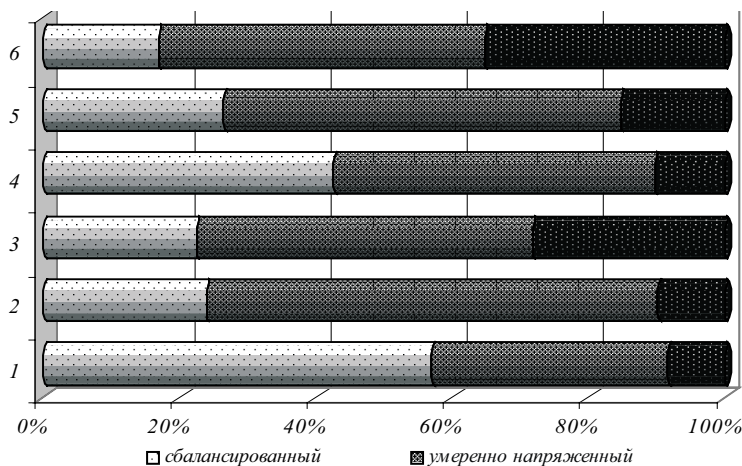


Рис. 4. Распределение спортсменов по уровню функционального обеспечения организма (6) и отдельных систем (1 — сенсомоторной, 2 — вегетативного обеспечения, 3 — поддержки функции миокарда, 4 — дыхательной, 5 — метаболизма) при анаболической направленности метаболизма.

Так, по параметрам поддержания насосной функции миокарда наибольший вклад в напряжение вносят показатели предсердной проводимости и реполяризации желудочков (P, c и ST, у.е.), которые при напряженном уровне функционального обеспечения встречаются соответственно в 35% и 45% случаев.

Из рис. 5 видно, что при катаболической направленности метаболизма общий уровень функционального обеспечения организма (6) имеет прогностически более благоприятное распределение уровней напряжения по сравнению с анаболически направленным. Однако, отмечаются существенные отличия по отдельным системам. В первую очередь уровень напряжения сенсомоторной системы характеризуется значительным вкладом вариантов умеренного напряжения (67%) за счет уменьшения сбалансированных состояний. Еще более существенным является вклад в общее напряжение систем поддержания функции миокарда и дыхания. По первой из них встречаемость напряженных состояний составляет 25%, по второй — 17%, что соответственно в 2,5 и 1,7 раза выше ожидаемых.

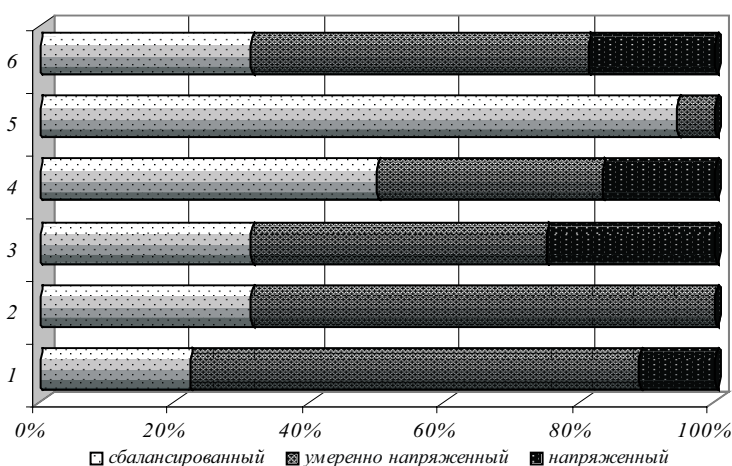


Рис. 5. Распределение спортсменов по уровню функциональной достаточности организма (6) и отдельных систем (1 — сенсомоторной, 2 — вегетативного обеспечения, 3 — поддержания функции миокарда, 4 — дыхательной, 5 — метаболизма) при катаболической направленности метаболизма.

Рассматривая вклады отдельных параметров в напряжение указанных систем следует отметить, что в сенсомоторной системе при катаболической направленности метаболизма страдают процессы краткосрочной памяти, простой двигательной реакции (оба на уровне 27,7%), в системе поддержания функции миокарда — показатели атриовентрикулярной и внутрисердечной проводимости, в системе дыхания — объемные и скоростные характеристики дыхания по показателям ЖЕЛ, индекса Тиффно и МВЛ.

При смешанных сдвигах в метаболизме (рис. 6) функционально достаточных состояний организма в целом не определялось. Основной вклад составляли умеренно напряженные и напряженные состояния.

Наиболее уязвимой из соматических систем оказалась система дыхания, напряжения в которой встречалось в 20% случаев. За остальными соматическими системами выраженного напряжения не определялось, однако зустрічність умеренного напряжения за сенсомоторной, вегетативной и сердечно-сосудистой системами колебалась в пределах 67%, что значительно превышает априорно допустимый уровень.

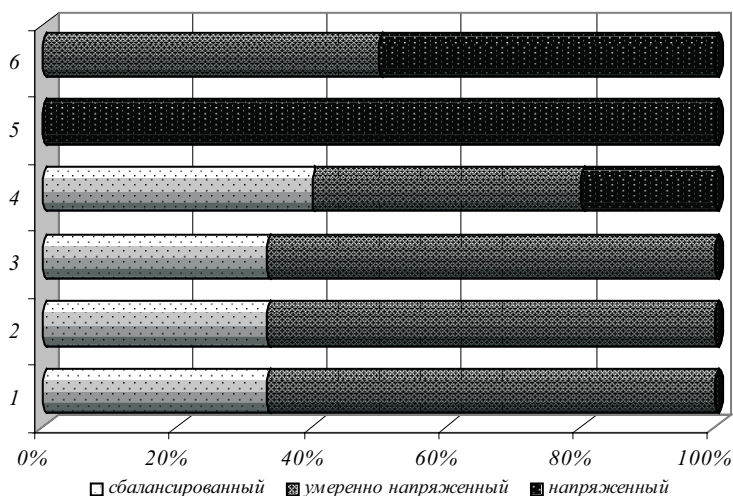


Рис. 6. Распределение уровня функциональной достаточности организма (6) и отдельных систем (1 — сенсомоторной, 2 — вегетативного обеспечения, 3 — поддержки функции миокарда, 4 — дыхательной, 5 — метаболизму) при смешанных сдвигах в метаболизме.

Рассматривая параметры указанных выше систем, следует отметить, что в системе дыхания наибольшее напряжение в состоянии функциональной достаточности организма вносили показатели ЖЕЛ и МВЛ, что свидетельствовало о рестриктивных нарушениях в легочной системе.

Таким образом, определенная направленность метаболизма в организме допускает соответствующие изменения в других функциональных системах. В режиме одновременной регистрации параметров сердечно-сосудистой, дыхательной и сенсомоторной систем установлены их особенности напряжения и функциональной достаточности организма в целом. При направленности метаболизма в сторону анаболизма в организме страдает функциональная достаточность систем поддержания функции миокарда (проводимость по предсердию и реполяризации миокарда). При катаболической направленности метаболизма в организме страдает функциональная достаточность систем поддержания функции миокарда (атриовентрикулярная проводимость, внутрисердечная проводимость) сенсомоторная функция (простая двигательная реакция, краткосрочная двигательная память), функция дыхания (по параметрам ЖЕЛ, МВЛ, индексу Тиффно). При смешанной направленности метаболизма в организме в ни одном из случаев не зарегистрирован сбалансированный уровень функциональной достаточности организма, среди отдельных систем наиболее напряженными были системы дыхания (по параметрам МВЛ и ЖЕЛ) и поддержания насосной функции сердца.

Литература

1. Бажора Ю.И., Носкин Л.А. Лазерная корреляционная спектроскопия в медицине. — Одесса: Друк, 2002. — 400 с.
2. Комаров Г.Д., Кучма В.Р., Носкин Л.А. Полисистемный саногенетический мониторинг. — М., МИПКРО. — 2001. — 343 с.

3. Крыжановский Г.Н. — Дизрегуляторная патология. — М., — 2002. — 96 с.

4. Паненко А.В. Макромолекулярні трансформації у біологічних рідинах організму як критерій напруженості метаболізму при різних патологічних станах // Вісник морської медицини. — 2004. — № 1. — С. 38–44.

5. Романчук О.П. Особливості гомеостазу спортсменів, що займаються ациклічними видами спорту у підготовчому періоді річного тренувального циклу // Вісник морської медицини. — № 1. — 2000. — С. 13–16.

Анализ возможностей использования аппаратно-программных комплексов для исследования и оценки функционального состояния в спорте

Руненко С.Д., Ачкасов Е.Е., Султанова О.А., Таламбум Е.А.

Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины

Донозологическая диагностика в рамках функционального исследования спортсменов необходима для управления тренировочным процессом, информационной компьютерной поддержки медицинского и педагогического аспектов принятия решений по его коррекции.

Здоровый спортсмен способен выполнять большие объемы нагрузок без отрицательных последствий для своего здоровья, высокий уровень которого служит базой функционального совершенствования, так же, как и общая физическая работоспособность — основой для развития специальной работоспособности. Контроль уровня совершенства функциональной подготовленности осуществляется в процессе функционально-диагностического обследования спортсмена, направленного, прежде всего, на формирование донозологического диагноза, который имеет целью отличить возникающие в процессе перехода от нормы к патологии преморбидные состояния от проявлений несовершенства функциональной подготовленности. К донозологическим состояниям относят состояния напряжения регуляторных систем организма, обеспечивающих мобилизацию необходимого функционального резерва. Состояние неудовлетворительной адаптации, когда функциональные резервы снижены, должно быть отнесено к преморбидным, всегда имеющим доклиническую манифестацию. С точки зрения клиницистов, только срыв адаптации может быть отнесен к состоянию болезни, а все остальные состояния могут рассматриваться как различные уровни здоровья, обусловленные различным уровнем функциональных резервов организма.

Практика детального анализа функциональных резервов (ФР) организма показала, что удобно и вполне допустимо рассматривать три условно отдельных составляющих ФР — физические, психические и адаптационные резервы. Можно условно говорить об уровне функционального совершенства физической, психической и адаптационной подготовленности, что в дальнейшем позволит ввести понятие обобщенной ФП, практически не зависящей от специфики конкретного вида спорта. Кроме того, в данном контексте понятия «уровень здоровья» и «уровень функциональной подготовленности» спортсмена можно считать совпадающими.

К современным инструментальным и методическим средствам контроля функциональной подготовленности (ФП) спортсмена должны предъявляться следующие требования, основанные на донозологическом подходе: 1) Достаточность набора средств определения и оценки уровня функционирования наиболее важных для спортивной деятельности систем организма: сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной систем, опорно-двигательного аппарата и психоэмоциональной сферы. 2) Возможность оценивания степени напряжения регуляторных механизмов соответствующих систем в покое и при нагрузке. 3) Надежная верификация и известность широкому кругу специалистов каждой из применяемых методик. 4) Наличие итоговой обобщенной (интегральной) оценки уровня совершенства ФП (вместе с профилем ФП спортсмена, позволяющим выявить ее слабые и сильные стороны), понятной не только спортивному врачу, но и тренеру, и спортсмену. 5) Расширяемость и адаптируемость к разным видам спорта, без нарушения концептуальной целостности и смысла итоговой оценки ФП. 6) Автоматизация выполнения тестов, обработки результатов и формирования рекомендаций, поддержка принятия решений спортивными специалистами. Возможность дополнения

средств оценки ФП средствами оценки специальной спортивной подготовленности по видам спорта, что позволило бы и врачу, и тренеру иметь полную информацию для выработки эффективных мер по совершенствованию функциональной и специальной подготовленности спортсмена. 7) Неинвазивность, достаточная информативность, быстрота и удобство обследования.

Многие разработчики аппаратно-программных комплексов (АПК) утверждают, что их продукт предназначен, помимо прочего, и для контроля функционального состояния спортсменов. При этом одна большая группа диагностических комплексов основана на методах анализа variability ритма сердца («Карди», «Ритм-Экспресс», «Акутест», «Пульс-Антистресс» и др.), вторая — на различных вариантах акупунктурных методов («Диакомс», «Медискрин», «РОФЭС», «Евразия», «РУНО» и др.), третья — на оригинальных методах изучения электропроводности тканей организма или электрической активности сердца («АМСАТ», «ESTECK COMPLEX», D&K и др.). Однако оценка этих средств с учётом обозначенных требований показывает их неприспособленность для решения этой задачи.

Действительно, средства первой группы ориентированы на исследования variability сердечного ритма в покое, что позволяет в некоторой степени оценить адаптационные резервы организма, но не позволяет сколько-нибудь достоверно оценивать физические и психические резервы, соответственно, контроль ФП такими средствами слишком неполон. Кроме того, не выполняются требования 4–6.

Средства второй группы позволяют косвенно оценить состояние энергетики организма в целом и интерпретировать это состояние как оценку ФП в соответствии с представлениями восточной медицины. При этом врачам и тренерам при работе со спортсменами предлагается опираться на неизвестные им интерпретации и соответствующие корректирующие воздействия, рекомендуемые восточной медициной. Прямых оценок физических, психических и адаптационных резервов в средствах второй группы нет, кроме того, не выполняются требования 4–6.

Средства третьей группы позволяют косвенно оценить некоторые параметры ФП, но отсутствие нагрузочных и психологических тестов не позволяет обеспечить высокую надежность оценок и делает эти средства достаточно неудобными для спортивных медиков. Кроме того, не выполняются требования 2, 4–6.

Причины низкой эффективности рассмотренных средств оценки ФП вполне очевидны: все они (за исключением D&K, реализующего методику С.А. Душанина для оценки энергетического метаболизма) изначально не предназначались для контроля ФП спортсменов, а были ориентированы на массовую донозологическую диагностику.

Проведен сравнительный анализ средств, которые предназначались в первую очередь для практики врачебного контроля спортсменов: Омега-С («Динамика», Санкт-Петербург), Адаптолог («Сотек», Москва), диагностические комплексы компании «Нейрософт» (Иваново), Истоки здоровья («Истоки здоровья», Рязань).

Система «Омега-С» («Омега Спорт») предназначена для решения задач объективного оперативного контроля физического состояния спортсменов в тренировочном процессе и в период подготовки к соревнованиям. «Омега-С» помогает тренеру и спортивному врачу контролировать показатели физического и психического состояния атлетов, прогнозировать сроки достижения пика спортивной формы и поддерживать её на протяжении всего соревновательного периода. Для получения всей необходимой информации достаточно регистрации ЭКГ в любом стандартном отведении в течение 5 минут в положении пациента сидя или лежа. Биоритмы головного мозга выделяются из сигнала ЭКГ, регистрируемого в широкой полосе частот. Ввод электроэнцефалограммы не требуется. Контроль показателей функционального состояния осуществляется непосредственно в процессе записи ЭКГ.

Отмечено, что ряд требований к средствам контроля ФП система Омега-С в том или ином объеме выполняет, однако требования 1 и 2 выполняются не в полном объеме, а требования 5 и 6 — не выполняются вовсе. Отсутствие нагрузочных тестов не позволяет в достаточной мере исследовать и оценивать ФП спортсмена. Методический недостаток системы Омега-С состоит в большом количестве выходной информации формируемой на основании только одного электрокардиографического обследования, с последующим анализом ЭКГ и анализом ритма сердца методом вариационной кардиоинтервалометрии. Это метод, объективно отражающий состояние нейрогуморальной регуляции и позволяющий на этой основе оценить общее функциональное состояние и общие адаптационные резервы организма. Безусловно, это необходимый, но не достаточный метод оценки функционального состояния организма. Поэтому получаемая в результате тестирования разнообразная информация не содер-

жит комплексной оценки резервов здоровья и ФП, а лишь отражает известный факт, что все процессы в организме тесно взаимосвязаны. Излишнее количество информации, представленной в непривычной форме, усложняет её понимание врачом, тренером и, тем более, спортсменом. Достоинством этой системы является и глубокая интерпретация результатов ЭКГ в отношении адаптации сердечно-сосудистой системы (ССС), вегетативной регуляции, уровня энергетического обеспечения организма.

Специалисты компании «Нейрософт» полагают, что для оценки функционального состояния спортсмена, его готовности к соревнованию, своевременной диагностики перетренированности и выявления начальных стадий заболевания необходимо оценить психологическое состояние и психофизиологический статус обследуемого, текущее функциональное состояние, адаптационные резервы и стрессовую устойчивость организма, физическую работоспособность. С этих позиций разработаны современные инструментальные диагностические комплексы компании «Нейрософт».

Для психологического и психофизиологического тестирования используется аппаратно-программный комплекс «НС-ПсихоТест», позволяющий проводить исследования когнитивных функций (мышление, память, внимание), осуществлять оценку состояния двигательного, слухового, зрительного анализаторов. Оценка текущего функционального состояния, адаптационных резервов и стрессовой устойчивости организма разработчики предлагают оценивать с помощью программы «Поли-Спектр-Ритм». Основу методики составляет исследование variability ритма сердца (ВРС), проводимое в соответствии с Международным Стандартом (1996 г.). Для оценки физической работоспособности и подбора адекватной мощности физической нагрузки в тренировочном процессе предложен стресс-тест (велоэргометрия, тредмил). Определение «пороговой» или «предельной» ЧСС для конкретного обследуемого позволяет подобрать индивидуальный тренировочный режим. Разработанная в компании Нейрософт программа «Поли-Спектр-Эрго» позволяет проводить обследование на любом типе велоэргометра или тредмила, с большим выбором стандартных или настраиваемых пользователем протоколов.

Для срочного (текущего) контроля функционального состояния разработана система медицинского контроля (СМК) на основе радиотелеметрической регистрации 2-х каналов ЭКГ и 1 канала дыхания в процессе тренировки. На экране монитора осуществляются отображение и оценка физиологических сигналов в виде графиков и таблиц. Применение СМК в режиме on-line в процессе тренировок позволяет, помимо наблюдения за ритмом сердца, контролировать реакцию организма на физическую нагрузку, своевременно вносить коррективы путем изменения мощности и интенсивности нагрузки, варьирования количества и длительности периодов отдыха.

По нашему мнению, уровень проработанности и исполнения инструментальных средств фирмы «НейроСофт» с точки зрения медицинской диагностики достаточно высок. Однако специфические вопросы контроля функциональной подготовленности спортсменов практически не затрагиваются, хотя авторы позиционируют свои разработки как инструментальные средства для спортивной медицины. Основное внимание разработчиков сосредоточено на выявлении преморбидных состояний и патологических проявлений. Необходимо отметить существенный, но единственный шаг разработчиков в сторону спортивной медицины — они обеспечили возможность контроля состояния ССС спортсмена во время тренировки. С помощью радиотелеметрии (система медицинского контроля) осуществляется контроль variability сердечного ритма, ЭКГ и дыхания, что позволяет оперативно корректировать объем и интенсивность нагрузки по ЧСС, выявлять аритмии, нарушения проводимости и ишемию миокарда.

Анализ требований, предъявленных к рассматриваемым средствам, показывает, что требования 4 и 5, практически не выполнены, а требование 6 выполнено не полностью. В итоге в целом продукты компании «Нейрософт», предлагаемые в качестве средств мониторинга состояния спортсменов на разных этапах их подготовки, представляются слишком громоздкими и дорогими.

Разработчики системы АПК «Адаптолог» предлагают использовать свой продукт для исследования функционального состояния спортсменов посредством «определения адаптационного состояния через формализованную оценку изменений вегетативной нервной системы организма по матрице, характеризующей перепад температур кожных покровов от центральных отделов тела к периферическим».

При повседневном контроле адаптационного состояния спортсмена система позволяет различать нормальное состояние при адекватных нагрузках (адаптационные уровни 2 и 3, высокие значения коэффициента реакции), снижение защитно-компенсаторных функций организма при небольшой перегрузке (адаптационные уровни 2 и 3, низкие значения коэффициента реакции), срыв защитно-

компенсаторных функций организма при перегрузке (адаптационный уровень 1, низкие значения коэффициента реакции), реакцию организма на резко нарастающую нагрузку (адаптационный уровень 5, значения коэффициента реакции выше средних). В соответствии с текущим адаптационным состоянием даются рекомендации о снижении нагрузки или проведении восстановительных мероприятий.

Авторы методики утверждают, что АПК «Адаптолог» позволяет контролировать некоторые стороны текущего уровня ФП спортсмена, ведя речь о неспецифическом звене адаптации организма, проявления которого, не обладают той количественной определенностью. В зависимости от индивидуальных свойств организма спортсмена, времени суток, режима питания и других факторов количественные показатели этих проявлений заметно меняются, что существенно усложняет интерпретацию результатов обследования. Кроме того, процедура измерения перепада температур кожных покровов чрезвычайно чувствительна к условиям измерения (стабильная температура окружающей среды, отсутствие движения воздуха или людей, удаление от нагревательных приборов, необходимость 20-ти минутного периода привыкания к среде проведения исследования). Несоблюдение этих условий ставит под сомнение результаты измерений и все последующие рекомендации.

В системе «Адаптолог» не в полном объеме удовлетворены требования 1 и 3, а требование 6 практически не удовлетворено. Отсутствие нагрузочных тестов не позволяет исследовать и оценить функциональные возможности (резервы) кислородтранспортной системы — основной в комплексной оценке ФП спортсменов. Среди достоинств метода остается его неинвазивность и быстрота обследования.

В отличие от всех рассмотренных ранее, АПК «Истоки здоровья» изначально предназначался для разносторонней оценки функциональных резервов организма. Все используемые в комплексном обследовании тесты базируются на соответствующих современных научных теориях и разработках, и, по сути, являются оригинальными компьютерными реализациями «классических» неавтоматизированных тестов, что в принципе сняло проблему их верификации при включении в состав комплекса. АПК «Истоки здоровья» отличается сбалансированностью состава по принципу минимальной достаточности, что позволяет проводить исследование за приемлемое время. В этот АПК включены: вариант теста вариационной кардиоинтервалометрии по Р.М. Баевскому, тест сенсорно-моторной реакции по Т.Д. Лоскутовой, тест цветовых выборов по Л.Н. Собчик, тест тревожности по Спилбергеру-Ханину, тест общей реактивности по Л.Х. Гаркави, тест физических возможностей по Г.Л. Апанасенко, тест РВС-170 по В.Л. Карпману и некоторые другие. Разнообразие тестов позволяет надежно оценить за 20–25 мин функциональные резервы организма по 3 составляющим — физическим, психическим и адаптационным резервам.

В оценку результатов теста вариационной кардиоинтервалометрии включены дополнительные высокоинформативные показатели, предложенные Ю.Н. Шейх-Заде (должная ЧСС в покое, уровень испытываемого сердечно-сосудистого стресса) и Н.И. Шлык (тип вегетативной регуляции сердечного ритма). Их использование позволяет контролировать корректность проведения теста и соотнести результаты с индивидуально оптимальным уровнем регуляции сердечного ритма в покое.

Тест сенсомоторной реакции позволяет исследовать не только текущий уровень функциональных резервов ЦНС (степень утомления), но и провести при необходимости более детальное исследование с применением разномодальных стимулов (зрительных, цветовых, звуковых) для выявления состояния разных анализаторов, выполнения ответных действий одной и другой рукой для выявления типа функциональной межполушарной асимметрии. Для выявления психологических особенностей спортсмена при выполнении длительной монотонной работы используется предъявление 100 стимулов, при стандартном исследовании — 30 стимулов. Тест общей реактивности по Л.Х. Гаркави позволяет неинвазивно оценить текущее состояние неспецифического звена адаптации, являющегося важнейшим элементом адаптации организма спортсмена к нагрузкам. В режиме ежедневного мониторинга состояния спортсменов для получения оценок по физическим, психическим и адаптационным резервам достаточно использовать сокращенный набор тестов — вариационную кардиоинтервалометрию, тест сенсомоторной реакции, тест общей реактивности, измерение АД. Вычисление интегральной оценки (ИО) выполняется с помощью оригинального нелинейного алгоритма, который позволяет отобразить наличие слабого звена уже в значении ИО. То есть, если в организме есть слабое звено (звенья), то значение ИО будет близким к оценке этого слабого звена, если же все оценки по отдельным звеньям примерно одинаковы, то ИО будет близкой к средней арифметической этих оценок. Принцип выявления слабого звена реализуется вначале на уровне каждой составляющей, а затем и на уровне ИО.

Таким образом, в АПК «Истоки здоровья» в достаточном объеме выполнены пункты 2–4 и 7 сформулированных требований, вследствие чего базовая версия АПК «Истоки здоровья» с успехом применяется много лет для донозологической диагностики в практике врачебного контроля физкультурников и спортсменов массовых разрядов (врачебно-физкультурные диспансеры, кафедры физического воспитания вузов, спортивные и фитнес-клубы). Для учета специфики контроля ФП спортсменов высокой квалификации целесообразно уточнить состав тестов и их показателей (пункт 1).

Требования пунктов 5 и 6 реализованы частично, так как опробованы частные (неуниверсальные) решения для выполнения этих требований для отдельных видов спорта. Важно, что АПК «Истоки здоровья» перспективен для модификации продукта, позволяющей удовлетворять требованиям 5 и 6 в достаточном объеме.

Выводы. Анализ существующих средств, позиционируемых разработчиками в качестве средств контроля функционального состояния спортсменов, показал, что указанным требованиям в достаточной мере не соответствует ни один из существующих продуктов. Однако, из проанализированных диагностических комплексов наиболее полно отвечает всем требованиям, предъявляемым к мониторингу подготовленности спортсменов, АПК «Истоки здоровья», который может рассматриваться в качестве базовой модели при разработке специализированного АПК для исследования и оценки функциональной подготовленности спортсменов.

Системный подход в оценке здоровья и двигательной активности у студентов во время выполнения валеологической программы на базе занятий аэробикой

Савкин В.В., Зырянова В.А., Пахомова Н.В., Савкина Н.В., Трапезникова М.В.
ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава, Пермь

Повседневная двигательная активность является ключевым компонентом технологии сохранения здоровья. Исправление неблагоприятных для здоровья следствий обучения в средней и высшей школе проводится по разным направлениям [10] и нам представляются наиболее возможными индивидуальными валеологическими программами (ВП) [13]. Физиологические основы двигательной активности, необходимой и оптимальной для организма хорошо изучены, но недостаток в том, что не разработаны алгоритмы проектирования ВП. Основной акцент ВП делается на общественные программы [1, 2, 10]. Но выполнение их происходит каждым человеком, который для себя реализует в конкретных действиях и формах поведения эти ВП. Без такого лично-ориентированного отношения сложно выработать стойкие двигательные привычки (спортивные поведенческие стереотипы) и сознательный выбор технологии здорового образа жизни (ЗОЖ). Это решают ВП для разных контингентов населения. Создание и реализация таких программ требует системного подхода, базовых знаний о здоровье и анализа гаммы факторов, в том числе факторов риска для индивидуального здоровья, спортивных целей и возможностей индивидуума и общества в конкретной обстановке и в конкретный период [12, 13].

Основные этапы составления и реализации ВП. 1. Оценивают исходное состояние здоровья. 2. Имеющиеся стереотипы. 3. Действующие факторы (нагрузки, стресс-факторы и прочие). 4. Мотивации. Определяют: 5. Цель программы (а также сроки реализации программы) и 6. Прогнозируют траектории параметров в зависимости от: 7. Набора типовых технологий. Затем проводят: 8. Обучение и выполнение технологий (формирование двигательных или спортивных стереотипов, ЗОЖ и т.д.) 9. Промежуточное измерение показателей и ведение дневника наблюдений. 10. При необходимости — коррекцию. 11. Окончательное измерение параметров и 12. Анализ выполнения ВП — промежуточный или итоговый, которые важны для оценки эффективности всей ВП.

Отмечено было, что уровень физической подготовленности студентов основной медицинской группы снижен, а количественная оценка физического здоровья студенток-первокурсниц свидетельствует о его низком уровне, поэтому наблюдается снижение количества студентов основной группы, увеличение подготовительной и возрастание количества освобожденных от физкультуры студентов [4,7]. Это послужило основанием для разработки ВП, сформированных на индивидуальных мотива-

циях студентов. В ходе выполнения программ отрабатывали разные варианты и подходы проектирования ВП и технологий их выполнения.

Цель работы: оценка показателей здоровья и физической активности студентов в ходе шести месяцев реализации индивидуальных ВП на базе занятий аэробикой.

Материал и методы: Студенты 1 и 2 курса медицинского Вуза основной группы по отношению к занятиям физической культурой разделялись на две группы: не занимающихся ВП (1 группа - 40 студентки) и занимающихся аэробикой по валеологическим программам (2 группа - 40 студентки). Измеряли соматические и физиологические параметры, показатели спортивного тестирования. Батарея методов включала 30 методик для измерения соматических и физиологических показателей [8,11], спортивного тестирования. Привычную двигательную активность измеряли, с помощью шагомеров с анкерным устройством [9, 16]. Статистическую обработку результатов выполняли с помощью STATISTICA 6.0, рассчитывая: M - среднюю арифметическую выборки (среднюю), m - среднюю квадратичную ошибку среднего арифметического, n - число случаев и другие статистические показатели. Достоверность различия признаков по двум группам выборок оценивали по критерию Стьюдента (t), при $p \leq 0,05$

Результаты

Двигательная активность у студентов первой группы составляет 14475 ± 712 шагов в сутки или 9138 ± 525 м/сутки. Она снижена по сравнению с такой же активностью лиц данной возрастной группы. Так А.Г. Сухарев [15] сообщает, что число локомоций у девушек этого возраста — 20–25 тысяч в сутки и проходимое ими расстояние 15,0–20,0 км, у юношей соответственно 25–30 тысяч в сутки и 18,0–23,0 км. Сравнивая это с показателями средней суточной шаговой активностью у студентов, отмечаем умеренный дефицит на 20–40%, аналогичный дефициту, который наблюдается у учащихся [11,15,16]. Одновременно большой информационный поток, часто дефицит времени для усвоения учебного материала, повышенная тревожность и особенности ВНД создают предпосылки напряженного психо-эмоционального состояния. В таких условиях формируется двигательный стереотип со сниженной привычной локомоторной активностью, развивается гиподинамия с рисками здоровью и последующим снижением функциональных резервов в организме, что ведет к развитию различных заболеваний [5,10, 16]. Именно поэтому студенческий период обучения относится к деятельности умственного труда с периодами нервно-напряженного труда. В таких условиях приоритетной становится роль самого человека в сохранении и укреплении здоровья [6, 14]. Создавая индивидуальные ВП необходимо восполнить дефицит двигательной активности, т.к. это один из ведущих факторов риска в студенческий период. В тоже время, многочисленные работы показывают, что оптимальный уровень привычной суточной двигательной активности благоприятно действует на психо — эмоциональный статус человека, снижает уровень тревожности, предупреждает развитие стресса [17,18].

Оценку мотиваций проводили разными способами, в том числе с помощью анкетирования студентов. На основании собеседования и анкет оценивали рейтинг мотиваций. При выборе ВП учитывали, что студенты выбирали занятия аэробикой согласно ведущей мотивации. Выполнение различных оздоровительных технологий, поддержание мотивации, периодические исследования, в том числе, самооценка показателей здоровья и коррекция двигательной активности дали определенный результат.

Применение ВП позволило значительно компенсировать дефицит двигательной активности. Среднее количество шагов за сутки у студентов во второй группе на 17,4% больше чем у студентов в первой группе. Так как студенты проводили занятия аэробикой 1 или 2 раза в неделю и шагомер снимали на это время, то к результату суточного количества шагов прибавляли среднее количество локомоций, сделанных на 1,5-х часовых занятиях аэробикой. Среднее количество шагов, сделанных на занятиях (данные получены методом наблюдения 30 занимающихся студентов или видеосъемкой), составляло весной 6444 ± 56 , осенью 6758 ± 47 локомоций. Средняя величина составляет 6601 ± 52 локомоций за занятие. Среднее количество шагов за сутки в 1 и 2 группах составило соответственно 14475 ± 712 и 16999 ± 725 ($n = 77$, $t = 5,7$), а среднее расстояние в м, проходимое студентами за сутки, соответственно 9138 ± 525 и 11808 ± 547 ($n = 77$, $t = 5,7$). Возрастание двигательной активности у студентов при выполнении ВП происходит, во-первых, за счет проведения более интенсивных занятий по аэробике (количество локомоций больше на занятиях в осенний период на 2 курсе, оно увеличилось на 9,7%), во-вторых, за счет повышения вне занятий повседневной двигательной активности на 17,4%. В результате этого возросла общая двигательная активность и путь, проходимый за сутки студентами 2 группы на 29,2%.

В группе студентов, занимающихся аэробикой, увеличилось (по анкетам) число студентов, выполняющих утреннюю гигиеническую гимнастику: непостоянно на 27%, ежедневно на 18%. У них также произошли положительные изменения ряда показателей: в двигательной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других физиологических системах, в соматометрических показателях и результатах спортивного тестирования (таблица №1). Возросла мышечная сила правой и левой кистей

Таблица № 1.

Физиологические, антропометрические и спортивные показатели студентов опытной группы в начале и через 6 месяцев выполнения ВП (М ± m, n = 40)

Показатели	Единицы измерения	В начале ВП		Через 6 месяцев ВП		Изменение %	t
		М	m	М	m		
Физиологические показатели							
Сила правой кисти	кг	25	1,5	28,6	0,9	14,4*	4,3
Сила левой кисти	кг	22,2	1,6	26,8	1	20,7*	4,6
Становая сила	кг	81,3	4,2	82,6	5		0,4
ЖЕЛ	мл	2830	150	2835	95		0,05
PWC170	кгм/мин	522	18	527	21		0,19
АД систолическое	мм.рт.ст	110	1,2	110	1,1		0,5
АД диастолическое	мм.рт.ст	68,5	1	72	1	5,1*	2,3
КЧССМ	гц	32,5	1,9	39,7	2,4	22,1*	2,22
Индекс относительной силы	%	47,9	1,7	52,5	1,4	9,6*	2
Кинематометрия (угловая ошибка)	градус	6,8	0,8	8,6	0,9		1,73
Оценка времени 1 с	мс	596	33	439	29	-26,4*	3,53
Оценка времени 10 с	мс	6803	468	6988	317		0,37
Время сенсорно-моторной реакции	мс	217	11	170	5	-21,6*	3,2
Соматические показатели							
Рост	см	161,5	1,4	162	1,4	0,3*	3,4
Масса тела	кг	54,6	1,6	55,6	1,5	1,8*	3,59
Толщина жировой складки	см	0,7	0,07	0,57	0,05	-28,2*	1,53
Обхват грудной клетки							
на вдохе	см	88,5	1	91,8	0,8	3,7*	7,4
в период паузы	см	82,8	0,9	85,3	0,7	3*	6,1
на выдохе	см	79,6	0,9	82,7	0,7	3,9*	7,4
Спортивные показатели							
Приседания за 30 с	раз	24,9	0,83	28	0,48	12*	8,29
Гибкость	см	11,05	1,2	12,85	1,02		1,13
Теппинг-тест	ед	65,5	1,6	64,6	1,7		0,6
бег на 100 м	с	18,52	0,297				
бег на 2000 м	с	11,13	0,22				

* различия статистически достоверны при $p \leq 0,05$

соответственно на 14,4 и 20,7%. На 9,6% увеличился относительный индекс силы, показывающий повышение мышечной тренированности конечностей. Подтверждается это и достоверным возрастанием числа приседаний за 30 секунд на 12%. Отмечено также сохранение уровня большинства спортивных показателей, повышение силы мышц, улучшение пластики движений, улучшение осанки студенток (по данным экспертов у 65% занимающихся), ускоряется восприятие времени. Об этом свидетельствует уменьшение индивидуальной секунды на 26,4%. Процессы передачи сигналов в нервно-мышечной системе также ускоряются и время сенсорно-моторной реакции укорачивается на 21,6%. Скорость переработки сигналов возрастает и в зрительной анализаторной системе, при этом увеличивается КЧССМ на 22,1%. Возрастает мышечная масса, утончается жировая подкожная клетчатка, что вместе с увеличением массы тела отражает уменьшение жировой ткани в организме студентов, занимающихся ВП.

Повышается рейтинг здоровья как важной ценности в жизни, что отражает сохранение и укрепление мотивации к здоровому образу жизни у студентов 2 группы ($3,27 \pm 0,36$) по сравнению со студентами первой группы ($4,40 \pm 0,67$). Снизилось количество дней нетрудоспособности у студентов 2 группы (соответственно 7, против 14 дней за полгода). Во время выполнения ВП на занятиях аэробикой не только восполняется двигательный дефицит, но и усиливается деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной, нервно-мышечной систем. Это благоприятно, тренирующим образом действует на гомеостатические процессы в организме, усиливает его адаптационные и резервные возможности [3]. Изменения сердечной деятельности во время занятий аэробикой в ходе выполнения ВП указывают, что ЧСС в среднем возрастает с 84 циклов на первой минуте до 148,9 циклов в на 20-ой минуте занятия или на 77,2%. Кардиологическая стоимость всего занятия составляет в среднем 11065 ± 236 циклов. Расчет адаптационного потенциала студентов по Р.М. Баевскому показывает также возрастание компенсаторных возможностей и увеличение функциональных резервов организма как результат адаптации у них [14].

Таким образом, проведенные исследования двигательной активности и параметров здоровья, выявили дефицит двигательной активности студентов, показали целесообразность проектирования и реализации, индивидуальных ВП. Такие индивидуальные программы основаны на системном подходе и анализе факторов риска, учитывают мотивации студентов и направлены на повышение двигательной активности и улучшение здоровья во время дополнительных занятий аэробикой. Выполнение таких программ формирует у студентов динамический стереотип, направленный на повышение привычной двигательной активности, улучшение соматических, психологических, спортивных показателей.

В целом индивидуальные ВП на базе занятий аэробикой, выполняемые не менее шести месяцев, повышают привычную двигательную активность, положительно влияют на развитие двигательных стереотипов и навыков, формируют у студентов мотивацию к здоровью и здоровому образу жизни.

Работа выполнена при поддержке грантом РГНФ № 04–06–82614 а/у.

Выводы:

1. Выполнение ВП у студентов медицинского Вуза повышает привычную двигательную активность, что значительно компенсирует дефицит их двигательной активности.
2. Через шесть месяцев выполнения ВП наблюдаются улучшения в показателях по числу приседаний за 30 секунд, силе правой и левой кисти. Большинство показателей спортивного тестирования остаются постоянными.
3. Со стороны физиологических систем большинство гомеостатических показателей стабильны. Отмечены ускорение в восприятии индивидуальной секунды на 26,4% и увеличение скорости сенсорно-моторной реакции на 21,6% у студентов, занимающихся ВП.
4. Соматические показатели отражают повышение массы тела и снижение жировой ткани в организме занимающихся студентов, соответственно на 1,8 и 28,2% по сравнению со студентами, не занимающимися ВП.
5. В ходе выполнения ВП отмечено повышение рейтинга здоровья как важной жизненной ценности, что отражает ведущую мотивацию к здоровью у студентов, занимающихся аэробикой.
6. Системный подход, который реализуется в поэтапной подготовке, проектировании, выполнении, коррекции и анализе индивидуальных (оздоровительных) ВП для студентов и эффективно может быть применим для программ у других групп населения.

Литература

1. Апанасенко, Г.А. Индивидуальное здоровье как предмет исследования/ Г.А. Апанасенко // Валеология. — 1996.-№ 4. — С. 44–46.
2. Брехман, Н.И. Введение в валеологию — науку о здоровье./ Н.И. Брехман. — М.: Медицина, 1987. -125 с.
3. Влияние физической нагрузки на кардиогемодинамические показатели студентов / Э.С. Геворкян, Ц.И. Адамян, С.М. Минасян и др. // Гигиена и санитария. — 2008. — №3. — С. 56–59.
4. Динамика состояния здоровья студентов как объективное отображение современных проблем физического воспитания в ВУЗе./ Дворецкий Э.Н., Зырянова В.А., Пахомова Н.В., Росляков В.А. и др. //Физическая культура и спорт в сфере образования учащейся молодежи. Сборник материалов VI межвузовской научно-практической конференции, посвященной 85-летию высшего образования на Урале. — Чайковский, Изд-во ЧГИФК, 2001. — С. 92–93.
5. Егорова, Н.А. Психологический портрет студента в свете валеологических проблем формирования факторов риска./ Н.А. Егорова //Валеология. — 2004. — №2. — С. 74–77.
6. Жомин, К.М. Динамика морфофункционального развития студенток в условиях различных режимов двигательной активности. / К.М. Жомин, В.Б. Рубанович, Р.И. Айзман, С.В. Шклярков // Валеология. — 2010. №1. — С. 70–75.
7. Количественная оценка здоровья студентов./Филиппова Э.М., Жуков В.Н., Калабин В.В., Дворецкий Э.Н. и др. //Материалы научной сессии Пермской государственной медицинской академии. — Пермь, Пермская государственная медицинская академия, 2001. — С. 98.
8. Методические разработки к практическим занятиям по валеологии для студентов медицинских высших учебных заведений /В.Г.Афанасьев, Е.Г.Офрихтер, М.Д.Берг и др.; Под ред. М.Д. Берг, В.М. Смирнова. — Пермь, Перм. гос.мед.академия, 1999. — 68 с.
9. Привычная физическая активность и здоровье. /К.Ланг Андерсен, Р.Мазирони, Дж. Рутенфранц, В. Селиджер и др. //Региональные публикации ВОЗ. Европейская серия №6, Копенгаген, 1982. — 197 с. (цитируется по С.164–166)
10. Проблемы, поиски и решения по оздоровлению студентов./ Дворецкий Э.Н., Андриюкова Л.А., Попова Л.П., Платонова Л.А. и др. //Материалы научной сессии Пермской государственной медицинской академии. —Пермь, Пермская государственная медицинская академия, 2001. — С. 97.
11. Рюмин, В.Г. Оздоровительная физкультура для всех. / В.Г. Рюмин, Г.И. Орехова, Л.М. Белозерова. — Пермь, Пермская медицинская академия, 1994. — 92 с.
12. Савкин, В.В. Проектирование валеологических антистрессовых программ./ В.В. Савкин //XVIII съезд физиологического общества им. И.П.Павлова. — Казань, 2001. — С. 517
13. Савкин, В.В. Системный (физиологический) подход в валеологическом процессе — основа эффективности оздоровительных систем./ В.В. Савкин //Тезисы докладов ХУП съезда Всероссийского физиологического общества имени И.П.Павлова. — Ростов-на-Дону, 1998. — С. 457
14. Спицин, А.П. Оценка адаптации студентов младших курсов к учебной деятельности/ А.П. Спицин // Гигиена и санитария. — 2007. — №2. — С.54–56.
15. Сухарев А.Г. (цитируется по [2]. С.152–153)
16. Фомин, Н.А. Физиологические основы двигательной активности./ Н.А.Фомин, Ю.Н. Вавилов. — М.: Физкультура и спорт, 1991. — 224 с.
17. Delaney, J.P. Effects of Sport-term Psychological Stress on the Time and Frequency Domains of Heart — Rate Variability / J.P. Delaney, D.A. Brodie // Percept. Mot. Skills. — 2000. — Vol. 91. — No. 2. — P. 515–524.
18. Getzel, E.E. An Effective Model for College Students With Learning Disabilities and Attention Deficit Hyperactivity Disorders / E.E. Getzel, Sh. McManus, L.W. Briel // Research to Practice Brief. — 2004. — V.3, Issue 1. — P.1–6

Возрастные изменения пространственно-временной ориентации юных хоккеистов как показатель функционального состояния лимбической системы

Сазонова Е.А.

ФГОУ ВПО Уральский государственный университет физической культуры, кафедра спортивной медицины и физической реабилитации, Челябинск

Лимбическая система головного мозга (ЛСГМ) представляет собой морфофункциональное объединение, которое включает филогенетически старые отделы коры переднего мозга, а также ряд подкорковых структур, регулирующих функции внутренних органов, обуславливающих эмоциональную окраску поведения и его соответствие имеющемуся субъективному опыту. За счет обилия связей внутри ЛСГМ, а также ее обширных связей с другими структурами головного мозга, эта система выполняет достаточно широкий спектр функций: регуляция мезенцефальных и неокортикальных образований, вегетативных и соматических процессов при эмоционально-мотивационной деятельности, уровня внимания, памяти, восприятия и мышления; терморегуляции; формирование эмоционального состояния организма; реализация адаптивных форм поведения, включая такие биологические важные виды поведения, как поисковое, пищевое, половое, оборонительное; участие в организации цикла «сон — бодрствование», а также формирование картины биоэлектрической активности головного мозга.

Одним из важнейших предназначений ЛСГМ является осуществление и контроль пространственно-временной ориентации человека. Через систему функциональных кругов, по которым циркулирует информация, осуществляются процессы получения и ассимиляции полученной мозгом информации. С пространством и временем тесно связана способность прогнозировать предстоящие события и в спортивной борьбе, и в повседневной деятельности человека. Несомненна роль ЛСГМ в формировании когнитивных функций (долговременной и оперативной памяти, внимания, обучаемости, мышления, речи, познавательной деятельности), необходимых для освоения сложных двигательных актов, нестереотипных двигательных навыков, для совершенствования координации движений, что также актуально в спорте.

В спортивной деятельности, в частности в хоккее, пространственно-временные характеристики отдельного хоккеиста и команды в целом составляют реальные сущности объективизации процесса оценки результативности их действий. С ростом спортивного мастерства происходит рационализация и экономизация построения временных и пространственных характеристик движений спортсмена, упорядочение динамики и кинематики двигательных действий (Корягина Ю.В., 2006). Синтез высокоорганизованных систем движения в физических и тем более в спортивных упражнениях обеспечивается путём оптимизации усилий, устранения ненужных мышечных напряжений, правильной организации ритма движений и их акцентов в пространстве и времени (Бернштейн Н.А.).

Актуальность нашей работы обусловлена тем, что в спорте борьба идет за десятые и сотые доли секунд, миллиметры и сантиметры, хорошая ориентация во времени и пространстве во многом определяет спортивную результативность и победу. В то же время спортивная тренировка с её значительными физическими нагрузками требует индивидуализации двигательной активности каждого спортсмена, что невозможно без учёта временной организации. Особенно это актуально у детей, с их гормональными перестройками в разные возрастные периоды: 7–10 и 10–16 лет.

Изучение изменения пространственно-временной ориентации хоккеистов с возрастом, на наш взгляд, может отразить механизмы адаптации к спортивной тренировке с целью оптимизации контроля за ходом тренировочного процесса.

Целью нашего исследования было изучить возрастные изменения характеристик пространственно-временной ориентации юных хоккеистов.

Для реализации поставленной цели нами сформировано три группы хоккеистов: 1 группа 2004 г.р. (n=15), 2 группа 2001 г.р. (n=11), 3 группа 1995 г.р. (n=41). В 1 группе стаж занятий спортом составил 1 год, во 2 группе — 4 года, в 3 группе — 9 лет.

Исследование проводилось с применением программного обеспечения Корягиной Ю.В. (2003).

Нами оценивалось время реакции и воспроизведение временного интервала на свет и звук, реакция выбора стимула, скорость движения объекта, величина и отмеривание отрезков, узнавание углов у хоккеистов разных возрастных групп.

Полученные результаты отражены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты тестов на изучение показателей
пространственно-временной ориентации хоккеистов разных возрастных групп**

Группа	1 группа (n=15)	2 группа (n=11)	3 группа (n=41)
Тест	M±m	M±m	M±m
Время реакции на свет (с)	44,6±0,4	45,6±0,3	28,7±1,4*
Время реакции на звук (с)	50,7±0,2	49,1±0,1	35,1±0,8*
Реакция выбора стимула (кол-во ошибок)	3,2±0,1	0,3±0,1	0,05±0,01**
Оценка скорости движения (ошибка в %)	20,0±0,2	12,3±0,8	12,2±0,6*
Оценка величины отрезков (ошибка в %)	17,2±0,4	18,4±0,4	16,4±0,7
Отмеривание отрезков (ошибка в %)	25,9±0,1	27,3±0,2	20,7±0,5
Узнавание углов (ошибка в %)	5,5±0,2	2,6±0,2	1,1±0,2*

* — достоверность $P < 0,05$

** — достоверность $P < 0,01$

Как видно из таблицы, по мере занятий спортом у хоккеистов достоверно ($P < 0,05$) улучшается время реакции на свет и звук в 3 возрастной группе, в то время как между 1 и 2 возрастной группой существенной разницы не выявлено.

При определении реакции выбора на предъявленный стимул уже во 2 возрастной группе имеет место минимальное количество ошибок ($P < 0,01$).

Оценка скорости движения достоверно меняется в лучшую сторону уже во 2 возрастной группе, практически оставаясь неизменной в 3 группе.

Что касается оценки величины и отмеривания отрезков, то с возрастом имеется лишь тенденция к снижению процента ошибок ($P > 0,05$).

А вот показатель узнавания углов высок уже во 2 возрастной группе.

Таким образом, выявлена прямая зависимость улучшения ориентации в пространстве и времени от стажа занятий спортом юных хоккеистов.

Оценивая полученные нами результаты, мы, безусловно, учитывали наличие возрастных физиологических изменений у детей в пре- и пубертатном периоде, которые не могут не влиять на функциональное состояние лимбической системы в целом и показатели пространственно-временной ориентации в частности. Но при этом, безусловно, нельзя отрицать доминирующее влияние многолетних систематических занятий спортом в процессе формирования реакций всех органов и систем при доминирующем влиянии центральной нервной системы юных хоккеистов.

Функциональные резервы дыхательной системы лыжников-гонщиков

Салова Ю.П., Корягина Ю.В.

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск

Актуальность: На сегодняшний день программа лыжного спорта весьма разнообразна. Это не только преодоление соревновательных дистанций от 5 до 50 км, но и командные гонки, смешанные эстафеты, лыжная гонка в подъем, лыжный спринт и т.д. Количество стартов у спортсменов высокого класса достигает 90–100 в год. Спортивные результаты достигли такого уровня, что необходимы новые подходы к построению тренировочного процесса и, особенно, к сохранению здоровья спортс-

менов. Тренировочный и соревновательный процесс современных спортсменов весьма интенсивен и предъявляет серьезные требования к состоянию здоровья, физиологическим резервам спортсменов. Регулярные многолетние тренировки ведут к адаптации функциональных систем организма спортсмена, но при этом необходимо учитывать, что работоспособность организма находится в определенной зависимости от влияния биологических ритмов (Ю.А. Романов, 2000; Ю.В. Корягина, 2003—2008; В.И. Шапошникова, 2002; G. Atkinson, 1996—2007). Для сохранения здоровья, а, значит, и спортивного долголетия необходима индивидуализация тренировочного процесса, которая будет более эффективной с учетом биологических закономерностей. Сохранность биологического ритма организма в значительной мере характеризует состояние резервных возможностей организма, а также степень активности и взаимосвязи его функциональных систем. Как известно, одним из определяющих интенсивную мышечную работу факторов, является производительность системы кислородного снабжения организма, которая в первую очередь лимитируется возможностями сердечно-сосудистой системы. Однако, в определенной мере, лимитирующим фактором может выступать и производительность дыхательной системы (С.Н. Кучкин, 1986), а во многих случаях именно лимитирующая роль дыхательной системы выступает решающим фактором, влияющим на эффективность мышечной деятельности (Суслина И.В., 2005). Однако, на сегодняшний день практически отсутствуют данные об особенностях циркадианной ритмической организации функциональных систем организма, лимитирующих работоспособность в различных видах спорта.

Цель исследования: выявить особенности циркадианной ритмической организации показателей системы внешнего дыхания лыжников — гонщиков 18–21 года.

Методы и организация исследования: Исследование проводилось в межкафедральной лаборатории «Медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений» СибГУФК. Было обследовано 37 спортсменов 1 разряда, возраст спортсменов — 18–21 год. У испытуемых в течение трёх суток подряд, в 7, 11, 15, 19, 23 часа с помощью аппаратно-программного комплекса «Спиро-Спектр» (Нейрософт, г. Иваново) оценивались следующие параметры лёгких: дыхательный объём (ДО), резервный объём вдоха (РОВд) и выдоха (РОВвд), жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ), частота дыхания (ЧД), максимальная вентиляция лёгких (МВЛ). Для обработки хронобиологических данных применялся Косинор-анализ (Ю.В. Корягина, 2006). Основными оцениваемыми параметрами биологического ритма являются: период — время одного полного колебания; мезор — средний уровень значения показателя биоритма; акрофаза — часы максимального проявления функции; амплитуда — величина отклонения от мезора (А.И. Дмитрук, 2007).

Результаты исследования показали наличие у обследованных лыжников статистически значимых ритмов изучаемых показателей дыхательной системы. Большее количество выявленных ритмов являются циркадианными (суточными с периодом 24 ч). Кроме суточных был выявлен ультрадианный ритм (с периодом 14 ч) и инфрадианный ритм (период 30 ч). Суточные (циркадианные) ритмы выявлены для показателей объёмных параметров лёгких: ДО, РОВвдоха ЖЕЛ, МВЛ, ЧД. Ультрадианный ритм — для показателя лёгочной вентиляции: МВЛ. Инфрадианный ритм был выявлен для объёмного показателя ЖЕЛ.

Минимальная амплитуда разброса исследуемых показателей была выявлена у показателей РОВвд и ДО. Наибольший суточный разброс отмечен у показателя МВЛ (рис. 1). Суточный ритм МВЛ также резонировал в 14 ч ритм. Акрофазы суточных ритмов исследуемых показателей приходились на период 16 ч 05 мин — 16 ч 51 мин, что совпадает по времени с тренировочными занятиями спортсменов (табл. 1). Индивидуальные акрофазы распределялись в период от 13 ч 45 мин до 20 ч 45 мин.

Таким образом, адаптационные возможности дыхательной системы, выражающиеся в проявлении максимума функции (акрофаза ритма) свидетельствуют о том, что длительные нагрузки аэробного характера следует планировать во вторую половину тренировочного дня. Такое распределение нагрузки (внешнего датчика) будет способствовать синхронизации с внутренним состоянием спортсмена (внутренний датчик) и приведет к меньшим затратам как эмоциональным, так и энергетическим.

В тренировочном процессе современных спортсменов необходимо учитывать такую индивидуально-личностную характеристику как хронотип. Исследование хронотипологических особенностей спортсменов показало, что среди лыжников преобладающим хронотипом являются аритмики — 55%, умеренные жаворонки — 30%, умеренные совы — 15%. В ходе исследования нами было выявлено влияние хронотипа спортсмена на ритмическую организацию показателей внешнего дыхания.

Таблица 1

Ритмическая организация показателей внешнего дыхания лыжников

Показатели	Период, ч	Мезор \pm ошибка	Амплитуда	Акрофаза, ч.мин
Резервный объем выдоха (л)	24	$1,17 \pm 0,12$	0,18 (0,07-0,45)	16.51 (13.36-20.59)
Дыхательный объем (л)	24	$0,97 \pm 0,20$	0,14 (0,04-0,25)	16.05 (13.38-19.50)
Жизненная ёмкость лёгких (л)	24	$4,8 \pm 0,23$	1,38 (0,40 \pm 1,52)	16.30 (15.18-20.40)
	30	$2,9 \pm 0,20$	1,12 (0,45-2,25)	17.50 (13.40-18.50)
Частота дыхания (дых.циклов/мин)	24	$18.70 \pm 1,17$	2,56 (0,57-9,18)	4.02 (1.00-11.16)
Максимальная вентиляция легких (л/ мин)	24	$172,61 \pm 7,18$	16,59 (6,67-26,95)	16.47 (13.55-20.00)
	14	$166,16 \pm 7,37$	17,52 (3,27-32,38)	19.09 (13.03- 21.10)

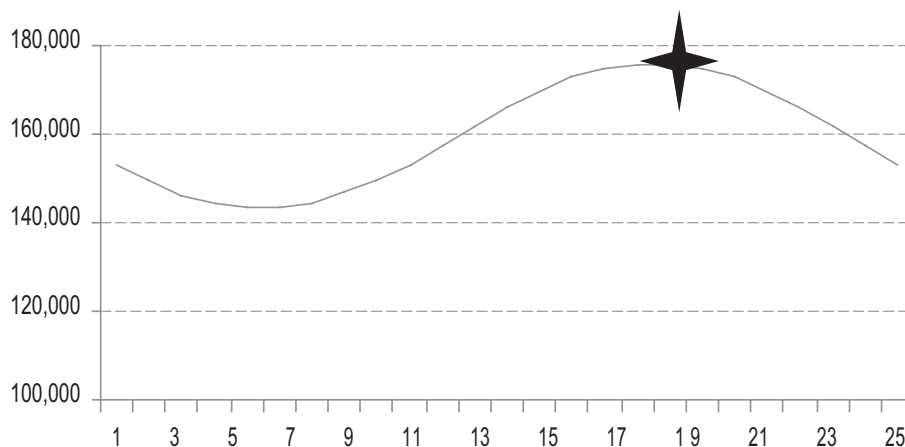


Рис. 1. Средняя синусоида 24-ч ритма МВЛ юношей (акрофаза отмечена звездочкой)

Спортсмены, принадлежащие к аритмичному хронотипу, имеют циркадианные ритмы показателей ЖЕЛ, МВЛ, ДО, РОвыд. Акрофазы суточных ритмов ЖЕЛ, МВЛ, ДО, РОвыд приходились на 19 ч, 17 ч, 16 ч соответственно (табл. 2). У спортсменов, принадлежащих по хронотипу к умеренным жаворонкам и умеренным совам достоверных ритмов по изучаемым показателям выявлено не было, кроме показателя ЖЕЛ. Суточный ритм показателя ЖЕЛ у представителей хронотипа умеренные совы имел акрофазу в 15 ч 10 мин и среднесуточное значение $4,17 \pm 0,28$ л; у представителей хронотипа умеренные жаворонки акрофаза выявлена в 1,00 ч, среднесуточное значение данного показателя составило $4,13 \pm 0,27$ л. Следовательно, представители аритмичного хронотипа более адаптированы к влиянию внешних сбивающих факторов. Аритмики в процессе адаптации вырабатывают свой собственный ритм.

Корреляционный анализ показал, что суточный ритм МВЛ взаимосвязан с суточным ритмом ЧД ($R = -0,95$) Суточный ритм ЖЕЛ взаимосвязан сильной степенью корреляционной взаимосвязи с

**Ритмическая организация показателей внешнего дыхания лыжников,
принадлежащих к аритмичному хронотипу**

Показатели	Период, ч	Мезор ± ошибка	Амплитуда	Акрофаза, ч.мин
Резервный объем выдоха (л)	24	1,13 ± 0,17	0,30 (0,07-0,45)	16.50 (12.45-21.53)
Дыхательный объём (л)	24	0,91 ± 0,10	0,14 (0,02-0,27)	16.15 (12.45-21.28)
Жизненная ёмкость лёгких (л)	24	4,78 ± 0,17	0,40 (0,07-0,73)	19.40 (15.00-23.51)
Частота дыхания (дых.циклов/мин)	14	18.03 ± 0,53	1,19 (0,07-2,49)	3.15 (0.37-10.52)
Максимальная вентиляция легких (л/ мин)	24	170,61 ± 7,02	17,50 (6,67-26,95)	17.10 (13.55-20.00)

суточным ритмом показателя МВЛ ($r = 0,91$), суточный ритм показателя РОвд — с суточным ритмом показателя МВЛ ($r = 0,95$).

Выводы:

1. Показатели внешнего дыхания у лыжников-гонщиков имеют выраженную циркадианную организацию, что связано со спецификой спортивной деятельности, в которой система внешнего дыхания является лимитирующей. Чёткую суточную ритмичность имеют показатели РОвд, ДО, ЖЕЛ, ЧД, МВЛ.

2. Спортсмены, принадлежащие к аритмичному хронотипу обладают более стабильной ритмической организацией, более устойчивой к влиянию факторов, вызывающих десинхроноз, что проявляется в большем количестве статистически значимых ритмов.

Исходя из результатов исследования мы рекомендуем использовать циркадианную ритмическую организацию функциональных систем организма спортсменов при построении текущих и перспективных планов тренировок. Использование закономерностей временной организации и параметров циркадианных ритмов в построении режима тренировки и отдыха будет способствовать расширению функциональных возможностей организма спортсмена, сохранению здоровья и спортивного долголетия.

Литература

1. Дмитрук А.И Биоритмологические аспекты проблемы адаптации в спорте / А.И. Дмитрук. — СПб.: [б.и.], 2007. — 58 с.
2. Корягина Ю.В. Исследование хронобиологических особенностей восприятия времени и пространства у спортсменов / Ю.В. Корягина // Теория и практика физической культуры. — №11. — 2003. — С. 14–15.
3. Корягина Ю. В. Cosinor Ellipse 2006 № 2006611345 / Ю. В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ...(официальное бюл.). — 2006. — № 3 (56). — С.42.
4. Корягина Ю.В. Хронобиологические основы спортивной деятельности / Ю.В. Корягина. — Омск: Издательство СибГУФК, 2008. — 264 с.
5. Кучкин С.Н. Резервы дыхательной системы (обзор и состояние проблемы) / С.Н. Кучкин // Резервы дыхательной системы. Волгоград, 1999. — С. 751.
6. Романов Ю.А. Хронотопобиология как одно из важнейших направлений современной теоретической биологии / Ю.А. Романов // Хронобиология и хрономедицина. — М.: «Триада — X», 2000. — С. 9–24.
7. Суслина И.В. Индивидуально-типологические особенности функционального состояния дыхательной мускулатуры у спортсменов: Автореф. дис. канд. биол. наук / И.В. Суслина. — Волгоград, 2005. — 22 с.

8. Шапошникова В.И. Хронобиология, индивидуализация и прогноз в спорте / В.И Шапошникова // Теория и практика физической культуры. — № 3. — 2002. — С.34–36.
9. Atkinson G. Circadian variations in sports performance / G. Atkinson // Sports Med. — 1996. — Vol. 21, № 4. — P. 292–312.
10. Atkinson G. Exercise as a synchronizer of human circadian rhythms: an update and discussion of the methodological problems / G. Atkinson, B. Edwards, T. Reilly // Waterhouse Jim European journal of applied physiology. — 2007. — Vol. 99(4)— P.331–341.

Направления реабилитации участников боевых действий с ампутированными нижними конечностями

Самойлов А.С., Бояринцева Н.В.

ФГУП НПЦ «Фармзащита» ФМБА России

Вооруженные конфликты последних десятилетий явились мощным импульсом не только к разработке новых видов вооружения и средств защиты, но и внедрению новых высокотехнологичных методов в хирургию повреждений. В результате улучшились результаты и исходы лечения раненых в современных вооруженных конфликтах, однако это привело к увеличению количества нуждаемых в реабилитации раненых, особенно с ампутированными нижними конечностями.

В реабилитационном процессе одно из ведущих мест, несомненно, принадлежит адаптивной физической культуре и спорту, направленным на эффективное восстановление и поддержание двигательных и функциональных возможностей человека, профилактику гипокинетического синдрома, снижение стрессорной реакции и т.д.

Цель. Исследовать возможности реабилитации инвалидов-участников боевых действий с ампутированными нижними конечностями спортивными методами.

Материал и методы исследования. Возможности спортивных методов реабилитации исследовались в группе лиц с последствиями изолированных, множественных и сочетанных ранений. Использовались как функциональные пробы: вариационная пульсометрия, функциональная проба Руффье-Диксона, вариационная пульсометрия по методике Р.М.Баевского. функциональная проба Руффье-Диксона, так и психофизиологические методы определения качества и степени психоэмоциональных расстройств. Изучали реабилитационные возможности следующих видов спорта: плавание, волейбол и конный спорт.

Результаты и обсуждение.

В результате проведенного исследования выяснено, что при невысоких уровнях ампутации плавание способствует повышению функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы, нарастанию парасимпатической регуляции, что в целом отражает увеличение резервных возможностей организма. При высоких уровнях ампутации плавание способствует лечению контрактур, повышению биоэлектрической активности мышц, а также, что наиболее важно, является эффективным средством социальной реабилитации, оказывает большое психологическое влияние на совершенствование волевых качеств и в целом способствует наиболее полной реадaptации в современном обществе.

Другим видом спорта, позволяющим проводить физическую и психологическую реабилитацию инвалидов-ампутантов, является волейбол. Как игровой вид спорта, волейбол может служить средством психологической реабилитации людей, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Высокие показатели мотивации, отношения к жизненным ценностям, уровня эмоциональных процессов являются ведущим мотивом в достижении оптимальной спортивной формы.

Одним из инновационных методов реабилитации лиц с ограниченными возможностями является иппотерапия.

В процессе верховой езды в работу включаются все основные группы мышц тела. Иппотерапия воздействует на организм человека через два фактора: психогенный и биомеханический.

Происходит развитие слухо-моторной и зрительно-моторной координации занимающихся. Иппотерапия может и должна быть использована в качестве метода психологической реабилитации, как метод психотерапии и психокоррекции.

Заключение. Спортивные методы являются эффективными средствами реабилитации инвалидов с ампутациями конечностей.

Комплексными средствами реабилитации инвалидов после ампутации конечностей являются плавание, волейбол и конный спорт. Занятия данными видами спорта позволяют повысить инвалидам возможности реализовываться как в спорте, так и в жизни. Использование спортивных методов реабилитации помогают в социальной реализации, критерием которой является процент трудоустройства. В исследуемом массиве 80% респондентов нашли работу по различным специальностям.

Литература

1. Взрывоопасные пережитки войны. // М., Региональный информационный центр МККК, 2005. — 24 с.
2. Дубровский В.И. Спортивная медицина. — М.: Гуманитарный издательский центр «Владос», 1998, с. 416.
3. Евсеев С.П., Курдыбайло С.Ф., Солодков А.С., Морозова О.В. Адаптивная физическая культура и функциональное состояние инвалидов: Учебн. пос. под ред. С.П. Евсеева и А.С. Солодкова. — СПб: СПбГАФК, 1996. — 95 с.
4. Епифанов В.А., Суворова С.С. Ёмкостные и резистивные параметры сердечно-сосудистой системы спортсменов и их динамика при регулярной тренировке // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры, 2001, № 1, с. 12–15.
5. Курдыбайло С.Ф. Лечебная физическая культура в реабилитации инвалидов после ампутации конечностей: Учеб. пос. /Под ред. С.П. Евсеева. — СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1997. — 150 с.
6. Курдыбайло С.Ф., Богатых В.Г. Плавание как средство двигательной реабилитации инвалидов после ампутации конечностей // Теор. и практ. физ. культ. 1998, № 1.
7. Лория М.Ш. «Медико-биологические основы райтерапии при диспластическом сколиозе», Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. — Тбилиси — 2000.
8. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. — М.: Медицина, 1998, с.15–25.
9. Реабилитация инвалидов с нарушением функции опоры и движения // Под ред. Сытина Л.В., Золоева Т.К., Васильченко Е.М. — СПб., 2003. — С.4–21.
10. Рубцова Н.О. Адаптивное физкультурно-спортивное движение как фактор социальной адаптации инвалидов различных категорий // Теор. и практ. физ. культ. 1998, № 5.
11. Суворова С.С., Епифанов В.А. Упруговязкие свойства миокарда и крупных артерий и их динамика при срочной адаптации к физической нагрузке // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры, 2001, № 3, с. 49–51.
12. Трубочева Т.П. Иппотерапия. — Красноярск — 1998.

Классификация нарушений осанки и деформаций позвоночника у детей и подростков в трех плоскостях по данным компьютерной оптической топографии

Сарнадский В.Н.

ООО «МЕТОС», Новосибирск

Оценка состояния осанки до недавних пор проводилась только в двух плоскостях: фронтальной и сагиттальной, а горизонтальная плоскость оставалась без внимания со стороны ортопедов. Благодаря появлению в 1994г. в России нового метода инструментальной диагностики — компьютерной оптической топографии (КОМОТ) — появилась возможность комплексной количественной оценки нарушений осанки сразу в трех плоскостях.

Для интерпретации результатов скрининг-обследования методом КОМОТ автором в 2004г. был разработан формализованный топографический диагноз для оценки состояния осанки на основе количественных топографических критериев. С учетом анализа накопленного по результатам топогра-

фического скрининга статистического материала (более 32000 человек из 6-ти регионов РФ) автором в 2011 г. разработана уточненная классификация нарушений осанки и деформации позвоночника в трех плоскостях по данным КОМОТ.

В основе классификации лежит понятие гармоничной осанки, критериями которой являются: оптимальная статика туловища во фронтальной и сагиттальной плоскостях; отсутствие «скручивания» туловища (плечевого пояса относительно таза) в горизонтальной плоскости; симметрия туловища относительно срединной линии; отсутствие боковых искривлений позвоночника; сбалансированность физиологических изгибов и их анатомически правильное положение; соответствие основных параметров формы дорсальной поверхности туловища среднестатистическим значениям, полученным по результатам топографического скрининга пациентов в возрасте от 5 до 17 лет.

Выраженность отклонений от гармоничного состояния осанки оценивается на основе σ -нормированных топографических параметров: $R\sigma = (P - P_n) / \sigma_r$, где P — значение топографического параметра, P_n — значение нормы для данного параметра (среднестатистическое значение параметра для детей и подростков), а σ_r — среднеквадратическое отклонение. Значение параметра $R\sigma$ от $-2/3$ до $+2/3$ соответствует гармоничной осанке (ЗН, I ГЗ, «зеленая зона»), от $-2/3$ до -1 и от $+2/3$ до $+1$ оно соответствует субнорме (ЗС, I ГЗ, «зеленая зона»), от -1 до -2 и от $+1$ до $+2$ — умеренным отклонениям (НО, II ГЗ, «желтая зона»), от -2 до -3 и от $+2$ до $+3$ — выраженным отклонениям (ДП, III ГЗ, «красная зона»), а от -3 и менее, а также от $+3$ и более — значительным отклонениям (ДП, IV ГЗ, «красная зона»). Для облегчения интерпретации топографических данных использован принцип светофора с разделением отклонений от гармоничного состояния по выраженности на зеленую, желтую и красную зону с включением пациента в соответствующую группу здоровья по осанке (I-IV ГЗ).

Для **фронтальной плоскости** выделяются следующие типы состояний. «Зеленая зона» (I ГЗ): Норма (ЗН), Субнорма (ЗС), Функциональный сколиоз 0-I ст. (сколиотическая осанка, ЗС-ФС0), Компенсаторный сколиоз 0-I ст. (статический сколиоз, ЗС-КС0), Структуральный сколиоз 0-I ст. (ЗС-СС0). «Желтая зона» (II ГЗ): Функциональный сколиоз I ст. (сколиотическая осанка, НО-ФС1), Компенсаторный сколиоз I ст. (статический сколиоз, НО-КС1), Структуральный сколиоз I ст. (НО-СС1), Другие нарушения (НО-ДН). «Красная зона»: Компенсаторный сколиоз II ст. (статический сколиоз, ДП-КС2, III ГЗ), Структуральный сколиоз I-II ст. (ДП-СС1-2, III ГЗ), Структуральный сколиоз II ст. (ДП-СС2, III ГЗ), Структуральный сколиоз III ст. (ДП-СС3, IV ГЗ), Структуральный сколиоз IV ст. (ДП-СС4, IV ГЗ), Структуральный сколиоз IV ст. в запущенной форме (ДП-СС4зф, IV ГЗ).

Для **горизонтальной плоскости** по величине угла «скручивания» туловища и преобладанию в этом скручивании поворота таза или плечевого пояса выделяются следующие типы состояний. «Зеленая зона» (I ГЗ): Норма (ЗН), Субнорма (ЗС). «Желтая зона» (II ГЗ): Ротированный таз (НО-РТз), Ротированный плечевой пояс (НО-РПл), Скрученное туловище (НО-СТл). «Красная зона»: Гиперротированный таз (ДП-ГТз), Гиперротированный плечевой пояс (ДП-РПл), Гиперскрученное туловище (ДП-ГТл).

Для **сагиттальной плоскости** в зависимости от выраженности поясничного лордоза и грудного кифоза выделяются следующие типы состояний. «Зеленая зона» (I ГЗ): Норма (ЗН), Субнорма с нарушением баланса туловища (ЗС-НБ), Субнорма с нарушением положения апексов или соотношения по протяженности кифоза и лордоза (ЗС-НГ), Субнорма с уплощением лордоза и кифоза (ЗС-Уп), Субнорма с усилением лордоза и кифоза (ЗС-Ус), Субнорма с уплощением кифоза (ЗС-УпК), Субнорма с усилением лордоза (ЗС-УсЛ), Субнорма с уплощением лордоза (ЗС-УпЛ), Субнорма с усилением кифоза (ЗС-УсК). «Желтая зона» (II ГЗ): Плоская спина (НО-ПС), Плосковогнутая спина — уплощение кифоза и усиление лордоза (НО-ПВС), Вогнутая спина — усиление лордоза при нормальном кифозе (НО-ВС), Кругловогнутая спина — сбалансированное усиление лордоза и кифоза (НО-ПВС), Круглоплоская спина — уплощение лордоза при нормальном кифозе (НО-КПС), Сутулая спина — усиление и увеличение протяженности кифоза при уплощении лордоза (НО-СуС), Круглая спина — усиление кифоза при нормальной его протяженности и нормальном лордозе (НО-КрС). «Красная зона» (III ГЗ): Синдром прямой спины (ДП-СПС), Гиперкифолордоз — сбалансированное максимальное усиление лордоза и кифоза (ДП-ГКЛ), Гиперлордоз — выраженное усиление лордоза (ДП-ГЛ), Гиперкифоз I ст. (ДП-ГК1, III ГЗ), Гиперкифоз II ст. (ДП-ГК2, IV ГЗ).

На сегодняшний день вопросам состояния осанки у спортсменов, особенно у детей и подростков с еще формирующейся осанкой, уделяется не достаточно внимания со стороны организаторов спор-

та. Поэтому без специальных мероприятий по улучшению осанки у спортсменов и объективного контроля ее состояния во многих случаях формируется патологическая осанка, связанная с особенностями воздействия на опорно-двигательный аппарат того или иного вида спорта.

Предлагаемая система классификация, реализованная в программно-методическом обеспечении отечественной системы ТОДП, работающей по методу КОМОТ, благодаря высокому уровню дифференциации оценки состояния осанки может обеспечить реализацию индивидуального подхода к вопросам коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата у спортсменов и профилактики развития у них тяжелых патологий позвоночника.

Метод КОМОТ имеет 17-ти летний опыт клинической практики, хорошо зарекомендовал себя при проведении массовых скрининг-обследований детского населения и получил признание отечественных врачей-ортопедов. Надеюсь, что удастся привлечь внимание организаторов спорта России к появившимся новым возможностям взять под объективный инструментальный контроль состояния осанки не только у детей и подростков, занимающихся спортом, но и у спортсменов высших достижений.

Внимание как элемент функциональной подготовленности спортсмена

Сафонов В.К.

Санкт-Петербургский государственный университет

Подготовка спортсмена заключается не только в учете индивидуальных (в том числе психологических) особенностей, но, что принципиально важно, формирование и развитие определенных качеств психики спортсмена, позволяющих более полно реализовать подготовленность. Таким интегральным качеством является внимание. Академические психологи ни как не могут договориться, внимание это что — свойство психики, психический процесс или психологическая особенность личности? Для практики это и то, и другое и третье. Как свойство психики внимание представляет собой способность выделять из фона объекты. Внимание как психический процесс заключается в концентрации и распределении, характеризуется скоростью, объемом и выносливостью, т.е. способностью сохранять на определенный период времени работоспособность внимания. Наконец, внимание как особенность конкретного человека характеризуется индивидуальными (присущими только ему) проявлениями внимания. И последнее, индивидуальные особенности внимания, реализуясь в конкретной ситуации, полностью зависят от того психического состояния, в котором спортсмен находится в данный момент. В тоже время само состояние зависит от того на что и как направлено внимание.

Функциональная подготовленность заключается в способности спортсмена на определенном уровне выполнять тренировочную и соревновательную деятельность. В разных видах спорта своя соревновательная нагрузка по длительности, интенсивности, непрерывности. Весьма часто, особенно в последнее время, специалисты спорта говорят о не способности спортсмена сохранять концентрацию внимания на протяжении всего времени хода соревнования — «не хватило концентрации», «потеря концентрации» и т.д. В своей практике наблюдал практически одно и тоже — после 5—7 раз выполнения сложного технического элемента пропадает точность его выполнения. Это касается подачи в теннисе, точности выстрела в стрельбе, броска по кольцу в баскетболе, мобилизационной готовности к прыжку в легкой атлетике и фигурном катании.

Вот некоторые данные из экспериментальной психологии. Длительность концентрации внимания (сосредоточения) с заданием своевременно и быстро выполнить движение составляет 1,5—2,5 сек, а дальше происходит «потеря концентрации». С такой установкой выполнить задание оказывается можно не более 7+/-2 раза. Максимальная длительность концентрации внимания на выполнение какого-либо однотипного действия составляет 15—17 мин, а дальше происходит «отвлечение внимания» — в голову лезут какие-то посторонние мысли. Способность продуктивно выполнять какую-либо работу составляет 45—50 минут, а дальше необходима пауза — «подзарядка психической энергии».

Все это свидетельствует об ограниченных возможностях психики сохранять и поддерживать мобилизационную готовность. Перед выполнением своего упражнения спортсмен стоит, замерев больше 4—5 секунд (а бывает минуты) — концентрация уже ушла и ожидать результата не приходится.

Или он сосредоточен, «заведен» в ожидании своего выхода (иногда часами) и ... наступает момент, когда происходит потеря способности собраться, «здулся» — вот она «потеря концентрации». Для того чтобы спортсмен понял, что внимание не безмерно предлагаю выполнить 10–15 раз психомоторную реакцию с заданием на стабильность. Оказывается это не так просто. Для качественного выполнения задания оказывается необходимы паузы для того, чтобы восстановить способность собраться — сконцентрироваться. Главное убедить спортсмена, что внимание тренируется, для этого необходимы специальные упражнения и нужно в тренировочном процессе учитывать особенности работы внимания. В своей практике очень часто использую РДО (реакцию на движущийся объект) как тренажер для формирования качеств внимания, поскольку этот тест требует не просто концентрации, а концентрации внимания на «чувстве» выполнения движения. А в организации тренировочного процесса категорически против повторов кратных 10. Во-первых, подсознательно высчитывается процент выполнения, во-вторых, это часто превышает оперативные возможности внимания.

Внимание, как избирательная направленность на что-либо, неотъемлемо от работы сознания/подсознания, отношения к тому, что происходит. Понимание, осознание того что происходит, что нужно делать для достижения желаемого результата неотъемлемая часть работы внимания. В противном случае работает подсознание, которое концентрируется на опасениях повторяющихся неудач, страхе опять не показать желаемого результата. При отработке элементов техники необходим контроль, направленность внимания на конкретные элементы спортивного упражнения. Тактическая подготовка, как программа поведения на соревнованиях, как установка на выполнение спортивного упражнения (поединка), предусматривает направленность внимания на конкретных элементах спортивной деятельности. Стратегическая подготовленность как программа подготовки на сезон или больше предусматривает выделение, формулирование цели и задач на этапы подготовки, определение значимых стартов сезона. Без осознания цели и задач предстоящей работы, без направленности внимания-сознания на актуальные факторы и условия жизнедеятельности в этот период КПД тренировочной и соревновательной будет значимо хуже. В рамках общей психологической подготовки именно работа внимания должна обеспечить информационную определенность всех моментов развития хода соревнования. В рамках же специальной психологической подготовки направленность внимания отвечает за «сужение поля сознания» (измененное состояние сознания) — отвлечения от сбивающих факторов, концентрацию на сопутствующих.

Знание механизмов работы внимания, развитие и формирование необходимых качеств внимания, понимание особенностей работы своего внимания «здесь и сейчас» одно из важнейших элементов именно функциональной подготовки и только потом остальных составляющих подготовленности спортсмена.

С приемами тренировки внимания, элементами психодиагностики и психотехническими приемами работы со спортсменами можно познакомиться по демонстрационной версии программы «**SportComplex_11.6.20_Setup.exe**» по адресу: http://testpsy.net/download/main/distr/SportComplex_11.6.20_Setup.exe

Переживание — главная причина успеха-поражения на соревнованиях

Сафонов В.К.

Санкт-Петербургский государственный университет

Причина успешного или провального выступления спортсмена всегда «внутри». Об этом писал ещё Кубертен. Спортсмены, да и специалисты, чаще говорят о каких-либо внешних факторах. Правда, в последнее время стали добавлять: «причина в психологии». Я позволю заключить: причина того или иного выступления всегда в состоянии спортсмена, его психическом состоянии. **Под психическим состоянием понимается результат приспособительной реакции организма и личности в ответ на изменения внешних и внутренних условий, направленный на достижение положительного результата деятельности, выражающийся в степени мобилизации функциональных возможностей, ощущениях, чувствах, переживаниях.** Психическое состояние рассматривается атрибутивным свойством

психики и выполняет функцию детерминации. Диалектика психического состояния заключается в том, что оно является причиной того, как в данный момент функционирует психика, а заключение о психическом состоянии делается по проявлениям функционирования психики. Интегральными составляющими психического состояния представляются уровень активации нервной системы — объективная составляющая и субъективная составляющая — ощущения, чувства, переживания в данный момент.

В оценке объективной составляющей широко используются аппаратные методы (психомоторные тесты, измерение биоэнергетического потенциала, функциональной асимметрии и др.), удовлетворяющие критериям надежности. Известны оптимальный и допустимый диапазоны активации. Более сложным представляется вопрос о субъективной составляющей психического состояния — ощущениях, чувствах и переживаниях. Для оценки субъективной составляющей используются методы самооценки. Практика работы со спортсменами показывает, что спортсмены в основной своей массе практически ничего не могут сказать о своем состоянии до, в процессе и после соревнования. И только с помощью направленного интервью появляется возможность делать заключение об отражении (осознавании) спортсменом своего состояния. Субъективная составляющая состояния — «закрыта» для спортсмена. Это порождает вопрос — всегда ли имеет место отражение человеком своего состояния и, наконец, что такое переживание? Поскольку, по контексту высказываний многих авторов, переживание идентично «чувству», «эмоции», «ощущению».

Анализ понимания явления переживания по работам корифеев отечественной психологии А.Н. Леонтьева, К.К.Платонова, Л.М.Веккера, Е.П.Ильина и др. позволили заключить, что переживание это отражение в сознании отношения к актуальным в конкретный момент времени событиям в соответствии с мотивами и потребностями субъекта. Другими словами переживание это отражение субъектом содержания своего сознания. «Актуальным в данный момент» могут быть переживания ситуации годовой давности, когда на чемпионате мира не получился такой-то элемент программы. В переживании, в его эмоциональной содержательности, заключается личностный смысл актуальной ситуации. Всегда ли мы осознаем, что делаем, что с нами происходит? Нет, субъективное отражение внутреннего мира и внешней действительности проявляется в: ощущениях — неосознаваемый уровень (ощущение тяжести, безысходности, эйфории); чувства — смутное осознание, эмоциональное отношение (волнение, ожидание в связи с этим возможного последствия); переживание — осознание личностного смысла (соотношение ожидаемого и реального развития событий).

Спортивным психологам хорошо известно какие трудности испытывают спортсмены при описании своего состояния, в котором они находятся во время соревнований. Об этом неоднократно писали Л.Д.Гиссен, Г.Д.Горбунов, Ю.Я.Киселев, А.Ц.Пуни. Спортсмены описывают свое состояние — «ничего особенного не заметил», «нормально», «легко», «волнение», «кураж» и др.. В случае же неуспешного выступления чаще всего говорят о внешних факторах, помешавших успеху или ссылаются на старые травмы. При этом нужно отметить, что спортсмены испытывают чрезвычайные трудности вербализации (т.е. осмысления, осознания) своих ощущений и чувств. В спортивной среде существует мнение, что специально вызвать ощущения, чувства, переживания сопутствующие успеху невозможно. Они возникают сами по себе и, видимо, являются проявлением спортивной формы.

Ф.Е.Василюк формулирует две категории переживания: переживание-созерцание и переживание-деятельность. Переживание-созерцание - это субъективное отражение окружающего предметного мира, с точки зрения возможностей удовлетворения актуальных мотивов и потребностей. Такое переживание пассивно, спонтанно по своей природе, возникает само по себе. По своей сути, приведенные высказывания спортсменов о своем состоянии есть не что иное, как переживание-созерцание. Особенно чреваты переживания неуспеха и неверие в возможность показать такой-то результат. Другая категория переживаний — переживание-деятельность заключается в изменении своего отношения к происходящему, позволяющее преодолеть возникшие трудности в достижении цели. В спортивной деятельности преобразование переживания-созерцания в переживание-деятельность есть процесс осмысления (смыслообразования) значимости конкретных чувств и ощущений для достижения спортивного результата. Р.Найдиффер считает, что «неосознанность своих ощущений и чувств приводит к неспособности спортсмена понять, а следовательно и устранить причины неуспешного выступления». А.В.Родионов предлагает пошаговую программу осознания причин конкретных неэффективных действий.

Позволю заключить, что ощущения, чувства и переживания спортсмена до и во время выполнения спортивного упражнения являются не просто субъективной составляющей психического состояния, дополняющей характеристику функционирования психики. Именно посредством возникающих в

конкретной ситуации ощущений, чувств, переживаний формируется тот результат приспособительной реакции, который является психическим состоянием. Их содержательная особенность, заключающаяся в отношении (осознаваемом или неосознаваемом) к происходящему «здесь и сейчас», запускает вторую составляющую психического состояния — активацию нервной системы. Результатом такого приспособительного процесса оказывается психическое состояние спортсмена — состояние мобилизационной готовности, предстартовой лихорадки или апатии.

На специализации «спортивной психологии» факультета психологии СПбГУ проблема субъективной составляющей психического состояния, а именно ощущений, чувств, переживаний перед и во время выступления на соревнованиях в рамках дипломных и диссертационных исследований изучается достаточно долгое время. Полученные в этих исследованиях результаты позволяют обоснованно говорить о наличии неспецифических (общечеловеческих) и специфических (отражающих специфику выполняемой деятельности) ощущений и чувств, сопутствующих успешному выполнению спортивной деятельности в ситуациях спортивного единоборства.

Исследовательская практика позволила сформулировать последовательность операций, необходимых для разработки методики самооценки выраженности чувств и переживаний адаптированной под конкретную спортивную деятельность. Первая операция — на основании бесед с опытными спортсменами составление перечня прилагательных, отражающих ощущения и чувства спортсменов во время соревнований (в нашем случае это было более 350 спортсменов). Вторая — группе спортсменов-экспертов предлагается отметить какие ощущения и чувства «могут возникать» и «не возникают» во время выступления на соревнованиях. Отбираются высказывания, получившие 100% положительных ответов. Третья — составление шкалы «Самооценка переживаний во время соревнования». Самооценка происходит на основе принципа семантического дифференциала и 7-ми балльной шкалы. Из прилагательных составляются пары противоположные по смыслу. Четвертая операция: получаемые варианты предлагаются экспертам для оценки сопоставимости возможной полярности высказываний.

Так на группе в 65 биатлониста (ЗМС — 5, МСМК — 18, МС — 32, КМС — 10) шкалу переживаний внутреннего мира составили: 1) активный-пассивный; 2) полон сил-обессиленный; 3) быстрый-медленный; 4) бодрый-вялый; 5) напряженный-расслабленный; 6) расчетливый-бесшабашный; 7) свежий-изнуренный; 8) возбужденный-заторможенный; 9) собранный-рассеянный; 10) желание соревноваться-желание все бросить; 11) энергичный-вялый; 12) раскрепощенный-зжатый; 13) решительный-осторожный; 14) уверенный-встревоженный; 15) уравновешенный-дерганый; 16) внимательный-рассеянный; 17) невозмутимый-раздраженный; 18) спокойный-расстроенный.

По группе 52 легкоатлетов прыгунов в длину (ЗМС — 6, МСМК — 10, МС — 18, КМС — 18) аналогичную шкалу составили: 1) активный-пассивный; 2) энергичный-вялый; 3) невозмутимый-раздраженный; 4) спокойный — обеспокоенный; 5) эмоционально приподнятый-эмоционально озабоченный; 6) уверенный-встревоженный; 7) удовлетворенный-расстроенный; 8) довольный-недовольный; 9) решительный-сомневающийся; 10) возбужденный-заторможенный; 11) отважный-нерешительный; 12) воодушевленный-подавленный; 13) расслабленный-напряженный; 14) собранный-рассеянный; 15) внимательный-взвинченный; 16) полон сил-обессиленный; 17) чувствую легкость-чувствую усталость.

Если первоначально мы исходили из положения о том, что ощущения и чувства должны соответствовать специфике вида спорта, то сопоставление выделяемых чувств и ощущений спортсменами разных видов спорта позволяют с уверенностью заключить, что чувства и переживания внутреннего мира имеют неспецифические проявления, т.е. в них не отражается специфика выполняемой деятельности. Чувства и переживания имеют общечеловеческие проявления. В тоже время специфика спортивной деятельности накладывает отпечаток на особенности формулирования своих ощущений и чувств. Поэтому наблюдаются некоторые различия в предпочтении конкретных прилагательных. Так, например у биатлонистов «решительный-осторожный», а у легкоатлетов «решительный-сомневающийся». При обсуждении этих вопросов с экспертами они настаивали именно на таких формулировках.

Главный результат выполненных исследований субъективной составляющей психического состояния заключается в принципиальном различии содержания и выраженности чувственной сферы спортсмена при удачном и «провальном» выступлении на соревнованиях. Так у биатлонистов значимые по степени выраженности при удачной стрельбе следующие чувства, имеющие показатели выше 5,5: *желание соревноваться; собранный; энергичный; полный сил; внимательный; активный; спокойный; бодрый*. При неудачной стрельбе: *напряженный, расстроенный, встревоженный, раздраженный, осторожный, изнуренный*. У прыгунов в длину в случае успеха: *активный; энер-*

гичный; эмоционально приподнятый; уверенный; довольный; решительный; воодушевленный; собранный; удовлетворенный. При неудачном выступлении: *обеспокоенный; расстроенный; недовольный; сомневающийся; чувствую усталость.*

В исследованиях также показаны различия между спортсменами разного уровня спортивного мастерства: чем выше класс спортсменов, тем лаконичнее совокупность значимых переживаний и тем структурированнее связи между ними. Так в биатлоне для МСМК успешность стрельбы связаны с эмоциональной уравновешенностью и концентрацией внимания. Менее опытные спортсмены выделяют функциональную подготовленность, эмоциональную уравновешенность и уверенность в своих силах. У легкоатлетов практически идентично: МСМК — эмоциональная приподнятость, решительность, чувство легкости; МС — удовлетворенность подготовкой (т.е. функциональная подготовленность), уверенность в своих силах, эмоциональная приподнятость. Можно говорить об особенностях реагирования женщин — они более эмоциональны, но и более решительны как в ситуациях успеха, так и провала.

Представленные результаты позволяют сформулировать общие принципы в психологической подготовке спортсменов в предсоревновательный период: для опытных спортсменов (МСМК) в этот период желательна комфортная обстановка необходимая для накопления и сохранения психической (эмоциональной) свежести; для спортсменов только выходящих на международный уровень (МС) тренировочная работа в этот период должна быть направлена на формирование у спортсменов чувства удовлетворенности в функциональной и технической подготовке. В целом же для спортсменов высокого класса значимыми переживаниями, сопутствующими успеху являются — **собранный, внимательный, спокойный.** При этом нужно иметь в виду. Что у каждого спортсмена есть своя совокупность значимых ощущений и чувств.

Для того чтобы эти ощущения и чувства стали фактором успешности выполнения спортивной деятельности необходимо их знать и научиться произвольно вызывать при выполнении спортивного упражнения, т.е. перевести ощущения и чувства в категорию переживания-деятельность. В настоящее время использую следующую схему работы со спортсменом по формированию переживаний, сопутствующих достижению успеха.

1 этап. С помощью анкет «Самооценка состояния в течение дня» и «Самооценка переживаний во время соревнований», выделяют высказывания, отражающие чувства во время успешного выступления. Как правило, это 3–5 высказываний. В дальнейшем это следует использовать для самоконтроля своего состояния.

2 этап. В рамках спортивного дневника отмечается степень выраженности ощущений и чувств в процессе тренировок, после соревнования заполняется шкала «Переживания во время соревнований». При обсуждении полученных оценок спортсмену предлагается проговаривать свои ощущения, чувства, мысли. На основании этого вместе с ним формулируются два-три (редко четыре) высказывания, отражающие его состояние перед успешным стартом.

3 этап. В рамках психорегулирующих пауз на фоне дыхательных упражнений спортсмен проговаривает эти высказывания (буквально читает слова, написанные на карточке) — в спокойной обстановке, в процессе тренировки, перед стартом.

Практика работы со спортсменами показывает, что знание спортсменом значимых для него переживаний и умение произвольно вызывать конкретные ощущения и чувства, оказывается эффективным приемом произвольной саморегуляции психического состояния перед стартом и в ходе соревнования. Именно переживание-деятельность обеспечивают произвольность регуляции психического состояния — концентрацию внимания и адекватность поведения и действий. Из своего опыта скажу, что работа со спортсменами, испытывающими трудности, неуверенность, страх выполнения конкретного элемента или неспособность настроиться на конкретного соперника, также может строиться по аналогичной схеме. Произвольное вызывание индивидуально значимых переживаний ведет к «сужению поля» сознания, концентрации внимания на элементах (внешних или внутренних) самой деятельности, снижает вероятность влияния «сбивающих» факторов. В этом случае реализация подготовленности перестает быть случайным стечением обстоятельств, становится логическим завершением психологической подготовки к соревнованию.

С «Электронным дневником спортсмена», «Самооценкой состояния в течение дня» и «Самооценкой переживаний во время соревнований» можно познакомиться по демонстрационной версии программы «**SportComplex_11.6.20_Setup.exe**» по адресу: http://testpsy.net/download/main/distr/SportComplex_11.6.20_Setup.exe

Спортивная деятельность и патология гепатобилиарной системы. Проблемы. Возможные пути решения

Сидорова И. Г.¹, Никоноров А.А.²

¹ ГОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»

² ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия»

Адаптация к физическим нагрузкам при мышечной деятельности во всех случаях представляет собой реакцию целостного организма, однако специфические изменения в тех или иных функциональных системах могут быть выражены в различной степени.

Будучи центральным органом химического гомеостаза, печень вовлечена в адаптивные реакции организма в ответ на действие различных экстремальных факторов внешней и внутренней среды. В условиях избыточной активации механизмов поддержания гомеостаза, резко повышается вероятность развития неспецифического реактивного гепатита (НРГ), который, в настоящее время рассматривается как своеобразное проявление «цены адаптации», связанной с активной реакцией органа на различные экстремальные ситуации [12]. При этом высокая чувствительность печени к факторам, не оказывающим непосредственное гепатотропное действие, объясняется функциональной поливалентностью органа [10].

Безусловно, нарушения функции печени приводят к серьезной дискоординации практически всех метаболических путей в организме, поскольку далее, по принципу цепной реакции, снижается функциональная активность других органов и систем, с существенным снижением, в конечном итоге, общей и специальной работоспособности. В частности установлено, что физическая работоспособность у лиц с заболеваниями гепатобилиарной системы даже в стадии ремиссии снижена, и факторами, ее лимитирующими, являются нарушение соотношения аэробных и анаэробных механизмов энергообеспечения, а также снижение экономичности функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем [6].

Показано, что при выполнении большой физической нагрузки многократно возрастает продукция интенсивно работающими мышцами активных радикалов кислорода [15]. Антиоксидантная защитная система клетки у спортсменов в значительной степени нейтрализует активные радикалы кислорода, поддерживая свободно-радикальный процесс на уровне, соответствующем физиологическим потребностям клетки [13; 15], но в определенный момент перегрузки она оказывается недостаточной для защиты интенсивно работающей клетки от повреждения активными радикалами кислорода [15; 16].

В условиях, способствующих накоплению перекисных продуктов, наряду с повреждением структуры и функции гепатоцитов наблюдаются нарушения и в системе мононуклеарных фагоцитов [7]. Несомненно, что при этом страдает как саморегулирующая, так и регуляторная функция защитного барьера, формируемого фагоцитами.

При этом нельзя забывать и о возможности стрессиндуцированной транслокации в порталный кровоток грамотрицательной микрофлоры кишечника [14], являющейся пусковым моментом для формирования воспалительного процесса в целом и НРГ в частности [3].

Также важным пусковым моментом патологического состояния становятся дискинетические нарушения желчевыводящей системы, развивающиеся в результате изменений нейрогуморальной регуляции при экстремальных физических и нервно-психических перегрузках. Из-за этих нарушений, в силу анатомических особенностей органа, развивается застой желчи, сопровождающийся стрессиндуцированной ишемизацией печени, обусловленной «централизацией кровотока», влекущей за собой нарушение кровоснабжения абдоминальной области [4]. Воспалительные изменения в желчном пузыре и желчных путях приводят к дальнейшему прогрессированию циркуляторных нарушений и усилению застойных явлений в печени. Причем изменения кровообращения в печени, возникающие вторично на фоне дискинезии, имеют превалирующее значение при формировании печеночно-болевого синдрома.

Известно, что за последние годы возросло число спортсменов, страдающих заболеваниями гепатобилиарной системы. По данным разных авторов данная патология встречается в 10–22% всех случаев заболеваний [2; 5]. Это связано как с чрезмерными физическими нагрузками, так и с проблемой питания, а, подчас, и с бесконтрольным использованием фармакологических средств. При этом весьма важную роль в развитии дисфункциональных расстройств печени и желчевыводящей системы, отводят психоэмоциональным перегрузкам, стрессовым ситуациям, общим неврозам [1].

В современной литературе уделяется большое внимание вопросу о том, каким образом психологические особенности личности влияют на течение адаптационного процесса. Показано, что выраженность нарушений структурно-функциональной организации биомембран, гепатоспецифическая ферментемия при длительном эмоциональном напряжении взаимосвязаны с психологическим статусом личности и состоянием нейрогормональной регуляции [11].

Таким образом, целью нашего исследования явилось выяснение роли психосоматических особенностей личности в развитии печеночно-болевого синдрома у спортсменов и поиск возможных путей коррекции патологии гепатобилиарной системы.

Материалы и методы исследования: В работе приняли участие 165 спортсменов обоего пола 18–25 лет специализирующихся в циклических видах спорта. Психологический статус личности оценивали по «Личностной шкале проявления тревоги» (Дж. Тейлор, адаптация Т.А. Немчинова), опроснику «Тревожность и депрессия» во взаимосвязи с оценкой качества жизни по З.Ф. Дудченко и индексом качества жизни.

Статистический анализ результатов исследования выполнен с использованием пакета прикладных программ Statistica 6,0 (StatSoft Inc).

Результаты и их обсуждение.

В результате проведенного анкетирования на наличие признаков печеночно-болевого синдрома было показано, что у 51 спортсмена (31 %) отмечался печеночно-болевой синдром (ПБС), связанный с физической нагрузкой, причем у 14 % из них данная симптоматика беспокоила достаточно часто. На основании полученных результатов все спортсмены были разделены на 2 группы: 1-я — с наличием и 2-я — с отсутствием ПБС.

При анализе результатов тестирования по «Личностной шкале проявления тревоги», у лиц 1-й группы нами был выявлен очень высокий уровень тревоги в 2 % случаев, высокий уровень тревоги в 9,8 %, средний (с тенденцией к высокому) — у 41,2 %, средний (с тенденцией к низкому) — у 43,1 % и низкий уровень тревоги — у 3,9 %, что свидетельствовало о том, что не менее 53 % спортсменов этой группы находятся в состоянии хронического психоэмоционального напряжения. При этом у спортсменов с отсутствием ПБС анализ результатов тестирования по «Личностной шкале проявления тревоги» не выявил существенных проявлений анксиогенного стресса. Анализируя данные анкеты «Тревожность и депрессия» у спортсменов 1-й группы хорошее психическое состояние было диагностировано у 66,7 % спортсменов, выраженное психическое напряжение, тревожность, депрессию — 29,4 %, пограничные значения — у 3,9 % обследуемых, а у спортсменов 2-й группы — группы хорошее психическое состояние было диагностировано у 79,8 % спортсменов, выраженное психическое напряжение, тревожность, депрессию — только у 19,3 %, пограничные значения — у 0,9 % обследуемых. При оценке качества жизни по З.Ф. Дудченко у спортсменов 1-й группы было выявлено сниженное качество жизни у 13,7 %, а по индексу качества жизни — низкий у 11,8 %, средний — у 52,9 %, высокий только у 35,3 % спортсменов, при этом у спортсменов 2-й группы при таком же уровне сниженного качества жизни (14 %) при оценке индекса качества жизни низкие показатели были выявлены только у 7,9 %, средние — у 41,2 %, а высокие у 50,9 % спортсменов.

Несомненно, нарушения в сфере психологической адаптации спортсменов являются дополнительным стрессорным фактором, снижающим моторную деятельность и нарушающим концентрацию внимания, что в свою очередь приводит к снижению спортивных результатов. Как следствие происходит формирование порочного круга генерализации анксиогенного стресса, запускающего неспецифические механизмы повреждения клеточных и субклеточных структур с нарушением функции клеток различных органов и тканей.

Известно, что стресс индуцирует неспецифическое звено повреждения клеточных и субклеточных структур — свободно-радикальное окисление (СРО). В спорте, в результате действия предельных физических и психоэмоциональных нагрузок, также происходит инициация свободно-радикальных процессов, их резкая активизация. Свободные радикалы способствуют образованию токсических продуктов, нарушающих функцию клеточных мембран и биоэнергетических механизмов. Таким образом, уже сама по себе интенсивная физическая нагрузка приводит к дисбалансу про- и антиоксидантных процессов, истощению антиоксидантной системы. Как следствие, резкое возрастание свободных радикалов, нарушение целостности клеточных и субклеточных структур сопровождается снижением функциональной активности клетки, в частности и, организма, в целом. Несомненно, общим в механизме развития нарушений в различных органах и тканях при дезадаптации организма в

целом является то, что конечные этапы возникающих нарушений на клеточном и молекулярном уровне взаимосвязаны. Однако разнообразные комбинации этих повреждений определяют специфику их течения у отдельно взятого человека, с учетом его психо-эмоционального статуса.

Таким образом, у спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта, выявлен высокий уровень наличия печеночно-болевого синдрома, в сочетании с высокой нервно-психической напряженностью, что на фоне высоких физических нагрузок может являться фактором, обуславливающим напряженность гепатобилиарной системы, лимитирующей спортивную работоспособность.

Несомненно, своевременная диагностика слабых звеньев и ранних симптомов дезадаптации — это первый этап в предупреждении развития предпатологических и патологических состояний у спортсменов. Сформировано осознание необходимости поиска и внедрения в практику дополнительных (кроме самой тренировки и режима) патогенетически обоснованных средств повышения устойчивости и сопротивляемости организма, предупреждения перенапряжения и нервных срывов, ускорения восстановления и повышения спортивной работоспособности. Существенный интерес в этом аспекте может представлять адаптация к действию периодической гипоксии. Поскольку ранее нами был показан позитивный эффект различных видов адаптации к гипоксии в отношении высоких уровней тревожности и депрессии [11], стрессорных повреждений печени [8], стабилизации свободно-радикальных процессов и повышения резистентности биомембран к повреждающим агентам [9].

Литература

1. Волевач, Л.В. Особенности психоэмоционального состояния при заболеваниях желчевыводящей системы у лиц молодого возраста / Л.В.Волевач, А.Х.Турьянов // Рос.журн. гастроэнтерология, гепатология, колопроктология. — 2006. — Т. 16, №4. — С. 29–31.

2. Иорданская, Ф.А. Диагностика и дифференциальная коррекция слабых звеньев адаптации спортсменов к экстремальным нагрузкам современного спорта / Иорданская Ф.А., Юдинцева М.С. // Вестн. спорт.медицины России. — 1997. — N 2(15). — С. 21–22.

3. Зайчик, А.Ш. Основы общей патологии / А.Ш.Зайчик, Л.П.Чурилов. — СПб., 1999. — 487 с.

4. Медведев, О.С. Гемодинамика при эмоциональном стрессе / О.С.Медведев // Физиология кровообращения / под ред. Б.Н.Ткаченко. — Л.: Наука, 1986. — С. 507–523

5. Рубцова М.А. Особенности печеночной гемодинамики у спортсменов / Рубцова М.А. // Вестн. спорт.медицины России. — 1997. — N 2(15). — С. 33.

6. Руненко, С. Д. Кислородное обеспечение физической нагрузки разной интенсивности у студентов с заболеваниями желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы: дисс....канд. мед.наук./ С.Д.Руненко. — М., 2005. — 127 с.

7. Меерсон, Ф.З. Стрессорное повреждение клеток макрофагальной системы печени и его предупреждение адаптацией к периодической гипоксии / Ф.З.Меерсон, А.А.Никоноров, Г.Н.Смагин, Б.А.Фролов // Бюлл. эксперим. биологии и мед. — 1990. — №8. — С. 140–141.

8. Никоноров, А.А. Стрессорные нарушения детоксикационной функции печени и их предупреждение. Автореф. дисс. ... канд. мед.наук. Челябинск, 1990. 24 с.

9. Никоноров, А.А. Применение адаптации к периодическому действию гипобарической гипоксии для повышения устойчивости организма спортсменов к соревновательным нагрузкам: дис.... доктора мед.наук/ А.А.Никоноров. — Томск, 2002. — 248 с.

10. Пальцев, М.А. Руководство по нейроиммуноэндокринологии / М.А.Пальцев, И.М.Кветной. — М.: Медицина, 2006. — 372 с.

11. Попова, Ю.А. Ранняя диагностика и коррекция адаптацией к действию нормобарической периодической гипоксии дистрессорных состояний у студентов-первокурсников вузов: диссертация ... кандидата мед.наук / Ю.А.Попова. — Оренбург, 2006. — 165 с.

12. Цейликман, В.Э. Стресс и неспецифический реактивный гепатит / В.Э.Цейликман, О.Б.Цейликман. — Челябинск. Изд-во ЮУрГУ, 2008—151 с.

13. Ashton T., Rowlands C.C., Young I.S. et al. Attenuation of vivo oxygen free radical production by ascorbic acid: an electron paramagnetic resonance spectroscopy study // J. of Physiology. — 1999. — V. 515. — P. 65.

14. Berg, R.D. Factors influencing the translocation of bacteria from the gastrointestinal tract / R.D. Berg // Rev. Adv. Germfree. Res. Proc. 7th Int. Symp. Gnotobiol. — Tokio, 1981. — P. 411–418.

15. Pucsek J.J., Malomski J., RadacZc. et al. The effect of regular physical activity on the generation of Free Radicals and regular physical activity on the generation of Free Radicals and on the Antioxidant activity //Hung. Review of Sport medicine. — 1999. — V. 40, N 2. — P. 61–74.

16. Marzatio F. Pansara O., Bertorelli L., Somenzini L. et al. Blood free radical antioxidant enzymes and lipid peroxides following long-distance and lactacidemic performances in highly trained aerobic and sprint athletes //J. Sports Med. and Phys. Fitness. — 1997. — V. 37, N 4. — P. 235–239.

Влияние различных видов тренировок на кратковременную память молодых мужчин

Сиротин А.Б., Белозерова Л.М., Зимушкина Н.А.

ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Минздравсоцразвития России

Кафедра спортивной медицины и реабилитологии с курсом геронтологии

ГУЗ Пермский краевой врачебно-физкультурный диспансер

По мнению большинства специалистов, когнитивные функции достигают своего максимального развития в возрасте 20–25 лет. Их изучение становится объектом пристального внимания специалистов различного профиля. Одной из актуальных является проблема влияния на когнитивные функции различных факторов, в том числе регулярных физических нагрузок. В современной литературе отсутствуют данные о влиянии спортивных тренировок, в том числе связанных с использованием больших, зачастую предельных физических нагрузок на когнитивные функции, в частности память.

Цель исследования — провести сравнительный анализ показателей кратковременной памяти у мужчин в возрасте 20–29 лет с различным уровнем двигательной активности.

Материалы и методы

Нами было обследовано 90 мужчин в возрасте 20–29 лет, которые были распределены на три группы: 1-я — спортсмены, тренирующиеся с преимущественным развитием качества выносливости («выносливость» — 30), 2-я — представители игровых видов спорта («игры» — 30), 3-я — тяжелоатлеты («сила» — 30). Уровень спортивных достижений атлетов — не ниже кандидата в мастера спорта, стаж тренировочных нагрузок — от 5 до 16 лет, осматривались они в соревновательном периоде годового тренировочного цикла. У всех обследуемых определялись показатели кратковременной памяти по методике Мучника-Смирнова. Оценивали непосредственную (НП) и оперативную память (ОП), индекс кратковременной памяти (ИКП) в условных единицах (у.е.). Все обследуемые на момент обследования были практически здоровы. Полученные данные были обработаны с помощью общепринятых методов вариационной статистики, достоверность различий между показателями определялась по t-критерию Стьюдента.

Таблица 1.

Показатели кратковременной памяти мужчин с различным уровнем двигательной активности

Показатели	Группы наблюдений		
	1	2	3
Непосредственная память (у.е.)	6,05±0,22	6,13±0,20*	5,59±0,15*
Оперативная память (у.е.)	5,55±0,19	5,79±0,21	5,26±0,20
Индекс кратковременной памяти (у.е.)	10,75±0,45	11,32±0,49*	10,34±0,50*

*– достоверность различий между группами (p<0,05)

Результаты и обсуждение

Анализ результатов (см. таблицу) свидетельствует, что объём непосредственной памяти, которая характеризует потенциальную способность к запоминанию информации, наиболее высоким был в группе «игры», несколько ниже в группе «выносливость», ещё ниже в группе «сила».

Объём оперативной памяти, характеризующей актуальную, реализуемую способность к кратковременному запоминанию информации, был существенно выше также у представителей группы «игры» по сравнению с группой «выносливость». Ещё меньшим оказался показатель в группе «сила».

Схожая картина выявлена при анализе индекса кратковременной памяти — абстрактном числе, дающем суммарную количественную характеристику кратковременной памяти. Наибольший ИКП вновь установлен в группе «игры», далее в группе «выносливость», существенно ниже в группе «сила».

Как известно, кратковременная память, как особый вид памяти, обеспечивает сохранение информации в мозге непродолжительное время: от момента восприятия до консолидации следов. Её делят на непосредственную память и оперативную. Если объём непосредственной памяти отражает абстрактную, взятую вне конкретной деятельности, в относительно чистом виде способность к запоминанию информации, то объём оперативной памяти отражает способность использовать её в процессе деятельности.

Нам представляется, что более высокие показатели кратковременной памяти, зафиксированные у представителей игровых видов спорта, объясняются спецификой их двигательной деятельности. В частности, игровые ситуации изменяются динамично и должны быть быстро оценены и запечатлены спортсменом в памяти на время, необходимое для выполнения оперативного действия. Кроме того, существенным фактором, влияющим на более высокие показатели кратковременной памяти в данной группе следует считать преобладание аэробных нагрузок, которые позитивно влияют на кровоснабжение клеток головного мозга. Более эффективной церебральной гемодинамикой также можно объяснить достаточно высокие показатели кратковременной памяти в группе «выносливость». Однако специфика спортивной деятельности здесь не предполагает частую и быструю смену событий.

Силовые нагрузки, как известно, часто носят изометрический характер и нередко связаны с задержкой дыхания и ухудшением кровоснабжения головного мозга в связи с уменьшением венозного возврата крови к сердцу на фоне резкого увеличения внутригрудного давления. Кроме того, тренировочная и соревновательная деятельность в силовых видах спорта, как правило, носит достаточно однообразный характер в силу отсутствия непосредственного противостояния с соперником.

Выводы

1. Спортивные тренировки, связанные с игровой деятельностью и развитием качества общей выносливости, значительно улучшают показатели кратковременной памяти по сравнению с занимающимися силовым тренингом.

2. Полученные результаты позволяют рассматривать спортивные тренировки с преимущественно аэробными нагрузками в качестве значимого фактора поддержания на высоком уровне такой важной составляющей когнитивных функций как память.

Подбор оптимальных температурных режимов саунотерапии

Сироткин А.Е., Храмов В.В., Сафронов Г.А.

Саратовский государственный медицинский университет, Саратов

Целью нашего исследования стало выявление возможностей использования дозированного воздействия на организм высокими температурами в форме саунотерапии и поиска критериев индивидуальной чувствительности к гипертермии у подростков с нейроциркуляторной дистонией.

Нами обследовано 97 пациентов в возрасте от 11 до 16 лет, среди них мальчиков 50, девочек 47. Все пациенты были разделены на 2 группы: 1-ю (71 человек) группу составили пациенты, в комплекс воздействия на которых была включена сауна; 2-ю группу (сравнения) — 26 человек не получавшие данного воздействия. Температурный режим в этих группах составил 60, 75 и 90⁰С соответственно, при влажности воздуха 10—15%. Сауна, в которой проводилась реабилитация подростков, построена в соответствии с общепринятыми правилами техники безопасности. Основное ее помещение — термокамера — облицовано деревом (липа), необходимым для тепло-, влажно- и воздухообмена. Нагревание термокамеры осуществлялось 6-ю теплоэлектронагревателями общей мощностью 7,2 квт. Поддержание заданной температуры велось автоматически аппаратом «Эра-М». Температура и

влажность воздуха определялись психрометром Ассмана с использованием таблиц расчета влажности воздуха по разности температур сухого и влажного термометров. Саунотерапию назначали во второй половине дня через 2 часа после еды, по разработанной ранее методике (Сафронов Г.А., 1989). Процедура состояла из 3-х заходов: первые два захода по 8 минут, третий заход — 5 минут с промежуточным охлаждением в бассейне, при температуре воды — 22⁰С. Курс воздействия составил 10 процедур, проводимых 2 раза в неделю.

До и после курса проведенной терапии всем пациентам оценивали клинико-неврологический статус. Оценка вегетативного тонуса основывалась на изучении variability сердечного ритма методом кардиоинтервалографии (КИГ) на цифровом электрокардиографе VDS— 201 по методике Баевского В.М. (1984) в утренние часы, не ранее, чем через 1 час после еды, в состоянии эмоционального покоя. Вегетативная реактивность (ВР) определялась по данным кардиоинтервалографии.

Непосредственно в термокамере исследовались артериальное давление (АД), частота сердечных сокращений (ЧСС), колебания температуры кожи. При помощи вегетативной реактометрии с использованием вегетативного индекса Кердо определялась направленность вегетативного тонуса в различные временные интервалы процедуры.

В ходе процедуры АД на 2-й минуте первого захода увеличивалось во всех группах больных, причем тем значительнее, чем выше температура. На восьмой минуте первого захода происходило снижение АД на 10–15 мм.рт.ст., в большей степени диастолического, что в свою очередь приводило к увеличению пульсового давления. Наибольшее повышение АД наблюдали во время первого охлаждения в бассейне, а наибольшее снижение АД в конце третьего захода в термокамеру на 10, 15 и 25 мм.рт.ст. в 1 и 2 группе. В 1-й группе больных нормализация АД происходила через 15 минут после процедуры, а во 2-й группе — через 15 минут АД оставалось пониженным. Все три захода в термальную камеру во всех группах вызывали статистически достоверное увеличение ЧСС, причем у детей 1 группы своего максимального значения ЧСС достигала в конце 2 захода в термокамеру. У больных 2-й группы направленность изменений ЧСС была несколько иной: с каждым последующим заходом происходило некоторое снижение этого показателя по сравнению с первым заходом в парилку. Характерно, что при последующих процедурах сауны снижалась степень реакции сердечно-сосудистой системы на гипертермическое воздействие и в результате этого наступала адаптация к процедуре.

После первой процедуры сауны через сутки у всех групп в регуляции сердечной деятельности преобладало влияние симпатической нервной системы, выражающееся в нарастании среднего ортостатического ускорения, увеличения АД, ЧСС; при анализе вегетативной реактивности определяли пониженный тип реакции. Это позволяет рассматривать механизм действия сауны как стресслимитирующий фактор, воздействующий на нервную систему ребенка.

По данным КИГ после курса терапии выявлено, что при исходно повышенной активности симпатической нервной системы саунотерапия давала наилучший клинический эффект. Снижение индекса напряжения (ИН), амплитуды моды (АМо), индекса вегетативного равновесия (ИВР) и вегетативного показателя ритма (ВПР), повышение моды (Мо) и вариационного размаха указывали на уменьшение напряжения симпатического отдела ВНС, появлении координации в работе регуляторных систем. Уменьшение ВПР происходило тем больше, чем выше температура была в парной. Так, в 1-й группе больных ВПР уменьшался на 18%. Во 2-й группе сравнения существенных изменений со стороны показателя ВПР не наблюдалось. Однако уже к концу лечения реакция на функциональные пробы становилась неадекватной, истощались резервы адаптации к физической нагрузке. Такие изменения свидетельствуют о плохой переносимости

Таким образом, температурный режим воздействия сауны 75⁰С является наиболее оптимальным в оздоровительных и лечебных процедурах у подростков с нейроциркуляторной дистонией.

Литература

1. Баевский Р. М., Кириллов О.И., Клецкин С. З. Математический анализ изменений сердечно-го ритма при стрессе. — М.: Наука, 1984. — 221 с.
2. Курортология и физиотерапия / Под ред. В. М. Боголюбова: Руководство. — М., 1985. — Т. 1.
3. Сафронов Г.А. Влияние сауны в комплексе средств физической реабилитации на функциональное состояние кардиореспираторной системы детей с хроническими неспецифическими заболеваниями легких. Автореф. дис. канд.мед. наук. — Саратов, 1989.

Биомеханика движений верхних и нижних конечностей в норме и в периоде острого инсульта

Скворцова В.И., Иванова Г.Е., Скворцов Д.В., Булатова М.А., Ковражкина Е.А., Суворов А.В.

НИИ Инсульта РГМУ

Инсульт — это широко распространенное острое сосудистое заболевание головного мозга. При этом данное заболевание является мало изученным с биомеханической точки зрения. В основном, исследуется биомеханика походки и вертикальной стойки в резидуальном периоде инсульта (Батышева Т.Т., Русина Л.Р., Скворцов Д.В. 2003; Paillex R., So A. 2005; Patterson K.K. et al 2010; Stephenson J.L., De Serres S.J., Lamontagne A. 2009; Chen G., 2005; Olney S.J., Colborne G.R., Martin C.S., 1989; Caillet F., 2003; Lamontagne A., 2005). Другие локомоции изучены значительно меньше.

Простые движения верхними и нижними конечностями (подъем, опускание) являются одними из базовых. По этой причине они включаются в онтогенетически ориентированную ЛФК при лечении в периоде острого церебрального инсульта. Несмотря на кажущуюся простоту данный вид движений у больных с острым церебральным инсультом остаётся малоизученным.

Целью нашей работы явилось движения верхними и нижними конечностями у здоровых лиц и у больных в острый период церебрального инсульта.

Материалы и методы

В исследовании участвовали 8 здоровых испытуемых (2 мужчин, 6 женщин; возраст 24–30 лет; правши, один — переученный левша) и 15 пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (мужчины; возраст 45–70 лет).

Испытуемым предлагали выполнять из положения лёжа подъем руки и согнутой в коленном суставе ноги с одной стороны и с другой стороны, аналогичное движение в положении стоя на коленях и симметричные движения — в положении лёжа подъем обеих рук, затем обеих ног и в положении на коленях — подъем рук и, соответственно, последующее их опускание.

Регистрация кинематических данных

Регистрация кинематических параметров производилась на системе трехмерного анализа движений (Qualisys, Швеция), состоящей из 8 высокоточных цифровых камер OQUS-500. Для камер был установлен режим регистрации 100 кадров в секунду.

Расположение и количество маркеров на теле обследуемого соответствовало рекомендуемому стандарту GCMAS, ISB, ESMAC. Использовались светоотражающие маркеры диаметром 10 мм. Полное количество применяемых одновременно маркеров в данном исследовании составило 77 штук.

Регистрация проводилась в пакете QTM с последующим построением кинематической модели и процедурой распознавания маркеров. Полностью обработанный файл первичной регистрации конвертировался далее в стандартный формат C3D. Далее полученный файл обрабатывался для получения итоговой информации в пакете Visual3D. Обработка проводилась стандартным образом с построением модели скелета данного обследуемого с учётом центров вращения суставов, локальной и общей систем координат (Wu G., Cavanagh P.R. 1995; Wu G. et al. 2002; Wu G. et al. 2005).

Для расчёта кинематических данных использовалась стандартная процедура инверсной кинематики.

Обработка поверхностной ЭМГ

Электромиография в данном исследовании снималась со следующих мышц: m. Sternocleidomastoideus, m. Trapezius, m. Biceps brachii, m. Triceps brachii, m. Rectus femoris, m. Adductor magnus. Для регистрации ЭМГ был использован 16-канальный электромиограф компании Mega Electronics (ME 6000) — Финляндия.

После регистрации поверхностной ЭМГ синхронно с кинематическими данными последние в одном файле конвертировались для последующей обработки в соответствии с существующим стандартом GCMAS и ISEK (Basmajian J.V., DeLuca C.J., 1986; De Luca C.J., 1997; Kirtly C. 2006; Perry J., 1992; Winter D.A., 1991).

Результаты

Результаты в группе нормы показали, что амплитуда движения порядка 90 градусов (определяется собственно выполняемым упражнением). При этом наиболее точно такая амплитуда выдерживается в плечевых и тазобедренных суставах. Достоверных отличий между соответствующими амплитудами

ми правой и левой стороны не обнаружено. Только для упражнения рука-нога вперёд амплитуда движений в коленном суставе достоверно меньше таковой для упражнения, в положении лёжа ($p < 0,001$).

Для здоровых испытуемых характерны симметричные по времени движения, отсутствие паузы в положении максимального сгибания и преобладание ЭМГ активности мышц левой стороны.

Результаты исследования амплитуд движений в плечевых, тазобедренных и коленных суставах в группе пациентов при выполнении упражнений показали, что, несмотря на существенно меньшую амплитуду движений в суставах на стороне поражения данные отличия недостоверны, что связано с высоким разбросом параметров. При сравнении с аналогичными параметрами для нормы амплитуды в плечевых и коленных суставах в упражнении в положении лёжа достоверных отличий не обнаружено. Для тазобедренных имеется достоверное уменьшение амплитуды, как для здоровой стороны, так и на стороне пареза ($p < 0,05$).

В положении стоя имеется достоверное увеличение амплитуды сгибания плечевого сустава на здоровой стороне ($p < 0,001$). Для движений в тазобедренных суставах достоверных отличий не обнаружено. Амплитуда в обоих коленных суставах существенно и достоверно снижена ($p < 0,001$).

Для этого типа движений характерна существенная асимметричность выполнения движения со смещением максимума во вторую половину цикла движения, а так же остановки движения в положении максимального сгибания.

Результаты исследования амплитуды симметричных движений в группе пациентов в положении лёжа демонстрируют — несмотря на то, что амплитуда движений суставов поражённой стороны меньше, чем здоровой, статистически достоверное отличие получено только для движений в плечевом суставе ($p < 0,05$). Сравнение с движением сгибания-разгибания проводимого на одной стороне в положении лёжа показало, что для здоровой стороны имеется достоверное увеличение амплитуды только для плечевого сустава при симметричном движении ($p < 0,05$). При этом для больной стороны имеются существенное уменьшение амплитуды движений во всех суставах для симметричного движения ($p < 0,001$).

Для данного вида движений характерна асимметричность по времени выполнения, наличие паузы в положении максимального сгибания (для движений в плечевых суставах) и преобладание ЭМГ активности с левой стороны.

Обсуждение

Необходимо отметить, что в доступной литературе мы не обнаружили исследований, которые можно было бы применить для прямого сравнения с нашими данными. В данной работе было обнаружено несколько двигательных феноменов. Единственный очевидный и ожидаемый результат — снижение амплитуд на стороне поражения. То, что амплитуда движений выше, а их согласованность ниже при сочетанных асимметричных движениях (т.е. на одной стороне тела), требует дальнейшего изучения и понимания. Клинически важный результат — это значительно более высокое качество движений поражённой стороны при выполнении симметричных движений. При этом общая амплитуда одного и того же движения оказалась ниже для варианта, когда оно симметрично. Данный результат вполне объясним с позиции физиологии движений, но является, в данном случае, манифестным и позволяет взглянуть иначе на любой курс ЛФК с точки зрения наличия у больного мнोलатеральной двигательной патологии.

Парадоксальный вариант увеличения биоэлектрической активности на стороне поражения, по сравнению со здоровой, так же пока только зафиксирован в нашем исследовании, но требует последующего исследования. Пока можно только сделать вывод о том, что существуют механизмы, которые одну и ту же паретичную мышцу заставляют работать с существенно отличающейся активностью, в том числе и превышающую нормальную. Возможно, что здесь мы имеем потенциальный резерв для более полноценного восстановления нежели это доступно в настоящее время.

Выводы

1. Инструментальная регистрация движений конечностями позволяет получить объективную информацию о моторной функции, которую невозможно обнаружить визуальными или клиническими методами.
2. Движения конечностей поражённой стороны имеют меньшую амплитуду
3. Асимметричные движения характеризуются:
 - а. Большей амплитудой
 - б. Более выраженными нарушениями кинематики движений
4. Симметричные движения характеризуются:
 - а. Меньшей амплитудой (равной со здоровой конечностью)

- b. Меньшей рассогласованностью кинематики движений
- 5. Биоэлектрическая активность мышц характеризуется:
 - a. Снижением амплитуд на стороне поражения (типичный вариант)
 - b. Повышением на стороне поражения (парадоксальный вариант)
- 6. Наличие и степень выраженности функциональной симптоматики зависят от положения тела относительно вектора силы тяжести.

Литература

1. Батышева Т.Т., Русина Л.Р., Скворцов Д.В. — Особенности биомеханики походки и основной стойки у амбулаторных больных с последствиями ишемического инсульта в отдалённые сроки. Биомедицинские технологии и радиоэлектроника, №10, 2003, с. 29–34.
2. Basmajian J.V., DeLuca C.J. *Muscles Alive: their functions revealed by electromyography.* — Baltimore: Williams & Wilkins, 1986.
3. Chen G., Patten C., Kothari D.H., et al. Gait differences between individuals with post-stroke hemiparesis and non-disabled controls at matched speeds // *Gait posture.* -2005; 22(1):51–56.
4. Caillet F., Mertens P., Rabaseda S., Boisson D. Three dimensional gait analysis and controlling spastic foot on stroke patients. // *Ann Readapt Med Phys.* 2003 Apr;46(3):119–31.
5. De Luca C.J. The use of surface electromyography in biomechanics // *J. Ap. Biomech.* — 1997. — Vol.13, N2. — P.135–163.
6. Kirtly, C. *Clinical gait analysis: theory and practice* / C. Kirtly. — Edinburgh [et al.] : Elsevier Science Health Science, 2006. — 316 p.
7. Lamontagne A., De Serres S.J., Fung J., Paquet N. Stroke affects the coordination and stabilization of head, thorax and pelvis during voluntary horizontal head motions performed in walking. *Clin Neurophysiol.* 2005 Jan;116(1):101–11.
8. Olney S.J., Colborne G.R., Martin C.S.: Joint angle feedback and biomechanical gait analysis in stroke patients. // *A case report. Phys Ther* 69.863–870, 1989.
9. Patterson K.K., Gage W.H., Brooks D., Black S.E., McIlroy W.E. — Evaluation of gait symmetry after stroke: a comparison of current methods and recommendations for standardization. *Gait Posture.* 2010 Feb;31(1):241–6. Epub 2009 Nov 22.
10. Paillex R., So A. — Changes in the standing posture of stroke patients during rehabilitation. *Gait Posture.* 2005 Jun;21(4):403–9.
11. Perry J. *Gait analysis. Normal and pathological function.* — SLACK Incorporated, 1992. — 524 p.
12. Stephenson J.L., De Serres S.J., Lamontagne A. — The effect of arm movements on the lower limb during gait after a stroke. *Gait Posture.* 2010 Jan;31(1):109–15. Epub 2009 Oct 24.
13. Winter D.A. *The biomechanics and motor control of human gait.* — Waterloo, Ontario: University of Waterloo Press, 1991. — 143 p.
14. Wu G., Cavanagh P.R. ISB recommendations for standardization in the reporting of kinematic data // *J. Biomech.* — 1995. — Vol.28. — P.1257–1261.
15. Wu G., van der Helm F.C., Veeger H.E. et al. ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion. Part II: shoulder, elbow, wrist and hand // *J. Biomech.* — 2005. — Vol.38, N5. — P.981–992.
16. Wu G., Siegler S., Allard P. et al. ISB recommendation on definitions of joint coordinate system of various joints for the reporting of human joint motion. Part I: ankle, hip, and spine // *J. Biomech.* — 2002. — Vol.35, N4. — P.543–548.

Основные принципы функциональной медицинской классификации спортсменов в паралимпийских видах спорта

Сладкова Н.А.

Паралимпийский комитет России

Все официальные соревнования по паралимпийским видам спорта, как на международном, так и на национальном уровне проводятся в соответствии с классификацией спортсменов. Классификация предпринимается с целью обеспечения спортсмену возможностей соревноваться на равных условиях с другими спортсменами. Она дает уверенность в том, что поражение спортсмена соответствует тре-

бованиям вида спорта. В свою очередь, спортсмен, не получивший класс, не имеет право участвовать в официальных соревнованиях.

Принятый в ноябре 2007 года Генеральной ассамблеей Международного паралимпийского комитета (МПК) **Классификационный кодекс** был в 2008 году подписан всеми международными спортивными федерациями инвалидов и национальными паралимпийскими комитетами, включая Паралимпийский комитет России.

Все подписавшие Кодекс, должны обеспечить выполнение его положений с помощью соответствующей политики, актов и правил.

Для осуществления мониторинга все страны, подписавшие Кодекс, обязаны докладывать в МПК о его соблюдении раз в два года и объяснять причины возможных несоответствий положениям Кодекса. Эти доклады будут опубликовываться. Несоблюдение Кодекса может привести к санкциям Правления МПК, которые могут включать:

- Исключение от участия в Паралимпийских играх и любых других санкционированных МПК мероприятиях.
- Приостановление членства в МПК.

Структура международной классификации

Спортсмены, которым необходимо пройти классификацию:

- Спортсмены с поражением опорно-двигательного аппарата
- Спортсмены с нарушением зрения

Основополагающие международные документы по классификации:

Классификационный кодекс Международного Паралимпийского Комитета; Международные стандарты.

1. Классификационный кодекс

Задачей Классификационного кодекса является поддержка и координация развития классификационной системы, а также реализации точных, надежных и сфокусированных на спорте классификационных систем

Классификационная стратегия должна внести свой вклад в спортивные достижения всех спортсменов и видов спорта в Паралимпийском движении; обеспечивая беспристрастные соревнования с помощью ясного, прозрачного и справедливого классификационного процесса

2. Цель классификации

Классификация предпринимается с целью обеспечения спортсмену возможностей соревноваться на равных условиях с другими спортсменами. Она дает уверенность в том, что поражение спортсмена соответствует требованиям вида спорта.

Классификация выполняет две основные функции:

- Определение пригодности спортсмена для участия в соревнованиях
- Группирование спортсменов для участия в соревнованиях

3. Задачи международного классификационного кодекса и международных федераций

Кодекс:

- Кодекс определяет политику и методики, общие для всех видов спорта и устанавливает принципы, которые должны применяться во всех видах спорта в Паралимпийском движении

Международные федерации (МФ):

- Каждая МФ должна иметь свои собственные Классификационные правила, соответствующие Кодексу

4. Роль и ответственность национальных паралимпийских комитетов

- Обеспечение соответствия Кодексу своих Классификационных правил
- Развитие и обеспечение для своих членов политики соответствия Кодексу, а также установление процедур относительно несоблюдения Кодекса
 - Способствовать развитию национальной классификационной стратегии, включая обучение
 - Национальным федерациям рекомендуется, чтобы индивидуальные национальные Классификационные правила федерации соответствовали Кодексу МПК.

5. Требования Международного Паралимпийского Комитета

Условием членства в МПК является:

- разработка и реализация международными федерациями Классификационных правил в соответствии с Кодексом,
- соблюдение Кодекса национальными паралимпийскими комитетами, участвующими в Паралимпийском движении
- Кодекс должен применяться во всех видах спорта Паралимпийского движения и в Паралимпийских играх. Все соревнования должны проводиться в соответствии с Кодексом.

Кодекс устанавливает политику классификации в отношении:

- Обеспечения подотчетности и принципов честной игры
- Определения спортивных классов и статуса спортивных классов
- Оценки возможностей спортсменов для участия в соревнованиях
- Защиты прав спортсменов и классификаторов
- Протестов и апелляций

6. Международные стандарты:

- * Оценки возможностей спортсменов для участия в соревнованиях
- * Протестов и апелляций
- * Обучения классификаторов и выдачи им сертификатов

7. Классификационные правила

Классификационные правила должны включать:

- * Тестирование возможностей спортсменов для участия в соревнованиях
- * Определение пригодности спортсменов для участия в соревнованиях
- * Определение спортивного класса и статуса спортивного класса
- * Протесты и апелляции

8. Процесс классификации

8.1. КЛАССИФИКАТОРЫ

- руководитель классификации
- старший классификатор
- классификатор

РУКОВОДИТЕЛЬ КЛАССИФИКАЦИИ

• отвечает за руководство, управление, координацию и реализацию классификации в международной (национальной) федерации или паралимпийском комитете

СТАРШИЙ КЛАССИФИКАТОР

• отвечает за руководство, управление, координацию и реализацию классификации на определенном соревновании

КЛАССИФИКАТОР

• Классификатор входит в состав группы классификаторов (2–3 человека), которая назначается федерацией на конкретное соревнование для определения спортивного класса и статуса спортивного класса спортсменов, которое выполняется в соответствии с Классификационными правилами, утвержденными данной федерацией

• Во время соревнований члены группы классификаторов не должны выполнять другие официальные функции, не связанные с классификацией

• все классификаторы должны следовать Кодексу поведения, включенному в Международный стандарт по подготовке классификаторов и выдаче сертификатов

8.2. ТЕСТИРОВАНИЕ СПОРТСМЕНА

• это процесс, при котором спортсмен обследуется в соответствии с классификационными правилами международной федерации

ГОДНОСТЬ СПОРТСМЕНА К УЧАСТИЮ В СОРЕВНОВАНИЯХ

• Каждая международная федерация устанавливает критерии, определяющие, в каких случаях спортсмен может считаться годным к участию в соревнованиях в каждом виде спорта

• Критерии годности основываются на специфических задачах, требуемых для принятия участия в соревнованиях по конкретному виду спорта.

- Как следствие, спортсмен может соответствовать критериям годности в одном виде спорта, но не соответствовать им в другом виде спорта.

- Годность спортсмена к участию в соревнованиях должна рассматриваться в соответствии с Кодексом и Международным стандартом оценки спортсмена

- Для того, чтобы быть годным к участию в соревнованиях, спортсмен должен иметь поражение, приводящее к постоянному и могущему быть доказанным ограничению активности

- Поражение должно ограничивать возможность спортсмена соревноваться на равных в спорте высших достижений со спортсменами без инвалидности

- Если спортсмен имеет ограничение активности, которое не является постоянным и/или не ограничивает возможность спортсмена соревноваться на равных в спорте высших достижений со спортсменами без инвалидности, то он должен считаться непригодным для участия в соревнованиях среди инвалидов

- Если спортсмен не соответствует критериям годности в определенном виде спорта, то он не допускается к участию в соревнованиях в этом виде спорта

- Если спортсмен считается непригодным к участию в соревнованиях в соответствии с правилами МФ, то это не ставит под вопрос наличия у него поражения.

- Непригодность является исключительно результатом применения правил годности спортсмена к участию в соревнованиях в соответствии со спортивными правилами МФ

8.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПОРТИВНОГО КЛАССА И СТАТУСА СПОРТИВНОГО КЛАССА СПОРТИВНЫЙ КЛАСС

- это категория, определяемая каждой МФ, к которой спортсмен причисляется в зависимости от ограничения его активности в результате поражения

- Спортсмены распределяются на спортивные классы на основе Классификационных правил каждой МФ

- Непригодность спортсмена для участия в соревнованиях должна рассматриваться как спортивный класс

СТАТУС СПОРТИВНОГО КЛАССА

- Статус спортивного класса устанавливается каждому спортсмену для того, чтобы определить требования классификации и возможности подачи протеста

- Указание статуса спортивного класса помогает в определении спортсменов, которые:

- Не были до этого проклассифицированы

- Должны пройти процедуру пересмотра своего спортивного класса

- Не нуждаются в тестировании для участия в определенном соревновании

ТИПЫ СТАТУСА СПОРТИВНОГО КЛАССА

- Новый (N)

- Статус спортивного класса «N» имеет спортсмен, который не проходил тестирование группой международных классификаторов и не имеет спортивного класса, утвержденного МФ.

- Статус спортивного класса «N» получают также спортсмены, у которых спортивный класс определен национальной федерацией с целью заявки на участие в соревнованиях.

- Спортсмены со статусом спортивного класса «N» должны пройти тестирование до того, как принять участие в международных соревнованиях.

- Статус пересмотра ®

- Статус спортивного класса «R» получает спортсмен, который уже проходил тестирование международной группой классификаторов, но по причинам, установленным МФ, его спортивный класс требует пересмотра.

- Спортсмен имеет действующий спортивный класс, но ему требуется пройти тестирование еще раз, в результате чего его спортивный класс может быть изменен до соревнования или во время соревнования.

- К спортсменам со статусом спортивного класса «R» могут относиться следующие:

- те, кому для подтверждения спортивного класса необходимо дальнейшее наблюдение во время соревнований,

- те, у кого нарушения могут изменяться;

- те, у кого спортивный класс является объектом протеста в соответствии с требованиями «Первой явки» Международной федерации ;

Спортсмены статуса спортивного класса «R» должны пройти тестирование прежде, чем принять участие в международных соревнованиях

- Утвержденный (С)

• Статус спортивного класса «С» получает спортсмен, уже прошедший тестирование международной группой классификаторов, которая определила, что спортивный класс спортсмена не подлежит изменению

Основные принципы процесса функциональной медицинской классификации спортсменов в паралимпийских видах спорта

Сладкова Н.А.

Паралимпийский комитет России

1. Оценка спортсмена

Процесс тестирования спортсмена с целью определения спортивного класса и/или статуса спортивного класса в соответствии с Классификационными правилами международной федерации **ЯВКА СПОРТСМЕНА НА КЛАССИФИКАЦИЮ**

Прибытие спортсмена:

• Спортсмены должны быть одеты соответствующим образом и иметь с собой инвентарь и приспособления, оговоренные в Классификационных правилах, включая:

- Документы
- Вспомогательные средства
- Коляску для соревнований и/или повседневного пользования
- Протезы и ортопедические аппараты для соревнований и/или повседневного пользования
- Любое другое приспособление, которое они собираются использовать во время соревнования
- Спортсмены, имеющие нарушение зрения, должны принести с собой на классификацию очки и/или контактные линзы, используемые для коррекции зрения.

Член группы классификаторов может дополнительно запросить информацию о здоровье спортсмена до начала тестирования. Невыполнение этой просьбы считается отсутствием сотрудничества во время классификации

• Если спортсмен испытывает болевые ощущения, которые ограничивают его сотрудничество во время тестирования, то старший классификатор может, если позволяет время, перенести его классификацию.

• Тем не менее, если спортсмен не имеет спортивный класс и статус спортивного класса, то он не будет допущен до участия в соревнованиях

• Перед тем, как начать тестирование спортсмена, член группы классификаторов кратко знакомит спортсмена и его сопровождающего с процедурой прохождения классификации

• Спортсмен должен дать согласие на тестирование, подписав Классификационную форму согласия, выразив тем самым свое желание пройти классификацию и оказать полное сотрудничество во время классификационного процесса

2. Процесс тестирования спортсмена

- Оценка физических данных
- Техническая оценка
- Оценка при наблюдении

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Оценка физических данных спортсмена может включать:

- обследование физического состояния,
- мышечного тонуса,
- координации,
- диапазона движений,
- выносливости,

- сенсорных или интеллектуальных возможностей (например зрение, сила, равновесие).

ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

- Техническая оценка может включать оценку выполнения вне соревнований специфических задач и действий, являющихся частью вида спорта, которым занимается спортсмен.
- Классификаторы могут ставить спортсмена в определенные условия с целью наблюдения за выполнением спортсменом имитационных спортивных соревновательных действий (например, выполнение специфических навыков, выполняемых на коляске/гребков в плавании).
- Классификаторы должны быть уверены, что во время технической оценки спортсмен продемонстрировал свои возможности наилучшим образом, и могут попросить спортсмена проявить большие усилия, чтобы получить возможность оптимального наблюдения.

ОЦЕНКА ПРИ НАБЛЮДЕНИИ

- Группа классификаторов может наблюдать за спортсменом, демонстрирующим специфические навыки, являющиеся составной частью вида спорта, как во время тренировок и/или соревнования, так и при «Первом появлении» в соответствии с Классификационными правилами по виду спорта.
- Группа классификаторов при классификации, во время соревнования может использовать фото и видео съемку.

3. Определение начального спортивного класса

Спортсмену определяется начальный спортивный класс и статус спортивного класса после того, как была завершена оценка физического состояния спортсмена и/или техническая оценка.

Как только группа классификаторов придет к решению о спортивном классе спортсмена, член группы классификаторов должен поставить в известность спортсмена об этом решении.

- В случае, если для определения спортивного класса спортсмена группе классификаторов требуется провести оценку спортсмена во время наблюдения, спортсмена информируют об этом своевременно.

Спортсмену должно быть представлено письменное уведомление о результате оценки во время классификации, предпочтительно в стандартной форме, разработанной МФ, включающей:

- Определенный для спортсмена спортивный класс
- Приведенный в соответствие статус спортивного класса
- Возможности подачи протеста

4. Протесты и апелляции

ПРОТЕСТ

• Протест является процедурой, в ходе которой представляется формальное возражение по поводу установленного спортсмену спортивного класса, и которое соответствующим образом рассматривается.

- Подача и рассмотрение протестов должны проводиться в соответствии с Международным стандартом по протестам и апелляциям.

АПЕЛЛЯЦИЯ

• Каждая МФ должна включить в свои Классификационные правила процесс подачи и рассмотрения апелляции по разрешению процессуальных вопросов относительно классификации.

- Процедуры апелляции должны проводиться в соответствии с Международным стандартом по протестам и апелляциям.

5. Неявка спортсмена на классификацию

Если спортсмен не является на классификационную оценку, то спортивный класс или статус спортивного класса ему не даются, и он не допускается к участию в соревнованиях по данному виду спорта.

Неявка спортсмена на классификацию подразумевает:

- Неявку на классификационную оценку в определенное время и место
- Неявку на классификацию с соответствующим инвентарем/одеждой и/или документацией
- Неявку на классификацию в сопровождении необходимого вспомогательного персонала

6. Отсутствие сотрудничества во время классификации

Если спортсмен не оказывает сотрудничество в ходе классификации, то спортивный класс или статус спортивного класса ему не дается, и он не допускается к участию в соответствующем соревновании по соответствующему виду спорта.

7. Намеренное введение в заблуждение относительно навыков и/или возможностей

- Если спортсмен намеренно вводит классификаторов в заблуждение относительно своих навыков и/или возможностей, то спортивный класс или статус спортивного класса ему не дается, и он не допускается к участию в соревновании по этому виду спорта.

- Кроме того, МФ должна:

- не допускать спортсмена к следующей классификации по этому виду спорта как минимум два года с момента даты классификационной оценки, на которой спортсмен умышленно ввел в заблуждение классификаторов относительно своих навыков и/или возможностей.

- изъять спортивный класс или статус спортивного класса спортсмена из Классификационного «мастер — листа».

- обозначить спортсмена как «ИМ» (намеренное введение в заблуждение) в Классификационном «мастер — листе».

- не допускать спортсмена к дальнейшей классификации по любому другому виду спорта МФ как минимум два года с момента даты классификационной оценки, на которой спортсмен умышленно ввел в заблуждение классификаторов относительно своих навыков и/или возможностей.

8. Последствия для вспомогательного персонала

- Лица, которые советуют спортсменам намеренно вводить в заблуждение классификаторов относительно своих навыков и/или возможностей, должны подвергаться штрафным санкциям, не менее строгим, чем санкции в отношении спортсменов.

- В этих случаях необходимо докладывать о вспомогательном персонале соответствующим сторонам, что явится важным шагом в предотвращении преднамеренного введения в заблуждение со стороны спортсмена.

Комплексное лечение хронической боли в спине у спортсменов

Слаутенко Н.Н., Копчак С.К., Разумовский К.В.

Украинский центр спортивной медицины

Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика

Ассоциация специалистов по спортивной медицине и лечебной физкультуре Украины

Причиной возникновения боли в спине у спортсменов служат высокие нагрузки, которые создают предпосылки к хронической микротравматизации мышц и соединительной ткани. В отдельных мышечных волокнах возникают спазмы нарушающие микроциркуляцию и трофические процессы не только в самой спазмированной мышце, но и в соединительной ткани, которая при этом теряет свою эластичность.

Отделение восстановительного лечения Украинского центра спортивной медицины разработало комплексное лечение хронического перенапряжения мышц спины куда были включены: физиотерапия, лечебная физкультура и массаж. Под наблюдением находилось 38 спортсменов с указанной патологией которые были разбиты на две группы. В первой группе комплекс лечения включал ЛФК, массаж, амплипульстерапию, ультрафонофорез. В контрольной группе в качестве физических факторов применяли физиопунктуру методом КВЧ-терапии (крайне-высоких частот), микроблокады с 0,05% раствором витамина В12 и раствором плазмола. Массаж в обеих группах выполнялся по классической методике с обработкой всей спины (от затылочных бугров до ягодичных складок). Применялись приемы поглаживание, растирание, разминание и вибрация, с преимущественным акцентом на разминание. На курс назначалось 12–15 процедур ежедневно. Курс лечебной физкультуры включал

в себя проведение лечебной гимнастики групповым методом с применением разгрузочных положений для позвоночника и индивидуальных занятий на экотренажере Разумовского. Экотренажер сделанный из ценных пород дерева, состоит из деревянной рамки с пазами, в которые вставляются пять пар разновеликих роликов, которые можно менять местами в зависимости от особенностей строения тела и заболеваний. При занятии на нем, лежа на спине, осуществляется глубокое продавливание мышц и связок тела с одновременной равномерной мягкой тракцией под весом тела, а раздражение костных тканей и кровеносных сосудов предупреждает развитие остеопороза. Занятия на тренажере проводились ежедневно длительностью 5–7 минут, на курс до 15 процедур.

Перед началом и в конце лечения применяли метод диагностики функционального состояния меридианов по I.Nacatani, что позволило составить рецептуру лечения и оценить его эффективность. Полученные результаты проходили автоматическую обработку и заносились в специальную таблицу, с последующим составлением физиологического коридора. Все полученные данные выводились на экран монитора. Диагностика проводилась с учетом соблюдения всех условий. Зона воздействия (акупунктурные точки) и терапевтическая частота определялись индивидуально по полученным данным, и по болевым ощущениям пальпируемой мышцы. На область поражения воздействовали высокими частотами модуляции, а на дистальные точки — низкими частотами. Выбор метода лечения основан на индивидуальном подходе к больному, усилению собственных защитных механизмов, к коррекции гомеостаза. В работе использовали аппарат информационно-волновой терапии «Электроника-КВЧ». В физиопунктурную рецептуру подбирались биологически активные точки (БАТ) общерегулирующего плана (E³⁶, G1⁴), точки влияющие на процессы в мышцах (VB³⁴, T⁸), точки согласно проведенной акупунктурной диагностике (T²⁶, V⁴³, V⁶², VB³⁸, RP¹⁹, F⁵). Время воздействия, в среднем, составляло 5–7 минут на корпоральную и 1–2 минуты на аурикулярную точку. В рецептуру входило 4–5 корпоральных и 2–3 аурикулярные точки (AP^{55,51,13,39}). Следует обратить внимание на ощущения пациента в области воздействия (тепло, покалывание, чувство давления, и на общее состояние организма (расслабление, чувство сонливости). Такое состояние свидетельствует о правильно выбранных параметрах лечения и сохраняется первые дни приема процедур. Паравертебральные блокады с витамином B12 и плазмоллом выполняли на 2–2,5 см от остистых отростков, вводили 0,3 мл раствора в каждую точку заинтересованного сегмента, а также в 2–3 точки выше и ниже места повреждения. Также вводили препараты в область болезненных участков поврежденной мышцы. Блокады проводились ежедневно в различные болезненные участки, минимум 5–6 блокад. Введение витамина B12 и плазмолла паравертебрально, в места уплотнения и болезненности мышцы не только снимает боль, воспаление и спазм, в пораженной области, но и прерывает замкнутый круг патологических рефлексов. Курс лечения составил 10–15 процедур ежедневно. Снижение болевых ощущений наступало через 5–7 сеансов. К окончанию лечения в обеих группах прослеживалась тенденция к улучшению состояния, однако более выраженный эффект был отмечен в группе больных где применяли блокады и КВЧ-терапию. При повторном определении функционального состояния меридианов отмечалось «выравнивание» энергетического баланса, что свидетельствует о качестве лечения хронической боли у спортсменов и может быть предложено в комплексе восстановительных и лечебных мероприятий при данной патологии.

Морфо-функциональная характеристика юных спортсменов с повышенным уровнем артериального давления

Смоленский А.В., Михайлова А.В., Золичева С.Ю.

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, кафедра спортивной медицины

Частота сердечных сокращений и артериальное давление (АД) являются важнейшими показателями, характеризующими состояние аппарата кровообращения. До настоящего времени не существует единого мнения о влиянии спорта на уровни АД.

В настоящей работе было обследовано 47 спортсменов, членов молодежной сборной России по академической гребле. Среди них было 26 юношей и 21 девушка; возраст спортсменов составлял 15–17 лет, спортивный стаж 2–5 лет, спортивная квалификация от I взрослого разряда до кандида-

та в мастера спорта. В работе были применены следующие методы исследования: антропометрия, измерение артериального давления, ЭКГ лежа и в ортоположении, эхокардиография, определение ЧСС и АД восстановительного периода после комбинированного теста на тренажере <Сосерт2>, обследование специалистами.

По результатам измерения АД в покое в соответствии с современной классификацией ВОЗ уровней артериального давления гребцы были поделены на 2 группы: I группа — спортсмены с высоким нормальным давлением и АД, соответствующим артериальной гипертензии I степени (16 человек, у 7 из них наблюдалось изолированное повышение систолического артериального давления), II группа — спортсмены с нормальным АД (31 человек).

При сравнении антропометрических показателей было выявлено, что спортсмены с повышенными цифрами АД отличаются достоверно большими значениями длины тела, массы тела, соотношения талия/бедр по сравнению со спортсменами с нормальным артериальным давлением.

При сравнении показателей, полученных при проведении нагрузочного тестирования, у спортсменов I группы (с повышенными цифрами АД) величины двойного произведения оказались достоверно выше как в покое, так и после физической нагрузки, что свидетельствует о менее экономичной работе сердца у этих лиц.

В наших исследованиях выявлены несколько большие размеры левого предсердия (примерно на 5–7%), объемные показатели полости левого желудочка у спортсменов I группы. Известно, что в процессе адаптации к физическим нагрузкам у спортсменов развивается гипертрофия миокарда, достоверным критерием чего является величина массы миокарда левого желудочка.

Учитывая то, что спортсмены I группы имеют большие росто-весовые показатели и соответственно несколько иные морфологические характеристики сердца, нами определялись относительные величины, рассчитанные на кг массы тела. При этом было выявлено, что относительные величины размеров сердца (объем полости и масса миокарда левого желудочка) у этой группы спортсменов оказались так же достоверно увеличенными.

Таким образом, в ходе проведенного исследования были получены данные по проценту юных гребцов, имеющих повышенные цифры артериального давления. Группа гребцов с повышенным артериальным давлением отличалась от спортсменов с нормальными цифрами АД превосходящими антропометрическими показателями, увеличенными показателями морфологии сердца, менее экономичной сердечной деятельностью, как в покое, так и при физической нагрузке.

Кинезитерапевтическая методика нейромышечной активации как современный метод эффективной активной стабилизации поясничного отдела позвоночника

Солодянкин Е.Е.

ГОУ ДПО УГМАДО, кафедра восстановительной медицины, физиотерапии и курортологии, лечебной физкультуры и спортивной медицины, Челябинск

Нейромышечная активация — это метод кинезитерапии, направленный на формирование активной эффективной стабилизации суставов как в статике, так и в динамике, уровень которой зависит от желания пациента.

В любом суставе можно выделить активную стабилизационную систему, представленную мышцами и пассивную, включающую в себя суставно-связочный аппарат. Система пассивной стабилизации играет решающее значение при ограничении движения в его конечных фазах при натяжении соединительнотканых структур. Однако большую часть времени суставы проводят в промежуточных позициях, то есть в таком положении, в котором напряжение связок небольшое. В этих условиях, в так называемой нейтральной зоне, стабилизационную функцию перенимает активный мышечный аппарат. Эффективная активная стабилизация обеспечивает конгруэнтность суставных поверхностей в статике и динамике, тем самым усиливая пассивную стабильность в суставе. Если же активная стабилизация является недостаточной, то в суставе формируется неравномерное распределение нагрузки, перегружается суставно-связочный аппарат, что в конечном итоге приводит к формированию дегенеративно-дистрофических изменений в наиболее нагружаемых отделах.

В основе метода нейромышечной активации лежит классификация мышц на глобальные мышцы и локальные мышцы. На уровне поясничного отдела позвоночника глобальные мышцы (поверхностные) соединяют таз с грудной клеткой и отвечают за выполнение движений. Локальные мышцы (глубокие) прикрепляются непосредственно к позвонкам, что определяет возможность контролировать их взаиморасположение, уменьшая компрессию межпозвоночного диска, а также воздействуя на основе механизма опережающего сопряжения (feedforward).

Нарушение функции локальных мышц является главной причиной хронических болевых проявлений в поясничном отделе позвоночника. Ряд научных исследований подтверждает, что хронические болевые симптомы поясничного отдела позвоночника сопряжены с ослаблением механизмов активации, уменьшением силы, выносливости и даже атрофии этой мышечной группы.

К основным мышцам, стабилизирующим поясничный отдел позвоночника относят: многораздельную мышцу (*multifidus*), а также поперечную мышцу живота (*transversus abdominis*), которая вместе с мышцами дна таза (*musculus pubococcygeus*) и диафрагмой (*diaphragma*) создают систему активной стабилизации поясничного отдела позвоночника.

Поперечная мышца живота сокращается при всех быстрых движениях тела, верхних и нижних конечностей, до того как активируются агонистические мышцы (Cresswell, 1994, Hodges 1997, 1999).

Так при совершении флексии в плечевом суставе до совершения действия агониста (передней порции дельтовидной мышцы) происходит активация поперечной мышцы живота, что объясняется необходимостью активной стабилизации поясничного отдела позвоночника.

У больных с хроническим болевым синдромом такой механизм не функционирует.

В норме глубокие мышцы увеличивают свое напряжение перед активацией поверхностных мышц, однако в условиях чрезмерной физической нагрузки при недостаточной функциональной активности этих мышц поверхностные мышцы могут перенять стабилизационную функцию, результатом чего будет образование больших угловых сил, провоцирующих нарушения стабилизационной системы. При включении поверхностных мышц в стабилизационный процесс снижается одновременно их кинематическая активность, что в конечном итоге приводит к неэффективному и неполноценному сокращению.

Целью нейромышечной активации посредством упражнений на кинезитерапевтической установке «Экзарта» является создание эффективной активной стабилизации суставов в статике и динамике, уровень которой зависит от потребностей больного, что определяет использование этой методики не только для купирования алгического синдрома, но и для профилактики альтераций суставно-связочного аппарата при выполнении физических нагрузок высокой интенсивности, в частности, в спортивной медицине.

Данный метод реализуется на кинезитерапевтической установке «Экзарта», которая позволяет:

1. Практически нивелировать влияние гравитации на движения.
2. Производить компрессию или тракцию в суставах как изолировано, так и в сочетании с активными и пассивными движениями.
3. Постепенно (ступенчато) облегчать или усложнять выполнение движений для пациента по лестнице прогрессии ($\min > \max > \infty$).
4. Облегчить работу врачу, так как в данном случае не требуется особых физических усилий для фиксации пациента в любой плоскости.
5. Пациент может самостоятельно выполнять движения (во время индивидуальных и групповых тренировок), но при условии сохранения кинематически верного движения.

В методе нейромышечной активации выделяется два основных способа воздействия:

- длительное статическое напряжение мышц (применяемое исключительно в терапии мышц локальной системы) — возможность пациента удержать статическое напряжение без боли, утомления или дискомфорта в течение определенного промежутка времени;
- стимуляция сенсо-моторного контроля нервной системы (применяемое в целях интеграции глобальной и локальной систем) — здесь более важным является не время выполнения упражнения, а количество повторений (4–5) со значительной стимуляцией сенсо-моторного контроля, которая достигается благодаря работе в закрытых кинематических цепях с вовлечением в движение нескольких моторных единиц, что способствует формированию эффективной активной стабилизации в динамике, уровень которой определяется состоянием пациента.

Отличительными особенностями метода нейромышечной активации являются:

- Отсутствие боли при выполнении упражнений.
- Закрытая кинематическая цепь.

• Выполнение упражнений на нестабильных основаниях для тренировки сенсо-моторного контроля.

• Лестница прогрессии — увеличение нагрузки для каждой серии (если возможно) направленная на тренировку активной стабилизации в динамике.

С целью дополнительной стимуляции сенсо-моторного контроля нервной системы во время выполнения упражнений методом нейромышечной активации используется вибрация, которую возможно применять уже с самого начала процесса лечения. Следующим этапом, применяемым во время упражнений, является нестабильная основа. Применение этого фактора влияет на сложность упражнения (усложнение), а также на образование у пациента рефлекторной нервно-мышечной активности (подсознательная активация стабилизирующей мышечной группы).

Методика лечения больных методом нейромышечной активации при формировании хронического болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника на кинезитерапевтической установке «Экзарта» включает:

• Нейромышечную активацию мышц, стабилизирующих поясничный отдел позвоночника (поперечной мышцы живота, многораздельной мышцы);

• Последующую интеграцию глубоких мышц с поверхностными посредством упражнений в закрытых кинематических цепях по лестнице прогрессии с целью формирования эффективной активной стабилизации поясничного отдела позвоночника в динамике;

• Дополнительную сенсо-моторную тренировку с использованием вибрации и нестабильной опоры.

Вышеуказанный метод точно направлен на активную стабилизацию, принимая во внимание механизмы, которые управляют этими системами.

Основным условием является элиминация болевого фактора, который отрицателен для пациента не только с точки зрения его ощущений, но является элементом, замедляющим или задерживающим процессы лечения.

Большое внимание в методе нейромышечной активации обращается на то, чтобы научить разные антагонистические мышечные группы сотрудничать друг с другом, а также на формирование чувства позиции и кинестезии суставов, стимуляцию нервно-мышечной активности.

Нейромышечная активация — это комплексный метод, обладающий собственной диагностической системой, а также способами воздействия, позволяющими за счет постоянного усложнения упражнений по лестнице прогрессии ($\min > \max > \infty$) не только вылечить больного, но и добиться значительных результатов в спортивной медицине с учетом специфики спорта.

Психотехнологии адаптации к экстремальным видам спортивной деятельности

Сопов В.Ф.

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма

Среди различных видов физической активности в последнее время значительное распространение получили экстремальные виды спорта, фактор риска в которых приближается к грани между жизнью и смертью, переживание страха в которых является обязательной составляющей, а реальный травматизм очень высок.

Если недавно это были специально организованные сверхдальние марафонские пробеги и длительные спортивно-научные переходы и экспедиции в экстремальных условиях среды обитания (пустыни, горы, арктические льды и тундра, океан и т.д.), в которых спортсмены проверяли себя на прочность, приближаясь к границам своих возможностей скорее с компенсаторными целями (В.Ф.Сопов, 1985—2001), то сейчас это именно виды спорта нацеленные на постоянное совершенствование и достижение Максимального Спортивного Результата.

Являясь тяжелейшими формами физического испытания, они по сути своей являются разновидностью психической жизни человека, ищущего в современных урбанизированных условиях средство для борьбы с обезличенностью, антигуманностью, навязанных извне образов, способом реализации

невысоких потенциалов личности. Кроме этого некоторые из них являются альтернативой олимпийским видам спорта, в которых остро стоит проблема специального отбора и одаренности.

Современные спортивные результаты в них сегодня доступны лишь рафинированным группам высокоодаренных спортсменов, тренировочные нагрузки которых грамотно спланированы на основании научных рекомендаций и качественно реализованы тренерами-профессионалами, имеющими высокую мотивацию и обладающими профессиональным мастерством. Оно основано на умелом использовании информации об индивидуальных особенностях спортсменов. И в первую очередь — психологических.

Отбор и подготовка таких спортсменов и тренеров является важнейшей потребностью спорта высших достижений и особенно при олимпийской подготовке.

Достижение высокой степени психологической готовности к Максимальному Спортивному Результату (МСР), по нашему мнению, зависит от использования психологических технологий для управления следующими факторами МСР:

I фактор. ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО.

II фактор. МОТИВАЦИЯ.

III фактор. БИОПСИХИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС.

IV фактор. ПСИХОТЕХНИЧЕСКИЙ МИНИМУМ СПОРТСМЕНА. Он содержит обязательный минимум психотехник: восстановления и релаксации, идеомоторной коррекции и совершенствованию техники движений, технике вхождения в ОБС (оптимальное боевое состояние), техникам управления своим состоянием в ходе соревнования, техникам самоизменения (личности и взаимоотношений).

V фактор. КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ МОДЕЛЯМ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА.

VI фактор. УПРАВЛЕНИЕ ПОВЕДЕНИЕМ (секундирование).

В условиях предстоящей экстремальной деятельности, о которой у человека имеется небольшой объем информации, включается компенсаторная функция эмоций. На основе уже имеющейся информации человек начинает восполнять недостающую информацию посредством эмоциональных реакций. Свой вклад в восполнение недостающей информации вносит уровень реактивной тревожности человека. Поскольку деятельность связана с риском для жизни, восполнение информации может иметь высокую амплитуду — от самых радужных до самых негативных перспектив.

Преодоление борьбы мотивов к действию является одним из этапов волевого акта. В результате человек выбирает для себя обоснование своего решения (делать или нет). Если в этой борьбе побеждает мотив действовать, волевой акт завершается последним этапом — волевым усилием.

Таким образом, психическое состояние человека при его деятельности в экстремальных условиях оказывает существенное влияние на процесс и результат деятельности и фактически становится основным объектом саморегуляции спортсмена и воздействий со стороны тренера

При системном анализе и описании содержания понятия «психическое состояние» в спортивной деятельности наименее изученным остается вопрос о том, каков же полезный результат психического состояния как системы? Ответ на этот вопрос является ключом к пониманию психических состояний как краеугольного явления напряженной профессиональной деятельности. Теория функциональных систем позволят утвердиться в мысли, высказанной Е.П. Ильиным (1978), что таким полезным результатом является целесообразность возникновения состояния.

В экстремальной деятельности, например, появление страха является целесообразной и полезной реакцией на угрожающую ситуацию и человек переживает страх, т.е. осуществляет особую форму деятельности, направленную на восстановление душевного равновесия. Но страх возник на определенном отрезке деятельности организма человека, и он переживает свое отношение к этому отрезку актуальной для него деятельности до тех пор, пока не будет изменена система отношений к данному отрезку деятельности.

Причинами формирования страха станут ряд факторов. Это, прежде всего генетические и конституционные (в их числе свойства ВНД) и ситуационные, психогенные (здесь ведущую роль сыграют мотивы реализуемые в деятельности). Страх будет выражаться большим количеством различного уровня симптомов, но он будет страхом до тех пор, пока профессионал его переживает, т.е. когда это переживание доминирует. А оно будет доминировать в процессе совершения целостного акта деятельности на актуальном отрезке (Сопов В.Ф.2005).

Наиболее важным, вызывающим сильнейший стресс и приводящий к различным катастрофическим последствиям является актуальный отрезок экстремальной деятельности — РЕАЛИЗАЦИЯ

(соревнование). Ведущие мотивы — «потребность в достижении» и «потребность в борьбе» доминируют здесь над всеми остальными. Они же вступают в борьбу со страхом.

Механизмы обеспечивающие победу в этой борьбе формируются при помощи специальных психотехнологий (см. фактор IV), но базисом здесь являются индивидуально-психологические особенности личности профессионала, участвующего в экстремальной деятельности. Ведущим профессионально-важным психическим состоянием, в которое стремится войти спортсмен, является ОБС.

У каждого спортсмена есть свой опыт вхождения в оптимальное состояние и свои особенности его переживания, запас своих ресурсных эмоций, вызывая которые различными способами спортсмен РЕАЛИЗУЕТ СВОЙ ПОТЕНЦИАЛ.

Спортсмены обученные специальным психотехникам (релаксация, идеомоторика, вхождение в ОБС, управление состоянием в ходе соревнования) делают это быстро, по содержанию в соответствии с условиями и точно в определенное время.

А как это происходит у спортсменов и профессионалов занимающихся экстремальной деятельностью и применяющих привычные им методы саморегуляции?

С этой целью были сравнены между собой пять рафинированных профессиональных групп мужчин занимающихся экстремальной деятельностью: скалолазы, гребной слалом, фристайл, гребля на каноэ и бойцы спецназа.

Все спортсмены являлись чемпионами страны в своих видах спорта.

Исследование индивидуально-психологических свойств личности показало, что все пять группы близки по выраженности таких свойств, как общая эмоциональная устойчивость, устойчивость к стрессу, устойчивость к физическому дискомфорту и боли, смелость, волевой самоконтроль, самодисциплина, лидерство, независимость, объем и устойчивость внимания. Важной особенностью, объединяющей все группы было наличие самостоятельно приобретенного навыка мышечной и психической релаксации.

Различия наблюдались в факторах — склонность к аварийному поведению, устойчивость к монотонности, тревога, уверенность поведения в группе, переключение внимания, глазомер и были обусловлены особенностями экстремальной деятельности, выполняемой конкретной группой.

Анализ психосемантического содержания сознания непосредственно перед и в ходе актуальной экстремальной ситуации РЕАЛИЗАЦИЯ (у спортсменов это чемпионат Мира, у бойцов спецназа боевая операция) выявил наличие как идентичных, так и весьма отличающихся по содержанию и форме психосемантических единиц сознания в Оптимальном Боевом Состоянии.

У элитных спортсменов отсутствовал антагонизм между необходимостью быть одновременно в состоянии релаксации и концентрации. У менее квалифицированных этот антагонизм достигал критических значений.

Кроме этого существенным стало выявление ситуаций, в которых применение психотехнологий саморегуляции играет роль факторов обеспечивающих безопасность экстремальной деятельности и реализацию планов по достижению запланированных результатов. Одним из уникальных феноменов по коррекции страха стало осуществление эффективного психологического воздействия в окне реконсолидации.

Регуляция гипоталамо-гипофизарной системы и поджелудочной железы в условиях эмоционального стресса

Степанов Л.В.

Национальный государственный университет физической культуры спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

При реализации стресс-реакции происходит выход гомеостаза покоя на предельную мобилизацию возможностей гомеостатической регуляции. При этом существенно усиливается активность симпатно-адреналовой системы и системы гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников (Акмаев И.Г., 2002; Ашмарин И.П., 1999, 2006; Виру А.А., 2002; Данилов Г.Е. и др., 2004). Общеизвестными маркерами наличия стрессовой реакции в организме являются гормоны гипоталамо-гипофизарной — надпочечниковой системы (Селье Г., 1961; Судаков К.В., 1981, 2002, 2005; Юматов Е.А., 1987, 2002; Asakura M. et al., 2000; Sved A.F. et al., 2002).

Установлено, что эмоциональный стресс оказывал влияние, как на гормоны участвующие в реализации стресс-реакции и регуляции секреторной активности поджелудочной железы (табл. 1).

Таблица 1.

Влияние эмоционального напряжения и физической нагрузки на концентрацию гормонов в сыворотке крови (n = 20) (M±m)

Исследуемые гормоны	Фон	Эмоциональный стресс	Физическая нагрузка
Инсулин, МкЕд/мл	15,3±1,3	13,1±2,1	14,2±2,1
Кортизол, пг/мл	211,6±9,4	250,2±31,3*	304,0±24,3*
К/И	1,38	1,9	2,1

При действии эмоционального стресса достоверно повышалось содержание в сыворотке крови кортизола до 13,2%.

Таблица 2.

Влияние эмоционального напряжения на концентрацию гормонов у лиц с различным уровнем вегетативного баланса

(n = 17) (M±m)		Ваготоники	Нормотоники	Симпатотоники
Кортизол, нг/мл	фон	201,9±25,1	221,3±19,4	232±31,4
	стресс	250,8±24,2*	245,4±22,1	235,3±25,4
Инсулин, МкЕд/мл	фон	19,4±2,15	16,51±2,85	14,5±1,35
	стресс	11,4±1,5 *	15,2±1,9	13,7±1,54
К/И	фон	1,4±0,5	1,4±0,5	1,6±0,5

Примечание: * - достоверность различий относительно фона, p<0,05.

Установлены некоторые типологические отличия, обусловленные вегетативным балансом симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы (табл. 2). В условиях эмоциональной стабильности колебания гормонов представлены в рамках нормы реакции, а межгрупповые различия отмечались в содержании кортизола и характеризовали гуморально-гормональный статус представленных групп. При действии эмоционального стресса отмечались различные изменения в содержании гормонов в сыворотке крови, так повышение кортизола характерно для нормотоников и симпатотоников. Минимальные сдвиги были отмечены в группе лиц с преобладанием парасимпатического тонуса нервной системы, однако коэффициент И/К, отражающий напряжение регуляторных систем, при стрессе был представлен в ряду В>Н>С, в то время как в норме — В<Н<С. Для первого варианта данного коэффициента был характерен значительный компенсаторный подъем кортизола у ваготоников при стрессе (p<0,05). Кортизол усиливает катаболические процессы, обеспечивая развитие резистентной программы адаптации организма. Инсулин обеспечивает запуск толерантной, экономной программы адаптации, кроме того, соотношение процентных величин кортизола и инсулина позволяет наиболее четко охарактеризовать их роль в условиях стресса. Увеличение коэффициента кортизол/инсулин было отмечено в группах у лиц с крайними значениями вегетативного баланса, однако в группе ваготоников он возрастал на более высоком уровне: ваготоники — 1,42, нормотоники — 1,4, симпатотоники — 1,6. Этот показатель является наиболее объективным критерием активности, развивающихся в организме компенсаторных процессов.

Выводы:

1. При эмоциональном стрессе выявлены специфические различия в гормональных профилях у лиц с различным уровнем вегетативного баланса.
2. При парасимпатотонической реактивности максимальный прирост адренергической активности сочетался со значительным ростом индекса кортизол/инсулин и низкой активностью гипофизарных гормонов.
3. У лиц с преобладанием тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы наблюдался затратный тип метаболизма что сопровождалось повышением кортизола при стрессе.

Реабилитация спортсменов в соревновательном периоде в условиях гостиничного сервиса

Степанов Л.В.

Национальный государственный университет физической культуры спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Соревновательный период является наиболее важным и значимым в подготовке и подведении спортсмена к пику спортивной формы и максимальной реализации его функциональных резервов (В. П. Озолин, 2003; В.Н. Платонов, 2002 и др.). Особенностью соревновательного периода является увеличение количества соревнований и интенсификация тренировочных занятий, что способствует сокращению восстановительных периодов между ними (В.П. Зотов, 1990 и др.), значительному росту физических и психических нагрузок (Т.С. Лисицкая, 1981). Задачами соревновательного периода является не только дальнейшее совершенствование физической подготовленности и технико-тактических навыков, но и восстановление работоспособности после главных отборочных соревнований и чемпионатов страны, создание и поддержание высокой психической готовности у спортсменов за счет регуляции и саморегуляции состояний, но и обеспечение оптимальных условий для максимального использования всех сторон подготовленности (физической, технической, тактической и психической) с целью трансформации ее в максимально возможный спортивный результат (Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл «Физиология спорта»). Кроме того соревновательный период сопровождается частыми и длительными переездами к месту проведения соревнования, возможной сменой часовых поясов и проживанием в условиях стандартного гостиничного сервиса, не имеющего специального медицинского обеспечения. Постоянно возрастающие требования к тренировочной и соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов обуславливают необходимость своевременного применения арсенала средств, имеющихся в условиях гостиничного сервиса, для стимулирования и повышения работоспособности спортсменов. Ряд авторов (Н.Д. Граевская, 1983; А.Н. Буровых, 1985; А.А. Бирюков, 2003 и др.) выделяют использование физических средств восстановления как один из доступных и высокоэффективных путей повышения спортивной работоспособности. Поэтому актуальное значение приобретают вопросы использования различных восстановительных мероприятий (В.П. Луговцев, 1988 и др.) в условиях гостиничного сервиса.

Анализ работ, посвященный проблеме восстановления спортсменов (Т.М. Березкина, 1982; В.И. Дубровский, 1991; С.А. Сухарев, 1994; В.П. Иванченко, 1996; К.С. Андреева, 1997; А.А. Бахарева, 1998; М.В. Тарасенко, 1999; В.А. Панков, 2000 и др.) показал, что в спортивной практике восстановительные мероприятия применяются с учётом специфики вида спорта и могут дифференцироваться от характера физических нагрузок, их объёма и интенсивности, периода подготовки, степени утомления и функционального состояния спортсменов, их квалификации. Вместе с тем, в работах ряда авторов (А.В. Полуструев, 1985; Е.П. Артёменко, 1996) указывается, что физические средства восстановления в зависимости от технологического режима могут обладать тонизирующей или релаксирующей направленностью действия, что имеет немаловажное значение при планировании данных мероприятий.

Проведенный анализ научно-методической литературы, показал, что **проблема** состоит в недостаточности разработок дифференцированного применения восстановительных мероприятий в условиях гостиничного сервиса, и выявил **противоречия** в использовании физических средств восстановления в соревновательном периоде подготовки спортсменов в видах спорта различного на-

правления тренировочного процесса. Сложившиеся противоречия между многообразием методик физических средств восстановления в условиях гостиничного сервиса и недостаточным научным обоснованием их применения в соревновательном периоде подготовки спортсменов требуют дальнейшего изучения.

В связи с вышеизложенным, возникает необходимость управления восстановительными процессами спортсменов высших разрядов различных видов спорта в соревновательном периоде подготовки в условиях гостиничного сервиса. На этом основании представляются весьма актуальными обоснование и разработка дифференцированного подхода в использовании физических средств восстановления (СПА-технологии) имеющиеся в условиях гостиничного сервиса в соответствии с направленностью их действия в соревновательном периоде подготовки высококвалифицированных спортсменов различной направленностью тренировочного процесса. На основе фундаментальных исследований (Анохин П.К., 1971; Солодков А.С., 2007; Меерсон Ф.З. 1993; Крыжановский Г.Н. 2004), раскрывающих механизмы коррекции функции, нами апробирован вариант немедикаментозной оптимизации психоэмоционального и функционального состояния спортсменов — «СПА-технологии» (гидро-термопроцедуры и массаж).

Материалы и методы. Исследования проводились с использованием современных методологических и методических подходов, а также инструментальных и компьютерных средств. В частности, для оценки результативности реабилитационных мероприятий, функциональной и психологической подготовленности использовали программно-технический комплекс «Омега-спорт» что позволило получить комплексную оценку психофизического состояния спортсменов. Перед началом и после окончания программы волонтеры прошли комплексное тестирование свойств личности (эмоциональная устойчивость — по методике Спилбергера-Ханина, фрустрационная толерантность — по рисуночному тесту Розенцвейга).

Исследования проведены на базе четырехзвездочного Гостиничного комплекса «Амбасадор», г. СПб, имеющего в своем арсенале, в соответствии «Требованиям к гостиницам и другим средствам размещения различных категорий» (Приказ Федерального агентства по туризму от 21 июля 2005 г. № 86), услуги, которые можно использовать как средства реабилитации для спортсменов в восстановительном периоде: инфракрасная сауна, термо-бочка, бассейн 24 м², кабинет для бальнеопроцедур, СПА-капсула и сертифицированные массажисты, владеющие различными методиками массажа.

Опираясь на теорию увеличения адаптивных возможностей организма сочетанным и перемежающимся воздействием (Меерсон Ф.З), для восстановления спортсменов разработана «СПА-программа», включающая в себя гидро-термопроцедуры и массаж.

Процедуры перемежаются приемом гигиенического душа.

Результаты. Гидро— и термопроцедуры издавна широко используются для повышения спортивных результатов. В основе наблюдаемых эффектов лежит влияние афферентной стимуляции на уровень активации коры больших полушарий через модулирующие системы мозга, фактически определяющей психофизическое состояние человека (Таймазов В.А., 2004).

Процедура	Продолжительность	Цель
душ	5 мин	гигиенический
инфракрасная сауна	10 мин, 37-47 ⁰ С,	потоотделение
пилинг	5 мин,	очищение
Бассейн с гидромассажем	t=38 ⁰ С 15 мин,	ликвидация мышечного напряжения
«Стоун-терапия»	30 мин, От t=5 ⁰ С до t=48 ⁰ С	глубокое расслабление
водорослевое обертывание	20 мин, 37-47 ⁰ С,	Адсорбирующий\ дренажный эффект
кедровая бочка	57-77 ⁰ С, 5 минут	дренажный эффект

Показатели	до реабилитации n=22	Экспериментальная группа n=11	Контрольная группа n=11
Реактивная тревожность, усл. ед.	40,2±1,8	32,3±1,9*	37,5±1,8
Эмоциональная устойчивость, усл. ед.	-2,6±0,02	-0,2±0,01*	-2,0±0,01

Примечание. * — $p < 0,05$ в сравнении до реабилитации

Психоэмоциональное состояние спортсменов экспериментальной группы, оцениваемое по снижению реактивной тревожности и повышению эмоциональной устойчивости статистически значимо оптимизировалось ($p < 0,05$), тогда как в контрольной группе улучшения психоэмоционального состояния не наблюдалось.

Толерантность к фрустрации, представляющая собой способность спортсмена противостоять развитию невротических состояний при возникновении препятствий на пути к достижению цели, возросла по интегральному показателю только в экспериментальной группе (см. табл.2) (увеличение интегрального показателя фрустрационной толерантности от $62,6 \pm 2,1$ до $84 \pm 1,9$). Это произошло за счет уменьшения (с $32,7 \pm 2,1$ до $26 \pm 2,6$) явной фрустрации ($p < 0,01$) и увеличения (от $28 \pm 2,1$ до $36 \pm 2,0$) процента реакций на разрешение фрустрационной обстановки ($p < 0,05$).

Эти изменения благоприятны для организма, поскольку формируется более высокая степень толерантности к психоэмоциональным нагрузкам.

При временном анализе вариабельности сердечного ритма, после приема «СПА-программы», выявлено преобладание вагусного влияния на синусовый узел, что подтверждается увеличением показателей $RMSSD$ ($p < 0,001$) и $pNN50$ ($p < 0,005$).

Таким образом, реакция организма спортсменов на СПА-программы указывает на преобладание вагусной активации при снижении действия симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Таблица 2.

Динамика изменения фрустрационной толерантности обследуемых спортсменов до и после СПА-программы

Показатели/ M±m	Исходные показатели до воздействия. n=55	Экспериментальная Группа n=28	Контрольная Группа n=27
Направленность фрустрационной реакции, %:			
— на объект (Е)	56±2,1	47,7±2,0	52±2,1
— на себя (i)	22±1,8	18,5±1,9	22±1,8
— Ненаправленная (м)	22±2,1	34,8±1,9	25±1,9
Тип фрустрационной реакции, %:			
— явная фрустрация (ОД)	32,7±2,1	26±2,0*	30,1±2,1
— агрессивная и самозащитная (ЕД)	39,3±2,0	38±2,0	40,1±2,0
— на разрешение фрустрационной ситуации (NP)	28±2,1	36±2,0*	29,8±2,0
Интегральный показатель фрустрационной толерантности (Ф.Т. = 2NP + ЕД - ОД), ед.	62,6±2,1	84±1,9*	69,6±2,0

Примечание. * – $p < 0,05$ в сравнении с показателями до приема «СПА-программы».

Вагусная активация рассматривается как реакция, предопределенная уровнем психофизической подготовленности (Агаджанян Н.А. 2004).

Заключение. Результаты проведенных исследований показывают, что сочетанное воздействие термо — (ИК сауна, «паровая бочка», массаж холодными и горячими камнями), гидро-(душ, гидро-массаж) и фитотерапии (фреш-пилинг, водорослевые обертывания) способствует улучшению функционального состояния нервно-мышечной системы, оказывает тренирующее влияние на сердечно-сосудистую систему, улучшая сократительную функцию сердца и нормализуя сосудистый тонус, снижает утомление, нервное напряжение.

Выводы: СПА-программа оптимизирует психоэмоциональное состояние спортсменов, повышает функциональные возможности, что выражается в улучшении показателей вегетативных функций и психофизиологических процессов:

- повышается эмоциональная устойчивость (с $-2,6 \pm 0,02$ до $0,2 \pm 0,001$) и снижается реактивная тревожность (с $40,2 \pm 1,8$ до $32,3 \pm 1,9$);
- снижается показатель явной фрустрации (на 6,7%) и увеличивается интегральный показатель фрустрационной толерантности (на 21,4%) за счет роста процента реакций, направленных на разрешение фрустрационной обстановки (на 8%);
- отмечается преобладание вагусного влияния на синусовый узел, что подтверждается увеличением показателей $RMSSD(p, 0,001)$ и $pNN50(p < 0,005)$.

Литература

1. Агаджанян, Н.А. Экологическая физиология в XXI веке столетии: здоровье и концепция/ XV111 съезд физиологического общества им И.П.Павлова//Н.А. Агаджанян, Тез. докл. — Москва: ГЭОТАР— МЕД, 2001. — С.467.
2. Анохин П.К., 1971; Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Медицина, 1971. — 447 с
3. Вейн, А.М. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика /Под ред. А.М. Вейна. — М.: Медицина, 2003. — 740 с.
4. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте / Зотов В.П. — Киев: Здоровья, 1990. — 200 с.: ил.
5. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: концепция долговременной адаптации. М.: Дело, 1993. 138 с.
6. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте : общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. — М. : Советский спорт, 2005. — 820 с. : ил. — Библиогр.: с. 800–820.
7. Солодков, А.С. Физиология спорта/учебник для вузов физической культуры//гриф УМО. А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. -Москва, «Советский спорт», — 2008. —с.618.

Биоуправление в диагностике и подготовке спортсменов — членов сборных команд России по паралимпийским видам спорта

Субботкина А.Н.

ФГУ «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» ФМБА России, Москва

Изучение психологического статуса спортсмена является одной из актуальных задач современной подготовки спортсменов высшей квалификации, так как нарушения в сфере психологической адаптации спортсменов являются дополнительным стрессорным фактором, снижающим моторную деятельность и нарушающим концентрацию внимания, что в свою очередь приводит к снижению спортивных результатов и риску получения травм.

С целью оптимизации тренировочного процесса и достижения высоких спортивных результатов, необходимо выявление и отслеживание психофизиологических особенностей профессиональной деятельности у спортсменов, как в подготовительном, так и в соревновательном периодах спортивной подготовки.

На основании проведенных исследований по данной проблеме, которые проводились в рамках УМО (углубленных медицинских обследований) на базе ФГУ ФБМСЭ ФМБА России, можно сформулировать основные задачи и цели психофизиологического обеспечения профессиональной деятельности спортсменов-инвалидов:

- психологическая и психофизиологическая диагностика актуального состояния спортсмена;
- поддержание состояния оптимального функционирования (СОФ) и достижения пика формы в спорте;
- профилактика хронического стресса и психосоматических расстройств;
- редукция негативного спортивного опыта.

Под состоянием оптимального функционирования (СОФ) подразумевается психофизиологический феномен, обеспечивающий быструю мобилизацию организма спортсмена с целью наиболее эффективного выполнения задания (решения задач) при минимизации «затрат» организма, то есть, соблюдения условия гармоничного сочетания внутренней (интрацеребральной и вегетативной) динамики и поведенческого паттерна.

СОФ включает в себя:

- Сохранение высокого уровня работоспособности;
- Готовность к выполнению сложных моторных и когнитивных заданий в условиях ограниченного времени;
- Умение управлять различными физиологическими функциями (оптимизировать частоту дыхания на основе соотношения длительности вдоха/выдоха; снижать мышечное напряжение; нормализовать сердечный ритм, периферическую температуру, кожно-гальваническую реакцию);
- Развивать навыки быстрого восстановления после эмоциональных и физических нагрузок.

Одним из методов формирования СОФ является технология биоуправления, в основе которой лежит принцип адаптивной биологически обратной связи, позволяющей определить психофизиологические показатели эмоционального напряжения, оценить и оптимизировать актуальное психофизиологическое состояние, по ряду физиологических параметров. К таким параметрам можно отнести ритмы ЭЭГ, интегральную ЭМГ, температуру, частоту дыхания, кожно-гальваническую реакцию.

Методика биоуправления при работе со спортсменами-инвалидами включает в себя два этапа:

Диагностический этап — оценка актуального психофизиологического состояния под контролем ритмов ЭЭГ, интегральной ЭМГ, температуры, кожно-гальванической реакции.

Методика психофизиологического тестирования основана на многоканальном мониторинге физиологических функций в процессе выполнения специальных заданий, моделирующих ситуацию стресса. При этом регистрируется интегральная электромиограмма фронтальных мышц лба, кожно-гальваническая реакция, электроэнцефалограмма.

Протокол сеанса представлен последовательным набором тестовых заданий, чередующихся с минутными сессиями отдыха. В качестве стресс-тестов применяются когнитивные задачи, выполняемые в условиях ограничения времени или предъявляемые с чрезмерно высокой скоростью; задания, затрагивающие эмоциональную сферу; задания, моделирующие условия соревнования. В качестве эмоционального стрессора также используются игровые приложения, настроенные таким образом, что сложность их выполнения прогрессивно возрастает.

Эффективным способом диагностики стрессоустойчивости, готовности к эффективному действию в ситуации соревнования является технология игрового компьютерного биоуправления, где игровой соревновательный сюжет управляется физиологическими функциями тестируемого, а добиться выигрыша возможно, лишь применяя эффективные стратегии поведения, контроля и саморегуляции психовегетативного статуса.

Основные психофизиологические показатели спортсменов на этом этапе характеризуются высоким тета-ритмом (12,2 Гц), низкими показателями альфа— (6,4) и бета—(10,2) активности головного мозга, значительной амплитудой ЭМГ (15,4 mV), низким показателем динамики температурной реакции (80⁰ F).

Особенности реагирования спортсменов на физиологическом уровне прямо коррелируют с поведенческими стереотипами, такая зависимость позволяет определить направления дальнейшего тренинга и проводить индивидуальную психологическую и психофизиологическую подготовку, приближая спортсмена к оптимальному уровню функционирования.

Система оценки актуального психофизиологического состояния спортсмена позволяет оценить психофизиологическую готовность с учетом не только индивидуальных особенностей организма, но и вида спортивной деятельности, выявить наиболее значимые механизмы формирования психофизиологической готовности. В дальнейшем подобный подход позволит унифицировать психофизиологическое сопровождение тренировочного процесса.

Психофизиологический этап (тренинг состояния оптимального функционирования) — тренинг основных психофизиологических качеств, обеспечивающих профессиональную (спортивную) готовность.

Обучение техникам управления физиологическими функциями с использованием биоуправления включает в себя снижение мышечного напряжения; управление периферической температурой. Также используется обучение навыкам быстрого восстановления и «глубокий» тренинг методами нейробиоуправления.

Сочетание базовых технологий биоуправления и нейробиоуправления позволяет обучить способам релаксации, восстановления и способам активации — готовности к действию.

В процессе психофизиологического этапа происходит обучение навыкам быстрого изменения физиологических реакций организма на стрессовое воздействие по показателям мощности альфа-, бета-, тета-ритмов ЭЭГ, вычисления индекса внимания, расчета максимальной и минимальной амплитуды ЭМГ, ЧСС.

Изменение этих параметров на данном этапе характеризуется повышением альфа-, бета-активности головного мозга, снижением тета-ритма и амплитуды ЭМГ. Повышение ЧСС входит рамки субмаксимальной нагрузки.

Таким образом, на основании динамики показателей, можно сделать вывод о том, достиг ли конкретный спортсмен уровня СОФ, что собственно, и является задачей проведения тренинга.

Результаты применения компьютерного биоуправления могут служить адекватным решением проблемы психофизиологического сопровождения тренировочного и соревновательного процессов и выявить наиболее значимые механизмы формирования психофизиологической готовности в предсоревновательном периоде с учетом индивидуальных особенностей спортсмена и вида спортивной деятельности.

Метод биоуправления в рамках предсоревновательной подготовки спортсменов — членов сборных команд России по паралимпийским и сурдолимпийским видам спорта

Субботкина А.Н., Успенский А.Л.

ФГУ «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» ФМБА России, Москва

Основные тенденции развития спорта и, прежде всего, повышение тренировочных и соревновательных нагрузок вызывает необходимость дальнейшей и более интенсивной разработки проблемы комплексного применения различных средств и методов восстановления и повышения работоспособности спортсменов при подготовке и участии в соревнованиях различного уровня.

Изучение психологического статуса спортсмена является одной из актуальных задач современной подготовки спортсменов высшей квалификации, так как нарушения в сфере психологической адаптации спортсменов являются дополнительным стрессорным фактором, снижающим моторную деятельность и нарушающим концентрацию внимания, что в свою очередь приводит к снижению спортивных результатов и риску получения травм.

В предсоревновательном периоде спортивной подготовки важной задачей является определение психофизиологических критериев, адекватно отражающих состояние спортсмена, границы изменения нормативных величин при развитии утомления и использование психофизиологического профиля спортсмена в оценке степени его готовности к соревновательной деятельности, с учётом специфики психологических особенностей при различных заболеваниях, травмах или дефектах, а так же с учётом степени выраженности ограничений жизнедеятельности у конкретного спортсмена-инвалида.

В соревновательном периоде типологические различия адаптационных реакций факторов неспецифической защиты повторяют закономерности, выявленные в подготовительном периоде, поэтому

повышение адаптации спортсменов к возрастающей физической нагрузке подразумевает соответственно повышение качества психофизиологического обеспечения тренировочного и соревновательного процессов, что позволяет своевременно и точно диагностировать изменение функциональных резервов и спектра функциональных возможностей спортсменов, а так же планировать соревновательные нагрузки без риска развития неблагоприятных вариантов адаптации.

С целью оптимизации тренировочного процесса и достижения высоких спортивных результатов, необходимо выявление и отслеживание психофизиологических особенностей профессиональной деятельности у спортсменов, как в подготовительном, так и в соревновательном периодах спортивной подготовки.

На основании проведенных многолетних исследований по данной проблеме можно сформулировать основные задачи и цели психофизиологического обеспечения профессиональной деятельности спортсменов-инвалидов:

- психологическая и психофизиологическая диагностика актуального состояния спортсмена;
- поддержание состояния оптимального функционирования (СОФ) и достижения пика формы в спорте;
- профилактика хронического стресса и психосоматических расстройств;
- редукция негативного спортивного опыта.

Под состоянием оптимального функционирования (СОФ) подразумевается психофизиологический феномен, обеспечивающий быструю мобилизацию организма спортсмена с целью наиболее эффективного выполнения задания (решения задач) при минимизации «затрат» организма, то есть, соблюдения условия гармоничного сочетания внутренней (интрацеребральной и вегетативной) динамики и поведенческого паттерна.

СОФ включает в себя:

- Сохранение высокого уровня работоспособности;
- Готовность к выполнению сложных моторных и когнитивных заданий в условиях ограниченного времени;
- Умение управлять различными физиологическими функциями (оптимизировать частоту дыхания на основе соотношения длительности вдоха/выдоха; снижать мышечное напряжение; нормализовать сердечный ритм, периферическую температуру, кожно-гальваническую реакцию);
- Развивать навыки быстрого восстановления после эмоциональных и физических нагрузок.

Одним из методов формирования СОФ является технология биоуправления, в основе которой лежит принцип адаптивной биологически обратной связи, позволяющей определить психофизиологические показатели эмоционального напряжения, оценить и оптимизировать актуальное психофизиологическое состояние, по ряду физиологических параметров. К таким параметрам можно отнести ритмы ЭЭГ, интегральную ЭМГ, температуру, частоту дыхания, кожно-гальваническую реакцию.

Методика биоуправления при работе со спортсменами-инвалидами включает в себя два этапа:

Диагностический этап — оценка актуального психофизиологического состояния под контролем ритмов ЭЭГ, интегральной ЭМГ, температуры, кожно-гальванической реакции.

Методика психофизиологического тестирования основана на многоканальном мониторинге физиологических функций в процессе выполнения специальных заданий, моделирующих ситуацию стресса. При этом регистрируется интегральная электромиограмма фронтальных мышц лба, кожно-гальваническая реакция, электроэнцефалограмма.

Протокол сеанса представлен последовательным набором тестовых заданий, чередующихся с минутными сессиями отдыха. В качестве стресс-тестов применяются когнитивные задачи, выполняемые в условиях ограничения времени или предъявляемые с чрезмерно высокой скоростью; задания, затрагивающие эмоциональную сферу; задания, моделирующие условия соревнования. В качестве эмоционального стрессора также используются игровые приложения, настроенные таким образом, что сложность их выполнения прогрессивно возрастает.

Эффективным способом диагностики стрессоустойчивости, готовности к эффективному действию в ситуации соревнования является технология игрового компьютерного биоуправления, где игровой соревновательный сюжет управляется физиологическими функциями тестируемого, а добиться выигрыша возможно, лишь применяя эффективные стратегии поведения, контроля и саморегуляции психовегетативного статуса.

Основные психофизиологические показатели спортсменов на этом этапе характеризуются высоким тета-ритмом (12,2 Гц), низкими показателями альфа—(6,4) и бета—(10,2) активности головного мозга, значительной амплитудой ЭМГ (15,4 mV), низким показателем динамики температурной реакции (80° F).

Особенности реагирования спортсменов на физиологическом уровне прямо коррелируют с поведенческими стереотипами, такая зависимость позволяет определить направления дальнейшего тренинга и проводить индивидуальную психологическую и психофизиологическую подготовку, приближая спортсмена к оптимальному уровню функционирования.

Система оценки актуального психофизиологического состояния спортсмена позволяет оценить психофизиологическую готовность с учетом не только индивидуальных особенностей организма, но и вида спортивной деятельности, выявить наиболее значимые механизмы формирования психофизиологической готовности. В дальнейшем подобный подход позволит унифицировать психофизиологическое сопровождение тренировочного процесса.

Психофизиологический этап (тренинг состояния оптимального функционирования) — тренинг основных психофизиологических качеств, обеспечивающих профессиональную (спортивную) готовность.

Обучение техникам управления физиологическими функциями с использованием биоуправления включает в себя снижение мышечного напряжения; управление периферической температурой. Также используется обучение навыкам быстрого восстановления и «глубокий» тренинг методами нейробиоуправления.

Сочетание базовых технологий биоуправления и нейробиоуправления позволяет обучить способам релаксации, восстановления и способам активации — готовности к действию.

Процесс настройки, формирования курса лечения нагляден и прост в использовании. Каждый курс составлен из сеансов — лечебных процедур, проводимых с пациентом. В свою очередь, каждый сеанс разбит на отдельные структурные единицы — сессии. Сессия является минимальным блоком, из которого строится весь курс.

Расширение возможностей программного комплекса основано на пластичности процесса формирования сессии за счет управления ее характеристиками.

Особого внимания заслуживает возможность задания условий, управляющих сигналами адаптивной обратной связи, а также экранных форм, определяющих формат представления сигналов на экране.

Именно эти характеристики сессии и обеспечивают достаточную гибкость её построения.

В процессе психофизиологического этапа происходит обучение навыкам быстрого изменения физиологических реакций организма на стрессовое воздействие по показателям мощности альфа-, бета-, тета-ритмов ЭЭГ, вычисления индекса внимания, расчета максимальной и минимальной амплитуды ЭМГ, ЧСС.

Изменение этих параметров на данном этапе характеризуется повышением альфа-, бета-активности головного мозга, снижением тета-ритма и амплитуды ЭМГ. Повышение ЧСС входит рамки субмаксимальной нагрузки.

Таким образом, на основании динамики показателей, можно сделать вывод о том, достиг ли конкретный спортсмен уровня СОФ, что собственно, и является задачей проведения тренинга.

Результаты применения компьютерного биоуправления могут служить адекватным решением проблемы психофизиологического сопровождения тренировочного и соревновательного процессов и выявить наиболее значимые механизмы формирования психофизиологической готовности в предсоревновательном периоде с учетом индивидуальных особенностей спортсмена и вида спортивной деятельности.

Экспресс диагностика функционального состояния спортсмена в процессе тренировочного занятия

Сулименко А.В., Лазарев С.В.

Объемы и интенсивность тренировочных нагрузок в спорте высших достижений находятся на грани физических и психологических возможностей современного человека. Поэтому проблема реакции организма спортсмена на тренировочные нагрузки (объем и интенсивность) и проведение быстрой диагностики функционального состояния спортсмена (ФСС) в спорте высших достижений была и остается актуальной.

На температуру кожи оказывают влияние различные процессы эндо и экзогенного характера. Наибольшее значение среди них имеют активность сосудистых реакций, главным образом циркуляторных процессов в коже и подкожной клетчатке, интенсивность общих и особенно местных метаболических процессов, потери тепла, взаимоотдача инфракрасной энергии излучением с поверхности кожи и окружающей среды.

Следует отметить, что для каждого человека характерно определенное распределение температуры по поверхности тела, обусловленное индивидуальными особенностями вегетативной и центральной нервной системы. Знания последовательности протекания разнообразных процессов в организме позволяет отобрать наиболее рациональные варианты тренировочных программ, методы профилактики перетренированности и составить оптимальные схемы восстановительных мероприятий. Однако, понимание макропроцессов возможно только после изучения подобных молекулярных процессов в клетке. Тело человека состоит из 70 миллиардов клеток. Клетки представляют собой маленькие функциональные тельца. В каждой клетке есть ядро, где хранится генетическая информация. В каждой клетке происходит выработка энергии. Организм здоров, когда все клетки функционируют нормально.

Так, на уровне клетки существуют три системы. От их взаимодействия, зависит конечный результат. Приведет ли стрессовое воздействие тренировки на организм спортсмена к переходу ФС на более высокий энергетический уровень? Или наоборот, отбросит на более низкий, чем тот, который был до тренировки.

Первая система функционирует на уровне клеточных структур (мембранная структура клеток, их химический состав, микровязкость и величина мембранного потенциала) влияющих на изменение клеточного гомеостаза. Именно эта система влияет на состояние здоровья человека. Организм спортсмена испытывает различные стрессорные нагрузки во время тренировок и соревнований, но степень их воздействия на работу внутренних органов, ткани и клетки должна быть адекватно дозированной. Негативные последствия перенесенных стрессов и воздействие (длительные по продолжительности) целого ряда факторов (пребывание в условиях высоких или низких температур, отрицательные эмоции) как правило, приводят к необратимым изменениям клеточных структур, которые переводят организм на более низкий уровень адаптационных возможностей.

Вторая система связана с механизмами, ограничивающими повреждение клетки при активации его жизнедеятельности. В ее основе заложена антиоксидантная защита. Нарушение баланса между первой и второй системами в пользу синтеза активных форм кислорода (наблюдаемое при большинстве патологических состояний) свидетельствует об ускорении старения организма.

Третья система направлена на восстановление внутриклеточного гомеостаза (в случаях ее нарушения) и поврежденных участков клетки. Это важнейшая система и ее функция состоит в выработке энергии. Именно эта система влияет на физическую работоспособность и продолжительность спортивной карьеры. По мере увеличения возраста и стажа в спорте возрастает интенсивность и объем физических нагрузок и соответственно, непрерывно растет энергетический запрос со стороны клеток, а резервы энергопродукции при этом уменьшаются. Функционирование клеток в неблагоприятных условиях (гипоксии) при наличии очагов хронической инфекции, осложненных воспалительным процессом, вызывает выброс активных форм кислорода в больших количествах, что способствует повреждению и гибели энергопродуцирующих «электростанций» структурных элементов клетки — митохондрий. Все три системы тесным образом взаимосвязаны между собой и создают единую клеточную регуляторную макросистему циклического типа.

Переход от состояния здоровья к болезни проходит ряд стадий, на которые организм пытается приспособиться к новым для него условиям существования путем изменения уровня функционирования и напряжения регуляторных механизмов. Выделяют следующие типы адаптационных реакций: нормальные адаптационные реакции, напряжение механизмов адаптации (кратковременная или неустойчивая адаптация), перенапряжение механизмов адаптации и их срыв (полном). Основным механизмом адаптации, который доступен для контроля, является энергетический механизм. Именно недостаток энергии определяет дальнейшую цепь регуляторных, метаболических и структурных сдвигов. Охарактеризовать стадию адаптации можно тремя параметрами: уровнем функционирования системы, степенью напряжения регуляторных механизмов и функциональным резервом.

Методологической платформой для обоснования прямых критериев физического здоровья спортсмена и, следовательно, его прямой оценки может быть рассмотрение живого организма как термодинамической системы, устойчивость, которой в соответствии с законами термодинамики зави-

сит, прежде всего, от нее энергопотенциала. На органном уровне отмечена также закономерность: чем меньше резерв энергии, тем значительнее и быстрее проявляется влияние на организм экстремального воздействия.

Таким образом, экспресс-диагностика функционального состояния спортсмена (ФСС) путем инфракрасной термометрии конкретизируется в определении максимальных возможностей энергообразования индивида. Наиболее реальный путь оценки энергопотенциала индивида — это разработка диагностических экспресс-методик на базе клинико-физиологических показателей, которые могут быть использованы при проведении тренировок и соревнований. При грамотно спланированной тренировке, с учетом физиологических закономерностей, сопровождающих аэробный путь энергообразования, когда все продукты распада в организме окисляются до углекислого газа и воды, спортсмен может подняться на более высокий энергетический уровень. При нагрузках находящихся в анаэробной зоне, если тренировочная нагрузка превышает степень тренированности спортсмена, то подъема на новый энергетический уровень не произойдет, а скорее наоборот будет спад. При этом время восстановления возрастает и потребуются дополнительное употребление специальных смесей и препаратов способствующих выведению из утомленных нагрузкой мышц молочной кислоты и других продуктов метаболизма, а также прием адаптогенов, комплекса витаминов и микроэлементов. Если восстановление не произойдет (экспресс-диагностика ФС позволяет это диагностировать), то следующая тренировка будет происходить на недовосстановленном уровне. И если это происходит регулярно, тогда срабатывает механизм кумуляции утомления систем энергообразования, что в конечном итоге может привести к переутомлению спортсмена.

Донозологическая диагностика, то есть проведение диагностики до формирования патологического процесса. Переход от состояния здоровья к болезни проходит ряд стадий, на которые организм пытается приспособиться к новым для него условиям существования путем изменения уровня функционирования и напряжения регуляторных и адаптационных механизмов.

Нами предлагается методика экспресс диагностики для определения функционального состояния спортсмена (ФСС) в ходе проведения тренировочного занятия на учебно-тренировочных сборах (УТС) или во время участия в соревнованиях.

Суть методики заключается в измерении температуры поверхностей ладоней спортсмена. При этом используется портативный инфракрасный термометр, который позволяет бесконтактным способом быстро измерить показатели температуры на левой и правой руках. Разница между показателями температуры на левой и правой руках, это показатель, который свидетельствует о степени утомления спортсмена. Если измерение проводится на следующий день после тренировки, то можно определить, как удалось спортсмену восстановиться после нагрузки. Критерии степени утомления: Погрешности измерения составляют $\pm 0,1$ градуса.

- 0,1–0,4 — норма; нормальные адаптационные реакции;
 - 0,5–0,9 — степень утомления средняя (легкая степень напряжения адаптационных механизмов);
 - 1,0–1,4 -степень утомления выше средней (напряжение адаптационных механизмов);
 - 1,5 до 1,9 — степень утомления высокая (значительное напряжение механизмов адаптации (кратковременная или неустойчивая адаптация),
 - 2,0 — и выше — очень высокая степень утомления (перенапряжение механизмов адаптации)
- не исключается возможность срыва механизма адаптации с переходом в болезнь.

Сумма температур левой и правой ладоней косвенным образом указывает на энергетический потенциал спортсмена в данный конкретный момент времени. Сравнивая сумму 2-х показателей температур на левой и правой ладонях, проводя замеры после разминки и сразу по завершению тренировки можно наглядно определить, насколько эффективно была проведена тренировка, как тренировочная нагрузка соответствовала функциональному состоянию спортсмена. Удалось ли спортсмену подняться на новый более высокий энергетический уровень? Более того у тренера появляется возможность в реальном масштабе времени более точно дозировать нагрузку и, используя принцип обратной связи, получать информацию о нарастании степени утомления каждого конкретного спортсмена, управлять ходом тренировочного процесса. Продолжительность одного замера по времени на спортсмена от 5 до 10 секунд. Таким образом, можно реально управлять ходом тренировочного процесса.

В подготовительном периоде на УТС со спортсменами сборной команды России по шорт-треку, высокой квалификации (мс, ммс, змс) было проведено более 10 тысяч замеров и выявлены все возможные комбинации отклонений показателей.

Как показала практика, при проведении замеров до начала тренировки у некоторых спортсменов выявляли разницу показателей термометрии в пределах нуля от 0 до $\pm 0,1$, что свидетельствует о возникновении потенциального высокого риска травматизации у конкретного спортсмена. Причины могут быть самые различные в каждом конкретном случае. Однако, чаще всего риск повышенной травматизации возрастает, вследствие перенесенного накануне стресса, переутомления (на фоне недовосстановления или десинхроноза) или при патологических состояниях.

Таким образом, было выявлено, что используя метод экспресс диагностики ФС спортсмена, путем проведения замеров температуры ладней, появляется реальная возможность профилактики спортивных травм и несчастных случаев при занятиях спортом.

При выявлении таких состояний считаем целесообразным информировать, тренера и объяснять спортсмену, что существует реальная опасность травмы. Предупрежден — значит вооружен. И тренеру, и спортсмену следует быть более внимательным и уделять больше времени для проведения разминки, а также и подключить все возможные мероприятия по профилактике спортивного травматизма (так например, следует перед тренировками проводить растирания мышц разогревающими спортивными кремами и мазями). Вопросы охраны труда при организованных занятиях спортом и профилактики травматизма, если рассматривать спорт как трудовую деятельность, а это на самом деле так и есть, разработаны недостаточно.

Рекомендуем при обнаружении склонности к травматизму, при имеющейся возможности уменьшить объем и интенсивность тренировочной нагрузки. Сделать сегментарный массаж правой половины тела и увеличить время отдыха между тренировками.

Получение информации о ФС спортсмена в процессе тренировочного занятия позволяет не только выработать определенные правила проведения каждой тренировки, но разработать и оценить эффективность проведения спортивными врачами восстановительных мероприятий.

Каждый спортсмен в СВД должен знать и интуитивно чувствовать свой энергетический уровень ФС. Это просто жизненно необходимо, так как стремление к повышению спортивных достижений является сильнейшим раздражителем (мотивом) к проведению регулярных тренировочных занятий независимо от возраста, погоды, времени. Кроме того, постоянный контроль над функциональным состоянием спортсмена позволит вовремя вносить коррективы в физическую тренировку, повышая ее КПД или своевременно обращаться к врачу.

Качественные характеристики мозговой гемодинамики у спортсменов тяжелоатлетов в тренировочный период и период активного отдыха

Сусина Н.П., Куликова Т.К., Хмелева Т.А., Махмутова В.Р., Дьяченко Е.А.

ГУЗ Ульяновский областной врачебно-физкультурный диспансер

Динамический контроль гемодинамики в сосудах головного мозга является одним из важнейших критериев оценки воздействия на организм человека систематической спортивной тренировки. В настоящее время остаются не до конца исследованными возрастные особенности гемодинамических показателей у спортсменов в процессе многолетней систематической тренировки в силовых видах спорта. Общеизвестно, что длительные систематические спортивные тренировки с большими по объёму и интенсивности физическими нагрузками приводят к существенным гемодинамическим реакциям в сосудах головного мозга и сердца.

Цель исследования. Изучить динамику состояния сосудистого тонуса, особенности артериального кровенаполнения и венозного оттока в период активного отдыха и интенсивных тренировок у спортсменов — тяжелоатлетов, специализирующихся в силовом троеборье, и штангистов различных возрастных групп.

В задачи исследования входило изучить и сравнить особенности гемодинамики в сосудах головного мозга у спортсменов различных возрастных групп в период активного отдыха и в тренировочный период, не имеющих функциональных отклонений со стороны кардиореспираторной системы.

Для оценки состояния кровообращения в сосудах головного мозга использовали метод реоэнцефалографии, где оценивались тонус сосудов, артериальное кровенаполнение в сосудах, венозный отток, различные типы нарушений мозговой гемодинамики.

Таблица 1.

**Качественные характеристики мозговой гемодинамики
у спортсменов в период активного отдыха**

Синдромальное заключение (правое, левое полушарие)	16-20 лет	21-33 года
Тонус и артериальное кровенаполнение сосудов мозга в пределах нормы	100%	94%
Нормальное кровенаполнение артериальных сосудов мозга	100%	94%
Сниженное кровенаполнение артериальных сосудов мозга	нет	5,8%
Затруднение венозного оттока	нет	5,8%
Ангиоспастический тип нарушений мозговой гемодинамики	нет	нет
Ангиогипотонический тип нарушений мозговой гемодинамики	нет	нет
Смешанный тип нарушений мозговой гемодинамики	нет	нет
Смешанный тип нарушений мозговой гемодинамики с преобладанием ангиоспазма	нет	нет

Таблица 2.

**Качественные характеристики мозговой гемодинамики
у спортсменов в тренировочный период**

Синдромальное заключение (правое, левое полушарие)	16-20 лет	21-33 года
Тонус и артериальное кровенаполнение сосудов мозга в пределах нормы	94,4%	82,3%
Нормальное кровенаполнение артериальных сосудов мозга	88,8%	70,5%
Сниженное кровенаполнение артериальных сосудов мозга	11,2%	25,5%
Затруднение венозного оттока	5,5%	17,6%
Ангиоспастический тип нарушений мозговой гемодинамики	нет	нет
Ангиогипотонический тип нарушений мозговой гемодинамики	нет	нет
Смешанный тип нарушений мозговой гемодинамики	нет	нет
Смешанный тип нарушений мозговой гемодинамики с преобладанием ангиоспазма	нет	нет

Для записи реоэнцефалограммы были использованы аппаратно — программный комплекс «Валента» с приставкой реограф АР — 02 и персональный компьютер. Исследования проведены у 35 спортсменов. У 18 человек (первая группа в возрасте 16–20 лет) и 17 человек (вторая группа в возрасте 21–33 года).

Все спортсмены прошли обследование в период между тренировочными циклами — активного отдыха и во время тренировочного периода с режимом тренировок по 3–4 раза в неделю по 2,5 часа.

Спортсмены имели спортивный стаж от 3 до 10 лет. При этом 14 спортсменов имели первый взрослый разряд, 10 спортсменов кандидаты в мастера спорта, 8 спортсменов — мастера спорта, 3 спортсмена — мастера спорта международного класса. Силовым троеборьем занимались 18 спортсменов и 17 спортсменов — штангисты.

Результаты исследования представлены в таблицах.

Результаты исследований показали, что у спортсменов, занимающихся тяжелой атлетикой, изменение гемодинамики сосудов головного мозга, по данным реоэнцефалограммы, выявлялись чаще в старший возрастах (21–33 года), как в период активного отдыха, так и в тренировочный период. Выявленную динамику качественных показателей мозговой гемодинамики у спортсменов-тяжелоатлетов следует своевременно корректировать соответственно общедоступными методами фармакотерапии, физиотерапии, диетотерапии и, в особенности, коррекцией длительности и интенсивности тренировочных занятий. Особое внимание следует обращать на состояние гемодинамики в сосудах головного мозга у спортсменов-тяжелоатлетов после 20 лет, что позволит своевременно скорректировать выявленные нарушения и предотвратить возможные последствия.

Оценка физического развития юных спортсменов в игровых видах спорта с использованием компьютерных программ для прогнозирования спортивного результата

Тертышная Е.С., Шекинова А.М., Ходарев С.В.

Государственное учреждение здравоохранения «Центр восстановительной медицины и реабилитации № 1» Ростовской области

Одним из основных принципов сохранения и укрепления здоровья детей и подростков является своевременное определение морфофункциональной зрелости, готовности растущего организма к новым для него условиям и видам деятельности, с учетом возраста ребенка, профилактических и оздоровительных мероприятий. Для адекватного подхода к воспитанию юных спортсменов, оценке их поведения, организации физиологически рационального режима обучения и отдыха необходимо знать и учитывать возрастные закономерности развития.

Поэтому, одной из основных задач детской спортивной медицины является оценка уровня физической подготовленности детей, прогноз спортивной ориентации, рациональная организация тренировочного процесса (совместно с тренером) в подготовке юных спортсменов, способствующей устранению чрезмерных нагрузок.

Для реализации этой задачи и оценки физиологических функций и физических качеств юных спортсменов разработана программа экспресс — оценки уровня физического здоровья школьников. Комплексная программа «Экспресс оценка физического здоровья школьников» (КПЭО) (ГУ Научный центр здоровья детей РАМН Поляков С.Д. и гр. авторов (ВФД № 19 СЗАО) г. Москва) включает в себя 5 морфофункциональных индексов (Кетле, Робинсона, Скибинского, Шаповаловой, Руфье), имеющих взаимосвязь с уровнем адапционно-энергитического потенциала организма. Необходимо при осмотре получить 8 показателей, результаты которых входят в индексы и доступны любому пользователю (врачу, медицинской сестре, преподавателю физической культуры), не требуют значительных временных затрат (рост, вес, проба Штанге, спирометрия, АД ЧСС в покое, ЧСС после нагрузки и восстановления). После оценки каждого показателя по таблицам рассчитывается общая сумма баллов, которой и определяется уровень физического здоровья спортсмена: от 2 до 7 баллов — низкий, 8–10 — ниже среднего, 11–15 баллов — средний уровень, 16–20 — выше среднего, 21–25 баллов — высокий уровень физического здоровья.

По предложенной системе экспресс-диагностики довольно легко осуществлять прогноз состояния физического здоровья индивидуально для каждого спортсмена и на этой основе планировать и выбирать соответствующие виды спорта, подбирать индивидуальные тренировочные программы и реабилитационно-восстановительные мероприятия.

Цель исследования: оценить физическую работоспособность юных спортсменов в игровых видах спорта с использованием КП ЭО.

Под нашим наблюдением находилось 120 юных спортсменов в возрасте от 9 до 14 лет. Спортивная ориентация — игровые виды спорта (футбол). Длительность спортивного стажа составляла от 1 года до 4 лет; спортивная квалификация — юношеские разряды.

Исследования проводились в тренировочный сезон. Все дети прошли углубленное медицинское обследование в соответствии с приказом от 9 августа 2010г. № 613н Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Порядок оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий».

Основываясь на проведенных исследованиях, были выделены две группы клинических наблюдений:

1. контрольная группа: 40 человек — начальная подготовка первого и второго года обучения (НП-1; НП-2.), занимающиеся игровыми видами спорта (футбол), и получающие фармакологическую поддержку.

2. основная группа: 40 человек — начальная подготовка первого и второго года обучения (НП-1; НП-2.), занимающиеся игровыми видами спорта (футбол), и получающие оздоровительные программы.

Общая количественная оценка ФЗ в баллах позволяет отнести юных спортсменов к тому или иному функциональному классу.

Таблица 1

Общая количественная оценка ФЗ в баллах в 2-х группах клинических наблюдений

	Контрольная гр.	Основная гр.
5–9 низкий	—	—
10–13 — баллов ниже среднего	2,5%	2,5%
14–18 баллов — средний	82,5%	75%
19–22 балла — выше среднего	12,5%	17,5%
23–25 баллов — высокий	2,5%	5%

Результаты исследования и их обсуждение

Оценивая уровень физического развития юных спортсменов, получили следующие данные: низкий уровень физического развития отсутствовал в обеих группах, у 2,5% показатели оказались ниже среднего, средний уровень — 82,5%, выше среднего — 12,5%, а высокий — у 2,5% в контрольной группе, а основной группе — ниже среднего — 2,5%, средний уровень — 75%, выше среднего — 17,5%, а высокий — у 5%. Уровень физической подготовки у детей, занимающихся спортом, выше с увеличением спортивного стажа.

Колебания значений индексов в контрольной группе представлены средними значениями, а в основной — выше средних и средними. Низкие значения индексов Скибинского и Шаповаловой в обеих группах свидетельствуют о снижении устойчивости организма к гипоксии и недостаточных функциональных возможностях кардио-респираторной системы, что объясняется начальным периодом подготовки и пубертатным возрастом юных спортсменов. Количество спортсменов с избыточной массой тела (1 балл индекса Кетле) в обеих группах объясняется не сбалансированным и не рациональным питанием, а в ряде случаев и перекармливанием.

Каждому спортсмену была выдана индивидуальная карта с рекомендациями двигательного режима; комплексом упражнений, направленных на развитие силы, ловкости и выносливости, а так же занятия на тренажерах.

Колебания значений индексов физического здоровья

Тестируемые показатели (баллах)	Контрольная группа		Основная группа	
	В начале сезона	В конце сезона	В начале сезона	В конце сезона
1) Индекс Кетле				
1-тучное	22,5%	15%	17,5%	10%
2-дефицит массы	7,5%	15%	10%	7,5%
3-5-гармоничное	60%	70%	72,5%	82,5
2) Индекс Робинсона				
1- низкий	—	—	—	—
2-ниже среднего	—	—	—	—
3-средний	45%	40%	37,5%	30%
4-выше среднего	32,5%	35%	35%	32,5%
5-высокий	22,5%	25%	27,5%	37,5%
3) Индекс Скибинского				
1- низкий	7,5%	2,5%	5%	—
2-ниже среднего	10%	5%	7,5%	2,5%
3-средний	22,5%	30%	20%	30%
4-выше среднего	25%	27,5%	30%	35%
5-высокий	35%	35%	37,5%	37,5%
4) Индекс Шаповаловой				
1- низкий	22,5%	10%	17,5%	10%
2-ниже среднего	55%	50%	42,5%	25%
3-средний	17,5%	25%	27,5%	37,5%
4-выше среднего	5%	10%	10%	20%
5-высокий	—	5%	2,5%	7,5%
5) Индекс Руффье				
1- низкий	—	—	—	—
2-ниже среднего	10%	2,5%	7,5%	—
3-средний	12,5%	15%	10%	5%
4-выше среднего	30%	35%	32,5%	40%
5-высокий	47,5%	47,5%	50%	55%

В конце тренировочного сезона юных спортсменов обследовали повторно: улучшились показатели индекса Скибинского и увеличились значения индекса Руффье в обеих группах.

Таким образом, экспресс-оценка физического здоровья спортсменов в силу своей информативности и простоты выполнения может быть рекомендована для осмотров спортсменов групп начальной подготовки, а также прогнозирования развития определенных спортивных способностей и отклонений в состоянии здоровья.

Окислительный стресс физического перенапряжения и развитие гемореологических нарушений в звене микроциркуляции

Типикин И.С., Сейфулла Р.Д., Рожкова Е.А, Панюшкин В.В., Кузнецов Ю.М.

Государственное учреждение здравоохранения Московский научно-практический центр спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы

Профилактика и лечение острого и хронического перенапряжения высококвалифицированных спортсменов является одной из актуальных проблем современной спортивной медицины. В современном спорте высших достижений экстремальные как по объемам, так и по интенсивности тренировочные и соревновательные физические и психоэмоциональные нагрузки при их чрезмерности для функциональных возможностей организма, могут привести к наступлению истощения. В условиях стресса

физического перенапряжения страдают в той или иной мере все системы и органы. В основе патологических процессов, развивающихся в организме при чрезмерной физической нагрузке, лежит окислительный стресс и существенная активация процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ). В качестве одного из возможных механизмов снижения физической работоспособности при физическом перенапряжении некоторые авторы рассматривают нарушения гемореологических параметров и осложнение условий кровотока в микроциркуляторном звене.

У 20 высококвалифицированных (с уровнем квалификации от кмс до мсмк) спортсменов (практически здоровые лица — добровольцы в возрасте от 18 до 23 лет, специализирующихся в академической гребле), было проведено исследование:

1) скорости восстановления физической работоспособности при повторной нагрузке (по гребному комбинированному спецтесту)

2). активности окислительных процессов в организме и реологических свойств крови после максимальной гребной нагрузки (смешанная аэробно-анаэробная зона энергообеспечения).

Все участвующие в эксперименте испытуемые на протяжении всего периода исследования находились под врачебным контролем, проводимом в начале экспериментального дня. При этом регистрировались как субъективное самочувствие участников эксперимента (состояние их сна, аппетита, желание тренироваться, наличие жалоб), так и объективные показатели врачебного контроля (пульс, АД, параметры ЭКГ). После установления отсутствия у добровольцев признаков алкоголизации либо иных признаков нарушения режима, производился забор биоматериала (крови и мочи) для последующего исследования.

Состояние острого физического утомления и сопутствующего ему окислительного стресса у спортсменов моделировали первичной и повторной нагрузкой в комбинированном тесте на гребном эргометре (близкая к максимальной работа продолжительностью 6 минут — имитирующая соревновательные нагрузки в академической гребле на дистанции 2000 м) и периодом отдыха между первичной и повторной нагрузками 60 минут.

Первичная и повторная нагрузки были идентичны (оценка специальной физической работоспособности в комбинированном тесте на гребном эргометре (Concept 2). Комби-тест (с регистрацией кардиоинтервалов и ЧСС) предназначен для оценки состояния спортсмена при последовательном выполнении на тренажере работы в трех режимах:

1. 15 стартовых гребков — определение алактатной и креатинфосфатной мощности, а также времени выполнения 15 гребков. После 40-сек. паузы (легкое катание) спортсмен приступает к выполнению следующей нагрузки.

2. Нагрузка со ступенчато нарастающим темпом и мощностью (3x10 гр.). Темп первых 10 гребков составляет 26, второго десятка гребков 33 и максимально возможный — с 21-го по 30-й гребки. Задача — определить максимальные гликолитическую мощность и темп, достигаемые при выполнении последних 10 гребков. Тест занимает около 1 минуты работы со ступенчато нарастающей мощностью. После 1 мин. отдыха (легкое катание) спортсмен приступал к выполнению последней нагрузки.

3. 3-минутное удержание заданной мощности на уровне 55% от максимальной (гликолитической) мощности на последних 10 гребках нагрузки 2, то есть работа в зоне анаэробного порога.

В ходе теста, а так же в процессе 3-5 минутного пассивного отдыха после его окончания регистрировалась ЧСС и показатели кардиоинтервалометрии.

Всего тест занимает около 6 минут (сравнимо с прохождением соревновательной дистанции 2000 м в академической гребле) и в то же время не является истощающим (предельным), высоко информативен благодаря возможности анализировать динамику трех определяемых мощностей.

У всех обследованных спортсменов исходно, до начала первой физической нагрузки и сразу же после окончания первой и повторной нагрузки осуществляли забор проб мочи (4 мл) и крови из локтевой вены (3 мл), в которых проводилось определение интенсивности спонтанной хемилюминесценции (СХЛ). В пробах крови с целью более детальной оценки активности процессов ПОЛ в организме и уровня функционирования системы антиоксидантной защиты организма (САОЗО) определяли также содержание МДА и ДК, активность ГТПО и общей антиокислительной активности крови (АОА), а также рН крови и избыток содержания буферных оснований крови ВЕ. В пробах крови проводили также измерение изменяемых при активации окислительных процессов $\eta'_{отн.}$ и динамической вязкости крови при различных стандартных градиентах сдвига, а также исследование деформируемости эритроцитов. Изученные гемореологические показатели, с одной стороны, в значительной степени зависят от активности процессов ПОЛ в организме, а с другой — сами по себе способны лимитировать уровень его физической работоспособности.

Сравнение результатов первого и повторного тестирования физической работоспособности спортсменов свидетельствовало о развитии у них острого физического перенапряжения.

При повторном тестировании отмечалось существенное снижение изученных показателей специальной физической работоспособности ($P < 0,05$). Достоверно уменьшались максимальная мощность 15-ти стартовых гребков ($W_{\max 15\text{гр}}$), характеризующая максимальную алактатно-креатинфосфатную мощность, максимальная мощность 10-ти гребков ($W_{\max 10\text{гр}}$) — максимальная гликолитическая мощность, а также мощность 3-минутного удержания на уровне 55% от $W_{\max 10\text{гр}}$ ($W_{\text{удерж}}$) (характеризует мощность анаэробного порога) и отмечалось снижение максимального темпа (количество гребков в минуту) при 10 максимальных гребках ($\text{Темп} 10\text{гр}$). (табл.1).

Одновременно с этим при повторной нагрузке было зафиксировано достоверное увеличение времени выполнения спортсменами 15 гребков ($t_{15\text{гр}}$) ($P < 0,05$). Все это указывает на неполное восстановление организма спортсменов за время, прошедшее после первой нагрузки (60 минут).

Таблица 1.

Показатели специальной физической работоспособности гребцов при первом и повторном, через 60 мин.тестирования, М, σ , n=20

	$W_{\max 15\text{гр}}$, вт		$t_{15\text{гр}}$, сек		$W_{\max 10\text{гр}}$, вт		Темп10гр., гр/мин		$W_{\text{удерж}}$, вт	
	1 тест	2 тест	1 тест	2 тест	1 тест	2 тест	1 тест	2 тест	1 тест	2 тест
М	672,5	613,5	19,1	22,7	602,0	546,0	40,7	36,6	339,2	320,5
σ	37,1	21,8	1,2	1,3	25,3	19,6	1,5	1,6	13,6	12,2
		$P < 0,05$		$P < 0,05$		$P < 0,05$		$P < 0,05$		$P < 0,05$

В табл. 2 представлены параметры активности процессов ПОЛ и САОЗО в биопробах обследованных спортсменов в покое и после первой и повторной максимальной ФН.

Таблица 2.

Активность ПОЛ и САОЗО у спортсменов в покое и после первой и повторной (через 60 мин) предельной гребной нагрузки. Достоверность различий P_1 – с исходным уровнем, P_2 – с состоянием после первой нагрузки, n = 20

	Исходно		После 1 нагрузки		После 2 нагрузки	
	М	σ	М	σ	М	σ
Интенсивность СХЛ мочи, имп./10 сек.	241,7	22,2	347,5 $P_1 < 0,001$	24,3	392,5 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,001$	25,2
Интенсивность СХЛ плазмы, имп./10 сек.	40,5	2,3	50,2 $P_1 < 0,001$	1,8	53,5 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,01$	2,9
Содержание МДА в плазме, нмоль/мл	12,4	0,4	25,2 $P_1 < 0,001$	1,2	26,5 $P_1 < 0,001$ $P_2 > 0,05$	0,8
Содержание ДК в плазме, мл^{-1}	3,36	0,23	6,44 $P_1 < 0,001$	0,46	6,47 $P_1 < 0,001$ $P_2 > 0,05$	0,58
Активность ГТПО эритроцитов, мкмоль/г мин	72,0	0,6	73,3 $P_1 < 0,05$	0,5	70,3 $P_1 < 0,05$ $P_2 > 0,05$	0,8
Величина АОА крови, %	15,1	0,8	13,6 $P_1 < 0,001$	0,4	12,7 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,01$	0,8

Отмечено достоверное нарастание активности окислительных процессов в организме как после первой, так и после повторной гребной нагрузки по сравнению с исходным уровнем. Одновременно, после 1-й нагрузки активировалась ГТПО эритроцитов (как важный фактор функционирования СА-ОЗО), а после повторной нагрузки ее активность снижалась ниже исходного уровня. Физическая нагрузка, использованная в настоящем исследовании, угнетала АОА, причем повторная нагрузка усиливала это угнетение. Повторная нагрузка у спортсменов, не полностью восстановившихся после первой нагрузки, приводила к нарастанию постнагрузочного окислительного стресса.

Табл. 3 содержит данные об изменениях вязкостных показателей крови спортсменов при развитии ФП.

Таблица 3.

**Гемореологические показатели у спортсменов в покое и после первой и повторной предельной нагрузки.
Достоверность различий: P1 – с исходным уровнем,
P2 – с состоянием после первой нагрузки, n = 20**

	Исходно		После 1 нагрузки		После 2 нагрузки	
	М	σ	М	σ	М	σ
η _{отн.} , отн.ед.	2,16	0,10	2,83 P ₁ < 0,001	0,09	2,89 P ₁ < 0,001 P ₂ > 0,05	0,11
η _{1.} , мПа·с	42,5	1,7	49,3 P ₁ < 0,001	1,7	49,4 P ₁ < 0,001 P ₂ > 0,05	2,1
η _{9.} , мПа·с	9,42	0,67	12,10 P ₁ < 0,001	0,99	12,19 P ₁ < 0,001 P ₂ > 0,05	0,92
η _{25.} , мПа·с	7,05	0,83	9,12 P ₁ < 0,001	0,74	9,22 P ₁ < 0,001 P ₂ > 0,05	0,59
η _{100.} , мПа·с	5,38	0,39	5,36 P ₁ > 0,05	0,37	5,50 P ₁ > 0,05 P ₂ > 0,05	0,25
η _{256.} , мПа·с	4,52	0,30	4,50 P ₁ > 0,05	0,33	4,52 P ₁ > 0,05 P ₂ > 0,05	0,33
ИДЭ, усл.ед	1,93	0,17	1,25 P ₁ < 0,001	0,17	1,44 P ₁ < 0,01 P ₂ > 0,05	0,46

Наблюдаемые изменения параметров гемореологии, вероятно, являются результатом метаболических и физико-химических сдвигов в организме в условиях окислительного стресса физического перенапряжения. Так, отмечается достоверное увеличение относительной вязкости крови и динамической вязкости крови при низких скоростях сдвига, характеризующих, прежде всего, условия кровотока в микроциркуляторном звене. Снижение эластичности эритроцитарной мембраны в результате физического перенапряжения также может быть связано с активацией процессов ПОЛ, а при снижении ИДЭ неизбежно происходит затруднение кровотока в капиллярном русле и осложнение гемореологии. Динамическая вязкость крови при больших скоростях сдвига, характеризующая, в основном, условия гемореологии в больших сосудах, не изменялась в результате предложенной спортсменам нагрузки.

Таким образом, снижение физической работоспособности спортсменов в результате предельных повторных физических нагрузок, вызывающих состояние острого перенапряжения (переутомления, недовосстановления) сопровождается развитием окислительного стресса, включающего в себя интенсификацию окислительных процессов на фоне угнетения САОЗО. Окислительный стресс при

физическом перенапряжении вызывает нарушения деформируемости эритроцитарных мембран и увеличение динамической вязкости крови при малых скоростях сдвига, что осложняет условия гемодинамики в капиллярном русле.

Литература

1. Е.А.Рожкова, З.Г.Орджоникидзе /Ж. Экспер.и клин.фармакол.,70(5), 44–47(2007).
2. Р.Д.Сейфулла, Экпер.и клин.фармакол.,57(3),3–6(2005).
3. Р.Д.Сейфулла, Экпер.и клин.фармакол.50(1),3–9(1998).
4. Р.Д.Сейфулла, Спортивная фармакология, М.:ИПК Московская правда (1999).
5. Р.Д.Сейфулла, З.Г.Орджоникидзе Лекарства и БАД в спорте, М.:Литтерра (2003).
6. Р.Д.Сейфулла, Е.А.Рожкова, Экспер.и клин.фармакол.,72(3),60–64(2009).

Психологическое обеспечение в системе подготовки спортсменов сборных команд

Тиунова О.В., Золотова А.В., Фомин Г.К.

ФГУ ВНИИФК, Москва

Начиная с 2010 г. в программы этапного и текущего обследования (ЭКО и ТО) сборных команд страны включен блок оценки психологического состояния спортсмена. В целом это важный шаг к возрождению системы психолого-педагогического сопровождения подготовки спортивной элиты. Комплексным научным группам (КНГ) должны регулярно оценивать «психоэмоциональное» состояние спортсменов и содержательная направленность такой оценки регламентирована соответствующими документами Центра спортивной подготовки сборных команд страны (ЦСП).

По новому положению ЦСП психологический блок ЭКО предусматривает регистрацию следующих показателей: уровня саморегуляции психических состояний и самоконтроля, волевой мобилизации, уровня притязаний и самооценки, а также потребности. Программа ТО, реализуемая в условиях сборов, должна включать оценку: уровня ситуативной тревожности, эмоционального состояния, агрессивности, психофизиологической работоспособности, мотивационного состояния, оценку самочувствия, активности, настроения и степени психического утомления.

Психологическая служба по работе со спортсменами высокой квалификации ФГУ ВНИИФК для реализации данной программы предлагает следующие апробированные нами технологию тестирования, куда входит его организация, проведение, а также обработка и интерпретация результатов.

Этапное комплексное обследование начинается с заполнения спортсменом личной карточки, содержащей основные сведения о спортсмене — ФИО, вид спорта, разряд, звание, главное спортивное достижение, название и дату последнего и ближайшего соревнования.

После этого всем заполненным анкетам присваивается соответствующий код и они становятся «обезличенными» для всех, кроме психолога (члена КНГ), тренера и самого спортсмена.

Мы рекомендуем следующее содержание психологического блока ЭКО:

- Опросник «Оценка психической надежности» (автор В.Э.Мильман) для оценки уровня саморегуляции и самоконтроля,

- Опросник «Оценка силы и длительности волевого усилия» для оценки волевой мобилизации,

- Опросник «Исследование самооценки» (авторы Дембо-Рубинштейн, модификация П.В.Яншина) для оценки уровня притязаний и самооценки,

- Опросник «Диагностика личностных и групповых базовых потребностей» (автор Маслоу) для оценки потребностей.

При желании эту батарею можно дополнить опросником «Степень хронического утомления» (автор А.Б. Леонова.) и цветовым тестом Люшера.

Тестирование начинается с вводной инструкции, решающей следующие задачи: 1) установление доверительных рабочих отношений спортсмена с психологами, проводящими данное обследование, 2) гарантии конфиденциальности получаемой информации, 3) ознакомление с процедурой заполнения предлагаемых бланковых методик, 4) мотивация спортсмена на сознательную, самостоятельную и ответственную работу, 5) дополнительное информирование спортсмена о возможностях последующей индивидуальной психологической подготовки или психологической помощи в сложных жизненных ситуациях.

Для оценки «психоэмоционального» состояния спортсменов в условиях сборов (ТО) мы предлагаем использовать набор показателей, которые можно отнести к трем условным блокам — функциональному, поведенческому и психологическому.

Заданное ежедневным регламентом психологическое тестирование выполняется спортсменом самостоятельно — он дает самооценку по 10-бальной шкале (кроме ЧСС):

Содержание психологического блока ТО

Функциональный блок	Поведенческий блок	Психологический блок
Самочувствие	Активность	Настроение
Общая работоспособность	Желание тренироваться	Психическое утомление
ЧСС за 20 сек., утром, лежа, сразу после пробуждения	Желание соревноваться	Тревожность

- уровня ситуативной тревожности — значение по шкале «Тревожность»,
- самочувствия, активности, настроения — значения по шкалам «Самочувствие», «Активность», «Настроение»
- уровня эмоционального состояния — суммарное значение по шкалам «Самочувствие», «Активность», «Настроение»,
- агрессивности — значение по шкале «Желание соревноваться»,
- психофизиологической работоспособности — значение по шкале «Общая работоспособность», а также показатель ЧСС,
- мотивационного состояния — значение по шкале «Желание тренироваться»,
- степени психического утомления — значение по шкале «Психическое утомление».

Таким образом, спортсмен на специальном бланке (или в электронной таблице) самостоятельно осуществляет мониторинг своего состояния в условиях спортивных сборов. Для последующей оценки достоверности информации мы включили в бланк итоговую и нейтральную по характеру формулировку: «Пожалуйста, оцените (из 10 баллов) насколько системно Вам удалось заполнять этот бланк?». Результаты такого подхода позволяют психологу правильно интерпретировать полученную информацию.

Использование средств мобильной связи делает возможным ежедневное получение показателей текущего состояния спортсмена, его оценку и коррекцию за счет оперативного общения, как с ним, так и с тренерским составом.

Представленная выше методология проведения психологического тестирования членов сборных команд страны была апробирована нами в 2010–2011 годах на нескольких сборных команд страны по циклическим видам спорта.

Символика паралимпийского спорта и ее динамика в искусстве малых форм

Толмачев Р.А.

Медицинский комитет Международной ассоциации слепых спортсменов (IBSA),
Москва

Адаптивная физическая культура — это часть физической культуры, предназначенная для людей со стойкими нарушениями функций организма вследствие заболеваний, травм или врожденных дефектов, направленная на стимуляцию позитивных реакций в системах организма, и формирование необходимых двигательных умений, навыков, физических качеств и способностей, обеспечивающих нормализацию жизненно важных функций организма, адаптацию к условиям окружающей среды,

развитие и совершенствование личности в целом. Эта специальность создана на стыке трех крупных областей знаний: медицины, физической культуры, коррекционной педагогики, и интегрирует информацию большого количества учебных и научных дисциплин: анатомии, физиологии, биохимии, общей и частной патологии, медико-социальной экспертизы, теорию и методику физического воспитания, специальную педагогику и психологию и др. То есть, новое знание, являющееся собой результат взаимопроникновения знаний каждой из названных областей и дисциплин. (С.П.Евсеев).

Необходимо проведение просветительской и даже «рекламной» деятельности с целью широкого ознакомления широкой общественности с выдающимися спортивными достижениями среди спортсменов-инвалидов. Это может явиться важным стимулом для занятий спортом. В этом направлении нельзя исключать широкие возможности воздействия на общественность методами искусства, в частности использование фалеристического материала.

Фалеристика — вспомогательная историческая дисциплина, изучающая ордена, медали, знаки как материальные артефакты той или иной тематики не обошла стороной и такое явление как адаптивный спорт. Особенно ярко это заметно во время проведения наиболее крупных спортивных соревнований — Паралимпийских игр. Сегодня, когда отгремели жаркие баталии Паралимпиады Пекин-2008, зрители и участники будут хранить помимо фото — и видеоматериалов выпущенные специально к этому событию различные знаки. Освещение адаптивного спорта с позиций фалеристики может представлять интерес для пропаганды этого важного социального явления.

В 1948 г. одновременно с проведением Олимпийских игр в Великобритании под руководством доктора Людвиг Гуттмана состоялись Сток-Мандевильские игры. В соревнованиях по стрельбе из лука участвовали 16 парализованных мужчин и женщин — бывших военнослужащих. В 1960 г. в Риме впервые проведены Всемирные Игры инвалидов и впервые использовалась флаг, гимн и символ. Фактически это были I Паралимпийские игры, хотя сам термин «паралимпийский» вошел в спортивную практику только с 1964 г. В 1989 г. был организован Международный Паралимпийский Комитет (IPC), включающий в настоящее время более 160 национальных паралимпийских комитетов.

Широко известно, что флаг Олимпийских игр украшают знаменитые пять колец. Эта эмблема появилась на Олимпийских играх в Антверпене в 1920 году, хотя разработана она была к играм 1916 года, которые не состоялись в связи с Первой мировой войной. Для Паралимпийских игр IPC была выбрана особая эмблема в виде пяти цветных «капелек». Нами была проведено специальное исследование, целью которого было уточнение изменений логотипа Паралимпийских соревнований на знаках выпущавшихся в разные годы.

Так во время Паралимпиады Сеул-1988 на сувенирных знаках были использованы пять цветных «капелек».

Летняя Паралимпиада Барселона-92 и зимняя Тинье-Альбервиль-92 так же сопровождалась выпуском знаков с 5 «капельками».

Позднее (зимняя Паралимпиада в Норвегии Лилленхаммер-94) начали помещать уже 3 цветные «капельки». Однако на тех же соревнованиях можно было встретить и знаки с более ранним «пятикапельным» логотипом, (например на знаках Чехии и Норвегии). Стоит отметить, что некоторое время пять паралимпийских «капелек» можно было видеть и на более поздних соревнованиях. Для Паралимпиады Атланта-96, команда Словакии применила этот логотип, тогда как большинство стран уже использовали «трехкапельный». После Атланта-96 пять цветных «капелек» не встречались.

Вплоть до зимней Паралимпиады Турин 2006 практически все страны украшали свои знаки «трехкапельной» эмблемой. Начиная с Паралимпиады Турин-2006 до настоящего времени в качестве логотипа Паралимпийских игр рекомендовано использовать три цветные изогнутые линии, которые в настоящее время можно видеть на знаках практически всех национальных паралимпийских комитетов. Эта же символика изображена на знаке, выпущенном к Паралимпиаде Пекин-2008 Паралимпийским комитетом Российской Федерации.

Проведенное исследование знаков, выпущенных к различным Паралимпийским соревнованиям показало, что в отличие от пяти Олимпийских колец эмблема Паралимпийского движения сложилась не сразу, а претерпевала определенные изменения, что необходимо учитывать при проведении просветительской работы .

Взаимодействие процессов свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты у спортсменов с высокой физической активностью

Толстокоров С.А., Храмов В.В.

ГОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Кафедра лечебной физкультуры, спортивной медицины и физиотерапии

Рост активности процессов свободнорадикального окисления (СРО) в состоянии здоровья занимающихся оздоровительным и профессиональным спортом и фитнесом, не вызывает сомнения, и, является, зачастую, серьёзным ограничивающим фактором для занятий в режиме интенсивных нагрузок.

У лиц с высокой повседневной физической активностью, спортсменов 18–26 лет обоего пола в состоянии покоя и на фоне физической нагрузки в виде пробы PWC_{170} , кистевой и становой динамометрии проводилось изучение изменения уровня СРО и состояния антиоксидантной защиты (АОЗ). Изучалась активность супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (К), перекисная резистентность эритроцитов (ПРЭ), уровень малонового диальдегида (МДА), и витамина Е (ВЕ). Было обнаружено, что после физической нагрузки (тест PWC_{170}) образование продуктов липопероксидации (МДА) и степень мембраномодификации (увеличение ПРЭ) протекает более выражено, а активность ферментативной АОЗ (в первую очередь СОД), уровня витамина Е, снижается на фоне роста продуктов ПОЛ и ПРЭ. Таким образом, рост интенсивности и длительности физической нагрузки для исследуемых лиц связан со снижением резервов АОЗ, и приводит к активизации СРО.

В качестве средств, которые стимулируют АОЗ, нами используются адаптогены животного и растительного происхождения — пантовые препараты и препараты левзеи, черники, обладающие антиоксидантным действием. Последнее осуществляется за счёт блокирования сорбитолового пути обмена глюкозы, являющегося реакцией ПОЛ, а также повышения уровня восстановленных тиолов, что, в свою очередь, подвергает восстановительному расщеплению белковые дисульфидные группы, увеличивает концентрацию эндогенных низкомолекулярных тиолов (регенерация глутатиона и активация глутатионредуктазы), по принципу комплексообразования связывает избыток металлов с переменной валентностью, катализирующих процессы пероксидации (Cu, Fe), восстанавливает окисляющие агенты, способствует стабилизации белковых структур, оказывает гидрофильное и липофильное действие. Необходимо также отметить, что антиоксидантная активность обеспечивается, как в водной, так и в липидной фазах и непосредственно содействует регенерации аскорбиновой кислоты. Эффект усиливается аскорбиновой кислотой, которая, участвуя в выше перечисленных реакциях, и взаимодействуя с альфа-токоферолом, предохраняет его от окисления. Альфа-токоферол, с одной стороны, связывает свободные радикалы, с другой — восстанавливает перекисные соединения (Коломоец Н.М., 1997; Ефимов А.С., 2002; Удальцова Н.А., 2006). Способность инактивировать токсические агенты, повышать в организме содержание сульфгидрильных групп также является важной предпосылкой для использования данных средств в спортивной практике.

Таким образом, в результате проведенного нами стандартизированного, использующего качественные и количественные показатели простого открытого рандомизированного исследования, у лиц с высокой повседневной двигательной активностью констатировано повышение активности АОЗ (рост СОД, содержания витамина Е), и угнетение ПОЛ (снижение ПРЭ) с одной стороны, а с другой — повышение физической работоспособности, как наиболее объективного критерия индивидуального здоровья на фоне применения антиоксидантных препаратов.

Литература

1. Макарова Г.А. Медицинский справочник тренера. — М.: Советский спорт. — 2005. — 826 с.
2. Кулиничков О.С. Фармакологическая помощь спортсмену. — М.: Советский спорт. — 2007. — 240 с.
3. Макарова Г.А., Никулин Л.А., Шашель В.А. Медицинское обеспечение детского и юношеского спорта. — М.: Советский спорт. — 2009. — 272 с.

Свойства психической сферы дайверов во взаимосвязи с устойчивостью к декомпрессионной болезни

Томшинский М.Я.,¹ Тихенко В.В.²

¹ Военно-морской инженерный институт, Санкт-Петербург

² Войсковая часть 87286, Сосновый бор

Соревновательная деятельность человека затрагивает различные стороны жизни и сферы его существования. В последнее время наблюдается тенденция освоения таких мест, где существование человека невозможно. Одним из таких мест является водная среда. Жизнь человека в этих условиях возможна только небольшое время, которое зависит от его резервных возможностей. Существование можно продлить, используя различные технические приспособления. Соревнования в подводной стихии объединены в вид спорта — подводный спорт. Диапазон спортивных дисциплин достаточно широк: от классического плавания в ластах, до различных видов апноэ и подводной борьбы. Применение технических средств расширяет возможности соревнований и увеличивает количество дисциплин.

Без сомнения этот вид спорта является экстремальным, так как соревновательная деятельность проходит на пределе человеческих возможностей в агрессивной среде, не приспособленной для жизни человека. Занятие этим видом спорта требует от человека специфических для данной деятельности качеств. Качества должны быть не только физические, но подводный спортсмен должен обладать и особыми психологическими свойствами. В видах спорта, которые связаны с регулярным высоким уровнем психического напряжения, риском, опасностью, большой ответственностью, уровень требований к психике должен быть очень высок.

Важнейшей особенностью психической сферы личности является темперамент. Свойства темперамента есть те природные свойства, которые определяют динамическую сторону психической деятельности человека. (Павлов И.П. 1951 г.). Другими словами, от темперамента зависит характер протекания психической деятельности. Темперамент человека состоит из набора психических свойств, которые закономерно связаны между собой, образуя определенную структурную организацию психической деятельности, характеризующую тип темперамента. Свойства темперамента устойчивы и постоянны в течение жизни.

Существует четыре типа темперамента. Каждый тип темперамента от другого отличается сочетанием свойств высшей нервной деятельности, а именно силой и скоростью протекания психических процессов. От этого зависит набор качеств, которыми наделен каждый тип темперамента. Так холерика отличает повышенная активность, пластичность, высокая эмоциональная нестабильность. Меланхолика наоборот будет отличать медлительность, быстрая утомляемость, низкая эмоциональная неустойчивость. Наиболее уравновешенным в активности и психических реакциях, эмоционально устойчивым является сангвиник. Основными свойствами флегматика являются достаточная инертность, уравновешенность, эмоциональная устойчивость.

Для освоения спортивной дисциплины человеку необходимы определенные психологические качества. Свойства темперамента помогают человеку проявить эти качества, как в период освоения дисциплины, непосредственно в соревновательный период, так и в спорте высших достижений.

Джозеф Н. Горз (1978), так оценил темперамент и способности дайвера (подводного пловца): «Дайвер должен быть не только мастером на все руки, обладающим большой физической силой, но и в еще большей степени смелостью. Его характеру должна быть присуща также известная флегматичность, а слишком живое воображение может даже оказаться вредным, поскольку ему необходимо привыкнуть к постоянно грозящим ему опасностям и смотреть на них, как на вполне обычное дело».

Безусловно, кроме свойств психической сферы подводному пловцу необходимы и уникальные свойства других сфер человеческого организма. Одним из таких свойств, которое длительное время привлекает наше внимание, является устойчивость к декомпрессионной болезни (ДБ).

Нами в 2007–2010 годах проводилось исследование типа темперамента дайверов в его взаимосвязи с устойчивостью к декомпрессионной болезни.

Обследованию подверглись 107 дайверов различного стажа занятия подводным спортом (от одного года до пяти лет) и 108 молодых людей сравнимого возраста. Средний возраст обследуемых составил $19 \pm 2,16$ лет.

Для определения темперамента дайверов использовался тест Айзенка (адаптированный вариант, форма А).

Для определения устойчивости к ДБ нами был выбран метод, предложенный И.А. Саповым и Ю.П. Юнкиным (1975) и разработанный Л.К. Волковым (1975, 1995). В исследованиях использовался ультразвуковой прибор «Спектра 301 Ангиодоп», разработанный на кафедре физики и оптики твердого тела СПб Политехнического университета (Куликов В.П., с соавт., 1996; Могозов А.В., Хорев Н.Г., 1997). Определение устойчивости к ДБ проводилось в соответствии с методическими рекомендациями по применению доплеровского анализатора кровотока «Спектра-301-Ангиодоп» в водолазной практике и медицине (Тихенко В.В., 2009). В соответствии с инструкцией испытуемые подразделялись на высокоустойчивых, устойчивых, среднеустойчивых, неустойчивых и крайне неустойчивых по уровню интенсивности постдекомпрессионного внутрисосудистого газообразования (ИПД ВГО) и профилю элиминации индифферентного газа из организма водолаза после тестового погружения.

Организация исследования проводилась следующим образом: сначала осуществлялась локация венозного кровотока в III — IV межреберье слева от грудины с помощью ультразвукового прибора при нахождении испытуемых на спине или левом боку с целью выявления точки наилучшего выслушивания и индивидуальных особенностей кровотока. После фоновых исследований кровотока испытуемые помещались в поточно-декомпрессионную барокамеру (ПДК-2). Затем давление в ПДК-2 с испытуемыми повышали сжатым воздухом до 0,4 МПа (за 1–2 минуты до 0,2 МПа, и за 2–3 минуты до «грунта»), экспозиция 60 минут, считая от момента достижения глубины 10 метров. Параметры подаваемого в барокамеру сжатого воздуха соответствовали требованиям руководящих документов (ПВС ВМФ-2002), содержание вредных примесей, приведенное к атмосферному давлению, не превышало предельно допустимых концентраций. Декомпрессия продолжительностью 63 минуты проводилась по режиму декомпрессии: переход до первой остановки на 22 м в течение 2 мин, выдержки на остановках: 22 м — 3 мин, 20 м — 3 мин, 18 м — 3 мин, 16 м — 4 мин, 14 м — 4 мин, 12 м — 4 мин, 10 м — 5 мин, 8 м — 6 мин, 6 м — 7 мин, 4 м — 9 мин, 2 м — 13 мин. После декомпрессии в течение девяти часов проводилась локация в кровотоке декомпрессионных газовых пузырьков. Оценка уровня ИПД ВГО с помощью ультразвукового прибора осуществлялась по шкале М. П. Спенсера в модификации Л. К. Волкова.

Анализ полученных данных показывает, что по типу темперамента дайверы в 89% (95 человек) сангвиники. Флегматики составляют 9% (10 человек). Холерики 2% (2 человека). Меланхолики в нашем исследовании среди дайверов не встречались.

Среди контрольной группы распределение по темпераменту следующее: сангвиники составляют 76%, флегматики — 15%, холерики — 7%, меланхолики — 2%.

Сангвиники, распределились по срокам занятия подводным спортом следующим образом: один год — 87%, два года — 86%, три года — 93%, четыре года — 87% и пять лет — 93%.

Сангвиники, контрольной группы, разделились по годам занятия спортом следующим образом: два года — 77%; три года — 78%; четыре года — 71%.

Из полученных данных следует, что количество сангвиников, которые составляют большинство среди исследуемых дайверов, с каждым годом несколько возрастает и достигает к пяти годам 93%. Вероятно это связано с тем, что дайверы с другими типами темперамента отсеиваются в процессе занятия подводным спортом, что приводит к существенному превышению количества сангвиников по сравнению с контрольной группой.

С целью определения устойчивости к ДБ было обследовано 85 дайверов различных сроков занятия подводным видом спорта. Средний возраст обследуемых составил $19,5 \pm 1,87$ лет. По результатам ежегодного углубленного медицинского обследования, все дайверы были признаны здоровыми и годными к водолажным погружениям.

По устойчивости организма к декомпрессионной болезни и согласно типа темперамента, среди дайверов, с сангвиническим темпераментом составляют: высокоустойчивых — 12% (9 человек), устойчивых — 54% (41 человек), среднеустойчивых — 18% (14 человек); низкоустойчивых — 13% (10 человек); неустойчивых — 3% (2 человека).

Всем группам устойчивых к ДБ сангвиников характерна высокая эмоциональная стабильности (71%) и умеренная экстраверсия (78%).

Вероятно, данный тип темперамента за счет уравновешенности психологических процессов и высокой эмоциональной стабильности, позволяет организму иметь качества организма, позволяющие быть устойчивым к декомпрессионной болезни.

По мнению А.П. Мясникова (1976), основанном на структурном анализе профессиональной деятельности аквалангистов, именно этот тип темперамента должен быть характерен для подводного пловца. По его мнению: «Тип нервной системы (темперамент) у подводного пловца должен быть сильный уравновешенный — сангвинический темперамент с вектором флегматического темперамента».

Наши исследования дайверов с флегматическим темпераментом показывают, что все они устойчивы к декомпрессионной болезни (высокоустойчивые 3 человека, устойчивые 4 человека). Обращает внимание, что все исследуемые флегматики высоко эмоционально стабильны. Возможно, что качества (в основе лежит сильный, уравновешенный, инертный тип нервной системы) которыми наделен этот тип темперамента помогают организму быть устойчивым к декомпрессионной болезни.

В наших исследованиях обращает на себя внимание небольшое количество холериков среди дайверов. По мнению А.П. Мясникова (1977) холерический темперамент не желателен среди подводных пловцов, так как он опасен в экстремальных ситуациях. Все обследованные нами холерики высоко эмоционально неустойчивы, что действительно несовместимо с профессиями связанными с экстремальными ситуациями и реальными условиями высокого риска жизни, к которым относится подводный спорт.

Более того, исследование дайверов с холерическим темпераментом на устойчивость к декомпрессионной болезни показывает, что все они крайне неустойчивые к ДБ (2 человека). Наблюдения за холериками по годам занятия подводным спортом показывают, что во время спусков под воду в бассейне или выполнения практических занятий на тренажерах они ведут себя более беспокойно и неуверенно. Анализ успешности освоения дисциплин показывает, что холерики отсеиваются на первых годах занятий подводным спортом.

В основе меланхолического типа темперамента лежит слабый тип нервной системы. В связи с эти меланхолик отличается медлительностью, стеснительностью, быстрой утомляемостью, эмоциональной неустойчивостью, что несовместимо с подводным спортом. Вероятно, поэтому и сами меланхолики не стремятся стать подводными пловцами. Это обуславливает то, что в исследованиях среди дайверов меланхолики не встречались.

Таким образом, наши исследования показывают, что подавляющее большинство молодых спортсменов-дайверов по темпераменту преимущественно сангвиники с умеренной экстраверсией и высокой эмоциональной устойчивостью. Некоторое количество (до 10%) составляют дайверы с флегматическим типом темперамента и обязательно высокой эмоциональной устойчивостью.

Крайне неустойчивы к декомпрессионной болезни дайверы с холерическим типом темперамента. Сильный неуравновешенный тип нервной системы, так же опасен в экстремальных соревновательных ситуациях и в спорте высших достижений.

Меланхолический темперамент не совместим с подводным спортом и не встречается среди дайверов.

Литература

1. Общая психология / Состав. Е.И. Рогов. — М.: ВЛАДОС, 1995. — 240 с.
2. Павлов И. П. Полн. собр. соч.: в шести томах восьми книгах — М.-Л.: АН СССР, 1951. — Т. 3. Кн. 2. — 440 с.
3. Горз Джозеф Н. Подъем затонувших кораблей / Пер. с англ. А.Ф. Дашкевича и Г.С. Дмитриева — Л.: Судостроение, 1978. — 352 с.
4. Мясников А.П. Медицинское обеспечение водолазов, аквалангистов и кессонных рабочих. — 2-е изд., доп. и перераб. — Л.: Медицина, 1977. — 208 с.
5. Мясников А.П., Мясников А.А. Взаимодействие человека с повышенным давлением газовой и водной среды — Л.: 2006—100 с.
6. Тихенко В.В. Методические рекомендации по применению доплеровского анализатора кровотока «Спектра-301-Ангиодоп» в водолазной практике и медицине СПб.: 2009. — 44 с.
7. Куликов В.П. Могозов А.В., Смирнов К.В., Граф Е.В. Энергетический доплеровский режим в визуализации артерий виллизиева круга. // Ангиология и сосудистая хирургия. — 1996. — № 1. — С. 32—37.

8. Могозов А.В., Хорев Н.Г. Диагностика патологии позвоночных артерий при помощи цветного доплеровского картирования и энергетической доплерографии. // В сб.: Новые методы функциональной диагностики. — Барнаул, 1997. — С.13–14

9. Волков Л.К. Инструкция по использованию методики ультразвуковой локации газовых пузырьков для доклинической диагностики декомпрессионной болезни и профессионального отбора водолазов / Л.К. Волков // Учебное пособие для слушателей VI факультета — СПб.: ВМедА, 1995. — 10 с.

10. Волков Л.К. Исследование закономерностей декомпрессионного газообразования в живом организме методикой ультразвуковой локации: Дис. ... канд. мед. наук / Л.К. Волков : — Л.: Воен.-мед. акад., 1975. — 160 с.

11. Сапов И.А., Волков Л.К., Меньшиков В.В., Юнкин И.П. Исследование закономерностей декомпрессионного газообразования с помощью ультразвука // Докл. АН СССР. — 1975. — Т.222, N 2. — С. 508–511.

12. Медицинское обеспечение водолазов Военно-Морского Флота // Правила водолазной службы Военно-Морского Флота (ПВС ВМФ-202). — М.: Воениздат, 2003-Ч. II. — 242 с.

Интегральные гематологические показатели у спортсменов

Трищенко С.Н.¹, Екимовских А.В.², Егоров Г. Е.¹

¹ Врачебно-физкультурный диспансер, г. Новокузнецк

² Клиническая больница №1, Новокузнецк

В процессе многолетней тренировки организм спортсмена претерпевает компенсаторно-приспособительные изменения, согласно закономерностям адаптации. Зачастую, адаптационные процессы у спортсменов имеют не только положительные, но и отрицательные тенденции. В настоящее время имеется множество публикаций о неблагоприятном воздействии высокоинтенсивных и продолжительных физических нагрузок на организм спортсменов. Они могут выражаться в ослаблении функций иммунитета, в возникновении простудных и инфекционных заболеваний у спортсменов после интенсивных тренировок и даже на пике спортивной формы [1,4]. Врачебный контроль является важным критерием при оценке функционального состояния организма. Динамическое врачебное наблюдение позволяет своевременно выявить проблемы со здоровьем, возникающие при нерациональных тренировках, когда уже нет резервных возможностей у спортсмена.

Самым простым и часто применяемым способом лабораторной диагностики для оценки состояния здоровья организма является общий клинический анализ крови. Данный анализ широко используется как один из самых важных методов обследования. Изменения, происходящие в крови, чаще всего неспецифичны, но, в то же время, отражают изменения, происходящие в целом организме. Для количественной оценки состояния здоровья, тяжести течения заболеваний в настоящее время чаще стали использоваться условные интегральные гематологические показатели [2, 3]. Данные показатели могут изменяться уже на самых ранних стадиях заболевания. Применение интегральных гематологических показателей позволяет оценить в динамике состояние иммунной системы, адаптации и состояние готовности спортсмена к физическим нагрузкам. Несомненным плюсом данных гематологических показателей является их финансовая «доступность», нет необходимости в специальном оборудовании и дорогостоящих лабораторных методиках.

В 1987 году сотрудниками Владимирского медицинского института А. Я. Осиным и Т. Д. Осиной был предложен способ комплексной количественной оценки клеточных реакций в процессе специфической и неспецифической защиты организма. Ряд индексов соотношения популяций лейкоцитов периферической крови, по мнению авторов, можно использовать в качестве ориентировочных маркеров иммунологической реактивности организма и вероятных механизмов ее нарушений.

Известны различные интегральные гематологические показатели, характеризующие состояние иммунного гомеостаза организма: индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ) — отражает соотношение процессов гиперчувствительности немедленного и замедленного типа; индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ) - показывает соотношение компонентов макрофагальной системы; индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ) — определяет взаимоотно-

ношение аффекторного и эффекторного звеньев иммунологического процесса; лимфоцитарный индекс (ЛИ) — отношение лимфоцитов к сегментоядерным нейтрофилам и взаимоотношение гуморального и клеточного звеньев иммунной системы; индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (ИСНЛ) — индекс соотношения клеток неспецифической и специфической защиты.

В связи с чем, целью настоящей работы стало изучение интегральных гематологических показателей у спортсменов.

Под наблюдением находилось 40 спортсменов в начальном тренировочном периоде. Средний возраст юношей составил $18 \pm 1,06$ лет. Спортивный стаж 12–16 лет. Интегральные гематологические показатели рассчитывали на основании исследования общего клинического анализа крови. За норму принимали результаты, полученные у практически здоровых юношей этого же возраста, не занимающихся спортом, которые вошли в контрольную группу. Данные обрабатывали методом вариационной статистики с применением t-критерия Стьюдента с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Статистически достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Состояние иммунного гомеостаза определяли с помощью следующих интегральных гематологических показателей: ЛИ, ИСЛЭ, ИСНЛ, ИСНМ, ИСЛМ (табл. 1).

Таблица 1

Интегральные гематологические показатели у спортсменов

Индекс	Спортсмены	Здоровые лица
ЛИ	$0,87 \pm 0,14^*$	$0,64 \pm 0,13^*$
ИСНЛ	$1,24 \pm 0,28^*$	$8,16 \pm 3,9^*$
ИСНМ	$5,74 \pm 1,7^{**}$	$7,79 \pm 3,3^{**}$
ИСЛМ	$5,41 \pm 1,08^*$	$3,84 \pm 0,87^*$
ИСЛЭ	$26,19 \pm 2,6$	$21,43 \pm 1,9$

* — достоверные отличия от показателей контрольной группы ($P=0.000$)

** — достоверные отличия от показателей контрольной группы ($P=0.002$)

Сравнение ИСЛЭ, по изменению которого можно судить о соотношении процессов гиперчувствительности немедленного и замедленного типа, у спортсменов и юношей, не занимающихся спортом, не позволило выявить достоверных различий.

ИСНМ, отражающий соотношение компонентов макрофагальной системы, у лиц контрольной группы достоверно выше по сравнению со спортсменами.

ИСЛМ у спортсменов достоверно более высокий, по сравнению с не спортсменами.

ИСНЛ достоверно выше в группе юношей, не занимающихся спортом, а вот у спортсменов достоверно выше ЛИ.

Таким образом, у спортсменов можно отметить тенденцию к снижению показателей неспецифической и специфической защиты (ИСНЛ) и макрофагальной системы организма (ИСНМ). Но в то же время, у юношей, профессионально занимающихся спортом, показатели взаимоотношения гуморального и клеточного (ЛИ), а так же аффекторного и эффекторного звеньев иммунной системы (ИСЛМ) повышены.

Интегральные гематологические показатели (ИСЛЭ, ИСНМ и ИСЛМ), отражающие состояние иммунного гомеостаза, можно использовать для адекватной оценки состояния иммунитета, а также для прогноза наступления «предболезни», «переутомления», «перетренированности» у спортсменов и для решения вопроса допуска к тренировкам и соревнования после перенесенных заболеваний и лечения.

Литература

1. Козлов В. А., Кудаева О. Т. Иммунная система и физические нагрузки / В. А. Козлов, О. Т. Кудаева // Мед. иммунология. — 2002. — Т.4, № 3. — С.427–438.
2. Мустафина Ж. Г., Крамаренко Ю. С., Кобцева В. Ю. Интегральные гематологические показатели в оценке иммунологической реактивности организма у больных с офтальмопатологией / Ж. Г.

Мустафина, Ю. С. Крамаренко, В. Ю. Кобцева // Клиническая лабораторная диагностика. — 1999. — № 5. — С. 47–48.

3. Солошенко Э. Н. Прогноз рецидивов у больных аллергическими и распространенными дерматозами по интегральным гематологическим показателям / Э. Н. Солошенко // Международный медицинский журнал. — 2011. — № 2. — С. 69–71.

4. Gleeson M. The scientific basis of practical strategies to maintain immunocompetence in elite athletes // Exerc. Immunol. Rev. — 2000. — Vol. 6. — P. 75–101.

Влияние пептида кристагена на иммунный статус гимнасток

Трофимова С.В.², Линькова Н.С.², Трофимов А.В.², Горчаков А.А.²,
Проняева В.Е.², Хавинсон В.Х.^{1,2}

¹ Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург,

² Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН, Санкт-Петербург

Основными неблагоприятными факторами при профессиональной спортивной деятельности являются высокое физическое напряжение, повышенный риск травматизма, неблагоприятные метеорофакторы, частая смена часовых поясов при проведении соревнований в разных районах мира, что вызывает психоэмоциональный стресс и снижает возможности для восстановления организма [2, 3, 6]. Одним из первых проявлений снижения функциональной активности организма спортсменов является дисфункция иммунной системы, выражающаяся в увеличении частоты возникновения простудных и аутоиммунных заболеваний, что также характерно для организма человека при старении. В связи с этим важной задачей спортивной медицины является поиск путей увеличения резервных возможностей иммунной системы спортсменов. 35-летний опыт исследования и применения пептидных препаратов, разработанных в Санкт-Петербургском институте биорегуляции и геронтологии, для лечения патологии иммунной системы показал их эффективность в восстановлении функций тимуса, костного мозга и селезенки, в основе которого лежит геноспецифическая индукция процессов пролиферации и дифференцировки иммунных клеток [1, 5]. Таким образом, применение пептидных препаратов в профилактике и лечении дисфункции иммунной системы у спортсменов может являться одним из путей повышения их работоспособности.

Материалы и методы исследования.

В исследовании принимали участие 20 спортсменок высшей квалификации по художественной гимнастике в возрасте от 13 до 20 лет. Все гимнастки методом рандомизации были разделены на 2 равные группы: основная группа спортсменок получала пептидный препарат Кристаген® в виде биологически активной добавки, вторая группа была контрольной. Все исследуемые основной группы получали Кристаген® во время еды по 1 капсуле 2 раза в день в течение 20 дней. Кристаген® является пептидным регулятором, для которого выявлен иммуномодулирующий эффект и стимулирующее влияние на пролиферацию лимфоцитов [4].

Для оценки иммунного статуса организма у обследуемых определяли показатели Т- и В-систем иммунитета, содержание натуральных киллеров (CD16⁺), а также маркера активации иммунных клеток HLA-DR. С целью оценки состояния Т-системы иммунитета определяли количество малодифференцированных предшественников лимфоцитов (CD3⁺) и зрелых субпопуляций Т-клеток: эффекторных клеток (CD8⁺ — цитотоксических Т-лимфоцитов) и регуляторных клеток (CD4⁺ — Т-хелперов). С целью оценки состояния В-системы иммунитета определяли количество CD20⁺ В-лимфоцитов. Для выявления поверхностных антигенов CD3, CD4, CD8, CD16, HLA-DR и CD20 на иммунокомпетентных клетках применяли метод непрямой иммунофлуоресцентной реакции с использованием моноклональных антител фирмы «Becton Dickinson».

Результаты.

Количество CD3⁺ предшественников лимфоцитов до пептидной коррекции в основной и в контрольной группе было в пределах нормы (табл.). После приема Кристагена® численность данной субпопуляции иммунных клеток возросла на 23%, что свидетельствует о пептидной стимуляции пролиферации малодифференцированных лимфоцитов в крови спортсменок и обеспечивает увеличение пула резервных иммунных клеток.

Число Т-хелперов, цитотоксических Т-клеток и В-лимфоцитов до пептидной коррекции в основной группе и в контрольной группе было незначительно снижено, однако, после применения пептида их численность возрастала соответственно на 22%, 40%, 23% и достигала нормального значения (табл.). Данный эффект пептидной биорегулирующей терапии может быть обусловлен как стимуляцией пролиферации Т— и В-лимфоцитов, так и индукцией дифференцировки их CD3⁺ предшественников. Пептид Кристаген[®] также способствовал увеличению доли натуральных киллеров в 2,2 раза относительно исходного значения, которое находилось на нижней границе нормы (табл.). Отсутствие влияния Кристагена[®] на маркер активации иммунных клеток HLA-DR, вероятно, связано с тем, что исходное значение данного показателя находилось в пределах нормы.

Таблица.

Влияние пептида Кристагена[®] на количество различных субпопуляций иммунных клеток в крови гимнасток

Показатель	Количество клеток ($\times 10^9/л$)		
	Норма	До коррекции	После приема Кристагена [®]
Предшественники лимфоцитов, CD3 ⁺	1,34 - 3,09	1,21 \pm 0,1	1,49 \pm 0,2*
Т-хелперы, CD4 ⁺	0,83 - 2,11	0,81 \pm 0,01	0,99 \pm 0,01*
Цитотоксические Т-лимфоциты, CD8 ⁺	0,49 - 1,30	0,37 \pm 0,02	0,52 \pm 0,04*
Натуральные килеры, CD16 ⁺	0,12 - 0,76	0,11 \pm 0,03	0,24 \pm 0,03*
В-лимфоциты, CD20 ⁺	0,21 - 0,62	0,17 \pm 0,01	0,21 \pm 0,02*
HLA-DR маркер активации лимфоцитов	0,21-0,71	0,38 \pm 0,03	0,61 \pm 0,02

* — $p < 0,05$ — по сравнению с показателем до коррекции.

Полученные данные свидетельствуют, что пептидный препарат Кристаген[®] корригирует численность основных субпопуляций иммунных клеток при их снижении вследствие высокой физической нагрузки у гимнасток. В основе данного процесса лежит пептидная стимуляция дифференцировки и пролиферации иммунокомпетентных клеток.

Таким образом, следует отметить позитивное влияние биорегулирующей терапии на основные субпопуляции иммунных клеток, что позволяет сделать вывод о целесообразности применения пептидного биорегулятора Кристагена[®] для поддержания функциональной активности иммунной системы у спортсменок, специализирующихся в сложнокоординационных видах спорта.

Литература

1. Линькова Н.С., Полякова В.О., Трофимов А.В. и др. Пептидергическая регуляция дифференцировки, пролиферации и апоптоза тимоцитов при старении вилочковой железы. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2011. — Т. 151, № 2. — С. 203–206.
2. Лысенко А.В. Аргументы в пользу применения биологически активных пептидов в практике спортивной фармакологии // Теория и практика физической культуры. — 2004. — № 10. — С. 1–6.
3. Таймазов В.А., Цыган В. Н., Мокеева Е. Г. Спорт и иммунитет. — СПб.: Олимп СПб., 2003. — 200 с.

4. Хавинсон В.Х., Никольский И.С., Никольская В.В. и др. Влияние трипептидов на лимфоидные и стволовые клетки. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2011. — Т. 151, № 6. — С. 668–671.

5. Anisimov V.N., Khavinson V.Kh. Peptide bioregulation of aging: results and prospects // Biogerontology. — 2010. — № 11. — P. 139–149.

6. Khavinson V.Kh., Viner I.A., Trofimova S.V., Trofimov A.V., Dudkov A.V. Method for enhancement of human organism reserve capacity in professional sportsmen. // World asthma & COPD forum. — Dubai, UAE. — Abstr.: International journal on immunorehabilitation. — 2010. — Vol. 12, № 1. — P. 84–85.

Первые результаты от инновационных биомедицинских технологий в зимних видах спорта высоких достижений

*Тямбина А.С., Буданов Р.В., Русия А.Г., Фомина К.А., Цабиев С.М.,
Лубяко А.А., Остапишин В.Д.*

ФГУ «Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации»
ФМБА России, Сочи

В настоящее время в средствах массовой информации все чаще стали звучать слова из уст спортивных чиновников, тренеров, ученых, врачей, что спорт высших достижений и здоровье спортсменов несовместимы. Иными словами, большой спорт оказывает пагубное влияние на здоровье. А прошло не так уж много времени, когда специалисты по физкультуре и спорту, медицинские работники утверждали обратное, что занятия в спортивных секциях детей и молодежи делает их более выносливыми и сильными, т. е. здоровыми. Вот мнение по этой проблеме известного специалиста спортивной медицины Л. Маркова: «Сам по себе элитный, профессиональный спорт ничего, кроме пользы, человеку принести не может. Однако его можно сравнить с сильнодействующим лекарством: стоит превысить дозировку, и польза обернется вредом» (1996 г.).

Олимпийский чемпион в беге на 1000 метров В. Куц умер в 48 лет, известный конькобежец П. Ипполитов скончался в возрасте 58 лет. Очень рано ушли из жизни талантливые бегуны братья Знаменские. Серафим умер в 36 лет, а Георгий — в 43 года. Олимпийский чемпион, фигурист Гриньков погиб на тренировке в 28 лет. Другой олимпийский чемпион, великолепный пловец из Волгограда Садовый, вынужден был оставить большой спорт, когда ему не было и 25 лет.

Высокие спортивные достижения в любом виде спорта сопровождаются предельными нагрузками, как в тренировочном, так и в соревновательном периоде. И если тренировочный процесс, интенсивность нагрузок не соответствуют возрастным, индивидуальным особенностям спортсмена, уровню подготовленности, при наличии предрасполагающих факторов неизбежно возникают признаки переутомления, перетренированности, сопровождающиеся снижением спортивных результатов, психомоторной, физической работоспособности, изменением функционального состояния, снижением уровня здоровья.

В настоящее время, когда объём и интенсивность тренировочных нагрузок в спорте высших достижений достигли практически околоредельных величин, становится очевидным правомерность использования у спортсменов высокой квалификации определенных средств и методов, направленных на оптимизацию процессов постнагрузочного восстановления и повышения физической работоспособности.

Материал и методы исследования

Настоящая работа выполнена в рамках клинического исследования, утверждённого решением Учёного Совета ФГУ «Научно-исследовательский институт курортологии и реабилитации» Федерального медико-биологического агентства России (директор — профессор В.Д. Остапишин) и одобренного решением Независимого этического комитета (председатель — академик Г.П. Котельников), силами сотрудников отдела инновационных биомедицинских технологий (зав. отделом — профессор В.З. Агрба) ФГУ «НИЦ КиР» ФМБА России.

Всего были обследованы 50 человек из числа спортсменов-добровольцев, профессионально занимающихся зимними видами спорта (горные лыжи, бобслей, скелетон, коньки) в возрасте от 14 до

27 лет, получавших традиционное лечение: талассотерапия, климатотерапия, терренкур по территории 15 и 120 шагов/мин, минеральная вода «Чвижепсе» внутрь 300,0 мл 3 раза в день (К-1; К-2; К-3). В основных группах (БАВ-1, БАВ-3) спортсмены дополнительно получали ингаляции биологически активных веществ (БАВ) животного происхождения, полученных в результате 45-ти минутной экстракорпоральной перфузии ксеногенного биоматериала (таблица 1).

Таблица 1.

Распределение материала по группам сравнения

Шифр группы	Наименование группы сравнения	Условия исследования	Кол-во человек
К-1	физио-, бальнео-, талассо-, гелиотерапия	отдых (реабилитация)	2
К-2	физио-, бальнео-, талассо-, гелиотерапия	тренировочный процесс в режиме условно низких нагрузок	3
К-3	физио-, бальнео-, талассо-, гелиотерапия	тренировочный процесс в режиме высоких нагрузок	12
БАВ-1	физио-, бальнео-, талассо-, гелиотерапия + однократная лечебная ингаляция	тренировочный процесс в режиме высоких нагрузок	21
БАВ-3	физио-, бальнео-, талассо-, гелиотерапия + физиотерапия + трехкратная лечебная ингаляции	тренировочный процесс в режиме высоких нагрузок	12
	ИТОГО:		50

Ингаляции выполняли с однократным (БАВ-1) или трехкратным по А.М. Безредка (БАВ-3) применением нативного раствора, содержащего сверхмалые дозы композиции БАВ из расчёта 5 мг сухого вещества/кг массы.

Предварительное скрининговое обследование выполняли на автоматизированном компьютерном аппаратно-программном комплексе (АПК) «АМСАТ-КОБЕРТ», предназначенным для графической донозологической топической экспресс оценки функционального резерва и адаптационных реакций организма.

Работа АПК «АМСАТ-КОБЕРТ» осуществлялась за счёт измерения переходных электрических процессов в биологически активных зонах кожи и их анализа с помощью специализированной программы для ПЭВМ, что позволило интегрально и дифференциально получить количественные и качественные характеристики процессов, происходящих в организме.

Алгоритм программы предусматривал автоматическое сканирование 11 последовательных участков биологически активных зон кожи головы, туловища и конечностей, соответствующих определенным органам и системам, импульсами положительной и отрицательной полярности (22 отведения) с частотой следования 10 Гц.

Воздействующий в процессе диагностики на пациента тест-сигнал является физиологическим для организма человека и не превышает 1,5 В, а сила тока 50 мкА. Основное значение исследования состояло в поиске органов и систем органов с измененной функцией (органов-мишеней), а также в определении функционального резерва организма на второй день после прибытия спортсменов и в день их выписки.

В эти же сроки назначали общий анализ крови с лейкоцитарной формулой, общий клинический анализ мочи с микроскопией осадка, проводили биохимические исследования (активность каталазы сыворотки крови, церулоплазмин, малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты, триглицериды, общий холестерин, α - и β - липопротеиды).

Общий срок пребывания спортсменов в клинике центра составил 14 дней. Исследования проводили, стараясь не нарушить установленный режим тренировок, сна и отдыха. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программного обеспечения Microsoft Excel. Для этого вычисляли среднее значение выборки (M), стандартное среднеквадратичное отклонение (m) от среднего значения по выборке, а достоверность результатов (p) по таблицам Стьюдента, применимым к малым выборкам.

Результаты и их обсуждение

Общие результаты оказались обнадеживающими, хотя исходные данные молодых людей, попавших в круг исследований, были более чем огорчительны, подтвердив наши исходные предположения о состоянии их здоровья.

Практически все спортсмены (37 чел., 74%) в острой или хронической форме были обременены нарушением функции зрения (32 чел., 64%), органов малого таза (44 чел. 88%), позвоночника (49 чел., 98%), верхних дыхательных путей (15 чел., 30%), носоглотки (24 чел. 48%), пазух носа (6 чел., 12%). Хотя молодость и физическая подготовка позволяют в большинстве своём удерживать основные параметры клинических и лабораторных исследований на значениях, близких к референтным (таблица 2).

Таблица 2.

Некоторые показатели клинических лабораторных исследований

№	Показатель	ед. измерения	до лечения	после лечения	Критерий достоверности
1	Эритроциты	10^{12} г/л	5,39±0,48	5,49±0,52	p>0,05
2	Лейкоциты	10^9 /л	6,31±1,02	5,24±0,79	p>0,05
3	Лимфоциты	10^9 /л	2,43±0,56	2,15±0,12	p>0,05
4	Моноциты	10^9 /л	0,64±0,22	0,54±0,12	p>0,05
5	НСТ	%	289,75±27,25	278,88±27,14	p>0,05
6	Ht	%	33,98±3,20	39,84±3,53	p=0,05
7	Гранулоциты	10^9 /л	3,73±0,48	2,56±0,63	p<0,05
8	СОЭ	мм/ч	4,38±1,19	2,56±0,63	p>0,05

Между тем, определение исходных (при поступлении) значений функционального резерва организма и предварительной топологической диагностики, а также исследование некоторых биохимических показателей и участников перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты, подтвердило достаточно глубокие нарушения (таблица 3), которые, с определённой степенью допущения, можно характеризовать, как состояние «угрожающей предпатологии».

И хотя во всех группах сравнения период санаторно-курортной реабилитации показал увеличение ФРО с $53,27 \pm 10,26\%$ до $58,02 \pm 14,12\%$ (p>0,05), что мы связываем с ровным климатом причерноморского региона, оздоравливающим влиянием естественных физических и преформированных факторов, благоприятным влиянием физио-, бальнео-, талассо- и гелио-терапии, осуществляемым в условиях экологически чистой зоны места расположения нашего центра (удалённость от основных транспортных магистралей, приподнятость местности над уровнем моря около 200 метров, лесной массив). В качестве ремарки нужно отметить, что это заключение имеет под собой достаточно вескую аргументацию, поскольку наш личный опыт размещения спортсменов в центральной части города Сочи в более комфортных условиях, при проведении аналогичной терапии, показал, хотя и статистически недостоверное, но падение ФРО на $3,68 \pm 2,94\%$ (p>0,05).

Вместе с тем, в группах с однократным (БАВ-1) и троекратным (БАВ-3) введением БАВ эффективность реабилитационных мероприятий была более выражена, хотя их результативность была разной.

Несмотря на то, что общий среднестатистический показатель ФРО в этих группах, был изначально низким ($53,27\% \pm 10,32$; p>0,05) и подтверждён изменением баланса ПОЛ и АОЗ в сторону значительного усиления перекисных процессов, что уже само по себе достаточно опасно, эффективность восстановления ФРО в группе БАВ-1 была выше (таблица 4).

После лечения во всех группах К-1; К-2; К-3 активность каталазы возросла. Она составила в среднем $59,6 \pm 3,73$ мккат/л (p>0,05). В группе же БАВ-1 она была несколько ниже $57,6 \pm 4,10$ мккат/л (p>0,05). В группе БАВ-3 ещё ниже $54,3 \pm 5,56$ мккат/л (p>0,05). И хотя эти изменения были недостоверны с точки зрения математической статистики, тем не менее, тенденция роста активности каталазы может свидетельствовать об интенсификации процессов антиоксидантной защиты в результате проведенных реабилитационных действий.

Таблица 3.

Результаты клинико-биохимической и топологической диагностики

Показатель	норма	ед. измерения	до лечения	Критерий достоверности	после лечения	Критерий достоверности
Каталаза сыворотки	10,6-23,0 16,8±8,77	мккат/л	48,30±5,41	p<0,03	55,95±4,83	p>0,05; p<0,05
Церулоплазмин	0,3-0,58 0,44±0,01	г/л	0,22±0,01	p<0,01	0,33±0,03	p<0,01; p>0,05
Малоновый диальдегид эритроцитов	8,8-19,2 14,0±7,35	ммоль/мл эр.	36,50±1,77	p<0,05	27,25±1,20	p<0,03; p>0,05
Диеновые конъюгаты	1,6-2,06 1,83±0,33	отн. ед.	1,79±1,02	p>0,05	1,40±0,18	p>0,05; p>0,05
Триглицериды	0,5-1,70 1,1±0,85	ммоль/л	0,79±0,30	p>0,05	0,81±0,51	p>0,05; p>0,05
Холестерин общий	3,9-6,50 5,2±1,84	ммоль/л	2,87±0,90	p>0,05	3,05±2,08	p<0,05; p>0,05
ХС-ЛПВП	0,9-1,90 1,4±0,71	ммоль/л	1,12±0,17	p>0,05	0,56±1,42	p>0,05; p>0,05
ХС-ЛПНП	3,3-5,50 4,4±1,56	г/л	3,06±0,65	p>0,05	2,74±1,84	p>0,05; p>0,05
ФРО	60-100 80±28,0	%	53,27±10,3	p<0,05	58,02±14,1	p>0,05; p>0,05

- если в графе «критерий достоверности **P**» он единственный или первый, он отнесён к каждому предыдущему значению показателя, если в графе «критерий достоверности **P**» он второй, то его следует отнести к показателю в графе «норма»
- в графе «норма» показаны абсолютные и средние референтные значения показателя

Таблица 4.

Результаты ФРО в основных группах сравнения

Показатель	норма	ед. измерения	до лечения	Критерий достоверности	после лечения	Критерий достоверности
К-1	60-100 80±28,0	%	53,27±10,32 в интервале: 42,15 - 59,52	p>0,05	49,59±9,65	p>0,05; p>0,05
К-2						
К-3					67,83±4,26	p<0,05; p>0,05
БАВ-1						
БАВ-3						

- если в графе «критерий достоверности **P**» показатель единственный или первый, он отнесён к каждому предыдущему значению, если в графе «критерий достоверности **P**» он второй, то его следует отнести к показателю в графе «норма»
- в графе «норма» показаны абсолютные и средние референтные значения показателя

Церулоплазмин у всех спортсменов до начала реабилитационных мероприятий был достоверно ниже нормы во всех группах сравнения: $0,23 \pm 0,02$ г/л ($p < 0,01$; К); $0,20 \pm 0,01$ г/л ($p < 0,01$; БАВ-1); $0,22 \pm 0,01$ г/л ($p < 0,01$; БАВ-3). После же проведенных лечебных действий он достоверно вырос, выйдя на уровень референтных значений: $0,31 \pm 0,03$ г/л ($p > 0,05$; К-1; К-2; К-3). Такая же картина наблюдалась и в группах БАВ-1 и БАВ-3 ($0,35 \pm 0,02$ г/л; $p > 0,05$ и $0,30 \pm 0,03$ г/л; $p > 0,05$). Между тем, примечательно, что в группе БАВ-1 увеличение активности церулоплазмينا имело более высокий показатель достоверности ($p < 0,01$), чем в группе БАВ-3. Это, хотя и косвенно, но всё-таки может быть расценено как доказательство того, что однократное применение БАВ является более эффективным.

До лечения МДА эритроцитов в группах К-1, К-2 и К-3 определялось на уровне $34,2 \pm 1,17$ ммоль/мл эр. В группе БАВ-1 оно составляло $38,1 \pm 1,34$ ммоль/мл эр., а в группе БАВ-3 равнялось $37,2 \pm 2,81$ ммоль/мл эр. После реабилитационных действий МДА достоверно снизился ($p < 0,05$) в группах БАВ-1 и БАВ-3 и составил $27,5 \pm 0,89$ ммоль/мл эр. и $27,0 \pm 1,51$ ммоль/мл эр. соответственно. В контрольной же группе имела явная тенденция к незначительному его снижению, которое достигло $29,7 \pm 2,18$ ммоль/мл эр. ($p < 0,05$). При этом в группе БАВ-1 снижение было более значительным ($p < 0,03$), чем в группе БАВ-3 ($p < 0,05$), что опять же может свидетельствовать о большей эффективности БАВ в случае их однократного применения. Это, кстати, может служить косвенным указанием на каталитический механизм действия БАВ, использованных в настоящей работе, где иммунологическая составляющая носит важный, но вспомогательный характер. Это совпадает с основной концепцией технологий, связанных с использованием усовершенствованных способов клеточной, тканевой и органной восстановительной терапии.

Было также отраднo видеть, что показатель содержания диеновых конъюгатов, являющихся первичными продуктами ПОЛ, во всех группах сравнения имел явную тенденцию к снижению и не выходил за пределы референтных значений. До реабилитационных мероприятий он составлял $1,79 \pm 1,02$ отн. ед. ($p > 0,05$), а после реабилитации $1,40 \pm 0,18$ отн. ед. ($p > 0,05$). При этом показатели общего холестерина, α - (ХС-ЛПВП) и β - (ХС-ЛПНП) липопротеидов также колебались в пределах референтных значений ($p > 0,05$), что также указывало на стабильность производимых действий.

Более того, клинический анализ крови также оставался достаточно стабильным на протяжении всего исследования. Содержание же гемоглобина у каждого спортсмена персонально и по среднестатистическим значениям имело очевидную тенденцию к снижению, упав за 14 дней пребывания (11 суток между измерениями) со $146,13 \pm 3,72$ г/л при поступлении до $144,76 \pm 2,13$ г/л перед отъездом ($p > 0,05$).

Таким образом, на основании проведенного исследования, можно констатировать, что на фоне общего улучшения самочувствия и состояния здоровья спортсменов, было констатировано увеличение ФРО организма в группах БАВ-1 и БАВ-3. При этом наиболее эффективным средством является однократное введение БАВ, что в совокупности позволяет уменьшить время реабилитации спортсменов в специализированном учреждении с 21 до 14 дней, сократить время восстановления их сил и самочувствия после проведения интенсивных тренировок с 7–8 часов до 2–3 часов.

К вопросу использования наноструктурированных водных растворов в профилактике дегидратации спортсменов спорта высших достижений

Уваров В.М.

ОАО «НИИ «Гермес», Златоуст

*То, что мы знаем — ограничено, а то, чего мы не знаем, — бесконечно.
Лаплас французский ученый 18 века*

Запредельные физические нагрузки у спортсменов в спорте высших достижений сопровождаются процессами дегидратации, которые снижают работоспособность, увеличивают риск получения травм, отрицательно воздействует на иммунную систему и в целом на здоровье. Процессы дегидратации, связанные с физическими нагрузками, имеют много общего с возрастной дегидратацией. Эти процессы непосредственно связаны с поведением воды в организме человека. Существующие сегодня в медицине, парадигмы (взгляды, концепции) о значении и роли воды в организме в последние годы все больше подвергаются сомнениям. Это вызвано в первую очередь новыми исследованиями и

открытиями в междисциплинарных областях, касающихся биомедицины. Современная медицина устами ВОЗ заявляет, что она только на 10% отвечает за здоровье. Ей неизвестна причина широко распространенных возрастных хронических заболеваний, обусловленных возрастным обезвоживанием. Она практически официально не исследует очень важный в физиологии вопрос — почему с возрастом количество воды в организме уменьшается и к 55–60 годам снижается на 15–20% и что нужно сделать, чтобы замедлить и поставить под контроль этот процесс. Нежелание научной медицины заниматься этими вопросами можно объяснить следующими причинами:

- работы являются междисциплинарными;
- вода трудно поддается исследованию;
- требуется пересмотр ряда парадигм в биомедицине и медицине.

На предприятии ОАО «НИИ «Гермес» (г. Златоуст) Федерального космического агентства проводятся работы по созданию технологии и оборудования для получения метастабильных структурированных биологически активных водных растворов с целью использования их в здравоохранении (физиотерапии). Структурирование водных растворов (воды) производится гидроударно — кавитационным методом, являющимся аналогом природных явлений, связанных с механическим воздействием на воду (водопады, водовороты, торнадо и др.). Анализ литературных междисциплинарных источников и результатов, проведенных исследований, дают основания утверждать, что активация воды происходит за счет изменения ее структуры. В воде частично разрываются водородные связи между молекулами в ассоциатах, представляющих объединения состоящие из десятка и сотен молекул, связанных между собой водородными связями. Можно предположить, что в процессе кавитации приобретаемая отдельными молекулами поверхностная энергия, превышает энергию водородных связей. Это дает возможность существовать в воде определенное время не связанных между собой молекул. По имеющейся информации воздействия на воду различными физическими методами, ведущими к изменению ее структуры на наноуровне, относятся к нанотехнологии.

На предприятии разработан ряд структуризаторов в которых вода под действием гидроударов и кавитации на наноуровне изменяет свою структуру.

Исследования методом сравнения показали, что наноструктурированная вода:

- соответствует требованиям Сан ПиН 2.1.4.559–96 на питьевую воду;
- имеет мягкий вкус, содержит в три раза меньше остаточного хлора (при обработки водопроводной воды);

- обладает повышенной на 10–15% электропроводностью и рН, растворяет накипь;
- отрицательно воздействует на ряд микробов и грибов;
- благоприятно воздействует на растения, животных и человека;

Исследованиями, проведенными в течение ряда лет на нескольких сотнях добровольцев и в лечебных учреждениях, установлено, что наноструктурированная вода:

- оказывает лечебное воздействие на заболевания, находящиеся в стадии ремиссии;
- нормализует работу желудка, кишечника, печени, почек и других органов и систем, обладает мочегонным действием;
- эффективно устраняет симптомы гриппа и ОРВИ в начальном периоде;
- способствует ускоренному заживлению ран, ожогов, снятию болей при ушибах, травмах и заболеваниях суставов;
- смягчает и омолаживает кожу лица, увеличивает ее влагосодержание;
- улучшает зрение, устраняет синдром «сухого глаза» у постоянно работающих с компьютером;
- уменьшает усталость, повышает энергию и работоспособность;
- способствует быстрому восстановлению сил и поднятию настроения у больных.

Вода принимается в виде питья и наружно (компрессы, полоскание). Возрастных и временных ограничений при её приёме нет. Рекомендуется употреблять не менее 1–1,5 литра воды в сутки более трех раз в день по 200–250 грамм воды за 0,5 часа перед едой. Приготовленная вода должна употребляться в течение трех дней, т.к. лечебные свойства ее со временем падают. При кипячении свойства ее сохраняются. Приготовленные различные блюда и напитки с использованием наноструктурированной воды более вкусные и питательные. Добавление около 20% обработанной воды в любые напитки улучшает их вкус. Компрессы с использованием наноструктурированной воды эффективно проявляют себя при различных заболеваниях суставов, мышц, кожи и снятия усталости. Наноструктурированная вода имеет ряд особенностей.

1. По своей структуре она сравнима со структурой воды бурных горных рек, водопадов, мощных водоворотов.

2. По лечебным свойствам ее можно отнести к гомеопатическим средствам, при приготовлении которых происходит многочисленные встряхивания жидких гомеопатических растворов (принцип «динамизации»).

3. В отличие от химических лекарственных средств она действует одновременно на все органы и системы человека, но в первую очередь на большие, лечение которых происходит по гомеопатическому принципу — «лечение через обострение». Это может в 5–10% случаев проявляться кратковременным дискомфортом в желудке, обострением хронических заболеваний суставов, печени и других органов;

4. Эффект лечения проявляется при ряде заболеваний в 60–80% случаев при употреблении 15–20 литров воды в течение 2–3 недель.

Механизм воздействия структурированной воды на организм стал понятен после открытия биологом П. Эгром (США) аквапорин (водяных пор), расположенных в мембранах клеток. Он доказал (Нобелевская премия по химии 2003 г.), что через аквапорины проходят только одиночные молекулы. Это открытие меняет существующее сегодня в медицине мнение о диффузионном механизме проникновения воды в клетку. На основании результатов проведенных исследований и открытия П. Эгра была разработана концепция возрастного обезвоживания организма и предложены конкретные пути его замедления. Данная концепция применима в спортивной медицине спорта высших достижений. Сущность концепции состоит в следующем. Как известно вода состоит в основном из ассоциатов, в которых молекулы H_2O связаны между собой водородными связями. При питье в кишечнике организм разрывает водородные связи между молекулами (предположительно с помощью ферментов). Из кишечника вода поступает в кровь, затем в межклеточную жидкость и через аквапорины в клетку. Этот сценарий работает в молодом возрасте. После полового созревания под воздействием объективных и субъективных причин с возрастом механизм разрыва водородных связей дает сбой, ведущие к уменьшению количества свободных молекул и соответственно к увеличению связанных, которые не могут проникнуть в клетки. Происходит их усыхание и накопление в них нарушений, которые передаются от клетки к клетке при их делении. К 55–60 годам человек усыхает на 15–20%. Известный врач Л.С. Залманов писал:

«Это прогрессирующее «высушивание» составляет анатомно-физиологическую основу старения. Человек становится все более сухим» обезвоженным. Это пора ревматических болезней, невритов, грудной жабы, атеросклероза, гипертонии. Всякая хроническая болезнь — это преждевременное старение».

Процесс дегидратации у спортсменов, протекает следующим образом. Известно, что регулярные большие физические нагрузки и стрессы отрицательно воздействуют на работу иммунной системы и соответственно на механизма разрыва водородных связей. Из предлагаемой концепции можно сделать следующие практические выводы.

1. Использование любых жидкостей (чистой воды, соков, энергетических напитков и др.) не эффективно для предотвращения и быстрого устранения дегидратации (особенно в перерывах между соревнованиями);

2. Улучшить питание клеток можно за счет увеличения количества одиночных молекул, если употреблять воду с частично разорванными водородными связями.

3. Применение наноструктурированной воды позволяет организму экономить энергию, которую она затрачивает на перестройку структуры воды. Особенно это актуально, когда организму не хватает энергии (соревнования, болезни)

Разработан и запущен в производство малогабаритный аппарат «Структуризатор Уварова», имеющий следующие характеристики: производительность 5 л/час, мощность 0,36 кВт, напряжение 220 В, масса 12 кг, габариты 140×280×380 мм. Стоимость около 100 тыс. руб.

На структуризатор получен «Сертификат соответствия» системы «Биостандарт» № 1Ш.0001.04Ю1Ц00И.Л004. Срок действия до 2014 г. Разработка признана актуальной и перспективной ведущими НИИ Минздравсоцразвития РФ и РАМН, многие из них проявили заинтересованность в проведении совместных работ. Получено Свидетельство № 20257 на полезную модель «Активатор». Результаты исследований изложены в шести публикациях и удостоены дипломами ряда российских и региональных выставок.

На Рис. 1 показан малогабаритный «Структуризатор Уварова» в исходном состоянии перед работой, а на Рис. 2 в процессе работы. На Рис. 2 видно, что в ёмкости с водой во вращающейся жидкости образуется вращающийся шнур-аналог торнадо, благоприятно воздействующий на структуру воды.



Рис. 1

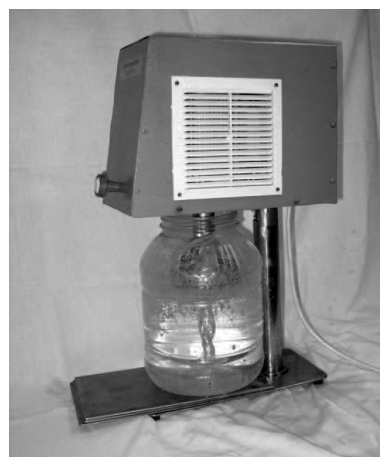


Рис. 2

Область применения наноструктурированной воды:

- физиотерапия (профилактические и лечебные учреждения: больницы, санатории, диспансеры, профилактории, здравпункты промышленных предприятий и учебных заведений);
- фармакология;
- спортивная медицина;
- реабилитационная косметология и хирургия;

С целью доказательства изменения структуры воды, прошедшей гидроударно-кавитационную обработку был проведен следующий эксперимент. В две ёмкости было залито по одному литру воды, содержащей 3,5% NaCl (искусственная морская вода). Затем в одной ёмкости вода прошла вышеназванную обработку. После испарения воды в течение месяца при комнатной температуре на стенках ёмкостей выпал осадок соли. На Рис. 3 показан осадок из не обработанной воды, а на Рис. 4 осадок из воды, прошедшей обработку.

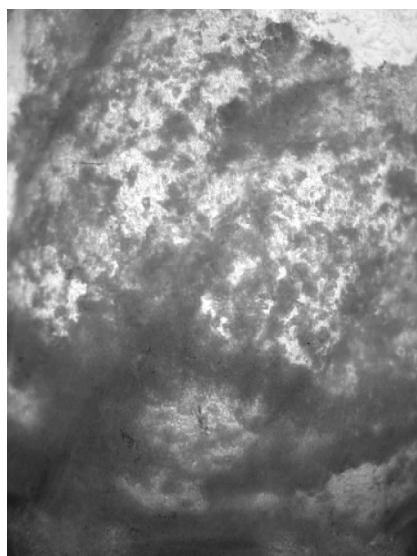


Рис. 3

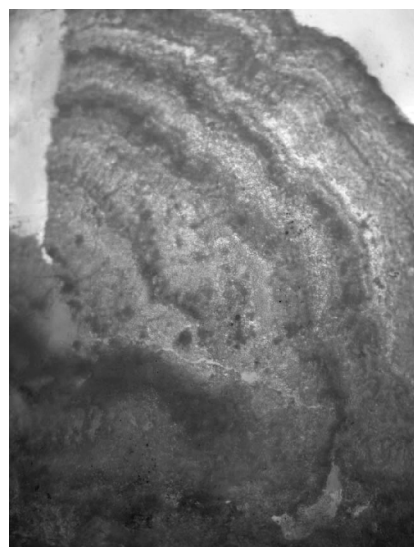


Рис. 4

Из анализа фотографий осадков можно сделать следующие выводы:

1. Гидроударно — кавитационное воздействие на воду меняет ее структуру;

2. Структура обработанной воды воздействует на растворенные в ней вещества, заставляя их принимать определенную структуру;

3. Структура, обработанной воды сохраняется более 10–15 дней.

Заключение

1. Разработана технология и аппарат (Структуризатор Уварова) для использования спортсменами спорта высших достижений. Аппарат предназначен для снятия утомления и переутомления спортсменов, ускоренной реабилитации после травм за счет снижения дегидратации организма.

2. Конструкция структуризатора позволяет использовать его на соревнованиях, связанных с поездкой.

3. Работы по устранению и уменьшению дегидратации организма на основе использования наноструктурированных биологически активных водных растворов перспективны и имеют большое научное и практическое значение для спортивной медицины спорта высших достижений и медицины в целом.

Возникновение коллапсоидных состояний у студентов при выполнении физических нагрузок и их диагностика

*Усанов Д.А.¹, Скрипаль А.В.¹, Вагарин А.Ю.², Протопопов А.А.³,
Аверьянов А.П.⁴, Репин В.Ф.², Рытик А.П.¹, Кузнецов М.А.², Ткачева Е.Н.⁴*

¹ ГОУ ВПО Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, кафедра медицинской физики

² ГОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, кафедра физического воспитания

³ ГОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, кафедра факультетской педиатрии

⁴ ГОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, кафедра пропедевтики детских болезней, детской эндокринологии и диабетологии

Наша работа посвящена определению границ нормального человеческого фенотипа, ее вариабельности, а также индивидуального порога риска возникновения заболеваний. Возникает необходимость использования методологии оценки функционального состояния организма, находящегося в пограничном состоянии между здоровьем и болезнью. В качестве основного фактора риска развития заболеваний рассматривается снижение адаптационных возможностей организма. По мнению Р.М. Баевского с соавторами, 1997 г. данное состояние связано с выраженным уменьшением или даже с исчерпанием функциональных резервов, что по мнению авторов является одним из условий оценки функции организма, его уровня здоровья.

В настоящее время увеличилось число детей и подростков астенического телосложения, с нарушением осанки, повышенной гипермобильностью суставов. То есть, в современной популяции отмечается все больший удельный вес детей и молодых людей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани; согласно статистике этот показатель составляет от 10 до 80%.

Необходимо отметить, что недифференцированная дисплазия соединительной ткани не является заболеванием, однако может быть предиктором ряда заболеваний, включая нарушения ритма сердца (в 50% случаев), эмоциональные нарушения (астения, фобии, возбуждение) (40%), пролапс митрального клапана (17,6%) и многих других. Зачастую проведение лечебных мероприятий в такой группе риска оказывается несвоевременным. Поэтому важно прогнозировать опасные для жизни осложнения и на ранних сроках выявлять наличие дисплазии соединительной ткани [1]. Вовремя не выявленная дисплазия может однажды привести к коллапсоидным осложнениям при физической нагрузке, например на уроке физкультуры и заканчивается летальным исходом.

Однако большинство биохимических и молекулярно-генетических методов диагностики дисплазии соединительной ткани трудоемки и требуют дорогостоящего оборудования.

Для проверки массового обследования детей наиболее доступны могут оказаться клиничко-анамнестические и функциональные методы обследования. Такой подход позволит своевременно диагнос-

тировать дисплазию соединительной ткани и разработать план лечебно-профилактических мероприятий. Однако внимательное изучение внешних фенотипических признаков и сопоставление их с морфологическими или функциональными характеристиками внутренних органов и систем доступно только квалифицированному врачу, занимает довольно продолжительное время и является субъективным.

В связи с этим диагностика дисплазии приобретает большую актуальность. Все это позволяет говорить, что в настоящее время существует актуальная задача скрининг-диагностики дисплазии. В Саратовском государственном университете на кафедре медицинской физики совместно с сотрудниками Саратовского государственного медицинского университета кафедры факультетской педиатрии была разработана мобильная установка, позволяющая неинвазивно функционально проводить скрининг-оценку потенциальной опасности коллапсоидных осложнений на основе анализа изменений параметров пульсовой волны вызванных дисплазией.

Целью настоящей работы явилось выявление с ее помощью предрасположенных к коллапсоидным осложнениям молодых людей из числа студентов первого курса.

Исследования проводились на занятиях физвоспитания с участием 186 студентов первого курса медицинского университета (ГОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Росздрава»). Все студенты предварительно давали письменное информированное согласие на проведение обследования. Средний возраст юношей и девушек составил $17,8 \pm 0,9$ лет (от 16,9 до 19 лет).

Методика исследования

Перед началом диагностической процедуры у каждого испытуемого измерялось артериальное давление на автоматическом тонометре, выполнялась функциональная проба Мартине, определялись антропометрические показатели (рост, масса, объем грудной клетки). После отдыха в течение 10–15 минут в положении сидя переходили к процедуре оценки потенциальной опасности коллапсоидных осложнений при физической нагрузке [2–4]. На предплечье испытуемого одевалась манжета, ориентируясь по манометру, нагнеталось до уровня, примерно равного середине диапазона нормального артериального давления человека (около 90 мм.рт.ст.). Затем, после подключения к манжетке для измерения артериального давления и компьютеру устройства для оценки потенциальной опасности коллапсоидной реакции при физической нагрузке, запускалась программа анализа формы пульсовой волны. Фиксировались несколько кардиоциклов и давление в манжетке опускалось.

При наличии сосудистой патологии на восходящих и нисходящих фронтах пульсовых волн наблюдалось появление дополнительных осцилляций или синдром «петушиного гребешка», при этом программа выделяла осцилляции цветом. Степень остроконечности основного всплеска определялась путем измерения угла β между касательными к восходящей и нисходящей части фронтов пульсовой волны. Если этот угол был менее 15° , то делали вывод о патологии сосудистой стенки. Также программно определялась амплитуда первого и дополнительного всплеска второго (при его наличии) пульсовой волны, если амплитуда дополнительного всплеска превышала десятую часть основной волны (10%), то делали вывод о наличии сосудистой патологии.

При наличии высокочастотных осцилляций и (или) высокой степени остроконечности основного всплеска и (или) высокой амплитуде дополнительного всплеска в сочетании с ваготоническим типом нервной регуляции сердечно-сосудистой системы испытуемого делали вывод об опасности коллапсоидных реакций при физической нагрузке. Дополнительно устройство могло определять артериальное давление и частоту пульса, программа автоматически по окончании регистрации нескольких кардиоциклов формировало заключение о возможности или нежелательности физических нагрузок. Общее время диагностики составляло около 3 минут.

На изображении пульсовой волны видно наличие дополнительных осцилляций (так называемый синдром «петушиного гребешка») [5], соответственно спектр имеет большее число гармоник. Наличие дополнительных всплесков на форме пульсовой волны может быть объяснено возникающими дополнительными колебаниями кровеносного сосуда вследствие его более тонкой стенки. Из литературы известно [1], что одним из проявлений недифференцированной дисплазии соединительной ткани является уменьшение количества коллагеновых волокон кровеносных сосудов и, как следствие, уменьшение толщины и упругости сосудистой стенки.

С помощью разработанного метода и устройства можно выявить также наличие ваготонии по параметрам нерегулярности частоты сердцебиения, что также характерно для пациентов с дисплазией. Следовательно, отслеживая, наличие одного или нескольких вероятных проявлений недифференци-

рованной дисплазии соединительной ткани можно проводить скрининг диагностику испытуемых перед физической нагрузкой на предмет опасности коллапсоидных осложнений.

С помощью разработанного устройства для каждого обследуемого удается в течении 3 минут сформировать заключение о нежелательности физической нагрузки по наличию выраженной ваготонии и дополнительных всплесков на фоне пульсовой волны. Последующий медицинский осмотр подтверждает заключение.

В ходе исследований с помощью разработанного устройства было установлено, что из 186 обследованных 16 человек (8,6%) имели предрасположенность к риску коллапсоидных осложнений при физической нагрузке. Последующее детальное медицинское обследование на базе Клинической больницы №3 СГМУ, включавшего общий клинический осмотр, ЭКГ, кардиоинтервалографию с ортоклиностатической пробой, эхокардиографию (по показаниям), у 14 из них (6 юношей и 8 девушек) выявило различные варианты вегетативной дисфункции, признаки недифференцированной дисплазии соединительной ткани и ассоциированные с ней аномалии.

По данным клинического обследования у большинства студентов (12 из 14) отмечались проявления вегетоневроза в виде общего или дистального гипергидроза, акроцианоза, пятен Труссо, головокружение при ортоклиностатической пробе. Проведение кардиоинтервалографии выявило у 10 человек ваготонический вариант исходного вегетативного тонуса сочетавшийся в половине случаев с гиперсимпатикотонической вегетативной реактивностью, в соответствии с законом исходного уровня; у 4 обследуемых отмечалась нормальная реактивность, у 1 — асимпатикотоническая. Последний вариант реакции на переход в вертикальное положение, имевшийся у 5 человек рассматривается как наименее благоприятный, не обеспечивающий в достаточной мере кровообращение ЦНС при физических нагрузках, а, следовательно, угрожаемые по развитию коллапса. В 8 случаях обнаружено сочетание нескольких признаков дисплазии соединительной ткани: гипермобильность суставов, нарушение осанки, повышенная растяжимость кожи, клинодактилия, расхождение мышц передней брюшной стенки. Проведение эхокардиографии выявило наличие пролапса митрального клапана 1–2 степени у 5 студентов (3 с регургитацией), в том числе у 3 — сочетание с пролапсом трикуспидального клапана, в 1 случае имелся изолированный пролапс трехстворчатого.

Различные ЭКГ-симптомы отличны у 11 студентов, в основном, в виде выраженной синусовой аритмии, синусовой брадикардии, нарушении фазы реполяризации. Большинство вариантов ЭКГ указывали на наличие ваготонии.

Необходимо отметить, что только 2 человека из этой группы ранее имели медицинское обоснование для ограничений физической нагрузки по результатам первичного медицинского осмотра в начале учебного года и занимались по специальной программе. У 12 обследуемых предварительный медицинский осмотр, проведенный по общепринятой схеме не подтверждал риск коллапсоидных осложнений и они посещали занятия по физической культуре по программе для здоровых студентов.

Заключение.

Разработанный метод и устройство позволяют оперативно, а следовательно для больших групп молодых людей провести диагностику опасности коллапсоидных осложнений при физических нагрузках и выдать соответствующее заключение о необходимости направления лиц с выявленной патологией на более глубокое обследование. Устройство компактно и мобильно и может быть подключено к любому IBM-современному компьютеру.

Проведенные исследования показали, что наличие недифференцированной дисплазии соединительной ткани и ваготонии приводит к изменению формы пульсовой волны (появлению дополнительных всплесков, остроконечности, изменению амплитудных значений) и разбросу по частоте сердечного ритма соответственно. Указанные физиологические изменения для испытуемого могут привести к коллапсу во время физической нагрузки.

Таким образом, предварительный мониторинг параметров пульсовой волны выполненный перед физической нагрузкой вполне может являться скрининг-методом диагностики для предупреждения коллапсоидных осложнений.

Литература

1. Р.Р. Шляев, С.Н. Шальнова Дисплазия соединительной ткани и ее связь с патологией внутренних органов у детей и взрослых/Вопросы современной педиатрии, 2003, т.2, №5, с.61–67
2. Патент на изобретение №2306851. Заявка № 2006117944. МПК А61В 5/0452. Приоритет изобретения 24 мая 2006 года. Патентообладатель ГОУ ВПО Саратовский государственный универ-

ситет. Способ оценки потенциальной опасности коллапсоидных осложнений при резких физических нагрузках. Авторы: Усанов Д.А., Протопопов А.А., Скрипаль А.В., Рытик А.П. Оpubл. 27.09.2007 Бюл. №27–7 с.

3. Патент на полезную модель №85084 от 27.07.2009 г. «Устройство для оценки потенциальной опасности коллапсоидных осложнений при физических нагрузках», авторы Усанов Д.А., Вагарин А.Ю., Рытик А.П., Дарченко А.О., Склиманов А.Ю. Патентообладатель ГОУ ВПО Саратовский государственный университет.

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №20096113589 от 3 июня 2009 года. Программа экспресс диагностики реакции организма на стрессовые физические нагрузки (Антистресс-01). Правообладатель ООО «Волгамет-Экспо». Авторы: Дарченко А.О., Усанов Д.А., Вагарин А.Ю., Рытик А.П., Протопопов А.А., Скрипаль А.В.

5. Валтнерис А.Д. Сфигмография при гемодинамических измерениях в организме. — Риж. мед. ин-т. — Рига: «Зинатне», 1976—166 с.

Процессы свободнорадикального окисления при физических нагрузках

Фархутдинов Р.Р., Тевторадзе С.И.

Башкирский государственный медицинский университет,
Башкирский институт физической культуры, Уфа

В последнее время обращается большое внимание на процессы свободнорадикального окисления (СРО) в организме, в первую очередь образованию активных форм кислорода (АФК) и перекисному окислению липидов (ПОЛ) в норме и при патологии. Суть первого процесса заключается в присоединении к кислороду последовательно от одного до четырех электронов в окислительных реакциях, катализируемых ферментами класса оксигеназ. При этом образуются супероксидный анион радикал (O_2^*), синглетная форма кислорода (1O_2), гидроксильный радикал (OH^*), перекись водорода (H_2O_2). АФК обычно появляются первыми в цепи реакций и дают начало серии других радикалов-окисленных галогенов (ClO^* — гипохлорит и хлорамины), окислов азота (NO^* — оксид азота, $ONOO^*$ — пероксинитрит). Взаимодействие АФК с ненасыщенными жирными кислотами инициирует ПОЛ, сопровождается появлением нестойких перекисных радикалов. Конечными продуктами являются кетоны, альдегиды, другие токсические соединения, предельные углеводороды.

Свободные радикалы (СР) обеспечивают многие жизненно-важные функции организма: окисление чужеродных соединений, микробицидное действие, обмен веществ, влияют на иммунитет и т.д. В то же время, они и продукты окисления, будучи в избытке, повреждают биологические мембраны, нарушают регуляторные и защитные функций, являются причиной преждевременного старения и многих заболеваний, ведущих к инвалидности и смертности. Таким образом, процесс СРО необходим, но в то же время выйдя из под контроля становится опасным для организма.

Имеется множество причин изменения стационарного состояния СРО в организме, среди которых важное место занимают избыточное появление инициаторов и снижение эффективности механизмов регуляции СРО, в частности, антиоксидантной активности (АОА), количественные и качественные изменения субстрата окисления, его доступности и способности подвергаться окислению и т.д.

Судить о состоянии СРО удастся по ряду признаков. Наличие свободных радикалов можно непосредственно обнаружить с помощью физических методов исследования. К ним, например, относится электронный парамагнитный резонанс (ЭПР), основанный на измерении магнитного момента образца. Определить содержание свободных радикалов в исследуемом материале можно по интенсивности свечения- хемилюминесценции (ХЛ), возникающей при взаимодействии радикалов.

Получить представление о СРО можно и по косвенным признакам: измеряя концентрацию начальных, промежуточных и конечных продуктов, участвующих в реакциях окисления, путем определения состояния механизмов, регулирующих скорость СРО. Следует особо подчеркнуть, что нестабильность свободных радикалов, быстрый распад и включение в метаболизм продуктов СРО затрудняют их обнаружение в биологическом материале. Поэтому довольно часто возникает вопрос о соот-

ветствии содержания радикалов в пробе, подготовленной к исследованию, тому количеству, которое имелось в естественных условиях.

Регистрация ХЛ, как способ исследования СРО, выгодно отличается тем, что при минимальном количестве пробы позволяет выявить даже наиболее реакционноспособные, короткоживущие радикалы, которые другими методами не регистрируются. К достоинствам этого способа относится высокая чувствительность, измерение ХЛ ведется в естественных условиях, нет необходимости специальной подготовки материала к исследованию, во время которого количество свободных радикалов и продуктов окисления может измениться. Это единственный метод исследования СРО, не нуждающийся в особых лабораторных условиях, отвечающий всем требованиям, предъявляемым к экспресс способам анализа.

В работах последних лет показано изменение процессов СРО при физических нагрузках (ФН). Обнаружено увеличение оттока от работающей мышцы АФК, перекисей липидов, а также инициаторов СРО. В печени, в сердце и мозге крыс при ФН повышался уровень продуктов окисления. Степень нарушения СРО у спортсменов зависела от длительности нагрузки, возраста. При ФН снижалась АОА в крови, особенно у нетренированных лиц. Длительные тренировки вызывали оксидативный стресс, а регулярные, умеренные ФН вели к повышению АОА.

Механизмы нарушения СРО при ФН многообразны и не до конца изучены. Одной из причин является возрастание потребления кислорода. Электрон-транспортная цепь митохондрий становится источником АФК. Избыточное образование АФК может быть связано и с выбросом нейтрофилов в кровь, их активацией на фоне снижения АОА.

При ФН происходит увеличение инициаторов СРО. Существенную роль в оксидативном стрессе отводят изменению гормонального статуса и мобилизации липидов, особенно ненасыщенных жирных кислот, являющихся основным субстратом ПОЛ. Интенсивные и длительные физические нагрузки можно рассматривать как стресс реакцию. Причиной активации СРО при стрессе считается выделения «стресс-гормонов» — катехоламинов (КА), а также глюкокортикоидов, вазопрессина и др. Глюкокортикоиды в физиологических условиях обладают АОА, но при стрессе в условиях активации СРО могут выступать в качестве прооксидантов.

Большое значение в повышении интенсивности СРО в условиях стресса имеет снижение АОА за счет увеличения расходования биоантиоксидантов и снижения активности АО ферментов. Важную роль в усилении СРО играет оксид азота (NO). Одним из продуктов реакции NO с АФК (в основном с супероксидом) является пероксинитрит, обладающий высоким окислительным потенциалом.

Для защиты организма от разрушений, вызываемых свободными радикалами применяются антиоксиданты (АО). Поддержание антиоксидантного статуса организма на оптимальном уровне играет ведущую роль в профилактике различных заболеваний и оздоровлении лиц подвергающихся физическим и психо-эмоциональным перегрузкам (спортсмены, военнослужащие и др.), действию негативных факторов среды (работники вредных производств, жители экологически неблагоприятных регионов и т.д.), ослабленных и часто болеющих детей, больных с хроническими заболеваниями.

Особое внимание начинает уделяться антиоксидантам природного происхождения, источником которых служит растительное сырьё, морская флора и фауна, продукты пчеловодства (ПП) и т.д. Натуральные антиоксиданты отличаются по свойствам и механизму действия, обладают оптимальным соотношением основных компонентов, участвующих в физиологической системе регуляции СРО, легко утилизируются, включаются в обмен веществ, не подавляют собственные механизмы защиты, не дают привыкания. Поэтому в отличие от искусственно синтезированных препаратов, они могут использоваться постоянно в целях профилактики нарушения СРО. Использование натуральных антиоксидантов в оздоровительных и профилактических целях открывает новые подходы к решению важнейших социальных задач — сохранения здоровья и трудоспособности населения. Однако вопрос о целесообразности и четких показаний к их применению нельзя считать окончательно решенным.

Хотя нарушение СРО при ФН не вызывает сомнений, тем не менее, эффективность использования антиоксидантов различными авторами расценивается неоднозначно. Введение в диету антиоксидантов при ФН, в частности селена, ретинола, аскорбиновой кислоты и витамина Е, повышало АОА плазмы при умеренных нагрузках, но не защищало от оксидативного поражения при высоких нагрузках. Витамины-антиоксиданты предотвращали агрегацию и деформацию эритроцитов при ФН. На значение карнитина имело положительное значение для восстановления после нагрузок: снижались концентрации гипоксантина, ксантиноксидазы, креатининкиназы. Изофлавоноиды восстанавливали

защитную систему антиоксидантов при умеренных нагрузках. Богатые флавоноидами соединения устраняли последствия оксидативного стресса. Карбогидраты влияли на содержание кортизола и катехоламинов, окисление которых ведет к образованию АФК. Использование витамина Е по данным одних авторов нормализовало уровень глутатиона в органах крыс, подвергнутых плавательному тесту.

В то же время в ряде работ ставится под сомнение эффективность использования антиоксидантов. Приводятся данные о невозможности предотвращения оксидативного стресса витамином Е при интенсивных нагрузках. Антиоксиданты не устраняли оксидативный стресс при ФН на высоте. Витамины Е и С не оказывали существенного влияния на уровень интерлейинов, креатинкиназы и количество иммунокомпетентных клеток при ФН. Таким образом, изменение свободнорадикального окисления при физических нагрузках и эффективность использования антиоксидантов для устранения оксидативного стресса расценивается по-разному.

С учетом вышесказанного, изучение состояния свободнорадикального окисления при физической нагрузке, разработка экспресс методов выявления этих нарушений, оценка возможностей и целесообразности использования природных антиоксидантов с целью профилактики и коррекции оксидативного стресса у спортсменов представляет научный и практический интерес.

Использование натуральных антиоксидантов, входящих в состав продуктов пчеловодства, для профилактики оксидативного стресса при физических нагрузках

Фархутдинов Р.Р., Баймурзина Ю.Л.

Башкирский государственный медицинский университет

Физические перегрузки, возрастающие психо-эмоциональные нагрузки, техногенные и экологические катастрофы, действие негативных физических, химических, биологических факторов и т.д. ведут к нарушению в организме процессов свободнорадикального окисления (СРО) и накоплению сверх активных частиц- свободных радикалов (СР). Они вызывают преждевременное старение и различные заболевания, ведущие к инвалидности и смертности. Для защиты организма от разрушений, вызываемых СР, необходимым является применение антиоксидантов (АО).

Особое внимание уделяется антиоксидантам природного происхождения, источником которых могут служить продукты пчеловодства (ПП). Они содержат естественный комплекс биоантиоксидантов (флаваноиды, каратиноиды, витамины, эфирные масла, гликозиды, и т.д.). В их состав входят микроэлементы, влияющие на СРО (селен, железо, медь, цинк и др.). Продукты пчеловодства, содержащие антиоксиданты отличаются сродством к организму, благоприятным соотношением основных компонентов, участвующих в физиологической антиоксидантной защите. Биоантиоксиданты мало токсичны, не вызывают привыкания, могут длительно использоваться в профилактических целях. ПП традиционно используются в народной медицине и пользуются высоким потребительским спросом у населения, возможна организация экономически выгодного их получения.

Цель исследования

Дать научное обоснование целесообразности использования ПП для коррекции СРО при физических нагрузках (ФН), наметить пути создания новых технологий обогащения продуктов питания натуральными АО и предложить экспресс методы оценки их АОА.

Материал и методы исследования

В данной работе разрабатывался комплексный подход к изучению влияния ПП на процессы СРО при ФН, оценивались перспективы использования хемилюминесцентных (ХЛ) методов исследования СРО для изучения оксидативного стресса (табл. 1).

На первом этапе изучалось АО действие ПП при их добавлении в простые, модельные системы, имитирующих наиболее распространенные реакции СРО в организме- образование активных форм кислорода (АФК) и реакции перекисного окисления липидов (ПОЛ). Об антиокислительной активности исследуемых продуктов судили по степени изменения хемилюминесценции- свечения модельных систем, возникающего при взаимодействии свободных радикалов. В качестве препарата сравнения был взят известный антиоксидант мексидол. При инкубации препаратов с кровью оценивалась их действие на генерацию АФК фагоцитирующими клетками.

Общая характеристика проведенного исследования

Этапы исследования	Материал и методы исследования
1. Изучение влияния ПП на СРО в модельных системах (генерирующие АФК, на реакции ПОЛ, фагоцитирующие клетки крови)	Использованы различные сорта меда, маточное молочко, пыльца, перга, прополис. АОА продуктов оценивали по изменению ХЛ модельных систем.
2. Исследование влияния физической нагрузки (плавательный тест), действия ПП на крыс. Исследование СРО в печени, мозге и крови животных.	Изучение поведенческих реакций, тесты на стресс, фагоцитарная активность и функциональный резерв фагоцитов. Регистрация ХЛ цельной крови и плазмы, гомогенатов мозга и печени, определение ТБК-активных продуктов.

Второй этап работы состоял в изучении влияния ПП на физиологические и метаболические процессы в организме крыс на фоне дозированной физической нагрузки, в виде плавательного теста, сопровождающейся психо-эмоциональным и оксидативным стрессом. Животные делились на группы. Первая — интактная, вторая — ежедневно в течение месяца получала ФН, остальным животным плавательный тест давался на фоне введения ПП. Изучались поведенческие реакции животных (коэффициент подвижности, ориентировочную активность, эмоциональную тревожность), массу надпочечников, количественный и качественный состав крови. Оценивалась фагоцитарная активность нейтрофилов, их функциональный резерв по общепринятым методикам. Процессы СРО в плазме крови, гомогенатах мозга и печени исследовались методом регистрации железо-индуцированной ХЛ и по содержанию продукта перекисного окисления липидов - малонового диальдегида (ТБК- активные продукты). Генерацию АФК в крови оценивали по изменению спонтанной и индуцированной люминол-зависимой ХЛ.

В таблице 2 представлены данные о влиянии ПП на показатели ХЛ различных модельных систем.

Из продуктов пчеловодства максимальное АО действие на генерацию АФК выявлено у прополиса. Наибольшей способностью взаимодействовать с липидными радикалами - у прополиса, пыльцы, апилака. Уникальная способность природных АО заключается в том, что наряду с АОА они могут стимулировать образование АФК в фагоцитах, с которыми связана микробицидность клеток крови. Прополис, пыльца и перга стимулировали ХЛ цельной крови.

Таблица 2

Влияние продуктов пчеловодства на ХЛ модельных систем (в %% от контроля, приведены средние значения 10 измерений, $p < 0,05$ помечено*)

Продукт	Концентрация (мг/мл)	ХЛ в модели АФК	ХЛ в липидах	ХЛ крови
АО мексидол	0,001	32,4±2,8*	24,4±2,1*	48,2±3,2*
	0,01	10,1±0,2*	9,5±0,9*	
Продукты пчеловодства				
Мед	0,01	84,5±7,1*	81,3±7,8*	97,8±5,6
	0,1	67,5±8,2*	61,1±5,5*	
Апилак	0,01	71,2±3,2*	69,5±4,2*	117,1±7,8*
	0,1	55,3±2,8*	44,5±3,7*	
Пыльца	0,01	67,6±5,9*	37,4±2,2*	123,2±14,1*
	0,1	47,8±3,5*	15,1±0,9*	
Перга	0,01	74,4±6,6*	54,6±4,8*	136,1±12,9*
	0,1	63,8±4,9*	24,7±2,1*	
Прополис	0,01	55,4±4,2*	28,9±1,6*	122,2±9,8*
	0,1	18,1±1,3*	11,8±2,1*	

Плавательная нагрузка у крыс вызывала изменение поведенческих реакций. Снижалась двигательная и ориентировочно-исследовательская активность крыс, повышалась эмоциональная тревожность (табл. 3). Сочетанное применение ФН и ПП (мед, маточное молочко и прополис) предохраняло животных от торможения поведенческих реакций, снижалась эмоциональная тревожность.

Таблица 3

Изменения при физической нагрузке (ФН) и протективные свойства продуктов пчеловодства в эксперименте на животных (n = 10)

Показатели	ФН	ФН+мед	ФН+маточное молочко	ФН+ прополис
коэффициент подвижности (% от контроля)	68,5*	154,4*	122,6*	177,5*
ориентировочная активность (% от контроля)	90,5*	94,2	129,2*	126,8*
эмоциональная. тревожность (% от контроля)	136,5*	68,6*	61,3*	51,1*
масса надпочечников (% от контроля)	146,1*	115,5	111,5	104,7
количество лейкоцитов (контр.- $7,9 \times 10^9$ л)	14,5*	9,5	8,1	9,4
фагоцит. показат (контр. 39,1%)	23,2%*	48,6%*	35,9%	38,2%
фагоцит. число (контр. 2,4)	2,1*	3,6*	2,8*	3,3*
емкость фагоцитоза (резерв-% от контроля)	37,3%*	95,8	91,5%	117,3%*
НСТ-тест (контр-13,5 ед.)	5,3*	13,4	10,1	9,6
индекс активации нейтрофилов (контр.-0,15)	0,06*	0,17	0,11	0,16
хемилюминесценция (% от контроля)				
мозг	126,6*	94,3	109,1	101,5
печень	112*	83,9*	83,6*	78,9*
плазма крови	43,2*	80,1*	94,3	94,6
цельная кровь спонтанная	85,9*	80,1*	72,5*	59,5*
стимулированная	14,3*	65,3*	80,1*	54,6*
ТБК-активные продукты (%от контроля)				
мозг	121,1*	119,8	105,3	91,8
печень	113,4*	109,6	92,9	94,9

Воздействие длительной физической нагрузки как стрессора оценивали по увеличению массы надпочечников (в процентах от контроля). В группе, длительно получавшей физическую нагрузку, масса надпочечников по сравнению с контролем достоверно увеличилась. В группах сочетанного действия ПП и ФН эта разница была статистически не достоверной.

В группе животных, подвергавшихся длительной ФН, наблюдалось повышение общего количества лейкоцитов. Считается, что эти изменения обусловлены раздражением органов кроветворения продуктами белкового обмена, сдвигом кислотно-щелочного равновесия в сторону кислых ионов и

сопровожаются так называемым «миогенным лейкоцитозом». В группах, где параллельно с ФН животным вводили ПП, повышение количества лейкоцитов не было столь выраженным.

В качестве одного из тестов оценки общей сопротивляемости организма изучалась фагоцитарная активность лейкоцитов крови, деятельность которых связана с продукцией АФК. Проводилось определение фагоцитарного числа и фагоцитарного показателя.

В группе животных, получавших ФН, по сравнению с контрольной группой эти показатели снизились, в то время как в группах сочетанного применения ФН и ПП изменения были незначительны. Под влиянием ФН существенно снижается относительная емкость резерва фагоцитов, их микробицидные свойства. Об этом свидетельствуют данные по НСТ-тесту, отражающие степень кислородзависимого метаболизма в фагоцитирующих клетках крови, а также индекс активации нейтрофилов.

Изучение ХЛ гомогенатов головного мозга и печени животных группы, подвергавшейся длительной ФН, и определение ТБК-реагирующих продуктов, как одного из конечных продуктов ПОЛ в тканях, свидетельствуют об ускорении процессов СРО. Продукты пчеловодства, содержащие натуральные АО и в экспериментах *in vivo* проявили способность предупреждать ускорение процессов СРО, вызванных воздействием на экспериментальных животных длительной ФН.

Изучение спонтанного и индуцированного люминол-зависимого свечения цельной крови у животных при ФН представляло особый интерес. Известно, что интенсивность ХЛ ответа фагоцитов крови коррелирует с их фагоцитарной и антибактериальной активностью, в частности, интенсивность стимулированного свечения раскрывает их потенциальные возможности. Изучая люминолзависимую ХЛ цельной крови, представлялось целесообразным исследовать резервные возможности фагоцитирующих клеток крови. Абсолютную величину резервных возможностей фагоцитов показывает разница между максимальной интенсивностью индуцированного свечения крови и максимальной интенсивностью спонтанного свечения крови. Под действием ФН уменьшились значения интегральных параметров люминолзависимой хемилюминесценции крови: спонтанной — в 1,5–2 раза, индуцированной — в 5–6 раз. При сочетанном применении ПП и ФН показатели спонтанной ХЛ крови находились на уровне контроля, а показатели индуцированной ХЛ крови увеличились. Относительная емкость резерва функциональной активности фагоцитов крови на фоне физических нагрузок значительно снижалась, в то время как под влиянием ПП она даже увеличилась.

Таким образом, в экспериментах *in vivo* было выяснено, что интенсивная ФН оказывает влияние на процессы СРО, сопровождается развитием оксидативного стресса. Происходит ускорение реакций ПОЛ в печени и мозге экспериментальных животных. В клетках крови интенсивные и длительные ФН подавляют генерацию активных форм кислорода, определяющих микробицидные свойства фагоцитов. При этом снижается функциональный резерв фагоцитирующих клеток. Угнетение генерации АФК клетками крови и, соответственно, защитных свойств при действии ФН является нежелательным в критических состояниях, так как приводит к снижению адаптационного резерва организма.

Важно отметить, что применение ПП нормализует подавляемую при физических нагрузках генерацию АФК клетками крови и таким образом поддерживает одно из ключевых звеньев иммунитета. ПП предупреждают усиление ПОЛ в мозге и печени экспериментальных животных, подвергшихся физической нагрузке. ПП проявили антиоксидантные, иммуностимулирующие и гепатопротекторные свойства, что делает перспективным их применение в лечебных и профилактических целях. Введение ПП сдерживает нарушение СРО, нормализуются поведенческие реакции опытных животных, стимулируется неспецифическая резистентность организма. Доступность, эффективность действия ПП даёт возможность рекомендовать их для коррекции нарушений СРО при экстремальных воздействиях на организм, в том числе при физических перегрузках.

Регистрация ХЛ позволяет при минимальных затратах времени и средств определить влияние препарата на СРО, вести поиск биологически активных веществ с АО свойствами. ХЛ методы могут помочь оценить состояние СРО в организме в норме и при патологии, выбрать тактику лечения и контролировать её эффективность. Дальнейшее развитие и внедрение ХЛ методов исследования СРО и фагоцитарной активности клеток имеет научно-практическое значение.

Разработка оригинальной тест-системы определения натрийуретического пептида в сыворотке крови для оценки состояния сердечно-сосудистой системы и уровня адаптации спортсмена к физическим нагрузкам

Федоров А. Н., Родина А., Юркова М. С., Тубашева И. А., Северин С. Е.

Всероссийский научный центр молекулярной диагностики и лечения, Москва

Содержание натрийуретического пептида мозга (в форме NT-proBNP) в сыворотке крови в настоящее время является наиболее достоверным ранним диагностическим и прогностическим маркером состояния сердечно-сосудистой системы. Тест также имеет большой потенциал для определения адаптации спортсмена к физическим нагрузкам.

В результате проведенных экспериментов были получены высокоэффективный штамм-продукт NT-proBNP и разработана уникальная методика его получения в рекомбинантной форме, идентичной природному пептиду. На основе полученных моноклональных антител к NT-proBNP, специфично взаимодействующих как с рекомбинантным, так и с нативным белком, была создана диагностическая тест-система для количественного определения NT-proBNP в сыворотке крови, эффективность которой подтверждена по результатам сравнительного клинического исследования концентрации NT-proBNP в сыворотках крови лиц с сердечно-сосудистыми патологиями и здоровых доноров. Разработанный набор может быть использован в любой лаборатории, имеющей стандартное оборудование для иммуноферментного анализа (ИФА). В настоящее время проводится работа по использованию разработанной тест-системы для оценки адаптации спортсменов к высоким нагрузкам.

Показано, что концентрация BNP увеличивается при сердечной недостаточности (СН). Исследования показали, что BNP секретируется в основном из левого желудочка сердца как у здоровых людей, так и у пациентов с дисфункцией левого желудочка; секреция BNP в кровоток прямо пропорциональна степени дисфункции левого желудочка и измерения концентрации BNP могут быть использованы для определения степени дисфункции левого желудочка. Также концентрация BNP коррелировала с индексом массы левого желудочка и позволяла с высокой чувствительностью детектировать гипертрофию левого желудочка. Концентрация BNP увеличивалась не только при систолической, но и при диастолической дисфункции левого желудочка.

Опираясь на результаты первых исследований, было предложено использовать BNP в качестве маркера для определения СН. У здоровых людей концентрация BNP в крови составляет около 20 пг/мл, у больных с СН она увеличивается до ~300 пг/мл. Первые методы для измерения концентрации BNP в крови были созданы на основе конкурентного радиоиммунного анализа. Из-за низкой чувствительности для их проведения требовалась предварительная экстракция пептида из 1–10 мл плазмы крови. В течение последних лет исследования направлены на создание новых, более чувствительных и воспроизводимых методов для количественного определения BNP в образцах крови.

В 1995 году в крови людей был обнаружен N-концевой фрагмент предшественника proBNP. Этот пептид состоит из первых 76 аминокислотных остатков proBNP, что соответствует молекулярному весу 8457 Да. Молярная концентрация NT-proBNP в крови здоровых людей превышает концентрацию BNP и proBNP в 2–3 раза. У больных с СН уровень NT-proBNP в крови увеличивался в значительно большей степени, чем BNP. В образцах плазмы больных с СН молярная концентрация NT-proBNP была в 3–9,2 раза выше, чем BNP.

Считается, что более высокий уровень NT-proBNP в крови по сравнению с BNP связан с медленной деградацией, а также отсутствием механизма удаления через специфические рецепторы и, как следствие, большим временем жизни NT-proBNP в кровотоке. Дальнейшие исследования показали, что уровень NT-proBNP, также как и уровень BNP, увеличивается в крови пропорционально степени тяжести дисфункции левого желудочка. Измерение концентрации NT-proBNP позволяет оценивать степень систолической дисфункции левого желудочка у больных с СН. Концентрация NT-proBNP, как и BNP, увеличивается уже на ранней, бессимптомной стадии СН (класс I по классификации

НУНА). Уровень NT-проBNP превышает уровень BNP в крови как у пациентов с бессимптомной, так и с тяжелой формой СН. Разница между концентрациями NT-проBNP и BNP увеличивается по мере развития патологии сердца. У пациентов с СН концентрация NT-проBNP повышается в значительно большей мере относительно базового уровня по сравнению BNP. Исходя из этого было выдвинуто предположение, что измерение концентрации NT-проBNP позволит более аккуратно, чем BNP, различать нормальную и патологическую деятельность сердца.

Необходимо отметить, что уровень BNP и NT-проBNP в крови повышается не только при сердечной недостаточности, но и при других патологиях. Гипертрофия левого желудочка, острый коронарный синдром, гипертрофическая и рестриктивная кардиомиопатия, амилоидоз сердца, поражение клапанов сердца приводят к увеличению концентрации пептидов в крови. Заболевания легких (тромбоэмболия легочной артерии, хроническая обструктивная болезнь легких) и нарушение функции почек также сопровождаются повышением уровня BNP и NT-проBNP, однако в меньшей степени, чем при патологиях сердца.

Физическая нагрузка резко ускоряет циркуляцию крови. Величина сердечного выброса является главным детерминантом транспорта кислорода при нагрузке. Величина сердечного выброса в большей степени зависит от ударного объема. В условиях напряженной мышечной работы, когда организму необходим большой сердечный выброс, развивается физиологическая дилатация полостей сердца и гипертрофия миокарда. Это создает условия для увеличения ударного объема сердца. Рост уровня NT-проBNP в плазме у спортсменов после физических нагрузок рассматривается как показатель метаболической и морфологической адаптации сердца к физическим нагрузкам, а не как фактор риска развития сердечной патологии. Мониторинг NT-проBNP у спортсменов имеет существенную диагностическую ценность. По росту уровня NT-проBNP после стандартных нагрузок можно проводить дифференциальную диагностику между рабочей гипертрофией миокарда и гипертрофической кардиомиопатией. При патологии наблюдается значительное повышение уровня NT-проBNP в ответ на стандартные нагрузки, чего не наблюдается в норме. Степень выраженности постнагрузочного роста уровня NT-проBNP может быть использована для проведения дифференциальной диагностики между срочной адаптацией сердца к физическим нагрузкам и сердечной патологией. Имеется взаимосвязь повышения концентрации BNP в крови с развитием рабочей гипертрофии миокарда в ответ на систематические физические нагрузки.

Таким образом, исследование уровня NT-проBNP у спортсменов может служить маркером степени тренированности, адаптации к повышенным нагрузкам и с развитием функциональных нарушений сердца.

Для проведения исследований был создан набор реагентов «ИФА NT-проBNP», с помощью которого осуществляли количественное определение NT-проBNP в образцах сывороток крови. В основе разработанной тест-системы — иммуоферментный анализ сэндвич — типа, где в качестве стандарта был использован рекомбинантный NT-проBNP и пара моноклональных антител (подложка-конъюгат) к NT-проBNP. Рекомбинантный NT-проBNP был получен в форме, идентичной природному белку. Лабораторные исследования нового набора реагентов «ИФА NT-проBNP» показали, что аналитическая чувствительность набора реагентов, рассчитанная стандартным методом, составила 130 пг/мл. По результатам исследований также было установлено, что разработанная тест-система обладает хорошей чувствительностью и позволяет определять NT-проBNP в образцах сыворотки крови в диапазоне от 0 до 6000 пг/мл, при этом диапазон нормальных значений составляет 0–330 пг/мл.

С целью оценки эффективности использования разработанной тест-системы «ИФА NTпроBNP» для клинических исследований было проведено параллельное тестирование 20 образцов сыворотки крови пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и 20 условно здоровых лиц. В результате сравнительного анализа NT-проBNP в биологическом материале, было выявлено, что значения концентрации NTпроBNP, определенные у пациентов с сердечно-сосудистыми патологиями значительно выше, чем в группе сравнения. Проведенная статистическая обработка экспериментальных данных показала, что различия уровня NT-проBNP в опытной и контрольной группе достоверны, соответственно, $2212,40 \pm 2046,17$ и $210,67 \pm 122,33$, $p < 0,0009$.

Таким образом, полученные данные продемонстрировали, что созданная диагностическая тест-система эффективно определяет концентрацию нативного NTпроBNP в сыворотке крови.

В настоящее время в клинической практике используются коммерческие диагностические тест-системы для определения концентрации NT-proBNP, причем сфера применения этих тест-систем продолжает расширяться. Однако в России до последнего времени количество наборов реагентов для определения этого маркера достаточно ограничено. Широкое распространение на сегодняшний день получили тесты для электрохемилюминисцентного иммуноанализа NT-proBNP, выпускаемые компанией «Roche Diagnostics» (Швейцария). Для проведения исследований с использованием этих наборов реагентов необходим комплекс соответствующего оборудования, кроме того, сами тесты отличаются высокой стоимостью. Для сравнения эффективности разработанной нами тест-системы с диагностической системой «Roche Diagnostics», исследовали корреляцию между значениями NT-proBNP, измеренных в образцах сывороток двумя различными системами. Была обнаружена прямая статистически значимая корреляция ($r = 0,99$, $p < 0,0001$) во всем диапазоне концентраций NT-proBNP, что подтверждает тот факт, что эффективность разработанной нами тест-системы не уступает зарубежному аналогу.

Таким образом, количественный анализ уровня NT-proBNP, определенный с использованием коммерческой и разработанной нами тест-систем показал, что, не уступая по диагностическим характеристикам, разработанный новый набор может быть использован в любой лаборатории, имеющей стандартное оборудование для ИФА. В настоящее время проводится работа по использованию разработанной тест-системы для оценки адаптации спортсменов к высоким нагрузкам.

Материалы и методы

Получение рекомбинантного NT-proBNP.

Штамм-продуцент рекомбинантного NT-proBNP был создан на основе экспрессирующей плазмиды рЕТ1 Id, несущей фрагмент гена, кодирующего NT-proBNP. Рекомбинантный белок очищали до 98% чистоты ионообменной хроматографией и хроматографией в обращенных фазах.

Получение моноклональных антител к NT-proBNP.

Моноклональные антитела к NT-proBNP (клоны NT3, NT4) были получены с помощью метода гибридизации после иммунизации мышей линии Balb/c препаратом рекомбинантного NT-proBNP человека. Гибридомы, продуцирующие моноклональные антитела, были получены с помощью техники сливания лимфоцитов мыши с клетками миеломы Sp-2/0 (ATCC).

Характеристика биологического материала.

Образцы сывороток крови 20 больных с сердечно-сосудистыми патологиями и 20 практически здоровых лиц, которые в целом не отличались по возрасту от больных, были получены из лаборатории биохимии ИКК ФГУ РКНПК Росмедтехнологий. Забор венозной крови для получения сыворотки производили в стандартных условиях утром через 12–14 часов после приёма пищи.

Сэндвич — иммуноферментный анализ (ИФА) для количественного определения NT-proBNP в сыворотке крови.

В планшет с сорбированными моноклональными антителами к NT-proBNP (клон NT3) вносили по 50 мкл исследуемых образцов сыворотки крови. Затем во все лунки добавляли по 50 мкл раствора конъюгата моноклональных антител к NT-proBNP (клон NT4) с пероксидазой хрена. Планшет встряхивали на шейкере при комнатной температуре в течение 1 мин и инкубировали в течение 2 часов при температуре 37°C. По окончании инкубации планшет отмывали четыре раза ФСБ-Т. В каждую лунку добавляли по 100 мкл ТМБ и инкубировали 15–20 минут при комнатной температуре на шейкере. Реакцию останавливали добавлением 0,5 М серной кислоты по 100 мкл в лунку. Оптическую плотность измеряли при 450 нм. В качестве стандарта использовали рекомбинантный NT-proBNP.

Статистический анализ.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью компьютерной программы Microcal Origin 7,0. Анализ статистических различий оценивали по критерию Стьюдента. (Т-тест при достоверности различий $p < 0,05$). Результаты представлены в виде средних значений \pm стандартное отклонение. Корреляционный анализ выполняли с помощью теста One-Way ANOVA. Уровень значимости менее 0,05 рассматривался как статистически значимый.

Эффективность биологических препаратов в лечении повреждений связок голеностопного сустава у юных спортсменов

Фероян Э.В.¹, Сулаберидзе Г.Д.², Кокаи Л.Э.³

¹ Медицинский центр «Биомед

² Тбилисский государственный медицинский университет

³ Институт медицины св. царицы Тамары Патриархии Грузии

Введение. К опорно-двигательному аппарату молодого спортсмена предъявляются повышенные требования. Если эти требования согласуются с физиологическими возможностями организма, то нагрузка играет формирующую роль, способствует благоприятной перестройке мышечного и костно-суставного аппарата юного спортсмена.

Травмы сухожилий и тендопатии в последние годы превратились в актуальную проблему в спортивной медицине (Karlson 2004, Баркаускас Д. 2006). Связки голеностопного сустава — один из наиболее часто травмированных участков на теле человека и составляет 10–30% всех спортивных травм (Fong DT et al., 2007; Schmikli SL et al., 2007). В 77% случаев повреждений связок голеностопного сустава во время тренировочной и соревновательной деятельности повреждаются боковые связки лодыжки (Fong DT. et al., 2007). Часто, после острого растяжения, имеет место воспалительный процесс в области сухожилий, покрытых синовиальной оболочкой (тендовагинит), с выделением трансудата или экссудата (синовит).

Серьезность острых растяжений связок лодыжки может значительно различаться, и может быть классифицирована многими способами. Учитывая все обстоятельства, необходимо проводить тщательную дифференциальную диагностику различных по тяжести повреждений связок голеностопного сустава (Mann G et al., 2002). Частые острые растяжения связок лодыжки могут привести к хроническим физическим ограничениям, таким как неустойчивость лодыжки. Хроническая неустойчивость лодыжки может привести к суставному вырождению голеностопного сустава и увеличенному риску остеоартрита (Krips R et al., 2002). Согласно Hubbard с соавт. (2008) до 30% пациентов показывают объективную механическую слабость и субъективную неустойчивость спустя 1 год после начального растяжения связок лодыжки. Другой общий долгосрочный побочный эффект растяжения связок лодыжки — перерастяжение. Ekstrand и Gilquist (1983) и Тропп и др. (1985) нашли, что люди, которые перенесли растяжение связок лодыжки, более вероятно, повредят ту же самую лодыжку снова. Риск перерастяжения связок в течение 3 лет после начального растяжения связок лодыжки колеблется от 3% до 34%. (van Rijn RM et al., 2008) Остаточные жалобы после 8 месяцев к 3 годам от начала растяжения связок лодыжки составляют от 6% до 78% (Zwipp Z et al., 1991).

Традиционные подходы лечения для быстрого купирования симптомов включает использование невысоких доз гепарина, гиалуронидазы, аprotинина, инъекции кортикостероидов и нестероидных противовоспалительных средств (НПВС). Однако даже кратковременный прием НПВС может приводить к развитию побочных эффектов, которые в целом встречаются примерно в 25% случаев, а у 5% больных (Насонов Е.Л., 2000). По этой причине в последние годы растёт спрос на натуропатические методы лечения, которые по эффективности могли бы сравниться с обычными методами терапии.

Целью проводимого лечения заключалась в определении эффективности и безопасности использования биологических препаратов в быстром купировании симптомов и снятии воспалительного процесса после травмы связок голеностопного сустава у юных спортсменов.

Материал и методы исследования. Исследования проведены с 147 юными спортсменами 15–16 лет. Больные практически сразу после получения травмы обратились за помощью (максимальный срок обращения к врачу — 7 дней). Получили травму голеностопного сустава спортсмены таких видов спорта как: футбол (91 чел. — 61,9%), баскетбол (25 чел. — 17%), легкая атлетика — прыжковые виды (22 чел. — 15%), спортивная гимнастика (6 чел. — 4,1%), борьба (3 чел. — 2%).

Спортсмены были разделены на 2 группы: основная — 82 (55,8%) человек, и контрольную — 65 (44,2%) человек. Обе группы были сопоставимы по демографическим характеристикам пациентов (возраст, пол, тяжесть и продолжительность заболевания, причины), достоверных различий

между ними выявлено не было. Диагноз ставился на основании клинической оценки данных осмотра юных спортсменов, наличия болевого синдрома, рентгенографии костей и суставов (рентгенологическое исследование производили главным образом для исключения повреждений костных структур голеностопного сустава), а также ультразвуковой диагностики (УЗИ). В соответствии со всемирно принятой классификацией Kannus/Renstrom (1991) травмы связок голеностопного сустава различаются по степени тяжести: степень I — растяжение связки, степень II — частичный разрыв, степень III — полный разрыв.

Обследование спортсменов показало, что были повреждены передняя таранно-малоберцовая связка (ПТМС) — у 84,4% спортсменов, задняя таранно-малоберцовая связка (ЗТМС) — у 75,5% и пяточно-малоберцовая связка (ПМС) — у 29,9% спортсменов, а у 19% спортсменов повреждены дельтовидная и межберцовые связки при пронации и эверсии.

По степени тяжести повреждения: I степень повреждения — разрывы отдельных волокон «растяжения связок» у 62,6% спортсменов, II степень — надрывы и разрывы значительных частей связок — у 37,4% спортсменов. III степень — полный разрыв связок голеностопного сустава не наблюдалось. Травмы связок голеностопного сустава у спортсменов в большинстве случаев были на правой ноге — 72,1%, на левой — 27,9%. При I степени повреждения связки голеностопного сустава спортсмены жаловались на незначительные боли при ходьбе, прощупывании связки или голеностопного сустава. В области прикрепления связки появлялся отек и припухлость. При II степени повреждения или частичного разрыва связки характеризовалась распространением отека на переднюю и наружную поверхность стопы (синовит, тендовагинит). Боли при прощупывании сильные, особенно в месте надрыва связки. Ходьба была затруднена из-за болевого ограничения движений в голеностопном суставе, которое еще более усиливалось при движении.

Для обеих групп в качестве первой помощи при повреждении связок голеностопного сустава проводили иммобилизацию сустава с использованием биндажа или стабилизатора и применения холода, а через 1–2 дня — тепла на область повреждения. Через два-три дня от момента повреждения в контрольной группе было назначено классическая схема терапии — УВЧ терапия, ванны с морской солью, аппликации парафина и озокерита, массаж. Для обезболивания было назначено внутримышечное введение НПВС (диклофенак), а также в виде мажевой формы. При резких болях со значительной припухлостью в области повреждения (синовит, гемартроз) производилась пункция голеностопного сустава с эвакуацией излившейся из него крови и введением в полость сустава 10–15 мл 1–2% раствора новокаина, а также назначался индометацин.

В основной группе — в качестве базового применялся натуральный универсальный противовоспалительный препарат Traumeel S (фирмы «HEEL» Германия), который обладает противоэкссудативным, рассасывающим, иммуномодулирующим, репаративным и обезболивающим действием, а также оптимизирует процессы микроциркуляции. Способствуя уменьшению активности эластазы, коллагенолитической активности катепсина В, активности коллагеназы и концентрации ингибитора α_1 -протеазы, Traumeel S уменьшает выраженность синовита, в том числе и аутоиммунного (Бабко А.Н., 2006), защищает белки соединительной ткани от деструктивного действия перечисленных ферментов. Traumeel S не вызывает побочных эффектов и практически не имеет противопоказаний. Применение четырех лекарственных форм позволяло гибко сочетать их между собой, получая выраженный и быстрый эффект. Следующим препаратом применяемым основной группой являлся Lymphomiosot (фирмы «HEEL» Германия), которая не имеет аналогов в качестве лимфотропного препарата с быстрым и выраженным противоотечным действием. Усиливая лимфооток из очага поражения, Lymphomiosot ускоряет рассасывание экссудата и выведение токсинов, улучшает микроциркуляцию и трофику тканей. Иммуномодулирующее действие препарата Lymphomiosot позволяет снижать риск развития инфекционных осложнений, дополняет и усиливает действие препарата Traumeel S при выраженной отечности периартикулярных тканей и наличии экссудата (табл. 1). С первого дня в основной группе назначено физиотерапевтическое лечение аппаратом «ДЭНАС» (1 раз в день на всём протяжении курса лечения). Курс лечения в обеих группах составил 10–21 дней.

Интенсивность боли оценивалась по ВАШ от 0 до 100 баллов до начала и в конце лечения.

Результаты и их обсуждение. Во время исследований в обеих группах прослеживалась схожая динамика болевого синдрома. В таблице 2 показано, что наиболее распространёнными симптомами патологии были болевой синдром и другие проявления воспалительного процесса.

Таблица 1.

**Схема применения биологических препаратов
в основной группе при травме голеностопного сустава**

Действие	Биологические препараты	Дозировка
Базовый противовоспалительный и антиэкссудативный препарат	Traumeel S Для ускорения и усиления эффекта одновременно применялись 2 или 3 формы препарата	— по 2,2 мл внутрисуставно или п/к (переартикулярно) по 1 инъекции в день в течении 3–5 дней, затем 5–7 инъекций через день.
		— по 1 таблетке под язык; первые 2 часа каждые 15 минут, а в течении 2 дней каждые 2 часа и затем три раза в день.
		— мазь втирать в поражённую область лёгкими движениями до 4–5 раз в день в течении 2–3 дней, далее 2–3 в день.
Для усиления оттока лимфы, ускорения рассасывания экссудата, уменьшения отёка переартикулярных тканей	Lymphomiosot	— по 1,1 мл внутрисуставно или п/к (переартикулярно) один раз в день, 3 инъекции; затем через день, при необходимости курс лечения можно довести до 10 инъекций.
		— капли Lymphomiosot — по 10 капель под язык три раза в день.

Таблица 2.

Изменение симптоматики болевого и воспалительного процесса на фоне терапии биологическими препаратами и другими лекарственными средствами

	Основная группа (n=82)	Контрольная группа (n=65)
Полное купирование болевого синдрома	64 (78%)	39 (60%)
Выраженное купирование болевого синдрома	18 (22%)	21 (32,3%)
Отсутствие изменений	0	5 (7,7%)
Полное купирование симптомов воспаления	39 (47,6%)	20 (30,8%)
Частичное купирование симптомов воспаления	43 (52,4%)	39 (60%)
Отсутствие изменений	0	6 (9,2%)
мм по ВАШ, в начале лечения	66,9±17,6	68,3±21,4
мм по ВАШ, после 5 процедур	30,0±16,2*	35,5±18,6*
мм по ВАШ, после 10 процедур	14,5±14,4*	18,0±15,9*
мм по ВАШ, в конце лечения	8,8±5,6*	12,5±7,6*

* — Достоверность по отношению к показателям до лечения (p<0,001)

На рисунке представлено время до наступления первого улучшения состояния спортсменов в обеих группах.



Рис. Время наступления первых изменений основных симптомов в обеих группах

У большинства больных в основной группе (принимавшие биологические препараты) улучшение наступило в течение первых 4 суток курса терапии. В контрольной группе этот показатель был достоверно ниже. Данные об эффективности и переносимости различных видов лечения представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Эффективность и переносимость различных видов лечения

	Основная группа (n=82)	Контрольная группа (n=65)
Клинические симптомы		
Полностью купированы	50 (61%)	34 (52%)
Существенно купированы	31 (38%)	27 (41%)
Умеренно купированы	1 (1%)	3 (5%)
Не изменились	0	1 (2%)
Ухудшение	0	0
Переносимость терапии		
Отличная	59 (72%)	32 (49%)
Хорошая	22 (27%)	29 (45%)
Умеренная	1 (1%)	4 (6%)

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что в основной группе ни один из спортсменов не сообщал о каких-либо побочных явлениях, связанных с приёмом биологических препаратов или способом их применения. В контрольной группе побочные эффекты были отмечены у 8 больных (слабые или умеренные), которые, однако, не привели к серьёзным осложнениям и не повлекли прекращения курса терапии.

Выводы

1. Применение биологических препаратов Traumeel S и Lymphomiosot в лечении спортивных травм (в частности повреждение связок голеностопного сустава), позволяет быстро восстановить поврежденный сегмент и раньше возобновить тренировочный процесс.

2. В терапии синовита параллельно с препаратом Traumeel S может использоваться препарат Lymphomiosot. Такой подход позволяет полностью излечить синовит, предупредить развитие осложнений.

3. Использование биологических препаратов в лечении повреждений голеностопного сустава позволило получить более длительные периоды безболевого ремиссии при отсутствии признаков прогрессирования заболевания.

4. Применение биологических препаратов в лечении повреждений голеностопного сустава позволило снизить сроки фиксации поврежденного сегмента, получить быстрое восстановление функции и объема движений поврежденных сегментов.

Влияние физической нагрузки на уровень мозгового натрийуретического пептида

Фирсакова В.Ю., Котенко К.В., Масленникова О.М., Соловьева Н.В.

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна
ФМБА России, Москва

В настоящее время проблема внезапной сердечной смерти у спортсменов остается актуальной и недостаточно изученной. По данным литературы общий показатель внезапной смерти в спорте составляет 0,8 случаев в год на 100 000 спортсменов. Причем в большинстве случаев причиной смерти является сердечно-сосудистая патология. В настоящее время не существует единых критериев, по которым можно было бы прогнозировать развитие внезапной сердечной смерти у спортсмена. Ведутся многочисленные исследования с целью выделения лиц группы риска, угрожаемых по развитию внезапной сердечной смерти, а также разработки системы скрининга для выявления скрытой сердечно-сосудистой патологии. В связи с этим одной из немаловажных проблем становится выявление скрытой сердечной недостаточности.

Определение натрийуретических пептидов, в том числе предшественника мозгового натрийуретического пептида ргоBNP, является одним из стандартов диагностики сердечной недостаточности.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния физической нагрузки у спортсменов на уровень ргоBNP в крови.

Обследован 51 спортсмен в возрасте от 18 до 24 лет, средний возраст $20,5 \pm 1,3$ года, из них — 27 мужчин и 24 женщины. Для оценки структурно-функционального состояния миокарда выполняли ЭКГ, эхокардиографию, проводили нагрузочную пробу (тредмил-тест). Определяли уровень ргоBNP в венозной крови до нагрузочной пробы (исходно) и сразу после выполнения тредмил-теста.

По данным эхокардиографического исследования у всех обследуемых сократительная функция сердца была не нарушена, у некоторых спортсменов наблюдались характерные для спортивного сердца изменения: незначительная дилатация полостей, гипертрофия левого желудочка.

Значения ргоBNP у всех обследованных спортсменов как исходно ($15,3 \pm 2,5$ пг/мл), так и после физической нагрузки ($14,9 \pm 3,2$ пг/мл) не выходили за пределы нормальных значений. Исходные показатели ргоBNP были больше у женщин, чем у мужчин (соответственно $18,7 \pm 2,8$ и $11,8 \pm 2,1$ пг/мл, $p < 0,05$).

Динамика показателя ргоBNP после физической нагрузки у спортсменов была различной. У большинства обследованных (62,7%) ргоBNP после тредмил-теста снижался, в среднем на 24,4%. У 27,6% спортсменов уровень ргоBNP остался на прежнем уровне. Однако у 10 человек (19,6%) наблюдалось увеличение ргоBNP в среднем на 20,4%, в большей степени у женщин, чем у мужчин (соответственно на 23,9% и 14,8%).

Взаимосвязи характера динамики значений ргоBNP со структурными характеристиками сердца по данным эхокардиографического обследования в проведенном нами исследовании получено не было. Однако у спортсменов с исходно более высокой частотой сердечных сокращений в покое наблюдалось

повышение ргоBNP после физической нагрузки, в отличие от обследованных с исходно более низкой частотой сердечных сокращений, у которых уровень ргоBNP снижался или оставался без изменений.

Таким образом, дальнейшее исследование характера изменений показателя ргоBNP как маркера сердечной недостаточности, в том числе скрытой, на фоне значительных физических нагрузок у спортсменов может быть перспективным с целью выделения лиц с риском развития сердечно-сосудистых осложнений, а именно острой сердечной недостаточности.

Оценка внутрисердечной гемодинамики при повышении давления в легочной артерии у спортсменов

Фирсакова В.Ю., Котенко К.В., Елагин О.С., Масленникова О.М.

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна
ФМБА России, Москва

Выявляемое повышение давления в легочной артерии у спортсменов требует проведения тщательного обследования для выявления возможных причин и определения вопроса о допуске к тренировочно-соревновательному процессу.

В представленном случае мы столкнулись с необходимостью проведения экспертной оценки у пациентки Л., 24 лет, профессионально занимающейся спортом. При проведении медицинского обследования у пациентки была выявлена трикуспидальная недостаточность с 2–3 степенью регургитации, систолическим давлением в легочной артерии (ЛА) 30 мм рт.ст., признаками умеренного расширения правых отделов сердца (правый желудочек (ПЖ) 44 мм, правое предсердие (ПП) 38x44 мм). По данным компьютерной ангиографии проксимальных ветвей ЛА патологических изменений выявлено не было. Результаты форсированной спирометрии: без диагностически значимых изменений. Тредмил-тест: реакция АД по нормотоническому типу, толерантность к физической нагрузке высокая. По данным холтеровского мониторинга ЭКГ — синусовая брадикардия с эпизодами синусовой аритмии.

Следует отметить, что в настоящее время не существует единой общепринятой позиции врачей в плане оценки повышенного давления в ЛА (в том числе изолированного) и возможности сохранения профессиональной спортивной карьеры. Начальные признаки сердечно-легочной недостаточности не могут быть установлены только на основании клинических симптомов, вследствие этого большое значение приобретают специальные инструментальные методы диагностики, позволяющие выявлять функциональные резервы системы кровообращения.

Для оценки риска развития фатальных гемодинамических событий в условиях субмаксимальной частоты сердечных сокращений (ЧСС) и, следовательно, возможности продолжения профессиональной спортивной карьеры было принято решение о проведении инвазивного исследования, а именно вентрикулографии в условиях пейсмейкер-индуцированной тахикардии.

Исследование проводилось на ангиографическом комплексе Innova 3100 (General Electric Healthcare). Для регистрации и обработки параметров центральной гемодинамики использовалась система Mac-Lab (General Electric Healthcare). Правая и левая вентрикулография до начала, на высоте нагрузки и в период восстановления выполнялись со скоростью 30 кадров в секунду с использованием катетера Pigtail 6F, рентгеноконтрастного препарата Оптирей 350 в суммарной дозе 200 мл. Параметры гемодинамики в правых отделах сердца измерялись с помощью катетера Swan-Ganz 7F стандартной (бедренной) конфигурации под контролем рентгеноскопии. Поглощенная эффективная доза составила 7,0 миллизиверт.

Катетеризационный протокол включал:

- имплантацию биполярного электрода в стенку ПП для временной электрокардиостимуляции (ЭКС) правосторонним бедренным венозным доступом;
- катетеризацию правой внутренней яремной вены для проведения правой вентрикулографии, регистрации кривых давления и взятия проб крови в правых отделах сердца (показатели содержания кислорода в артериальной крови);
- катетеризацию правой бедренной артерии для проведения левой вентрикулографии, регистрации кривых давления и взятия проб крови в левом желудочке, аорте и бедренной артерии (показа-

тели содержания кислорода в венозной крови (ближе к легочной артерии), так называемой смешанной венозной крови).

После взятия проб крови, регистрации параметров гемодинамики и выполнения правой и левой венгерулография была начата ЭКС правого предсердия силой тока 2–3 миллиампер с начальной частотой 60 в минуту, то есть на 10 импульсов больше исходной ЧСС с увеличением на 20 импульсов каждые 2 минуты. В течение 6 минут была достигнута ЧСС 180 в 1 минуту. Повторные венгерулографии, взятие проб крови и регистрация давления в полостях сердца были выполнены через 10 минут.

ЭКС была прекращена при достижении ЧСС 80 в 1 минуту постепенным снижением частоты импульсов в течение 5 минут. После прекращения ЭКС вновь выполнили исследования в вышеперечисленном объеме.

По результатам проведенного исследования на правых венгерулограммах до начала нагрузки, на высоте и после снятия нагрузки отмечена незначительная регургитация крови в правом предсердно-желудочковом отверстии, что в сочетании с отсутствием изменения формы кривой давления в ПП и повышения систолического давления в ПЖ позволило прийти к заключению о функциональной, вторичной к расширению ПЖ, недостаточности трехстворчатого клапана.

Интересен тот факт, что показатели сердечного объема методом термодилуции и левой венгерулографии получились различными. Однако, в данном случае (при наличии недостаточности трикуспидального клапана) следует больше доверять второму методу. У пациентки Л. показатели внутрисердечной гемодинамики укладывались в критерии нормы. Во время проведения исследования и в восстановительном периоде не было зафиксировано диагностически значимых нарушений ритма и проводимости.

По результатам проведенных исследований решением экспертной комиссии пациентка допущена к тренировочному и соревновательному процессу в полном объеме.

Таким образом, методика инвазивного определения показателей внутрисердечной гемодинамики может быть использована для диагностики латентной правожелудочковой сердечной недостаточности у пациентов с патологией трикуспидального клапана и повышением давления в легочной артерии как средство экспертной оценки в случаях, когда иными методами достоверно оценить риски развития фатальных гемодинамических событий на высоте субмаксимальной ЧСС невозможно.

Курортная реабилитация спортсменов-инвалидов с проблемами в ортопедии и при посттравматических состояниях

Фридман В.

Уникальные возможности природных факторов курортной зоны Мертвого моря, таких как солнце региона, вода и грязи Мертвого моря, особенности воздуха с высоким содержанием солей брома, всемирно признаны в научном мире. Они также пользуются огромной популярностью среди всех слоёв населения земного шара для лечения и реабилитации в различных областях медицины, включая дерматологию, ортопедию, пульмонологию, нейропсихологию, лечение заболеваний половой сферы у мужчин и женщин, (не имеющих противопоказаний для пребывания на курорте), в том числе и у спортсменов и спортсменов-инвалидов.

Но, к сожалению, высокий лечебно-реабилитационный потенциал курорта *в рамках спортивной медицины* используется недостаточно. Возможно, это происходит из-за недостаточной информированности спортивного руководства и спортивной общественности России об уникальных качествах курортной зоны Мертвого моря в Израиле.

Только курортной зоне Мертвого моря присущи следующие климатические характеристики и лечебные факторы: здесь особый вид ультрафиолетового излучения (*солнце* направляет к земле жесткий (вредный) и мягкий (лечебный) ультрафиолет в одном луче). Возможность потребления мягкого УФ резко снижена за счет повреждающего действия жесткого. В курортной зоне Мертвого моря за счет испарения воды Мертвого моря, содержащей до 43% солей всей таблицы Менделеева, при высокой температуре в воздухе образуется колпак из микрокристаллов солей. Луч солнца, несущий оба вида УФ, попадает на кристалл соли, жесткая часть спектра отражается обратно, а мягкая, не преломляясь, достигает поверхности земли. Только в этом месте земного шара образовался природный

блок для жесткого УФ, что дает УНИКАЛЬНУЮ возможность получения большей дозы мягкого (лечебного) УФ, применяемого при лечении **кожных заболеваний**.

Несмотря на то, что клиника ПАУЛА расположена в центре оазиса гостиничного комплекса Эйв Бокек, воздух здесь, как и во всём районе Мертвого моря, является пустынным. Этот воздух обладает мощными лечебными свойствами: *он особенно чистый, с пониженной влажностью, содержание в воздухе аллергенов минимально, а насыщение всеми микроэлементами таблицы Менделеева гораздо выше, чем, в любом другом уголке мира*. Пульмонологи мира не зря называют его «постоянно действующей лечебной ингаляцией».

Кроме того, чрезвычайно важно учесть, что курортная зона Мертвого моря находится на глубине 417 метров ниже уровня мирового океана, и здесь действуют все физические факторы, соответствующие этой глубине. То есть повышенное барометрическое давление воздушного столба и повышенное парциальное давление кислорода, что невероятно важно при лечении **легочной патологии**, и является сопутствующим лечебным фактором для лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Чрезвычайно важно упомянуть о высоком содержании в воздухе солей природного брома, благодаря постоянному испарению воды из Мертвого моря. Статистики утверждают, что концентрация этих солей в воздухе курорта в 10 раз выше, чем в Москве, что чрезвычайно важно при лечении **синдрома хронической усталости**.

Вода Мертвого моря — это вещество, которое пока не нашло своего специального названия. Молекул воды в этом веществе относительно немного, до 43% растворенных солей всей таблицы Менделеева, никаких биологических субстратов. Высокая плотность воды создает выталкивающую силу, приближающую организм, погруженный в воду, к состоянию НЕВЕСОМОСТИ, что создает расслабление всего мышечного каркаса. А принцип «осмотического насоса» легко объясняет, как при приёме морских ванн наш организм насыщается микроэлементами (соли калия, натрия, кальция, брома, селена йода и др.). Они растворяются в воде Мёртвого моря, и, таким образом, нормализуется минеральный баланс.

Отдельно обратим внимание еще на одну соль — поваренную. Поваренная соль, без которой, с одной стороны, мы не можем жить, медленно, но верно убивает нас. Систематический приём избыточного количества соли приводит к увеличению кровяного давления. Чрезмерное потребление соли вызывает болезни сердца и почек, артриты, склерозы, может привести к образованию почечных камней, гипертонии, стать причиной заболеваний глаз и отёка век. Хлорид натрия задерживает в организме воду, запасниками которой служит жировая ткань.

Способов избавиться от хлористого натрия немного и один из них — вода Мертвого моря, в которой содержится около 30 мг поваренной соли. Принимая морские ванны, мы способствуем тому, что соли хлористого натрия покидают наш организм опять-таки по принципу «осмотического насоса».

Не только вода, но и грязи Мертвого моря обладают уникальным целебным воздействием при перечисленных выше видах патологии. По мнению многочисленных авторов, грязи Мертвого моря являются лучшими из известных минеральных грязей за счет самой высокой концентрации микроэлементов и своей микродисперсности, что существенно улучшает их проникающую способность. Необходимо учитывать, что грязи Мертвого моря обладают очень высокой гидрофильностью, поэтому их необоснованное использование с нанесением на большой участок кожи не только не всегда полезен, но нередко и опасен.

В предыдущем описании основных лечебных факторов курортной зоны Мертвого моря, был сделан основной упор на различные группы хронической патологии человека. Значит ли это, что здоровому человеку делать на курорте нечего? Нет, не значит. Очень высок оздоровительный эффект пребывания на курорте. Ниже перечислим только некоторые из них:

- существенное улучшение качества кожных покровов;
- нормализация минерального обмена;
- выведение шлаков из организма;
- очищение дыхательных путей;
- улучшение качества сна;
- снятие психологического напряжения;
- релаксация мышечного каркаса и многое другое.

В настоящее время в Израиле вопрос о росте курортной реабилитации спортсменов-инвалидов очень актуален. Немаловажное значение здесь имеет наличие единственного в мире Мертвого

моря. Но, кроме того, медицина Израиля в мировом рейтинге реабилитационной медицины находится в первых рядах. Этим объясняются высочайшие достижения на параолимпийских играх израильских спортсменов.

Израиль, являясь мощным туристическим центром мира, где колоссальное внимание уделяется инфраструктуре, позволяющей людям с ограниченными возможностями беспрепятственно передвигаться по стране, принимает у себя большое количество туристов-колясочников со всего земного шара, и, к сожалению, с постсоветского пространства — лишь единицы.

Ортопедическая и посттравматическая реабилитация спортсменов-инвалидов

Что касается ортопедической и посттравматической реабилитации спортсменов-инвалидов, в стационарной и амбулаторной практике существует большое количество классификаций ортопедической реабилитации (И. Каминский и др.).

В курортной реабилитации подобной классификации пока нами найдено не было. Поэтому мы попытались разделить ортопедические проблемы следующим образом:

1. Общеортопедическая реабилитация:

- остеохондрозы
- артрита-артрозы
- проблемы мягких тканей опорно-двигательного аппарата
- радикулярный синдром

2. Посттравматическая реабилитация.

Исследуемая группа пациентов составила 238 человек (выборка наблюдений была выполнена за 10 лет работы в курортной зоне Мертвого моря). Из них, на момент изучения, 200 человек отношения к спорту не имели (*группа № 1*), 38 человек — действующие спортсмены различных видов спорта и уровней достижений (*группа № 2*). Из 38 спортсменов — 7 спортсменов-инвалидов: 3 человека без одной нижней конечности и 4 человека без верхней конечности или ее инвалидизирующей травмы, (*группа № 3*).

В реабилитации ортопедической и посттравматической патологии широко использовались следующие методы лечения:

разнообразный комплекс лечебных массажей, индивидуально подобранная физиотерапия, грязелечение, индивидуально подобранная рефлексотерапия, гидромассажная и кислородно-жемчужные ванны, ГЛОСС (хивомат) — терапия, ударно-волновая терапия, при самостоятельном использовании морских ванн или ЛФК в воде Мертвого моря под руководством инструктора, прием солнечных ванн по схемам, назначенным лечащим врачом.

Период лечения — весенне-летне-осенний (с мая до ноября). Продолжительность лечения от 2 до 3 недель. Курс лечения каждого пациента — 10–12 процедурных дней. Продолжительность лечения в один процедурный день — не более 3 часов. Возраст пациентов в изучаемых группах колебался:

	Группа 1	Группа 2	Группа 3
18-25	34	22	4
26-50	41	15	3
Старше 51	125	0	0

Все пациенты не имели противопоказаний для лечения в курортной зоне Мертвого моря.

Результативность лечения оценивалась по следующим показателям:

- улучшение общего самочувствия;
- улучшение двигательной активности, в том числе объема движений;
- исчезновение или существенное снижение болевого синдрома.

В группе № 1:

- существенное улучшение показателей 128 человек 64%
- умеренное улучшение показателей 44 человека 22%
- отсутствие эффекта 28 человек 14%

В группе № 2:

- существенное улучшение показателей 31 человек 83,8%
- умеренное улучшение показателей 6 человек 16,2%

В группе № 3:

- существенное улучшение показателей 7 человек 100%

Очевидно, что делать обоснованные выводы при данном объеме материала преждевременно, но факты остаются неоспоримыми:

- *санаторный этап лечения у спортсменов-инвалидов при наличии ортопедической патологии и посттравматической реабилитации — настоятельно рекомендован;*
- *санаторный этап лечения у спортсменов-инвалидов существенно улучшает как общее состояние, так и двигательную активность;*
- *санаторный этап лечения у спортсменов-инвалидов выглядит более эффективным, чем в других группах исследуемых.*

Таким образом, очевидна целесообразность использования особенностей курортной зоны Мертвого моря для ортопедической и посттравматической реабилитации у *спортсменов-инвалидов*.

Реабилитация спортсменов-инвалидов с синдромом хронической усталости

Фридман В.

Синдром хронической усталости — это заболевание, в настоящее время широко распространенное в цивилизованных странах мира. Его возникновение связано с невротизацией ЦНС за счет угнетения тормозных процессов. Одним из его основных провокаторов является существенное преобладание эмоциональной нагрузки над физической. Начальные признаки СХУ — это быстрая утомляемость, слабость, апатия, сонливость, вялость — все симптомы депрессии. В дальнейшем могут развиваться бессонница и беспричинные страхи.

Инвалидность сама по себе вызывает склонность к депрессии, а при увеличении физических нагрузок резко возрастает потребление кислорода мозгом, что ведет к его гипоксии. Кроме того при СХУ повышается расход гликогена, а у спортсменов он и так высок, увеличивается накопление молочной кислоты, которой и так немало при больших физических нагрузках. Таким образом, СХУ и без высоких физических нагрузок приводит к нарушению обменных процессов и, соответственно, зашлакованности организма. Все перечисленные процессы особенно активны у спортсменов-инвалидов и требуют профессиональной реабилитации.

Особенности курорта Мертвого моря в Израиле и его уникальные лечебные возможности подробно изложены в статье об ортопедической реабилитации.

Эти неповторимые качества курорта умело используются врачами клиники ПАУЛА в лечении синдрома хронической усталости при всех видах патологии, так как СХУ сам по себе достаточно неприятен как проблема, и при других видах патологии, в том числе и ортопедических, усугубляет их. В решении данного вопроса из уникальных природных лечебных факторов нам особенно помогают:

- высокое содержание брома в воздухе;
- нормализация общего минерального обмена;
- релаксация и минерализация при принятии морских ванн в воде Мертвого моря;
- релаксация и минерализация при грязевых процедурах.

Для лечения синдрома хронической усталости и достижения максимального релаксирующего эффекта в клинике ПАУЛА широко применяются следующие методы:

- Релаксирующие виды массажей
- Комплекс АОГРАВ
- Аромостоунтерапия
- Массаж АЮРВЕДА
- Грязелечение
- Гидромассажные и травяные ванны
- Жемчужно-кислородные ванны
- Стопная рефлексотерапия
- Игло-рефлексотерапия и другие.

Одновременно с исследованием результатов курса курортной реабилитации спортсменов-инвалидов проводилось исследование результатов курортно-реабилитационной коррекции при синдроме хронической усталости.

Исследованию подверглись 3 группы пациентов:

группа № 1 — контрольная группа: 200 человек, не имеющих отношения в настоящее время к спорту;

группа № 2 — спортсмены различных уровней без наличия инвалидности — 31 человек;

группа № 3 — спортсмены-инвалиды различных уровней — 7 человек.

Во всех трех группах полученные результаты были однонаправлены.

Далее будут рассмотрены основные показатели синдрома хронической усталости по мере снижения их клинической значимости по изучаемым группам:

1 группа — контрольная:

Утомляемость:

Существенное уменьшение	161 человек	80,5%
Умеренное снижение	18 человек	9%
Незначительное снижение	11 человек	5,5%
Отсутствие эффекта	10 человек	5%

Таким образом в контрольной группе (людей, не имеющих в настоящее время отношения к спорту) малозначимый эффект при лечении СХУ имел место только в 10,5% случаях.

Раздражительная слабость:

Существенное уменьшение	180 человек	90%
Умеренное снижение	9 человек	4,5%
Незначительное снижение	7 человек	3,5%
Отсутствие эффекта	4 человека	2%

Астенизация на стресс:

Существенное уменьшение	165 человек	82,5%
Умеренное снижение	35 человек	17,5%

Нарушение ночного сна:

Существенное улучшение	200 человек	100%
------------------------	-------------	------

2 группа — изучаемая (спортсмены без инвалидности и с инвалидностью):

В данной группе объединены 2 подгруппы, так как имеющиеся изменения, произошедшие в результате проведенного курортного этапа лечения, были абсолютно однотипны — 100% купирование патологических процессов, связанных с синдромом хронической усталости. Это снижение утомляемости, исчезновение синдрома раздражительной слабости, исчезновение патологической реакции на стресс, нормализация сна. Вероятнее всего, данные изменения связаны с высокой как физической, так и психологической тренированностью обследуемых.

Новые медико-биологические технологии в спорте высших достижений

Фудин Н.А., Судаков К.В., Хадарцев А.А., Классина С.Я., Чернышов С.В.

Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, Москва

Предложен новый методологический подход к изучению системных механизмов спортивной деятельности человека, в основу которого положена концепция системного квантования поведения, выдвинутая академиком К.В. Судаковым. В соответствии с ней спортивная деятельность может быть представлена как последовательность системных поведенческих единиц — системоквантов, каждый из которых имеет все черты функциональной системы и характеризуется конечным приспособительным результатом. Системокванты — саморегулирующиеся поведенческие организации, позволяющие на основе обратной афферентации вести постоянную оценку параметров этапных и конечного

результатов. Конечным результатом системокванта любого вида спортивной деятельности является выполнение заданного уровня физической нагрузки, достижение которого происходит поэтапно. Всегда можно выделить такие этапы системокванта как «разминка», «нагрузка», «восстановление», причем каждый из этих этапов также характеризуется своим этапным результатом. Таким образом, методологический подход на основе концепции системного квантования поведения позволяет вести системный анализ поведенческих и вегетативных функций спортсменов во взаимосвязи с параметрами достигнутых ими спортивных результатов [1].

Целью данного конкретного исследования являлось изучение системных механизмов тренировочной деятельности спортсмена на беговой дорожке на фоне ступенчато — возрастающих этапно-дозированных нагрузок.

В обследовании приняли участие 14 спортсменов, имеющих высокие спортивные разряды и квалификацию «мастер спорта». Для изучения системных механизмов спортивной деятельности спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции, в лабораторных условиях мы использовали беговую дорожку («Поли-Спектр-ТМ», фирма «Нейрософт», Россия), позволяющую проводить нагрузочное тестирование под контролем ЭКГ. Для моделирования «профиля» беговой трассы мы использовали модифицированный протокол Р. Брюса [2], имеющий 9 ступеней нагрузки, причем уровень нагрузки для каждой ступени измерялся в метаболических единицах (МЕТ), отражающих уровень потребления спортсменом кислорода [3].

В процессе нагрузочного тестирования спортсмен пребывал в следующих функциональных состояниях: исходном состоянии покоя, стоя на дорожке (этап «фон», 1 мин.), при разминочном беге (этап «разминка», 3 мин., 2,3 МЕТ), на каждом из 9 участков беговой трассы со ступенчато возрастающей интенсивностью физической нагрузки (по 3 минуты каждая, мощности нагрузки составляли 2,3–3,47–4,64–7,05–10,2–13,5–14,9–17–19,3 МЕТ для ступеней от 1 до 9 соответственно), а также в период восстановления (этап «восстановление», 6 мин), когда испытуемый стоял на беговой дорожке.

В фоне, при разминке, на каждой ступени нагрузочного бега, а также в период восстановления производилась регистрация ЭКГ (2-ое отведение по Небу), и измеряли АД (мм рт.ст.). До тестирования оценивали уровень мотивации к достижению цели (mot, %). Расчетным путем определяли должный основной обмен (ДОО, ккал) и индекс массы тела (ИМТ), индекс Робинсона или двойное произведение ДП (у.е.) = АДС (мм рт.ст.) * ЧСС (уд/мин) / 100 (Robinson, 1967) [4], параметры гемодинамики — ударный объем крови (УОК, мл), минутный объем кровотока (МОК, л/мин) и общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС, $\text{дин} \cdot \text{с} / \text{см}^5$) [5–7].

В соответствии с концепцией К.В. Судакова конечным результатом системокванта деятельности спортсмена являлось преодоление нагрузочного теста, имеющего 9 участков со ступенчато возрастающей сложностью. Спортсмен преодолевает беговую нагрузку постепенно от ступени к ступени, каждая из которых имела свою интенсивность, выраженную в МЕТ. Преодоление каждой из ступеней нагрузки рассматривается нами как *этапный результат* спортивной деятельности, за исключением заключительной ступени нагрузки, которая является *конечным результатом* системокванта. Заметим, что испытуемому разрешалось остановить выполнение беговой работы на любом ее участке (на любой из ступеней от 1 до 8), что нами расценивалось как отказ от последующей нагрузки. Так, если отказов не было, то мы имели восемь этапных результатов, и только последний результат (девятый) являлся конечным результатом спортивной деятельности. *Параметрами этапных и конечного результатов* являлись величины интенсивности нагрузки на каждой девяти из ступеней нагрузки, т.е. 2,3–3,47–4,64–7,05–10,2–13,5–14,9–17–19,3 МЕТ соответственно. Наряду с параметром результата в системокванте спортивной деятельности отслеживались изменения в системной организации функций, которые и являются отражением той «физиологической цены», которую спортсмен «платит» за достижение результата. Расчет «физиологической цены» производился по формуле $\% \text{ЧСС}_{\text{max}} = 100\% \cdot \text{ЧСС}_i / \text{ЧСС}_{\text{max}}$, где $\text{ЧСС}_{\text{max}} = 220 - \text{возраст}$ (годы). При этом под максимальным пульсом понимают величину ЧСС, которая соответствует такой работе сердца, при которой достигается максимально возможное потребление кислорода локомоторным аппаратом [6].

Статистическую обработку полученных экспериментальных данных проводили с использованием пакета Statistica6,0. Для оценки достоверности различия использовались непараметрические критерии Вилкоксона и Манна-Уитни.

Центральным вопросом такого рода системного исследования является определение количественных взаимоотношений таких системных категорий как **мотивация** — **результат** и его параметр — **«физиологическая цена»** результата.

Уровень мотивации спортсмена определяет результативность спортсмена и «физиологическую цену» достигнутого им спортивного результата. На рисунке 1 представлен полиномиальный тренд «физиологической цены» в зависимости от уровня исходной мотивации.

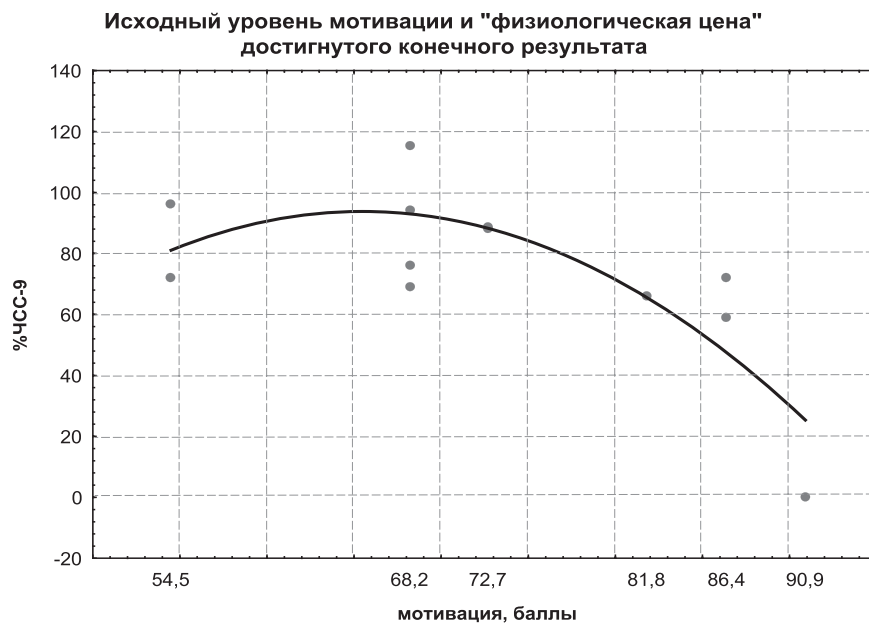


Рисунок 1

Видно, что чем выше исходный уровень мотивации, тем более низкую «физиологическую цену» заплатит спортсмен за достигнутый результат.

На рисунке 2 отражена динамика средних значений «физиологической цены» достигнутого результата в зависимости от мощности ступеней нагрузки (звездочками обозначены достоверные различия — $p < 0,05$ по отношению к фону). Установлено, что по мере ступенчатого повышения мощности нагрузки «физиологическая цена» результата (% ЧСС_{max}) достоверно растет ($p < 0,05$) (рис.2).

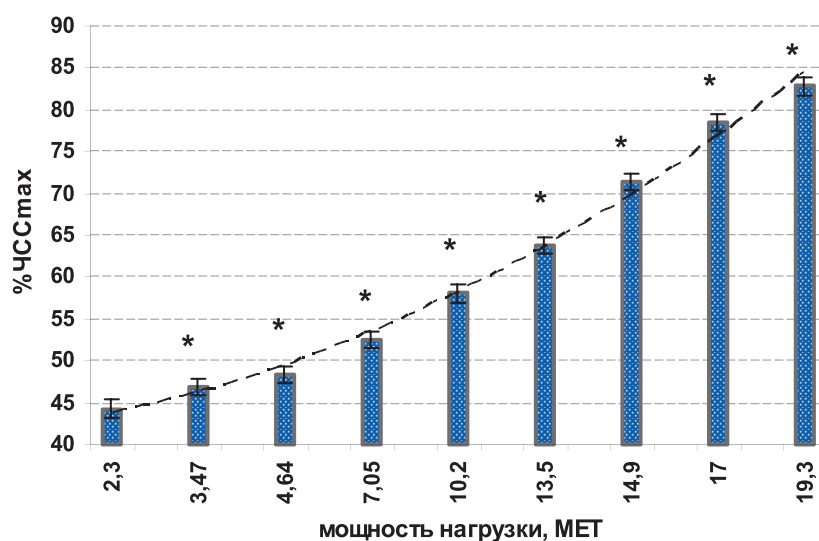
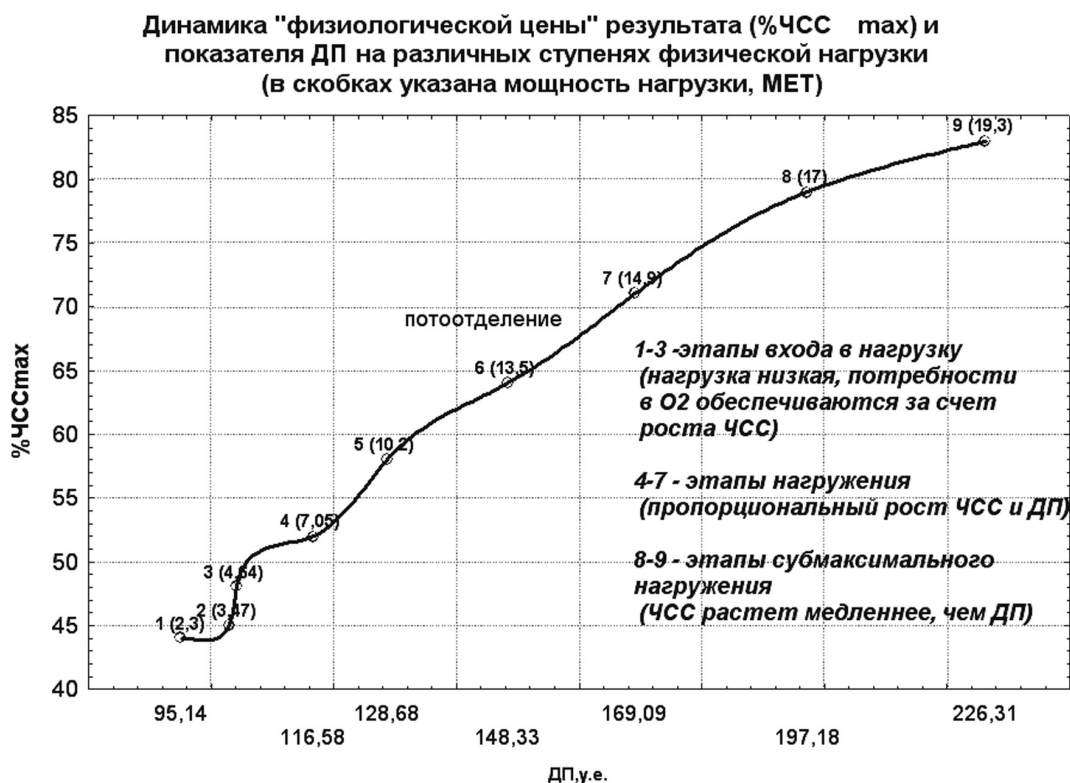


Рисунок 2

Видно, что за каждый достигнутый этапный результат спортсмен «платит» свою «физиологическую цену».

Показатель ДП достаточно точно характеризует возможности коронарного кровотока и положительно коррелирует с величиной максимального потребления кислорода (МПК), что позволяет говорить о нем как о показателе уровня физической работоспособности спортсмена [3]. Чем больше у спортсмена ДП, тем выше МПК, и, следовательно, выше физическая работоспособность. На рисунке ниже представлена динамика «физиологической цены» этапных результатов и показателя ДП. Так, если на 1–3-ем этапах нагрузки выполнение физической работы происходило в основном за счет увеличения ЧСС, то на последующих ступенях по мере увеличения нагрузки включались механизмы сосудистой регуляции кровообращения. Это нашло свое отражение в пропорциональном росте ЧСС и систолического АД, пульсового давления и ударного объема крови. Полагаем, что на фоне резкого усиления симпатических влияний происходило сужение просвета сосудов в неработающих мышцах, в результате чего кровь устремлялась в сосуды работающих скелетных мышц, увеличивая в них кровоток. При этом повышалась физическая работоспособность спортсмена, о чем свидетельствовало увеличение индекса Робинсона или ДП. Появлялось потоотделение. При субмаксимальной нагрузке (этапы 8–9) отмечалось уже обильное потоотделение, однако снижения систолического давления не происходило. Вероятно, здесь включились механизмы саморегуляции, а потому дальнейшее расширение кожных капилляров подавлялось, что позволило сохранить должный уровень минутного объема кровотока в крупных сосудах. При этом отмечался дальнейший рост систолического АД на фоне некоторого снижения прироста ЧСС, обусловленного ограниченными функциональными возможностями синусового узла сердца.



Результативность спортсменов зависит от возраста. Из таблицы 1 видно, что молодые спортсмены (менее 25 лет) исходно имели более высокий уровень ЧСС тах, были более мотивированы к деятельности (mot, %), а потому за один и тот же достигнутый конечный результат (%ЧСС тах-9) они «заплатили» достоверно более низкую «физиологическую цену» (табл.1).

Таблица 1

	Гр.1 (<25 лет)	Гр.2 (26-37 лет)
Возраст (годы)	23,3±0,6	29,6±1,6 p<0,05
ЧСС max, уд/мин	195±1,5	173±1,3 p<0,05
%ЧСС max-9, уд/мин	74,8±4,6	89,7±6,7 p<0,05
Mot, %	75,0±5,6	70,4±4,2

Кроме того, установлено, что по мере роста физической нагрузки поддержание должного минутного объема кровообращения у молодых спортсменов обеспечивалось за счет согласованного роста ЧСС и ударного объема крови, в то время, как у возрастных спортсменов (26–37 лет) — лишь за счет роста ЧСС. В соответствии с работами В.Л. Карпмана и Б.Г. Любиной это позволяет говорить о неоптимальном режиме функционирования системы кровообращения у возрастных спортсменов, что приводит к большей нагрузке на их сердца [5].

Таким образом, концепция системного квантования поведения как методологический подход к анализу спортивной деятельности человека позволяет вскрыть ее системные механизмы, выявить наиболее сложные этапы путем оценки их «физиологической цены», что, в конечном итоге, позволит оптимизировать тренировочный процесс.

Литература

1. Судаков К.В. Общая теория функциональных систем — М: Медицина. — 1984.- 224с.2.
2. Bruce R.A., McDonough J.R. Stress testing in screening for cardiovascular disease. Bull N Y Acad. Med. 1969; 45:1288–1305.
3. Михайлов В.М. «Нагрузочное тестирование под контролем ЭКГ — Иваново, 2008 — С. 252.
4. Robinson V. Relation of heart rate and systolic blood pressure to the onset of pain in angina pectoris // Circulation — 1967. — V.35. — N 6. — P.1073–1083.
5. Вейн А.М., Соловьева А.Д., Колосова О.А. Вегето-сосудистая дистония — М., Медицина, 1981, 318 с.
6. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов — М., Ф-ра и спорт. — 1982–135с.
7. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в спорте. Монография. / Под руководством академика РАН и РАМН С.П. Миронова. — М.: Издательство «Известия», 2011. — 460с.

Генетические механизмы стресспротекторного и иммуномодулирующего действия пептидных биорегуляторов на организм спортсменов

Хавинсон В.Х.^{1,2}, Винер И.А.³, Трофимова С.В.², Линькова Н.С.², Дудков А.В.²

¹ Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург

² Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН

³ Всероссийская федерация художественной гимнастики

Сверхинтенсивные нагрузки современного спорта находятся на грани физических возможностей человека. Спортивный стресс носит комплексный характер и включает в себя эмоциональное напряжение, физическое утомление, рабочую гипертермию, гипоксию и ацидоз [1]. Систематическое избыточное накопление в организме продуктов перекисного окисления липидов способствует развитию в органах выраженных дистрофических и атрофических нарушений, ускоряя процессы старения и увеличивая биологический возраст организма.

Одним из основных маркеров активации адаптивных процессов в клетке при стрессе являются белки теплового шока (БТШ), которые относятся к группе молекулярных шаперонов. С возрастом

способность клеток синтезировать БТШ снижается, что является одним из возможных механизмов клеточного старения. Таким образом, БТШ являются универсальным неспецифическим ответом клетки на стрессовое воздействие. Кроме того, известно, что стресс приводит к снижению иммунной функции организма, маркерами которой является экспрессия генов интерлейкинов IL6, IL2RB, гамма-интерферона IFNG и рецепторного белка В-клеток CD40.

Одним из перспективных способов создания новых препаратов, способствующих повышению защитных функций организма, физической и умственной работоспособности, выносливости, является применение коротких пептидов (до 10 аминокислот) [2]. Исследования, проведенные в Санкт-Петербургском институте биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН в области разработки, экспериментального и клинического изучения пептидных лекарственных средств и парафармацевтиков, свидетельствуют, что их применение в эксперименте способствовало улучшению функций основных систем организма, снижению частоты опухолей и увеличению средней продолжительности жизни на 15–30% [4, 5]. Применение биорегуляторов у людей приводило к повышению функций мозга, иммунной, сердечно-сосудистой систем, улучшению состояния костной ткани, физической активности и резервных возможностей организма [6]. Пептидные биорегуляторы (ПБ) не вызывают побочных, токсических реакций и лекарственной зависимости [3]. Таким образом, изучение влияния коротких пептидов на экспрессию генов, вовлеченных в развитие стрессорной реакции при повышенных физических нагрузках у спортсменов, является актуальной задачей спортивной медицины.

Материалы и методы исследования. В исследовании принимали участие 20 спортсменок высшей квалификации по художественной гимнастике в возрасте от 13 до 20 лет. Все гимнастки методом рандомизации были разделены на 2 равные группы: основная группа спортсменок получала ПБ Кристаген^(r) в виде биологически активной добавки, вторая группа была контрольной. Все исследуемые основной группы получали ПБ во время еды по 1 капсуле 2 раза в день в течение 20 дней.

Определение экспрессии генов производилось методом полимеразной цепной реакции в реальном времени (real-time PCR) с использованием интеркалирующего красителя SYBR Green с последующим анализом кривых плавления (melting curve). Изменение экспрессии определялось на фоне приема ПБ (1 измерение — до начала приема биорегуляторов, 2 измерение — после приема) и в контрольной группе (также 2 измерения) по сравнению с контрольным геном-стандартом (ген GAPDH), который экспрессируется на постоянном уровне независимо от каких-либо воздействий на организм. В отличие от других методов количественного определения ДНК матрицы в пробе, real-time PCR не требует дополнительных манипуляций, связанных с раститровкой ДНК исследуемой пробы или полученных в ходе ПЦР ампликонов, которые усложняют постановку анализа и могут приводить к появлению ложноположительных результатов. Сущность метода заключается в исследовании накопления продуктов амплификации с помощью специального прибора без последующего электрофореза. В процессе исследования определялась экспрессия 5 генов: INFG (кодирует выработку интерферона гамма ИНФ-γ), CD40 (кодирует выработку гликопротеидов CD40 на поверхности В-лимфоцитов), HSPA1A (кодирует выработку БТШ с молекулярной массой 70 кДа), IL2RB (кодирует выработку IL-2), IL6 (кодирует выработку IL-6). Для оценки состояния антиоксидантной системы использовали биохимический анализ количества первичной конъюгированной гидроперекиси (мкМ/л) в сыворотке крови спортсменок. Достоверность различий выборок оценивалась с использованием U-критерия Манна-Уитни.

Результаты. Исследование влияние ПБ на экспрессию генов антистрессорной и иммунной систем спортсменок позволило выявить геноспецифическую активность коротких пептидов, что отражено в таблице. В таблице представлена средняя по выборке разность пороговых циклов флуоресценции, нормированная по гену-стандарту и характеризующая экспрессию генов. После приема ПБ экспрессия гена HSPA1A в основной группе увеличивалась в среднем в 2,3 раза по сравнению с исходной. При этом экспрессия гена HSPA1A в обоих измерениях, проводимых в контрольной группе не изменялась и соответствовала исходному значению в основной группе.

Кроме того, прием ПБ способствовал достоверному уменьшению экспрессии гена IL6 в основной группе по сравнению с исходным значением (табл.).

Полученные нами данные свидетельствуют об усилении экспрессии гена БТШ HSPA1A под воздействием ПБ. Увеличение экспрессии БТШ свидетельствует о запуске неспецифических защитных процессов в лейкоцитах, направленных на сохранение и активацию белкового неосинтеза и предотвращение возможных нарушений синтеза и фолдинга белков под действием физиологического стресса.

**Влияние пептидных биорегуляторов
на экспрессию генов иммунной и антистрессорной систем организма**

Гены	Контрольная группа		Основная группа	
	Первичное измерение	Повторное измерение	До приёма ПБ	После приёма ПБ
IFNG	3,6±0,14	4,4±0,10	3,0±0,15	3,4±0,12
CD40	5,3±0,14	5,6±0,12	5,2±0,10	5,1±0,21
HSPA1A	2,3±0,08	2,0±0,16	1,9±0,13	4,4±0,15*#
IL2RB	2,4±0,14	2,8±0,11	3,0±0,21	2,7±0,21
IL6	7,4±0,11	8,4±0,24	6,7±0,17	6,2±0,13*#

* - $p < 0,05$ — по сравнению с соответствующим показателем до приема ПБ,

- $p < 0,05$ — по сравнению с соответствующим показателем в контрольной группе.

са, вызванного, в том числе, высокой физической нагрузкой. Таким образом, геноспецифическое воздействие ПБ на экспрессию гена БТШ HSPA1A способствует предотвращению ускоренного старения организма спортсменов, обусловленного стрессом.

Выявленное усиление экспрессии гена IL6 под действием ПБ свидетельствует о повышении функциональной активности иммунной системы спортсменок. Известно, что IL6 в качестве кофактора принимает участие в дифференцировке В-лимфоцитов, их созревании и преобразовании в плазматические клетки, секретирующие иммуноглобулины. IL-6 также стимулирует пролиферацию Т-лимфоцитов и участвует в развитии воспалительных реакций при попадании в организм чужеродных антигенов вирусов и бактерий. Подтверждением геноспецифической стимуляции иммунной системы под действием ПБ является тот факт, что после приема пептидных препаратов у 80% гимнасток снизилась заболеваемость острыми респираторными вирусными инфекциями.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что ПБ, обладая геноспецифической активностью в отношении синтеза белков теплового шока и IL6, оказывают стресс- и иммунопротекторное воздействие на организм спортсменов при повышенной физической нагрузке.

Литература

1. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта: состояние и перспективы // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. — 2007. — Т. 4, № 5. — С. 340–347.
2. Дмитриев Г.А. Экспериментальное обоснование применения пептидных препаратов в практике спортивной фармакологии // Фармакология. — 2006. — Т. 7. — С. 47–53.
3. Anisimov V.N., Khavinson V.Kh. Peptide bioregulation of aging: results and prospects // Biogerontology. — 2010. — № 11. — P. 139–149.
4. Khavinson V.Kh., Fedoreeva L.I., Vanyushin B.F. Short Peptides Modulate the Effect of Endonucleases of Wheat Seedling. // Doklady Biochemistry and Biophysics. — 2011. — Vol. 437. — P. 64–67.
5. Khavinson V.Kh., Linkova N.S., Trofimov A.V. et al. Morphofunctional Fundamentals for Peptide Regulation of Aging. // Biology Bulletin Reviews. — 2011. — Vol. 1, № 4. — P. 389–393.
6. Khavinson V.Kh., Viner I.A., Trofimova S.V., Trofimov A.V., Dudkov A.V. Method for enhancement of human organism reserve capacity in professional sportsmen. // World asthma & COPD forum. — Dubai, UAE. — Abstr.: International journal on immunorehabilitation. — 2010. — Vol. 12, № 1. — P. 84–85.

Организация медико-биологического обеспечения спортсменов училища Олимпийского резерва

Ходарев С.В., Горбанева О.П., Хурдаев В.Х.

Государственное учреждение здравоохранения «Центр восстановительной медицины и реабилитации №1» Ростовской области

В связи с организацией и открытием школ-интернатов спортивного профиля в 1971 году возникла проблема создания оптимальной системы медико-санитарного обеспечения учащихся спортсменов. Областным врачебно-физкультурным диспансером, при поддержке областных и городских руководителей органов управления, была создана рабочая модель медико-биологического обеспечения олимпийского резерва. Сосредоточение многоведомственной структуры медслужб (детская поликлиника, школа-интернат, диспансер) в штатах одного учреждения — Областного врачебно-физкультурного диспансера, позволили улучшить качество отбора детей, расширить объем исследований, углубить функциональные обследования, внедрить в практику повседневного контроля, кроме ЭКГ, еще целый ряд информативных и современных методов исследования. Такая система медицинского обеспечения учащихся спортивного интерната была единственной в стране. Обобщив опыт работы по организации медико-биологического обеспечения, подготовки олимпийского резерва в 1976 году диспансер был участником Выставки достижений народного хозяйства (ВДНХ СССР, г. Москва), и получил положительную оценку. В настоящее время Ростовское областное училище Олимпийского резерва — государственное образовательное учреждение, среднего профессионального образования, призвано обеспечивать подготовку специалистов по спорту и кандидатов в сборные команды страны. В училище обучается 600 учащихся по 19 видам спорта в возрасте от 13 до 22 лет. Отделение спортивной медицины и реабилитации спортсменов училища Олимпийского резерва (ОСМиРС УОР) является структурным подразделением ГУЗ «ЦВМиР №1» РО, располагается в училище Олимпийского резерва и осуществляет медико-биологическое обеспечение учащихся УОР (лицензия №ФС-61-01-001252 от 29,03,2010г.).

Новым направлением в работе Центра можно считать заключение договора безвозмездного пользования площадями и оборудованием Ростовского областного училища олимпийского резерва Центром восстановительной медицины и реабилитации №1 РО №3341/09 от 22 октября 2009г.

Проведенная в 2000–2002 гг. на средства Фонда развития социальных проектов реконструкция УОР позволила развернуть на его базе оснащенный, современный оздоровительно-реабилитационный центр в составе диагностического, лечебного и реабилитационного блоков, дневного стационара и изолятора площадью более 800 м².

В реабилитационном блоке имеются: комбинированная установка для подводного ручного и автоматического режимов массажа, гальванотерапия, сухая углекислая ванна, вихревая ванна, для верхних конечностей «Коралл», кафедра душевая Шарко.

Кабинет лечебной физкультуры оснащен современными тренажерами, такими как: педлар — устройство для тренировки сердечно-сосудистой системы, реабилитации верхних конечностей с регулируемой нагрузкой; стол «Канавелла» — тренажер для разработки глубоких мышц кисти, запястья и предплечья с нагрузкой и без нее; Jgahamizer I и II — многофункциональные тренажеры для верхних конечностей, оснащенный устройством для разработки пальцев со специальными ступенями; прибор Delux — для разработки плечевого сустава с угломером и регулируемой величиной нагрузки; физиороллы из гидропластика — для коррекции функции позвоночника и совершенствования центрального динамического двигательного контроля и др.

Кабинеты физиотерапии и массажа оснащены и имеют 23 единицы физиотерапевтической аппаратуры, необходимой для восстановления работоспособности спортсменов. Здесь проводится высокочастотная терапия, импульсная, магнито- и ультразвуковая терапия, электро-, светолечение, лазеротерапия, небулайзеротерапия. Имеется аппарат для компрессного массажа «Nadomeг»; аппарат для электродиагностики и электростимуляции мышц «Miamed». Приобретена стоматологическая установка «Century plus».

В диагностическом блоке для проведения функциональных исследований имеются: электрокардиограф с компьютерным программным обеспечением, электроэнцефалограф с компьютерным программным обеспечением, ГРВ-камера PRO для диагностики энергетического состояния организма,

анализатор импульсный ГРВ-компакт для диагностики психологического состояния спортсменов с ранжировкой в группе, автоматизированный диагностический комплекс «АМСАТ», нейроанализатор «Психофизиолог-Н», велоэргометр и тредмил для дозирования физических нагрузок и др.

В отделении имеется стационар из четырех палат на 15 коек, с отдельными санузлами; бокс для инфекционных больных; амбулатория.

Кабинеты: процедурный, зубоврачебный, медицинского массажа, хирургический, педиатрический; два кабинета спортивной медицины; физиотерапии; зал лечебной физкультуры; гидротерапевтическое отделение; два кабинета функциональной диагностики.

Учитывая специфику работы и территориальное расположение, медицинский центр училища имеет свою самостоятельность и обеспечивает непрерывный диагностический и реабилитационный процесс, с круглосуточным пребыванием и лечением в изоляторе и дневном стационаре.

Обследование проводится комплексной бригадой врачей-специалистов ГУЗ «ЦВМ и Р№1» РО, а также педиатром и спортивными врачами отделения. За каждым видом спорта закреплены спортивные врачи.

Положением об отделении предусмотрена следующая деятельность:

- диагностика, оценка уровня здоровья, физического развития, биологического возраста и функционального состояния спортсмена-абитуриента, определение допуска к занятиям, данным видом спорта и выдача рекомендаций о возможности зачисления в училище;
 - в процессе обучения учащегося диспансерное и углубленное обследование проводится 2 раза в год;
 - этапные медицинские обследования на основных этапах годичного тренировочного цикла (2–4 раза в год), целью их является определение уровня здоровья и функциональной подготовленности спортсменов, возможности дальнейшего роста спортивных достижений;
 - медико-биологическое обеспечение подготовки спортсменов в условиях учебно-тренировочных стартов и в период подготовки к ответственным соревнованиям;
 - организация и проведение мероприятий по восстановлению спортивной работоспособности спортсменов, проведения лечения и реабилитации после перенесенных травм и заболеваний;
 - врачебно-педагогические наблюдения за переносимостью тренировочных занятий и соревнований;
 - медицинское обеспечение спортивно-массовых мероприятий по заявкам учебно-оперативного отдела УОР;
 - медико-педагогическое образование учащихся и сотрудников УОР;
 - проведение семинаров чтение лекций по разделам врачебного контроля и спортивной медицины для медицинских работников, тренеров, преподавателей физического воспитания;
 - санитарно-просветительная работа среди лиц, занимающихся физической нагрузкой и здорового образа жизни;
 - профилактика инфекционных заболеваний, диспансерное наблюдение за детьми с хроническими заболеваниями и лицами, перенесшими инфекционные заболевания;
 - проведение профилактических прививок в декретированные сроки;
 - лечение тубинфицированных детей;
 - профосмотры на выявление педикулеза и кожных заболеваний;
- а также санитарно-гигиенический контроль мест тренировочных занятий, проживания, учебы и пищеблока, санитарно-просветительная работа.

Заведующий отделением, являясь заместителем директора по медицинской части на общественных началах, постоянно принимает участие в тренерских и педагогических советах училища.

По результатам ежегодных диспансерных обследований, 60–65% учащихся нуждаются в реабилитации и лечении. В структуре выявленной патологии ведущей является патология опорно-двигательного аппарата и травмы, затем заболевания ЛОР-органов, органов пищеварения и сердечно-сосудистой системы. Процент спортсменов со сколиозом 1 степени составляет 25–30%, с плоскостопием 1 степени — 10,0%, сколиоз 2 степени (1,1%), плоскостопие 2 степени (0,5%). Нарушение процесса реполяризации миокарда, вследствие хронического физического перенапряжения, выявлено у 10,1% спортсменов. Причем, с повышением спортивной квалификации количество нарушений увеличивается. Дистрофические изменения миокарда выявлены у 15% всех мастеров спорта и перворазрядников. Спортсмены без разрядной квалификации имеют 11,4% дистрофий миокарда.

Ежегодно составляются планы работы отделения и графики углубленного медицинского обследования спортсменов, разрабатываются и проводятся индивидуальные программы восстановительно-реабилитационного лечения учащихся УОРа во время тренировочных и соревновательных периодов.

Таким образом, данную модель работы отделения спортивной медицины и реабилитации спортсменов УОРа в составе Центра спортивной медицины и лечебной физкультуры ГУЗ «ЦВМ и Р№1» РО можно рекомендовать в практику работы училищ олимпийского резерва.

Диагностика и коррекция состояния перетренированности у спортсменов

Ходарева Н.К., Кудяев А.Е., Винокуров В.В.

Государственное учреждение здравоохранения «Центр восстановительной медицины и реабилитации №1» Ростовской области

Одной из актуальной задач современной медицинской реабилитологии является проблема оценки состояния организма в целом и его основных систем жизнедеятельности. Спортивная деятельность сопровождается длительным воздействием на организм спортсмена как физиологических (чрезмерная физическая нагрузка), так и психологических стрессоров (эмоциональных и информационных). При этом программы подготовки не адекватные физиологическим и нерво-психическим возможностям спортсменов со временем приводят к перенапряжению.

Применяемые в настоящее время лабораторные методы определения состояния стресса имеет ряд недостатков: являются отсроченными во времени до получения результатов исследования и инвазивными (забор крови), требуют большого объема дорогостоящей аппаратуры, химических реактивов и отдельных лабораторных помещений. Все это делает важным задачу разработки метода определения маркеров стресса для своевременной диагностики, который обладал бы одновременно простотой, быстротой и удобством использования в клинической практике, коротким временным интервалом обследования до получения результатов. Кроме того, важной медико-социальной проблемой является разработка корригирующих немедикаментозных технологий (Хрущев С.И., 2001; Чоговадзе А.В., 2007; Поляев Б.А., 2008; Макарова Г.А., 2010).

С целью разработки определения уровня стресса, резервов адаптации, а также коррекции выявленных нарушений были использованы методы вегетативного-резонансного тестирования (ВРТ), газоразрядной визуализации (ГРВ) и биорезонансной терапии (БРТ).

Задачи исследования:

- Выявить характерные признаки ГРВ-грамм пациента-спортсмена до немедикаментозной коррекции.
- Изучить динамику показателей ГРВ-грамм на фоне приема биорезонансного препарата.
- Сравнить результаты исследования состояния испытуемого, полученные с помощью ГРВ, с результатами исследования его состояния полученными с помощью ВРТ, установить степень корреляции этих методов.
- Оценить возможности стресс-протекторного воздействия БРТ.

Материалы и методы:

Для проведения ВРТ-тестирования и биорезонансной терапии использовался аппаратно-программный комплекс «Имедис-Эксперт» ЦИМС «ИМЕДИС», Москва (регистрационное удостоверение Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития № ФС 022а 3066/0414-04).

Регистрация газоразрядного изображения осуществлялась с использованием прибора компьютерной кирлианографии для скрининговой оценки психофизического состояния и функциональной активности человека «ГРВ Камера», разработанного под руководством проф. К.Г.Короткова (ИТМО ТУ С-Петербург). Прибор прошел клинические испытания и сертифицирован ФС по надзору в сфере здравоохранения и социального развития в качестве прибора медицинской техники.

В качестве объекта использовались 10 пальцев рук пациента. Компьютерная обработка полученных изображений осуществлялась с помощью программ «Diagram» (разработчик «Kirlionics GDV International»), «GDV Scientific Laboratory», «GDV Virtual Chakra», «GDV Tolerance».

Для статистической обработки полученных данных использовался критерий знаков и Вилкоксона.

Дизайн исследования:

В исследовании принимали участие 40 пациентов - спортсменов-борцов в возрасте от 16 до 30 лет. Спортсмены были разделены (по жребию, методом конвертов) на две клинических группы:

- в группу А входили спортсмены, получавшие в процессе исследования плацебо - 20 человек.
- группу В составляли спортсмены, получавшие в процессе исследования биорезонансный препарат — 20 человек

Всем спортсменам проводилось: первичное (накануне первого приема препарата или плацебо) обследование методами ГРВ и ВРТ параллельно, через 15 минут после приема препарата, ежедневное исследование пациентов методами ГРВ и ВРТ на фоне ежедневного приема биорезонансно-го препарата в течение трех недель от начала эксперимента.

Для получения ГРВ-грамм использовались 2 варианта методики регистрации изображения: а) без фильтра, б) с фильтром, представляющим собой круг из полимерной пленки, помещаемый между экраном ГРВ-камеры и пальцами пациента. Данный фильтр обеспечивает изоляцию экрана ГРВ-камеры от пота и исключает влияние влаги на формирование изображения.

Учитывались следующие параметры ГРВ-граммы: площадь и плотности свечения, энтропия, количество фрагментов.

Параллельно ГРВ всем пациентам осуществлялось вегетативно-резонансное тестирование на аппаратуре фирмы «ИМЕДИС». Оценивались: уровень резервов адаптации, уровень психической нагрузки, степень психо-вегетативного отягощения.

Результаты исследования и обсуждение:

При первичном обследовании спортсменов методом ВРТ были выявлены следующие показатели:

- состояние дистресса и снижение реактивности у двух спортсменов;
- уровень психической нагрузки колебался в пределах 2-3ст;
- вегетативное отягощение средней степени;
- резервы адаптации хорошие 2-3ст.

Анализ динамики ВРТ в группе В на фоне приема биорезонансного препарата свидетельствовал о повышении отслеживаемых функциональных показателей: исчезновение указаний на психическую нагрузку и вегетативное отягощение, рост резервов адаптации до высоких 3-5ст, у одного из спортсменов очень высоких 1 степени.

В группе А значимых изменений отслеживаемых ВРТ-показателей не наблюдалось.

В группе В на фоне приема биорезонансного препарата при анализе ГРВ-грамм с помощью программы «GDV Scientific Laboratory» было установлено статистически достоверное увеличение площади и плотности свечения, увеличение энтропии и уменьшение количества фрагментов (рисунок)

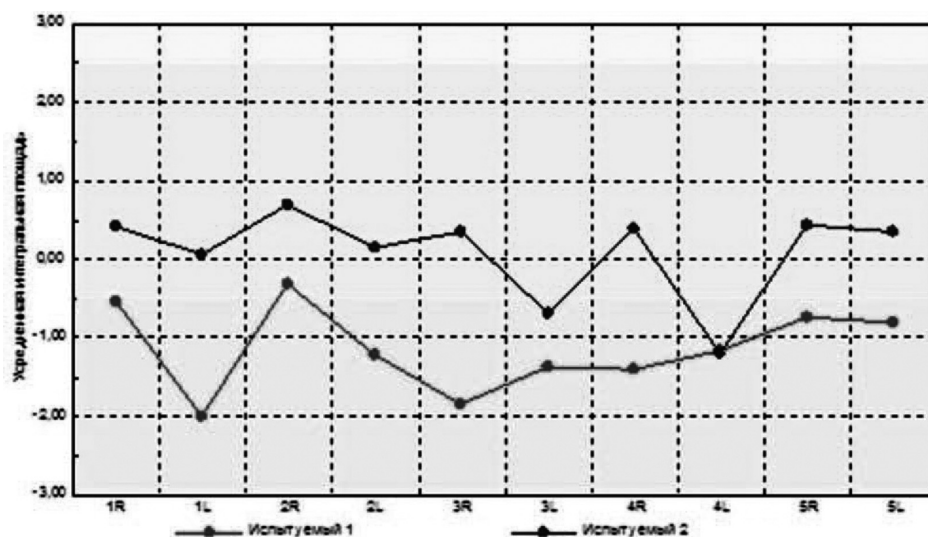


Рис. Изменение площади свечения на фоне приема биорезонансного препарата (испытуемый 1 —первичное обследование пациента Т., испытуемый 2- обследование пациента Т. через неделю на фоне приема биорезонансного препарата)

При этом, после первой недели корригирующей терапии в группе В статистически достоверные изменения вышеуказанных параметров наблюдались только в ГРВ-граммах снятых *без фильтра*. Через две недели терапии статистически достоверные изменения в виде увеличения площади и плотности свечения, повышения энтропии и уменьшения количества фрагментов были выявлены в обеих группах также на ГРВ-граммах снятых *с фильтром*. Степень выраженности изменений в ГРВ зависела от исходного состояния обследуемого и была более выражена у спортсменов с дистрессом.

ГРВ-граммы без фильтра расцениваются К.Г.Коротковым, как отражающие влияние психоэмоциональной сферы исследуемого на физический уровень его саморегуляции, а ГРВ-граммы с фильтром — как отражающие, в большей степени, собственно состояние физического уровня его саморегуляции.

В группе А наблюдались стохастические изменения ГРВ-грамм (по отслеживаемым параметрам), которые однако, не переходили в выраженную тенденцию и угасали через 7–10 дней после начала плацебо-терапии.

Анализ ГРВ-грамм с использованием программы «GDV Tolerance» показал у испытуемых группы В на фоне приема биорезонансного препарата снижение тревожности и агрессивности, оптимизацию напряженности механизмов психологических защит у всех исследуемых (таблица.)

GDV Qualification

Спортивно важные качества:

AC - Активность
 PF — Целеустремленность
 SR — Уверенность в себе
 ST — Стресс-устойчивость
 RG — Психическая саморегуляция

Доноэологические изменения:

IN - Интроспекция
 DRN — Неразрешимые сновидения
 AA — Немотивированная тревожность
 DT — Снижение работоспособности
 II — Вспыльчивость, раздражительность

Дизадаптационные состояния

TH - Тревожно-ипохондрические состояния
 SL — Стремление к одиночеству
 VD — Вегетативная дисфункция
 ED — Энергодефицитные состояния
 NC — Необходимость обследования

Испытуемый	AC	PF	SR	ST	RG	IN	DRN	AA	DT	II	TH	SL	VD	ED	NC
1a	+	+	+	+	+										
1						+	+	+	+	+		+	+		

1. первичное обследование методом ГРВ

1a. обследование методом ГРВ через неделю на фоне приема биорезонансного препарата

Интересно, что субъективно все обследуемые из групп А и В отмечали улучшение психоэмоционального состояния, сокращение времени восстановления после физических и психоэмоциональных нагрузок. Данные субъективные ощущения были подтверждены ростом объективных спортивных достижений лишь в группе В.

Выводы.

1. Данные ГРВ-грамм показали высокую степень совпадения с результатами оценки состояния испытуемых с помощью ВРТ, что является с одной стороны дополнительным свидетельством в пользу надежности и объективности результатов ВРТ, а с другой — аргументом в пользу объективности стресс-лимитирующего и стресс-протекторного воздействия биорезонансной терапии на организм исследуемых.

2. Применение изучаемых в ходе исследования биорезонансных препаратов повышает *стрессустойчивость* организма, воздействуя изначально на психоэмоциональную сферу исследуемого, а затем (через 2 недели после начала изменений на психоэмоциональном уровне) на физиологический уровень его регуляции.

3. Биорезонансная терапия может быть рекомендована спортсменам для снятия тренировочного стресса и повышения устойчивости к физическим и психоэмоциональным нагрузкам.

Результативность лечения больных артериальной гипертензией на фоне купирования сопутствующих неврологических проявлений дорсопатий

Храмов В.В., Григорьев В.Ю.

Саратовский государственный медицинский университет
ЛДЦ «Авеста-М», Саратов

Цель. Обосновать необходимость дифференцированного применения медикаментозных и немедикаментозных методов купирования неврологических проявлений дорсопатий при лечении артериальной гипертензии.

Задачи исследования: Изучить влияние комплексной терапии неврологических проявлений дорсопатий на течение артериальной гипертензии.

Методы и материалы. На базе Отделения реабилитации и лечения болевых синдромов клиники «Авеста—М» проведено комплексное обследование и лечение 87 мужчин с артериальной гипертензией в возрасте 25—55 лет, имеющих неврологические проявления дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника. Для верификации диагнозов и оценки динамики течения патологических процессов, кроме общепринятых клинических, инструментальных и лабораторных методов обследования, применялось суточное мониторирование артериального давления и реографическая оценка кровоснабжения головного мозга, а также симметричных участков паравертебральных зон на уровнях СII-ThII, ThIV-ThVII, ThXII-LII, LIII-SII. Медикаментозная терапия включала миорелаксанты центрального действия — сирдалуд, мидокалм (курсом до 10—15 дней перорально); парентеральное введение хондропротекторов — хондролон, алфлутоп (курсом до 20 инъекций). Физиотерапевтическое лечение включало фонофорез гидрокортизона и 5% мази хондроксид (курсом 8—10 процедур), сухой массаж позвоночника, подводный массаж общий, грязелечение (курсом 8—12 процедур). Кроме того, применялось подводное вытяжение позвоночника в пресной воде температурой 33°C и 36°C с этапно повышающейся нагрузкой от 12,5 до 27,5 кг и временем экспозиции от 10 до 30 мин. После вытяжения больные фиксировали корсетом пояснично-крестцовый отдел позвоночника на 1,5—2 часа (курсом от 4 до 12 процедур). У больных с дорсопатией цервикально-торакального уровня позвоночника по показаниям проводилась мануальная терапия с элементами тракции, ротации, постизометрической релаксации и вертикальное подводное вытяжение позвоночника в пресной воде температурой 36°C с этапно повышающейся нагрузкой от 1 до 8 кг. и временем экспозиции от 10 до 20 мин. с последующей иммобилизацией шейного отдела позвоночника шиной Шанца на 15—20 мин. (курсом от 4 до 8 процедур).

Результаты. У всех обследованных больных артериальной гипертензией выявлено наличие сложного сочетания неврологических проявлений дегенеративно-дистрофических поражений различных отделов позвоночника, а также нарушений микроциркуляции в зонах иннервации пораженных ПДС. У большинства пациентов (81%) имелись реографические признаки нарушения внутричерепной гемодинамики. Полиморфизм клинических проявлений патологии позвоночника обусловил необходимость индивидуального подбора схем лечения. При этом учитывались особенности течения артериальной гипертензии у каждого пациента. После проведенного лечения полностью купирован болевой синдром, ликвидирован патогенный гипертонус паравертебральных мышц, восстановлен объем активных движений во всех отделах позвоночника у 62 (71,3%) пациентов. В 27,6% случаев удалось отказаться от применения НПВП, а в остальных случаях снизить дозу. При этом отмечалось достоверное, значительное улучшение реографических показателей у 47 пациентов, улучшение у 37, отсутствие положительной динамики у 3 человек. На этом фоне в 90,8% случаев наступало улучшение течения артериальной гипертензии, что проявлялось оптимизацией суточного профиля артериального давления пациентов, уменьшением количества применяемых гипотензивных препаратов и их доз.

Выводы. Лечение больных с артериальной гипертензией, сочетающейся с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника, должно учитывать наличие, распространенность и патогенетическую сущность мышечно-фасциальных и болевых синдромов в зонах иннервации пораженных ПДС. Последнее обуславливает также конкретную комбинацию немедикаментозных мето-

дов лечения, направленных на улучшение микроциркуляции в этих зонах, стимуляцию противовоспалительных реакций. Правильно подобранное их сочетание приводит к оптимизации терапии не только неврологических проявлений дорсопатий, но и создает благоприятные условия для лечения гипертензионного синдрома.

Роль вертебрально-неврогенных механизмов в становлении и поддержания артериальной гипертензии у лиц молодого возраста

Храмов В.В., Галицкая Е.В., Григорьев В.Ю.

Саратовский государственный медицинский университет
ЛДЦ «Авеста-М», Саратов

Одно из ведущих мест в структуре заболеваний сердечно-сосудистой патологии в России занимает артериальная гипертензия. При этом, сочетание артериальной гипертензии с остеохондрозом позвоночника представляет собой довольно частое явление, в том числе у лиц молодого возраста. Взаимоотношения между обострением дегенеративно-дистрофического процесса в позвоночнике и гипертонической болезнью сложны и не до конца изучены. Ранее проведенные исследования касались в основном шейного отдела. При этом установлено, что при присоединении синдрома позвоночной артерии гипертоническая болезнь принимает кризовое течение и резистентность к проводимой гипотензивной терапии. В этой связи нами проведено комплексное обследование 124 молодых мужчин в возрасте 25–35 лет с установленным диагнозом артериальной гипертензии (АГ) I–II стадии (по классификации ВОЗ/МОГ 1999 г.), с целью выявления возможных механизмов повышения артериального давления при сочетанной патологии. У всех больных клинико-инструментальными методами верифицирован остеохондроз различных отделов позвоночника.

При этом установлено, что постепенное распространение дегенеративного процесса в позвоночнике ведет к значительному усилению нагрузки на мышечно-связочный аппарат вследствие смещения оси позвоночника и центра тяжести тела. При этом, воздействие на нервно-сосудистые механизмы регуляции артериального давления, может реализоваться не только через непосредственные компрессионные вертеброгенные факторы, но и мышечно-дистонические, в форме локальных мышечных гипертонусов, мышечно-компрессионные туннельные синдромы. В результате ирритации болевого раздражения возникают нарушения кровоснабжения в обширных и важных в функциональном отношении областях головного и спинного мозга, которые обеспечиваются позвоночными артериями. С учетом общеизвестной склонности симпатической нервной системы к широкой иррадиации и генерализации возбуждения, при остеохондрозе позвоночника не исключается вероятность возникновения дисфункции центров, регулирующих артериальное давление.

Указанные обстоятельства определяют необходимость, при выборе тактики лечения такой категории больных, учитывать зависимость механизмов возникновения дисциркуляторных расстройств в вертебрально-базиллярном бассейне от уровня и характера патологических процессов в позвоночнике. При этом, синдром позвоночной артерии может быть представлен в двух формах. Во-первых, если спазм артерии возникает в результате непосредственной механической компрессии позвоночной артерии, и ее нервного сплетения (на уровне шейного отдела позвоночника), то следует говорить о компрессионно-ирритативном варианте. Во-вторых, если спазм развивается в результате рефлекторного ответа на раздражение афферентных структур других отделов позвоночника, то речь должна идти о рефлекторно-ангиоспастическом варианте.

В первом случае, сужение сосуда происходит в результате его спазма и экстравазальной компрессии, вследствие аномалии позвоночной артерии или сдавливания патологически измененными мышцами и спайками. Рефлекторно-ангиоспастическая форма синдрома позвоночной артерии имеет в своей основе общность иннервации межпозвонковых дисков, межпозвонковых суставов и позвоночной артерии. При наличии патологических процессов в данных образованиях происходит раздражение рецепторов, и поток патологических импульсов достигает симпатического сплетения позвоночной артерии, в результате чего возникает ее спазм. Однако наиболее часто в практической деятельности врача встречается сочетание этих двух форм.

Таким образом, длительное нарушение сосудистой иннервации, вследствие остеохондроза позвоночника, может привести к стойкому изменению артериального давления, когда современная медикаментозная гипотензивная терапия не даст желаемого результата. При этом возникает порочный круг: с одной стороны, дегенеративный процесс при остеохондрозе вызывает нарушение кровообращения в позвоночной артерии и соответствующих структурах мозга. С другой — при определенных условиях, благодаря анатомическим связям, в процесс могут вовлекаться и ветви внутренней сонной артерии, причем симпатическая ирритация будет усугублять сосудистый спазм. В результате может возникнуть ишемия и неполноценное функционирование гипоталамической области, которая усугубляется изменениями кровоснабжения соседних областей мозга, обеспечиваемых позвоночной артерией.

Без сомнения, рассмотренные вопросы механизмов повышения артериального давления представляют собой одну из сторон возможного пути развития артериальной гипертензии при сочетании с остеохондрозом позвоночника. При этом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о значительном влиянии дегенеративно-дистрофических изменений в различных отделах позвоночника на развитие, становление и течение артериальной гипертензии.

Кроме того, полученные данные убедительно свидетельствуют о необходимости комплексного подхода к терапии больных артериальной гипертензией в сочетании с остеохондрозом позвоночника, включающего в себя не только гипотензивные препараты, но и средства, направленные на купирование клинических проявлений дегенеративных изменений позвоночника.

Роль ряда генов нейромедиаторных систем мозга в предрасположенности к спортивным достижениям

Хуснутдинова Э.К.¹, Казанцева А.В.¹, Малых С.Б.²

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, Уфа

² Психологический институт Российской академии образования, Москва

Введение. В настоящее время известно большое количество генов в определенной степени обуславливающих предрасположенность к той или иной спортивной деятельности (Wolfarth et al., 2005). Прежде всего, это гены, определяющие скоростно-силовые качества, скорость прохождения нервных импульсов, регуляцию сердечной деятельности. Существуют молекулярно-генетические исследования по изучению ассоциации спортивных достижений человека с определенными генами, белковые продукты которых могут прямо или косвенно участвовать в развитии двигательной функции (Eupon et al., 2011).

Поскольку высокому спортивному результату соответствует определенная степень выраженности ряда психических свойств темперамента и определенные их соотношения (которые следует рассматривать как условие эффективной деятельности спортсменов), то изучение генов, детерминирующих развитие таких психологических свойств, также представляет большой интерес. Одним из основных психологических факторов, обеспечивающих надежность соревновательной деятельности, является фактор эмоциональной устойчивости, которая, в свою очередь, зависит от определенных комплексов личностно-типологических характеристик спортсменов (Patel et al., 2010). Также известно, что черты личности, характеризующие социальность (например, «Экстраверсия», «Зависимость от вознаграждения»), необходимы для успешного выступления в командных видах спорта (Seznes et al., 2003; Eagleton et al, 2007). Таким образом, выявление генов, обуславливающих формирование необходимых для успешной спортивной деятельности психологических свойств, позволит разработать тренировочные программы с учетом индивидуальных особенностей каждого спортсмена, что, в свою очередь, приведет к росту его спортивных достижений, откроет широкие возможности для дальнейшего совершенствования.

Известно, что центральная серотонинергическая система мозга функционирует как система ингибирования поведения и участвует в регуляции настроения, агрессии, моторной активности. Дофаминергическая система мозга участвует в регуляции моторных функций, настроения и системы вознаграждения мозга. В то же время, норадренергическая система мозга вовлечена в регуляцию памяти, когнитивных процессов, поведения: формирование раздражительности, негативной эмо-

циональности, враждебности. Таким образом, гены, вовлеченные в метаболизм нейромедиаторов (серотонина, дофамина, норадреналина) являются кандидатами в исследованиях предрасположенности к успешной спортивной деятельности и черт личности ее характеризующих.

К настоящему времени многочисленные исследования показали как наличие ассоциации полиморфных маркеров генов серотонинергической (*5-HTT*, *HTR2A*, *HTR1B*, *HTR2C*, *TPH1*, *MAOA*), дофаминергической (*DAT1*, *DRD2*, *DRD4*, *COMT*, *MAOB*), норадренергической (*ADRA2A*, *NET*) систем мозга с личностными свойствами, так и ее отсутствие (Ebstein et al., 2006). Одним из лимитирующих факторов при изучении молекулярно-генетических основ темперамента является изучение различными учеными нефункциональных полиморфных маркеров без учета межгенных и ген-средовых взаимодействий. Несмотря на первоначально исследуемую гипотезу о взаимосвязи функционирования нейромедиаторных систем мозга с чертами личности, постулированную Клонинджером (Cloninger et al., 1993), различные группы ученых приходят к выводу, что формирование личностных черт опосредовано взаимодействием генов различных нейромедиаторных систем мозга (Comings et al., 2000).

Целью нашего исследования являлась оценка роли 18 полиморфных маркеров кандидатных генов, вовлеченных в функционирование нейромедиаторных систем мозга, эффекта межгенных и ген-средовых взаимодействий в формирование черт личности, связанных с успешностью в спортивной деятельности, у здоровых индивидов в возрасте 17-26 лет с учетом половых и этнических различий.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 652 здоровых индивида (65% женщин), не имеющих по результатам опроса наследственной отягощенности по психическим заболеваниям (средний возраст: $19,53 \pm 2,24$ года), в том числе 419 татар (261 женщин, 158 мужчин) и 233 русских (169 женщин, 64 мужчин). Все испытуемые (студенты ВУЗов Республики Башкортостан) прошли психологическое тестирование и анкетирование (учитывавшее порядок и сезон рождения, статус курения, место воспитания — городская/сельская местность). От всех участников было получено добровольное согласие на участие в исследовании. Для оценки черт темперамента и личности, детерминирующих предрасположенность к спортивным достижениям, была использована русскоязычная версия опросника, разработанного С.Р. Клонинджером (Temperament and Character Inventory — TCI-125, позволяющая оценить 4 черты темперамента: ПН — «Поиск новизны», ИУ — «Избегание ущерба», ЗВ — «Зависимость от вознаграждения» и Н — «Настойчивость») и личностный опросник Айзенка (EPI, оценивающий Экстраверсию/Интроверсию и Нейротизм/Эмоциональную устойчивость).

ДНК была выделена из лимфоцитов периферической крови стандартным методом фенольно-хлороформной экстракции. Анализ 18 полиморфных ДНК-локусов в генах *5-HTT* (*5-HTTLPR*, *rs25531* и *STin2*), *HTR1B* (*861G>C*), *HTR2A* (*-1438A>G*), *HTR2C* (*Cys23Ser*), *TPH1* (*218A>C*), *SLC6A3* (*VNTR* и *2319G>A*), *DRD2* (*Taq1A* и *939C>T*), *DRD4* (*VNTR* в 5'-UTR и экзоне 3, *-616C>G*), *NET* (*1287G>A*), *ADRA2A* (*-1291C>G*), *MAOB* (*rs6651806*), *COMT* (*Val158Met*) осуществляли методом полимеразной цепной реакции синтеза ДНК и ПДРФ-анализа.

Поскольку значения черт темперамента подчинялись закону нормального распределения, статистическая обработка включала оценку эффекта межгенных и ген-средовых взаимодействий посредством множественного регрессионного анализа, в котором зависимыми переменными выступали черты личности (оцененные с помощью опросников EPI и TCI-125), а независимыми факторами — гены-кандидаты серотонинергической, дофаминергической и норадренергической систем мозга и социо-демографические факторы (половая и этническая принадлежность, порядок и сезон рождения, место воспитания (городская/сельская местность), курение) (SPSS v. 13,0). Оценкой статистически значимого взаимодействия ряда факторов и выбором модели, наилучшим образом объясняющей вариации в зависимой переменной, являлся F-тест (и уровень значимости $p < 0,05$) для модели в целом и для каждой из независимых переменных. Кроме того, были получены стандартизованные и нестандартизованные коэффициенты регрессии (β), указывающие на наличие прямой или обратной корреляции между независимой и зависимой переменной, стандартная ошибка и процент вариации, которую объясняет данный независимый фактор. Все значения уровня значимости были проверены методом False Discovery Rate control (FDR) (Benjamini & Hochberg, 1995).

Результаты и обсуждение. По результатам проведенного генотипирования распределение частот аллелей и генотипов всех изученных локусов соответствовало распределению Харди-Вайнберга. В результате множественного регрессионного анализа были выявлены регрессионные коэффициенты для каждой независимой переменной и сконструированы модели межгенных и ген-средовых взаимодействий, детерминирующих выраженность черт личности, необходимых для спортивных достижений.

Черты, характеризующие социабельность («экстраверсия», «поиск новизны») и модели их детерминирующие

Согласно литературным данным более успешные выступления в некоторых видах спорта (в частности, в командном) наблюдаются у экстравертов и у лиц с повышенным стремлением к новым ощущениям (Eagleton et al., 2007). В настоящем исследовании было выявлено, что более высокие значения по шкале «экстраверсия» (EPI) будут наблюдаться у индивидов русской этнической принадлежности с аллелем *5-HTT*10R* ($P = 0,027$) локуса *STin2*, генотипом *MAOB*G/*G* локуса *rs6651806* ($P = 0,019$), аллелем *5-HTTLPR*L* ($P = 0,043$) и аллелем *TPH1*C* маркера *218A>C* ($P = 0,005$). Суммарный вклад этих факторов объясняет 4,3% вариации по шкале «экстраверсия» ($P < 0,001$). Некоторые опубликованные работы свидетельствуют об ассоциации аллеля *5-HTTLPR*S* с пониженными значениями черт, характеризующих активность и стремление к новизне: «активностью» и «выносливостью» (Dragan et al., 2006), что согласуется с нашими данными. Кроме того, Nielsen с коллегами (1998) обнаружили вовлеченность гена *TPH1* (локуса *779A>C*) в вариации по шкале «социализация» (Karolinska Scales of Personality), которая коррелирует с «экстраверсией». Другие авторы указывают на ассоциацию генотипа *TPH1*A/*A* и/или аллеля *TPH1*A* маркера *218A>C* с повышенными значениями черт тревожного ряда (которые обратно коррелируют с «экстраверсией» и «поиском новизны» в нашей выборке) (Angheliescu et al., 2005), что также согласуется с нашими результатами.

В то же время, повышение «поиска новизны» (TCI-125) характерно для женщин русской этнической принадлежности, являющихся третьим ребенком в семье — носителем аллеля *SLC6A3*A* полиморфного локуса *2319G>A* ($P = 0,023$). Суммарный вклад этих факторов объясняет 4,9% вариации по шкале «поиск новизны» ($P < 0,001$). Полученные нами данные согласуются с результатами Ling с коллегами (2004): у мужчин китайской этнической принадлежности была выявлена ассоциация аллеля *SLC6A3*A* локуса *2319G>A* с ранним возрастом начала курения и никотиновой зависимостью (характерной чертой которой является поиск новых впечатлений).

Черты тревожного ряда («нейротизм», «избегание ущерба») и модели их детерминирующие

Известно, что для успешной спортивной деятельности необходима повышенная стрессоустойчивость и пониженный уровень тревожности (Patel et al., 2010). В результате проведенного исследования было выявлено, что пониженный уровень «нейротизма» будет отмечаться у мужчин русской этнической принадлежности с генотипом *DRD2*A2/A2* локуса *Taq1A* ($P = 0,042$), аллелем *ADRA2A*G* маркера — *1291C>G* ($P = 0,007$), родившихся зимой ($P = 0,050$); взаимодействие этих факторов объясняет 8,5% вариации этой черты ($P < 0,001$). Некоторые литературные данные свидетельствуют об ассоциации аллеля *DRD2*A1* с алкогольной зависимостью с депрессивными симптомами (Noble et al., 2003), которая, согласно классификации Клонинджера, относится к алкоголизму 1 типа (характеризуемого пониженным «поиском новизны» и повышенным «избеганием ущерба» (Cloninger et al., 1997)), что согласуется с нашими результатами. Однако, в отношении вовлеченности локуса — *1291C>G* гена *ADRA2A* был обнаружен противоположный результат: другие исследовательские группы продемонстрировали, наоборот, повышение черт тревожного ряда у носителей генотипа *ADRA2A*G/*G* (Maestu et al., 2008).

Нами также была выявлена модель межгенного взаимодействия, детерминирующая вариации по другой черте тревожного ряда: «избеганию ущерба». Так, пониженное «избегание ущерба» отмечено у мужчин русской этнической принадлежности с аллелем *5-HTT*10R* локуса *STin2* ($P = 0,013$). Суммарный вклад этих факторов объясняет 4,8% вариации по шкале ИУ ($P < 0,001$). Опубликованные работы в некоторой мере подтверждают полученные нами результаты. В частности, было показано снижение черт тревожного ряда у носителей аллеля *STin2*10R* (Park et al., 2006) и генотипа *STin2*10R/*10R* (Melke et al., 2001).

Черты, характеризующие целеустремленность («зависимость от вознаграждения», «настойчивость») и модели их детерминирующие

Согласно литературным данным, спортсмены характеризуются более высокой «зависимостью от вознаграждения» и «настойчивостью» (Seznec et al., 2003). В настоящем исследовании было обнаружено, что более высокие значения по шкале «зависимость от вознаграждения» характерны для женщин с аллелем *5-HTTLPR*L* ($P = 0,028$), генотипом *DRD4*G/*G* локуса *-616C>G* ($P = 0,026$). Суммарный вклад этих факторов объясняет 1,3% вариации по шкале ЗВ ($P < 0,001$).

Кроме того, было выявлено, что повышенная «настойчивость» отмечается у индивидов с генотипом *SLC6A3*10R/10R VNTR* маркера ($P = 0,05$) и генотипом *SLC6A3*G/*G* ($P = 0,018$) вне зависимости от половой и этнической принадлежности. Суммарный вклад этих факторов объясняет 1,2% вариации по шкале «настойчивость» ($P = 0,009$). Другой группой ученых было обнаружено, что в европейской популяции здоровые индивиды — носители генотипа *SLC6A3*9R/*9R* имеют более низкие значения одной из подшкал «зависимости от вознаграждения» (TCI) по сравнению с носителями генотипа *SLC6A3*10R/*10R* (Samochowiec et al., 2001), что также находится в соответствии с полученными нами результатами.

Таким образом, данные, полученные с помощью множественного регрессионного анализа, демонстрируют влияние взаимодействия генов дофаминергической и серотонинергической систем мозга на вариации таких черт как «экстраверсия», «зависимость от вознаграждения», «настойчивость», в то время как в вариации черт тревожного ряда («нейротизма» и «избегания ущерба») вовлечены гены всех трех изученных систем мозга. Кроме того, изменения в «поиске новизны» обусловлены лишь влиянием генов дофаминергической и серотонинергической систем соответственно. Выявленные результаты свидетельствуют в поддержку теории, предложенной Comings с соавторами (2000): группы генов разных нейромедиаторных систем одновременно ассоциированы с разными чертами темперамента. Этой группой ученых было показано, что ЗВ более чем на 25% определяется функционированием норадренергической системы мозга; ПН обусловлен на 22% генами серотонинергической системы и на 12,5% генами дофаминергической системы. Кроме того, при исследовании 59 генов-кандидатов их результаты согласуются с нашими, поскольку также свидетельствуют о вовлеченности гена *SLC6A3* — в вариации ПН и Н, гена *TPH1* — в вариации ИУ, гена *DRD4* — в ЗВ (Comings et al., 2000).

Важным направлением в спортивной генетике стало совершенствование спортивного мастерства квалифицированных спортсменов: уточнение специализации в выбранном виде спорта и коррекция тренировочного процесса, сохранение здоровья спортсменом в процессе адаптации его организма к длительным высокоинтенсивным физическим нагрузкам. Несомненно, создание генетического паспорта спортсмена и выявление его индивидуальных психологических особенностей позволит оптимизировать механизмы спортивных тренировок и позволит определить вид спортивной деятельности, в которой можно достичь больших успехов. Выявленные нами модели межгенного и ген-средового взаимодействия позволяют выявить предрасположенность к определенным психологическим свойствам, необходимым для успешной спортивной деятельности.

Литература

1. Angheliescu I., Klawe C., Fehr C., et al. The TPH intron 7 A218C polymorphism and TCI dimension scores in alcohol-dependent patients: hints to nonspecific psychopathology // *Addict Behav.* — 2005. — V. 30(6). — P. 1135–1143.
2. Benjamini, Y. and Hochberg, Y. Controlling the false discovery rate: a practical and powerful approach to multiple testing // *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*. — 1995. — V. 57 (1). — P. 289–300.
3. Cloninger C.R., Svrakic D.M., Przybeck T.R. A psychobiological model of temperament and character // *Arch. Gen. Psychiatry*. — 1993. — V. 50. — P. 975–990.
4. Cloninger C.R., Svrakic N.M., Svrakic D.M. Role of personality self-organization in development of mental order and disorder // *Dev Psychopathol.* — 1997. — V. 9. — P. 881–906.
5. Comings D.E., Gade-Andavolu R., Gonzalez N., et al. A multivariate analysis of 59 candidate genes in personality traits: the temperament and character inventory // *Clin. Genet.* — 2000. — V. 58. — P. 375–385.
6. Dragan W.L., Oniszczenko W. Association of a functional polymorphism in the serotonin transporter gene with personality traits in females in a Polish population // *Neuropsychobiology*. — 2006. — V. 54. — P. 45–50.
7. Eagleton J.R., McKelvie S.J., de Man A. Extraversion and neuroticism in team sport participants, individual sport participants, and nonparticipants // *Percept Mot Skills*. — 2007. — V. 105(1). — P. 265–275.
8. Ebstein R.P. The molecular genetic architecture of human personality: beyond self-report questionnaires // *Mol. Psychiatry*. — 2006. — V. 11(5). — P. 427–445.

9. Eynon N., Ruiz J.R., Oliveira J., et al. Genes and elite athletes: a roadmap for future research // *J. Physiol.* — 2011. — V. 589(Pt 13). — P. 3063–3070.
10. Ling D., Niu T., Feng Y., et al. Association between polymorphism of the dopamine transporter gene and early smoking onset: an interaction risk on nicotine dependence // *J. Hum. Genet.* — 2004. — V. 49(1). — P. 35–39.
11. Maestu J., Allik J., Merenakk L., et al. Associations between an alpha 2A adrenergic receptor gene polymorphism and adolescent personality // *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet.* — 2008. — V. 147B(4). — P. 418–423.
12. Melke J., Landen M., Baghei F., et al. Serotonin transporter gene polymorphisms are associated with anxiety-related personality traits in women // *Am J Med Genet.* — 2001. — V. 105. — P. 458–463.
13. Nielsen D.A., Virkkunen M., Lappalainen J., et al. A tryptophan hydroxylase gene marker for suicidality and alcoholism // *Arch Gen Psychiatry.* — 1998. — V. 55(7). — P. 593–602.
14. Patel D.R., Omar H., Terry M. Sport-related performance anxiety in young female athletes // *J Pediatr Adolesc Gynecol.* — 2010. — V. 23(6). — P. 325–335.
15. Samochowiec J., Rybakowski F., Czerski P., et al. Polymorphisms in the dopamine, serotonin, and norepinephrine transporter genes and their relationship to temperamental dimensions measured by the Temperament and Character Inventory in healthy volunteers // *Neuropsychobiology.* — 2001. — V. 43(4). — P. 248–253.
16. Seznec J.C., Lepine J.P., Pelissolo A. Dimensional personality assessment of the members of the French junior national team of road cycling // *Encephale.* — 2003. — V. 29(1). — P. 29–33.
17. Wolfarth B., Bray M.S., Hagberg J.M., et al. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2004 update // *Med. Sci. Sports Ex.* — 2005. — V. 37(6). — P. 881–903.

Диагностика аллергических заболеваний у спортсменов высших достижений

Царев С.В., Лусс Л.В., Хаитов М.Р., Шартанова Н.В.
ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России

Отмечающийся в большинстве стран мира рост аллергических заболеваний затрагивает все социальные и профессиональные группы населения. В индустриально-развитых странах признаки аллергии имеют 40% населения (ВОЗ, 2000 г.). По данным статистики каждый 3–4 человек на планете страдает аллергическим ринитом, каждый десятый — бронхиальной астмой. В Российской Федерации каждый четвертый россиянин страдает той или иной формой аллергии, а в крупных промышленных городах, в экологически неблагоприятных регионах уровень аллергических заболеваний среди населения достигает 30–60% [1].

Не составляют исключения и спортсмены: профессиональные занятия спортом, как минимум, не снижают уровень заболевания аллергией. Спорт высших достижений характеризуется высокой вероятностью воздействия на спортсменов вредных и опасных факторов рабочей среды и трудового процесса, прежде всего, повышенной физической и психо-эмоциональной нагрузкой, что обуславливает возможность формирования у спортсмена различных заболеваний, обусловленных нарушениями в системе иммунитета, в том числе и развитие аллергических реакций. Наиболее частой патологией являются аллергический ринит, бронхиальная астма, а также аллергический конъюнктивит, лекарственная аллергия, крапивница, аллергический контактный дерматит, атопический дерматит, пищевая аллергия; наиболее тяжелое возможное проявление аллергии — анафилактическая реакция. Учитывая, что уровень спортивных достижений зависит не только от качества физической и психологической подготовки спортсмена, но и от состояния его здоровья, наличия сопутствующих заболеваний, вопросы своевременной и эффективной диагностики аллергопатологии являются крайне актуальными. Эффективная деятельность системы здравоохранения и планирование разработки эффективных лечебно-профилактических мероприятий в спорте высших достижений зависит от наличия достоверных сведений о распространенности, структуре и причинах заболеваемости. Как показал анализ официальной медицинской документации (диспансерных

карт) спортсменов высших достижений, только у 1,3% из них отмечено наличие аллергических заболеваний, в то время как скрининговое аллергологическое обследование выявляет аллергию в 23,5% случаев [2, 3]. Таким образом, мы имеем отсутствие достоверных данных о распространенности и структуре аллергопатологии среди спортсменов высших достижений. Соответственно можно предположить, что не выявленные, а значит и не леченные адекватно аллергические заболевания снижают потенциал атлетов и уровень их достижений. Гиподиагностика приводит к неадекватной терапии, осложнениям и дальнейшему прогрессированию атопии, снижению не только спортивных достижений, но и качества жизни спортсменов.

Существенное улучшение диагностики аллергических заболеваний у спортсменов может быть достигнуто при реализации определенных мероприятий. Прежде всего необходимо отметить, что эффективная диагностика аллергии возможна лишь при участии соответствующего специалиста — аллерголога-иммунолога. Спортсмен (либо его тренер или врач) может сам активно обратиться за специализированной помощью в тех случаях, когда проявления аллергии носят явный характер: выраженная ситуационная бронхиальная обструкция, возникновение кожных или респираторных реакций при контакте с конкретными аллергенами, острая реакция на прием фармакологических средств. Однако, как было показано выше, в большинстве случаев ни атлеты, ни спортивные врачи не знают о наличии аллергического заболевания, либо ошибочно трактуют генез существующих у спортсмена симптомов. Ситуацию усугубляет особенность аллергопатологии у спортсменов высших достижений — это формирование заболевания без генетически детерминированной предрасположенности к развитию аллергии: отягощенный аллергологический анамнез выявляется лишь у 5% спортсменов [3].

Учитывая такое состояние проблемы, а также необходимость ее решения в достаточно сжатые сроки, представляется, что наиболее эффективной может быть следующая схема оказания специализированной аллергологической помощи спортсменам:

1 этап (или первый уровень обследования) — первичное скрининговое аллергообследование. Оптимальным (в том числе с учетом большой загруженности спортсменов в подготовительном и соревновательном периодах) является его проведение в рамках планового УМО (углубленного медицинского обследования).

2 этап — более детальное и глубокое обследование пациентов с выявленными на первом этапе признаками аллергии или латентной сенсibilизации с последующим планированием и проведением лечебных и профилактических мероприятий.

3 этап — обследование и лечение в специализированном аллергологическом стационаре. Потребность в стационарной помощи может возникнуть в случае диагностических затруднений на амбулаторном этапе, либо при необходимости проведения стационарного лечения.

На первом этапе целесообразно использовать следующие методы:

- скрининг-анкетирование по специально разработанным анкетам для раннего выявления аллергических и иммунных заболеваний,
- ретроспективный анализ медицинской документации,
- первичное аллергологическое обследование (постановка кожных прик-тестов с основными группами аллергенов).

Заполнение анкеты-опросника врачом методом интервьюирования, наиболее эффективно. В качестве примера можно привести тот факт, что большинство атлетов не расценивают существующие у них симптомы круглогодичного аллергического ринита как заболевание. Кроме того, наряду с типичными клиническими признаками существуют еще и «субъективные или неуловимые» признаки аллергического ринита [4]. К субъективным признакам относят плохой сон и повышенную утомляемость. Тем не менее, известно, что аллергический ринит является «предастмой», т.е. состоянием, достаточно часто предшествующим развитию бронхиальной астмы. Не леченный, или неадекватно леченный аллергический ринит ассоциируется с синуситами, отитами, склонностью к повторяющимся острым респираторным инфекциям. Да и сам по себе аллергический ринит, безусловно, снижает спортивные результаты в циклических видах спорта (особенно в тех дисциплинах, где требуется развитие выносливости), во многих спортивных играх, единоборствах и т.д.

Аллерготестирование на первом этапе целесообразно проводить с помощью кожных тестов с представителями основных групп аллергенов. Во-первых, это наименее затратно экономически и одновременно высоко информативно. Причем информация получается оперативной — через 20–30

минут после постановки кожных тестов. Во-вторых, вопреки бытующему еще среди некоторых пациентов (и, как ни странно, медицинских работников) ошибочному мнению, это совершенно безопасно. После проведения кожных тестов для спортсменов нет никаких ограничений по физической активности или проведению каких-либо других диагностических и лечебных мероприятий. Используемая современная методика пробы уколом (prick — укол) или прик-тесты, по сравнению с широко применявшимися ранее скарификационными тестами, позволяет минимально воздействовать на кожу пациента, но при этом получаемые результаты являются более специфичными, а, следовательно, и более достоверными. На этом этапе обследования выявляются также пациенты с латентной аллергией, т.е. положительными кожными тестами с различными группами аллергенов, не подтверждаемыми клиническими проявлениями. Эти спортсмены нуждаются в диспансерном наблюдении аллерголога-иммунолога и проведении профилактических мероприятий.

На 2 этапе обследуются те спортсмены, у которых по результатам предварительного скринингового обследования были выявлены признаки аллергии. На этом этапе должно быть обеспечено проведение всего комплекса мероприятий, необходимых для постановки диагноза и проведения соответствующего лечения. Должна быть лабораторная база для проведения специфической аллергологической и иммунологической диагностики *in vitro*, включая определение специфических IgE к широкому спектру аллергенов. Для диагностики аллергических заболеваний *in vitro* используются различные методы:

- метод иммуноферментного анализа (ИФА),
- радиоаллергосорбентный тест (РАСТ),
- множественный аллергосорбентный тест (МАСТ),
- CAP- техника (Pharmacia, Uppsala, Sweden),
- Иммунохемилюминесцентный метод.

Учитывая широко используемое в спорте высших достижений фармакологическое обеспечение тренировочного процесса, актуальной является диагностика лекарственной аллергии. Для определения лекарственной аллергии врач аллерголог-иммунолог проводит постановку тестов торможения естественной эмиграции лейкоцитов *in vivo*. Также на 2 этапе возможно определение генеза аллергического контактного дерматита с помощью проводимого аллергологом-иммунологом аппликационного теста с соответствующими антигенами. Необходимо иметь службу функциональной диагностики для проведения бронходилатационных тестов, выявления специфической и неспецифической бронхиальной гиперреактивности и т.д. Полноценная диагностика должна обеспечиваться и возможностью проведения цитологических анализов мокроты, риноцитограммы, а также бактериологических, вирусологических и микологических анализов.

Конечной целью диагностики аллергического заболевания является разработка и проведение индивидуальных лечебных и профилактических мероприятий для каждого атлета. Основным методом лечения атопических заболеваний, позволяющий изменить реакцию иммунной системы на аллерген — это аллерген-специфическая иммунотерапия. При наличии показаний для проведения аллерген-специфической иммунотерапии оно может проводиться на 2 этапе. В отдельных случаях, о которых было сказано выше, может возникнуть потребность в проведении 3 (стационарного) этапа оказания специализированной медицинской помощи. В последующем спортсмен с аллергическим заболеванием или выявленной латентной сенсibilизацией должен находиться на диспансерном наблюдении у аллерголога-иммунолога. Такой алгоритм действий позволит обеспечить качественную диагностику и терапию аллергических заболеваний.

Литература

1. Ильина Н.И. Аллергопатология в разных регионах России по результатам клинико-эпидемиологических исследований. Автореф. Дисс. докт. мед. наук. М., 1996.
2. Шартанова Н.В., Ильина Н.И., Лусс Л.В., Санинский В.Н. Эпидемиология и особенности аллергических заболеваний у спортсменов Олимпийских сборных России. Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов, 2004, N2, с. 10 - 15.
3. Шартанова Н.В., Лусс Л.В., Ильина Н.И. Клинико-эпидемиологические аспекты аллергопатологии у спортсменов высших достижений. Аллергология, 2004, N2, с. 17—21.
4. Derman E.W, Di Hawarden, Schweltnus M.P. Allergic rhinoconjunctivitis in athletes — mechanisms of impaired performance and implications for management. *Current Allergy and Clin. Immunol.*, 2010, v.23, N2, p. 59—62.

Современные методы диагностики функционального состояния спортсменов-профессионалов командных игровых видов спорта с использованием аппаратно-программного комплекса «Omega Wave Sport»

Чайников П.Н., Манташова А.М.

ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Минздравсоцразвития России, Пермь

Командные игровые виды спорта являются наиболее массовыми во всем мире, охватывают огромную когорту спортсменов, начиная от групп начальной подготовки спортивных школ до спортсменов-профессионалов.

Игровые виды спорта предъявляют игрокам повышенные требования к различным компонентам функциональной подготовленности: аэробной и анаэробной работе, мышечной силе, скорости сенсомоторных реакций, выносливости, вегетативной реактивности, психо-эмоциональному статусу.

Для оптимальной результативности спортсмен должен иметь высокий уровень не только технической, тактической, но и функциональной подготовленности и оптимизировать её компоненты во время тренировочного процесса. Выявление «сильных» и «слабых» сторон функциональной подготовленности спортсмена позволяет рационально распланировать объем тренировочных нагрузок и тем самым повысить процент полезных действий в соревновательном процессе. Для этого необходимо, получение тренером и спортсменом объективной, своевременной информации по различным показателям функционального статуса «в реальном времени».

Цели и задачи.

- Оценка функционального состояния спортсмена
- Выявление «сильных» и «слабых» сторон функционального состояния спортсмена
- Разработка индивидуальных зон интенсивности тренировочной нагрузки
- Оценка эффективности и коррекция используемых тренировочных программ,
- Оценка степени готовности спортсмена после перерыва в тренировочном процессе

Рекомендуемые периоды проведения функциональных тестов

- начало стабильного тренировочного периода
- за 2 недели до соревновательного цикла
- в середине соревновательного цикла
- в конце соревновательного цикла
- индивидуально

Возможности функционального тестирования с использованием аппарата «Omega Wave Sport»

Современные методы исследования функционального состояния спортсменов должны отличаться неинвазивностью, широким спектром функциональных проб, быстрой обработкой полученных данных, мобильностью.

В спектр функциональных возможностей аппарата «Omega Wave Sport» входят следующие тесты: «PWC 170», «Скорость реакции», «Прыжок», «Дифференциальная ЭКГ», «Сердечный ритм».

Приводим наблюдение: функциональное тестирование футболиста Н., 20 лет пермского футбольного клуба «Амкар» с помощью аппарата «Omega Wave Sport».

Тест «PWC» (таблица 1).

Таблица 1.

Тест PWC у футболиста Н., 20 лет

Параметры	Значение
Абсолютное значение PWC 170 (кгм/мин)	1131
Относительное значение PWC 170 (кгм/мин/кг)	15,7
Коррелят максимальной аэробной мощности +/- 10 % (мл/мин/кг)	52
Коррелят максимального объема сердца (мл)	115
Индекс восстановления (отн.ед.)	54,8

Заключение по тесту PWC 170:

1. Уровень физической работоспособности низкий
2. Реакция сердечной системы на нагрузку нормальная
3. Скорость восстановительных процессов средняя

Тест «Скорость реакции» (таблица 2).

Таблица 2.

Тест «Скорость реакции» у футболиста Н., 20 лет

Параметры	Значение
Среднее время реакции	0,157
Индекс функционального состояния системы (тонус)	4,821
Индекс устойчивости реакции	2,189
Индекс функциональных возможностей системы	4,038
Ошибки (время ≤ 50 мс)	0

Заключение по тесту «Скорость реакции»:

1. Средний тонус сенсомоторных центров
2. Достаточная способность центральной нервной системы формировать адекватные заданию ответные действия
3. Средняя устойчивость нервных процессов, обеспечивающих психомоторные компоненты реакции
4. Средней скоростью реакции (0,157 сек)

Тест «Прыжок» (таблица 3, гистограмма 1).

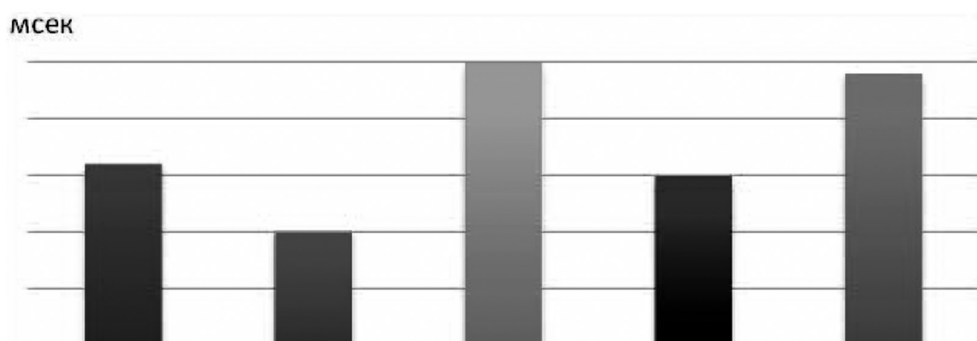
Таблица 3

Тест «Прыжок» у футболиста Н., 20 лет

Параметры	Значение
Средняя высота полета (см)	56,0
Максимальная высота полета (см)	58,4
Среднее время полета (мсек)	676

Гистограмма 1.

Тест «Прыжок» (время полета) у футболиста Н., 20 лет



Заключение по тесту:

Текущее состояние скоростно- силовых качеств нервно- мышечной системы характеризуется средними возможностями к быстрому проявлению мышечной силы.

Тест «Дифференциальная ЭКГ» (таблица 4).

Таблица 4

Тест «Дифференциальная ЭКГ» у футболиста Н., 20 лет

Корреляты параметров системы энергообеспечения	Значение	Средние величины
Индекс VO ₂ max- относительный (вес 72 кг)	67	58–85
Индекс аэробных возможностей	111	110–160
Индекс анаэробных возможностей	138	132–190
Индекс алактатных возможностей	13	12–25
Индекс адаптационных возможностей системы	205	195–250
Значение ЧСС на пороге анаэробного обмена	176	150–183

Заключение по тесту:

Текущее состояние системы энергообеспечения характеризуется:

1. Достаточным функциональным резервом
2. Средней скоростью восстановительных процессов
3. Умеренной устойчивостью к гипоксии
4. Средними аэробными возможностями

Индивидуальные зоны интенсивности тренировочных нагрузок в ЧСС:

- развитие анаэробных качеств 183–188 уд/мин
- поддержание уровня анаэробных качеств 176–184 уд/мин
- развитие аэробных качеств 165–180 уд/мин
- поддержание уровня аэробных качеств 148–166 уд/мин
- стимулирование процессов восстановления и увеличение ударного объема сердца 121–152 уд/мин
- реабилитация 106–123 уд/мин

Тест «Сердечный ритм» (таблица 5).

Таблица 5

Тест «Сердечный ритм» у футболиста Н., 20 лет

Параметры	Значение	Норма
Активность механизмов вагусной регуляции	0,34	0,16–0,41
Активность механизмов симпатической регуляции	33	15–55
Индекс напряжения	42	15–180
Доля аperiodических влияний	2,02	1,25–3,05
Дисперсия амплитуды дыхательных волн	0,017	0,018–0,054

Заклучение по тесту:

1. Брадикардия
2. Зарегистрированы незначительные нарушения ритма на фоне выраженной синусовой аритмии
3. Вегетативный баланс в норме
4. Состояние механизмов регуляции в пределах нормы

Текущее состояние сердечной системы характеризуется:

- устойчивой адаптацией к внешним воздействиям
- высоким функциональным резервом
- достаточной готовностью системы к индивидуально запланированным нагрузкам

Заключение

Таким образом, использование аппаратно-программного комплекса «Omega Wave Sport» позволяет дать комплексную оценку уровня функциональной подготовленности спортсмена, разработать индивидуальные зоны интенсивности тренировочной нагрузки, производить мониторинг функционального состояния спортсмена. Дополнительными преимуществами являются неинвазивность, мобильность, возможность применения во всех видах спорта, простота использования. «Omega Wave Sport» с успехом применяется в профессиональных клубах г. Перми: футбольном клубе «Амкар», женском футбольном клубе «Звезда-2005», хоккейном клубе «Молот — Прикамье».

Мониторинг факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у спортсменов и профилактика внезапной сердечной смерти в спорте

Черкашин Д.В.¹, Кучмин А.Н.², Резван В.В.³, Антипов В.А.⁴, Бергер У.В.⁵, Антипова Е.В.⁴

¹ Кафедра военно-морской и госпитальной терапии Военно-медицинской академии, Санкт-Петербург

² ЗАО «Современные медицинские технологии», Санкт-Петербург

³ ООО «Новая поликлиника», Москва

⁴ ФГУ «Санкт-Петербургский НИИ физической культуры»

⁵ Клиника военно-морской и госпитальной терапии ВМедА, Санкт-Петербург

Актуальность. Комплексная система диагностики сердечно-сосудистой системы (ССС) атлетов и предупреждение внезапной смерти (ВС) в спорте представляют исключительно актуальную проблему современной спортивной медицины. 75–90% случаев ВС спортсменов вызвано сердечно-сосудистыми причинами. Удельный вес смертей от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) у спортсменов на 11% больше, чем у лиц, не занимавшихся спортом. Смертность от ССЗ среди спортсменов в 2,4 раза выше, чем в популяции ($p < 0,001$), а риск ВС — выше в 5–10 раз. С 1993 года риск внезапной смертности вырос в 1,5 раза. Анализ внезапной сердечной смертности показал, что доля мужчин среди внезапно умерших спортсменов, по данным разных авторов, составляет 70–95% [5, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19].

Одной из основных причин внезапной сердечной смерти (ВСС) у лиц молодого возраста, не имеющих органических и структурных заболеваний сердца, являются такие биологические факторы как каналопатии — первичные электрические заболевания сердца, к которым в настоящее время относят: синдром удлиненного QT, синдром Бругада, полиморфные катехоламинергические желудочковые тахикардии, синдром короткого QT, аритмогенную дисплазию (кардиомиопатию) правого желудочка [3, 9]. Ишемическая болезнь сердца, как главная причина ВСС, выявляется в несколько старшем возрасте: у мужчин после 40, у женщин — после 50 лет [4].

В практике клинической медицины известно более 200 факторов риска развития ССЗ. С позиции управления риском развития ССЗ экспертами ВОЗ все они условно разделены на две группы — немодифицируемые факторы риска, воздействовать на которые невозможно, и модифицируемые факторы риска, т.е. поддающиеся коррекции.

В отношении ССЗ эти факторы можно разделить на три категории: причинно связанные, условно причинные и предрасполагающие (таблица).

Факторы риска ССЗ у спортсменов практически те же самые, что и у людей, не занимающихся большим спортом: наследственные заболевания, вредные привычки (курение и алкоголь), нарушение липидного обмена, избыточная масса тела, повышенное артериальное давление. Важной причиной развития хронического физического перенапряжения сердца (ХФПС) служит наследственная отягощенность по вегетососудистой дистонии, вегетативная дисфункция. Генетический фактор является определяющим среди внутренних факторов развития дистрофии миокарда у спортсменов. Как показывают результаты медико-генетических исследований, у спортсменов отчетливо прослеживается генетическая детерминация типа кровообращения. Выявлена достоверная корреляционная зависимость между частотой гиперкинетического типа кровообращения и дистрофии миокарда у тех молодых спортсменов, организм которых подвергался физическим перегрузкам [2].

Таблица

Факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний [7]

Группы факторов риска развития ССЗ		
Причинно связанные	Условно причинные	Предрасполагающие
<ul style="list-style-type: none"> — курение; — артериальная гипертензия; — гиперхолестеринемия или гиперХСЛПНП; — низкий ХСЛПВП; — сахарный диабет. 	<ul style="list-style-type: none"> — гипертриглицеридемия; — мелкие частицы ЛНП; — липопротеин(а); — гипергомоцистеинемия; — факторы гемостатические; — С-реактивный протеин; — инфекции. 	<ul style="list-style-type: none"> — возраст; — мужской пол; — ожирение; — гипокинезия; — семейная предрасположенность; — социально-экономические; — психологические; — инсулинорезистентность; — дисфункция эндотелия; — стабильность атеросклеротической бляшки.

Согласно статистическим данным, треть спортсменов является курящими. Анонимный опрос, проведенный среди спортсменов высшего класса, показал, что активными курильщиками среди них являются 31% мужчин и 18% женщин; 52% мужчин и 33% женщин курят эпизодически. В то же время, как показывают исследования, у курящих спортсменов показатель жизненной емкости легких на 15% ниже, чем у спортсменов, которые не являются курящими; при длительной физической нагрузке у курильщиков снижается показатель максимальной вентиляции легких (т.е. максимальное количество воздуха, вводимое в легкие за 1 мин.). При обследовании у 75–83% спортсменов обнаруживаются гипертонические кризы, сопровождающиеся изменением мелких и крупных сосудов; наблюдаются изменения и в центральной нервной системе: у 46% спортсменов отмечается миастения (частые жалобы на неприятные ощущения в мышцах и симптомы перетренированности). По сообщению кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры Российского государственного медицинского университета (РГМУ) им. Н.И. Пирогова в настоящее время разрабатывается предложение о включении никотина в список запрещенных препаратов для спортсменов [6].

Алкоголь, оказывая вредное действие на организм, в значительной мере снижает эффективность тренировочных занятий и уровень физической подготовленности спортсмена. По данным зарубежной литературы, снижение скоростных показателей на 20% отмечено у конькобежцев и пловцов, выпивших 1 л пива в течение дня; у гребцов, выпивших 100 г водки, спортивные результаты ухудшились на 20–30%. По данным А.П. Лаптева, алкоголь снижает скорость двигательной реакции. Так, у футболистов после выпитой кружки пива скорость сложной двигательной реакции снижалась в среднем на 12–16%, точность реакции на движущийся объект — на 17–21%, точность мышечных усилий — на 14–19% [12]. В ходе исследования, проведенными украинскими специалистами в 25 городах Украины, было определено, что из 65 велосипедистов-шоссейников, 30 чел. из которых являются мастерами спорта (МС) и 21 чел. — кандидатами в мастера спорта (КМС), 30% спортсменов употребляют алкоголь систематически 1–2 раза в неделю в эквиваленте 1–2 л. пива с содержанием алкоголя от 5%. Отсюда следует, что такие профессиональные заболевания атлетов как печеночно-болевой синдром, или гастрит могут быть спровоцированными употреблением алкоголя, а не спецификой занятий велосипедным спортом [13].

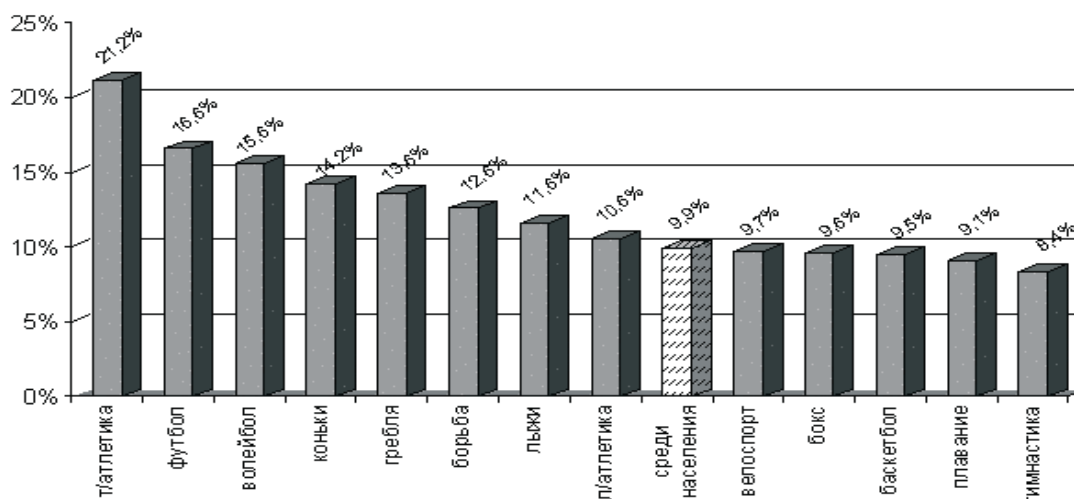
Проведенный в рамках настоящего исследования социологический опрос старших школьников-спортсменов г. Санкт-Петербурга, средний возраст которых составил 16 лет, показал, что 10,7% респондентов употребляли или употребляют наркотики, в том числе марихуану — 7,1%, по 1,8% — синтетические наркотики (экстази) и амфетамины и «белый китаец». Основной способ употребле-

ния — курение. За легализацию легких наркотиков высказались 21,5% юных спортсменов, и только 44,6% — ответили на вопрос отрицательно.

Кроме наследственности и вредных привычек, фактором риска ССЗ у спортсменов является нарушение липидного обмена. Установлено, что влияние физических нагрузок на липидный обмен зависит от специфики тренировочного процесса, его интенсивности и объема выполняемой работы. Причиной атерогенных сдвигов могут стать силовые нагрузки. Неблагоприятное влияние на липидный обмен, проявляющееся в повышенном уровне триацилглицеринов, отмечается при тренировках на выносливость, занятиях циклическими видами спорта. Исследования выявили достоверную положительную корреляцию между содержанием холестерина в сыворотке крови и объемом тренировок почти всех зон интенсивности (пульс до 200 ударов в 1 мин.), что указывает на усугубление нарушений липидного обмена у высококвалифицированных спортсменов с возрастанием нагрузок [11].

Фактором риска развития ССЗ у спортсменов, также как и у нетренированных людей, является повышенное артериальное давление. В частности, к нарушению регуляции артериального давления у боксеров приводят удары в голову, особенно состояния грогги, нокаута и нокадауна; у футболистов приемы мяча головой, при которых в головном мозге могут появляться мелкие точечные деструктивные изменения. У спортсменов в основном встречается I стадия гипертонической болезни в фазе А и Б, реже II стадия фазы А [1]. Определенные изменения функции вегетативной нервной системы вызывают у спортсменов и комплексы нагрузочно-тренировочных факторов, что сказывается и на уровне АД. Повышение АД чаще отмечается у спортсменов, тренирующих ловкость и силу (26,7%); синдром артериальной гипертензии реже наблюдается у атлетов (10%), развивающих выносливость. Наиболее подвержены синдрому АГ штангисты; у гимнастов же, напротив, артериальная гипертензия встречается редко. В значительном числе спортивных дисциплин, процент лиц с повышенным АД выше, чем у людей, активно не занимающихся спортом [8]. В целом же, у спортсменов, средний уровень АД на 20% ниже, чем в популяции (рис.).

Распространенность артериальной гипертензии в различных видах спорта (Дембо А.Г., 1989 г.)



Реально существующая система медицинского контроля спортсменов позволяет только с большей или меньшей степенью надежности исключить возможность допуска к занятиям спортом лиц с патологией ССС. Стандартного скринингового обследования недостаточно для распознавания этих заболеваний, приводящих к смерти. Отсутствует четкая схема, позволяющая заподозрить у спортсмена наличие той или иной патологии и прогнозировать состояние его здоровья с учетом напряженной мышечной деятельности. Возрастает число случаев, когда врач под давлением различных факторов идет на определенные компромиссы при допуске к занятиям спортом. Недостаточная диагностическая база в подавляющем большинстве врачебно-физкультурных диспансеров. Отсутствуют унифицированные комплексы обследования спортсменов после перенесенных забо-

леваний. Каждое последующее поколение спортсменов имеет все большее количество эндогенных факторов риска в виде патологической наследственной предрасположенности, малых аномалий развития, функциональной неполноценности соединительной ткани, последствий перенесенных заболеваний и травм, которые протекают у атлетов на фоне отсутствия жалоб и нетипичной клинической картины.

Результаты исследования

На основе результатов многолетних клинических исследований разработан алгоритм мониторинга факторов риска развития ССЗ у спортсменов. Суть мониторинга заключается в комплексном исследовании состояния метаболизма и морфофункционального состояния ССС с учетом определения биологического возраста и данных молекулярно-генетических исследований; в расчете суммарного количества биологических, социальных и профессиональных факторов риска спортсмена, а также определении вероятности развития у него начальных проявлений сердечно-сосудистой патологии на основе построенного прогностического дискриминантного уравнения. Углубленное медицинское обследование (УМО) направлено на выявление таких биологических факторов риска как: неблагоприятная наследственность по ВСС; признаки атеросклероза магистральных сосудов; повышение показателей острофазовых реакций (СРБ, СОЭ); наличие дислипидемии; наличие вредных привычек (курение, употребление алкоголя); тахикардия в покое; нарушение проводимости сердца. Кроме того, в исследовании определяются социальные факторы риска ССЗ: жилищные условия (дома, на учебно-тренировочных сборах и соревнованиях); стрессовые ситуации, связанные с учебной или трудовой деятельностью спортсмена; удовлетворенность качеством жизни. Особый блок отводится для выявления профессиональных факторов риска, связанных с видом спорта, квалификацией спортсмена, его спортивным стажем, наличием конфликтных ситуаций с тренером и спортсменами (одноклубниками и соперниками); балансом удачных и неудачных стартов в сезоне. Расчет вероятности развития ССЗ был проведен для здоровых мужчин в возрасте от 30 до 45 лет (Черкашин Д.В., 2009). В данный алгоритм вошли следующие показатели: индекс массы тела (ИМТ), диастолическое артериальное давление (ДАД), отношение скоростей раннего и позднего наполнения левого желудочка (Е/А), липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), уровень фибриногена, количество эндотелиальных клеток, продолжительность задержки дыхания и статической балансировки из батареи тестов определения биологического возраста (БВ) и показатель прироста двойного произведения (ДП) из пробы с физической нагрузкой при велоэргометрии (ВЭМ). Установлено, что данный метод позволяет прогнозировать развитие ССЗ у молодых здоровых мужчин в течение последующих 5–7 лет с точностью до 78%. Проведение комплексной оценки структурно-функционального состояния ССС в динамике позволяет выявлять факторы риска у спортсменов, знание и учет которых способен обеспечить оптимизацию профилактики ССЗ и снижение кардиоваскулярного риска. Профилактика ВСС включает в себя не только медицинские методы, но и педагогические. В первую очередь, это относится к первичной профилактике вредных привычек и нарушений антидопинговых правил. Такие образовательные программы разработаны и апробированы, в частности, в Санкт-Петербургском НИИ физической культуры (Антипов В.А., 2009; Бадрак К.А., 2010). Получены первые положительные результаты. Исключение из жизни спортсмена вредных привычек и применения допинга позволит существенно минимизировать риск развития ССЗ и ВСС.

Выводы:

1. Современное понятие фактора риска предполагает определение отдельных звеньев (внешних проявлений) патологической программы (паттерна) жизнедеятельности организма, сформировавшейся под влиянием условий внешней среды. Формирование паттерна происходит задолго (более 5 лет) до проявления клинико-лабораторных и инструментальных изменений, позволяющих диагностировать ССЗ.

2. Расчет величины риска, в соответствии с алгоритмом оценки вероятности развития начальных проявлений сердечно-сосудистой патологии, позволяет оценить не только фактическое состояние метаболизма и системы кровообращения, наличие тех или иных заболеваний, но и выявить факт формирования патологической программы ССЗ с указанием на возможное раннее проявление клинических симптомов, что представляет возможность определить индивидуальный риск развития сердечно-сосудистой патологии у здорового спортсмена и наметить пути ее первичной медицинской профилактики.

Литература

1. Гипертензивные состояния. — [Электронный ресурс]. — http://www.medical-enc.ru/sport/hypertension_2.shtml. — (дата обращения 19 июня 2011).
2. Корнеева И.Т., Поляков С.Д. Факторы риска развития хронического физического перенапряжения сердца у спортсменов // Теория и практика физической культуры. — 2001. — №11. С.50–52. — [Электронный ресурс]. — <http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/2001N11/p50-52.htm>. — (дата обращения 19 июня 2011).
3. Кучеренко О.Д. Современные подходы к диагностике и лечению каналопатий // Экспериментальна і клінічна медицина. — 2009. — №1. — С. 111–115.
4. Мазур Н.А. Факторы риска внезапной кардиальной смерти у больных молодого возраста и меры по профилактике // Русский медицинский журнал. — 2003. Т.11. — № 19. — Кардиология. — 1077.
5. Макарова Г.А. Проблема риска внезапной смерти при занятиях физической культурой и спортом (обзор литературы) // Вестник спортивной медицины России. — 1992. — № 1. — С. 18–22.
6. Новгородская Т. Курение спортсменов приравняют к допингу? — Газета «Наш Мир». — 27 сентября 2010 г. — [Электронный ресурс]. — <http://www.nkj.ru/news/18679/>. — (дата обращения 17 июня 2011).
7. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Смертность от сердечно-сосудистых и других хронических неинфекционных заболеваний среди трудоспособного населения в России. Кардиоваскул. тер. и вторичная профилак. 2003; 1 (3): 5–7.
8. Распространенность артериальной гипертензии у спортсменов. — М.: Московский научно-практический центр спортивной медицины, 2009. — [Электронный ресурс]. — <http://www.bmsi.ru/doc/2a0c99a2-4b53-4f48-8220-67438b1e3091>. — (дата обращения 19 июня 2011).
9. Резван В.В. Внезапная сердечная смерть у военнослужащих, проходящих службу по контракту: этиология, факторы риска, прогнозирование, профилактика: Автореф. ... докт. мед. наук. — М.: ГИУВ МО РФ, 2010. — 49 с.
10. Семин С.Н., Крахмалева И.Н., Виноградова О.Л. и др. Синдром внезапной смерти и элитный спорт / Сб. статей «Медико-биологические технологии повышения работоспособности в условиях напряженных физических нагрузок». — М., 2004. — С. 80–87.
11. Стаценко Е.А., Королевич М.П. Нарушения липидного обмена у спортсменов // Медицинская помощь. — 2009. — № 3. — С. 14–17. — [Электронный ресурс]. — <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=205149>. — (дата обращения 20 июня 2011).
12. Факторы, ухудшающие работоспособность спортсменов. — [Электронный ресурс]. — <http://lugor.org.ua/publ/4-1-0-481/>. — (дата обращения 17 июня 2011).
13. Характеристика профессиональных заболеваний велосипедистов шоссейников // Физическое воспитание студентов. — [Электронный ресурс]. <http://www.mosSPORT.ru/doc> — (дата обращения 17 июня 2011).
14. Chee C.E., Anastassiades C.P., Petsas A.A., Anastassiades L.C., Antonopoulos A.G. Cardiac hypertrophy and how it may break an athlete's heart — the Cypriot case // Eur. J. Echocardiogr. — 2005. — V. 6. — № 4. — P. 301.
15. Corrado D., Basso C., Pavei A., Michieli P., Schiavon M., Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program // JAMA. — 2006. -V. 296. — № 13. — S. 1593–601.
16. Halawa B. Schorzenia sercowo-naczyniowe jako przyczyna nagłych zgonów sportowców // Pol. Merkuriusz. Lek. — 2004. — V. 16. — № 91. — P. 5–7.
17. Lollgen H. Vorzeichen und Ursachen des plotzlichen Todes im Zusammenhang mit sportlicher Betätigung // Dtsch. Med. Wochenschr. - 2004. — V.129. - №31- 32. — S.1700. Maron BJ. (2002).
18. Passino C., Franzoni F., Gabutti A., Poletti R. Abnormal ventricular repolarization in hypertensive patients: role of sympatho-vagal imbalance and left ventricular hypertrophy // Int. J. Cardiol. — 2004. — V. 97. — № 1. -P. 57–62.
19. Rowland T. Sudden unexpected death in young athletes: reconsidering «hypertrophic cardiomyopathy» // Pediatrics. — 2009. — V. 123(4). — P. 1217–1222.

Нейролингвистическое программирование (НЛП) в коррекции спортивной работоспособности

Чернышев Б.М., Юнин А.М., Крепак-Орлова Ю.Ю.

ГУЗ ОТ «Центр медицинской профилактики», Калининград

Одной из отличительных особенностей современного профессионального спорта является нарастающая тенденция замедления роста спортивных достижений. Можно всеми известными методами корректировать спортивную работоспособность, но функциональные возможности органов и систем организма спортсмена не беспредельны. Поэтому, в настоящее время даже самому опытному тренеру становится все труднее подготовить спортсмена-чемпиона. И одной из основных практических проблем спорта тренеры и руководители команд называют психологическую подготовку. Успешный спортсмен очень серьезно ориентирован на результат. Он готов тренироваться, вкладывать силы, особенно когда видит быстрые, эффективные и устойчивые результаты.

В последние годы в России обращают внимание на метод нейролингвистического программирования (НЛП), который уже давно используется в США, Австралии, Германии и в других странах для решения проблем спортсмена в достижении им высоких спортивных результатов. За несколько десятилетий это психологическое направление выросло в мощнейший метод достижения поставленных целей.

Спортсмен испытывает состояние сильнейшего волнения перед стартом, приспосабливается к этому состоянию, пытаясь настроить себя на успех. Работая со спортсменом, психолог, владеющий методами НЛП, разбирает вместе с ним его программу — алгоритм действий. Выясняет, что именно запускает механизм этого волнения и, с помощью специальных технологий, закрепляет связь «раздражитель — желаемое состояние». И тогда, например, выстрел стартового пистолета бессознательно будет запускать у спортсмена любое, нужное для победы, психо-эмоциональное состояние: готовность к старту, уверенность в своих силах, желание соревноваться и т.д. Использование методик НЛП в процессе психологической подготовки для решения различных задач тренировочного и соревновательного периодов способствует:

- снижению уровня эмоционального напряжения,
- сохранению стабильного психологического состояния на тренировках и соревнованиях, — развитию самоконтроля, повышению уверенности в себе
- улучшению концентрации, расширению объема внимания
- исчезновению страха при освоении элементов высокой технической сложности.

Находясь в состоянии оптимальной мобилизованности, спортсмены показывают высокие результаты на тренировках и соревнованиях.

Психологическая подготовка состоит из этапов:

1. Подготовительный этап

- психологическое и психофизиологическое тестирование
- выявление ценностей и убеждений, построение ценностного графа
- выявление логических уровней заявленной задачи у спортсмена
- подробное описание субъективных переживаний психического состояния спортсмена, а также психологических раздражителей (триггеров).

2. Этап непосредственного использования техник и приемов НЛП

- техники изменений убеждений
- работа с бессознательной сферой спортсмена
- формирование и программирование требуемых психических состояний
- подстройка к будущему (программирование будущего поведения и психо-эмоционального состояния)

3. Этап закрепления и коррекции полученных изменений

- использование трансовых технологий и аутогенной тренировки;
- использование трансовых методик для закрепления состояния;
- проверка эффективности воздействий в тренировочном и спортивном режимах;
- передача тренеру или спортсмену технологий по управлению состоянием.

Использование НЛП является, и это доказано многолетней практикой зарубежных специалистов, очень перспективным методом.

Технологии нейролингвистического программирования активируют глубинные психофизиологические ресурсы бессознательной сферы, а это приводит спортсмена (спортсменов — при работе с командой) к высоким и рекордным спортивным результатам.

Использование «РОФЭС-диагностики» в кардиологическом скрининге спортсменов

Чернышев Б.М., Кударенко О.В.

ГУЗОТ «Центр медицинской профилактики», Калининград

Вопрос о методах и объемах кардиологических скринингов спортсменов до сих пор дискутируется. Нет однозначной оценки важности ЭКГ-покоя в программе обследования спортсменов. Эхо-кардиологическое обследование не всегда возможно провести оперативно, в связи с отсутствием в учреждении УЗИ-сканера, что в целом увеличивает время обследования.

Между тем, опасные для жизни состояния, особенно кардиальные инциденты встречаются в спорте не редко, а в случае возникновения могут привести к смерти или необходимости проведения реанимационных мероприятий.

Все это заставляет искать методы, с помощью которых возможно объективно и доступно диагностировать кардиологическую патологию на ранних этапах развития.

С 2005 года в отделении спортивной медицины ГУЗОТ «Центр медицинской профилактики» при проведении углубленных медицинских осмотров спортсменов с успехом используется аппаратно-программный комплекс «РОФЭС».

Компьютерная диагностика «РОФЭС» основывается на принципах акупунктуры, используются методы, подобные БАТ-методу японского ученого Накатани.

Медико-психологический анализ по методу «РОФЭС-диагностики» позволяет выявить слабое звено в организме человека, обнаружить индивидуальную предрасположенность человека к конкретному виду дезадаптационных нарушений, в частности к:

- сердечно-сосудистым катастрофам;
- психосоматическим заболеваниям;
- девиантному (отклоняющемуся) типу поведения;
- формированию иммунодефицитных состояний.

«РОФЭС-диагностика» регистрирует, оценивает и анализирует не отдельные показатели физиологического состояния организма человека, а его интегральную характеристику как сложной функциональной системы, находящейся в непрерывном взаимодействии с комплексом факторов внешней среды. Фактически «РОФЭС» является доклинической диагностикой, существенным дополнением к принятым методам постановки диагноза.

В 2010 г. специалистами Центра медицинской профилактики проводился сравнительный анализ физиологического состояния учащихся детских юношеских спортивных школ города Калининграда и области на аппаратно-программном комплексе «РОФЭС» и общепринятыми диагностическими методами.

Анализ был проведен на основании результатов обследования 550 учащихся ДЮСШ старше 14 лет, занимающихся различными видами спорта (плавание, бодибилдинг, легкая атлетика, самбо-дзюдо, баскетбол, футбол). При прохождении ежегодного углубленного медицинского обследования спортсменов дополнительно к обязательной программе была добавлена диагностика на аппаратно-программном комплексе «РОФЭС». Основной акцент был сделан на выявление сердечно-сосудистой патологии.

По результатам проведенной диагностики можно отметить, что среди 550 учащихся ДЮСШ 32% имеют различные признаки сердечно-сосудистых заболеваний. Для уточнения диагноза были проведены дополнительные диагностические методы исследования, в соответствии с выявленными признаками — ЭКГ, ЭКГ с нагрузкой, велоэргометрия, ЭХО-кардиография, суточное мониторирование по Холтеру (Таб. 1).

Анализируя данные диагностического обследования на «РОФЭС» и общепринятые методы в медицине можно отметить, что в среднем совпадение результатов диагностики 89%, что говорит о высокой достоверности результатов «РОФЭС».

Таблица 1.

Сравнительные данные по результатам диагностики с использованием комплекса «РОФЭС» общепринятым диагностическим методам.

Нозологическая форма	Выявлено/из 450 чел.	Совпадение результатов
Признак нарушения сердечного ритма		
Аритмии вследствие нарушения функции автоматизма		
Синусовая аритмия	30	28 (93%)
Миграция источника ритма	15	14(93%)
Синусовая брадикардия	10	8(80%)
Аритмии вследствие нарушения функции возбудимости		
Экстрасистолии	40	37(92%)
Аритмии вследствие нарушения функции проводимости		
Атриовентикулярная блокада	60	58(97%)
Синдром преждевременного возбуждения желудочков сердца	12	10(83%)
Признак гипертрофической кардиомиопатии	7	6(86%)

Таким образом, «РОФЭС» диагностика в течение 10–15 минут обследования дает возможность определить основные клинические проявления и обнаружить психофизиологические механизмы, лимитирующие адаптацию человека к дополнительным нагрузкам.

Следует отметить, что внедрение в практику углубленного медицинского обследования «РОФЭС» диагностики позволит повысить качество кардиологического скрининга спортсменов, а также сократить количество осложнений.

Опыт применения чая «Алфит-спорт» в тренировочно-соревновательном процессе женской сборной команды Алтайского края по волейболу

Чудимов В.Ф., Пахарукова М.А., Тарасов К.И., Бойко Е.А.

МУЗ Алтайский краевой врачебно-физкультурный диспансер, акционерное некоммерческое объединение «Волейбольный клуб Алтай»

ГОУ ВПО Алтайский государственный медицинский университет
Фитоцентр «Алфит», Фармацевтический завод «Гален», Барнаул

Современный спорт предъявляет очень высокие требования к организму спортсмена. Частые физические перегрузки чреваты перенапряжением опорно-двигательного аппарата и предпатологическими состояниями. Поэтому проблема восстановления в спорте является чрезвычайно важной. Целесообразно комплексное воздействие медикаментозными и немедикаментозными средствами.

Различные лекарственные растения уже много веков применяются в реабилитации. В последние годы некоторые малотоксичные фитопрепараты целенаправленно используют в спортивной практи-

ке для ускорения восстановления, активного восполнения использованных пластических и энергетических ресурсов, избирательного управления важнейшими функциональными системами организма при тяжелых физических нагрузках. Фитопрепараты имеют важное значение для предупреждения физических перенапряжений, сохранения работоспособности в период повышенных физических нагрузок. Особый интерес представляют адаптогены — вещества, оказывающие общее тонизирующее воздействие на организм и повышающие его устойчивость при больших физических нагрузках, в условиях гипоксии, при резких биоклиматических изменениях.

Спорт всегда являлся потребителем природных растительных адаптогенов. Многие известные атлеты «строили» свои спортивные достижения на основе использования растительных препаратов, отдавая предпочтение разумному сочетанию тренировочных воздействий и восстанавливающему и тонизирующему влиянию природных комплексов.

Современный рынок фитопродукции предлагает огромный выбор препаратов, разработанных для лиц, занимающихся спортом, но на наш взгляд необходим такой фитопрепарат в котором сочетались бы адаптогенная активность, иммуномодулирующее действие и гепатопротективное воздействие, необходимые для улучшения устойчивости к большим физическим нагрузкам. Таким препаратом является «Алфит — спорт» созданный в лучших традициях Алтайских травников, в состав которого входят вышеназванные компоненты: адаптогены, повышающие мышечную силу и общую выносливость, иммуномодуляторы, повышающие уровень адаптационных возможностей и гепатопротекторы, способствующие предохранению клеток печени от повреждения и способствующие выведению шлаков.

Современные тенденции развития игровых видов спорта, связанные с дальнейшим повышением тренировочных и соревновательных нагрузок вызывают необходимость разработки и внедрения новых технологий не только оптимизации подготовки спортсменов, но и разработки способов восстановления и предотвращения появления хронического физического перенапряжения. Несмотря на широкое применение фитосборов в спорте в доступной нам литературе мы не нашли ссылок на применение чая «Алфит—спорт» у волейболисток в тренировочно-соревновательном процессе.

Поэтому, на наш взгляд, представляется актуальным проведение специальных исследований по практическому применению в подготовке волейболисток высокой квалификации.

Целью нашего исследования стало повышение общей эффективности восстановления у волейболисток путем применения фитосбора «Алфит-спорт» в тренировочно-соревновательном процессе.

Задачами исследования стало изучение динамики физической работоспособности, функционального состояния, самочувствия, активности, настроения после применения чая «Алфит-спорт» в тренировочно-соревновательном процессе.

Критерии включения субъектов в исследование: волейболистки в возрасте от 17 до 22 лет, выступающие в женской сборной Алтайского края по волейболу (Акционерное некоммерческое общество «Волейбольный клуб Алтай»).

Критериями исключения стали острые соматические и инфекционные заболевания, хронические заболевания в стадии обострения и декомпенсации и индивидуальная непереносимость компонентов фитосбора.

Исследования проводились с информированного, добровольного согласия членов сборной Алтайского края по волейболу. Всего обследовано 15 человек, женщины, средний возраст 19 лет. Исследования проводились в период проведения тренировочных сборов вслед за которыми, (через 2 недели) планировался выезд на соревнования (Зона Сибири).

После входного исследования спортсменок, которое проводилось на 2–3 день сборов пациенты приступали к приему фитосбора «Алфит-спорт» длительностью 3 недели, ежедневно. В конце сборов на 21–22 день проводилось контрольное исследование. Всего на курс каждая спортсменка получила 20 процедур.

Проводилось клиническое исследование, включающее сбор жалоб, анамнеза, субъективную оценку сна, аппетита, измерение артериального давления (ежедневно, утро и вечер).

Исследование самочувствия, активности, настроения проводилось по тесту САН.

Мышечная выносливость оценивалась по тестам: отжимания, висы на перекладине.

Фитосбор, чай «Алфит—спорт» (Экспертное заключение №13448 от 03,09,2008. Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю), состоит из трав — адаптогенов, иммуномодуляторов, гепатопротекторов. Его компоненты стимулируют, поддерживают и укрепляют организм человека, зани-

мающегося спортом. Позволяет повысить адаптогенные и защитные функции организма, существенно уменьшить последствия стресса, придать энергию и укрепить организм, очистить его от токсинов. В составе продукта отсутствуют искусственные добавки, не содержатся вещества, запрещенные к употреблению в качестве допинга.

В состав фитосбора входят: эхинацея пурпурная, родиола розовая (золотой корень), копеечник чайный (красный корень), расторопша пятнистая, бадан толстолистный (лист).

Основными показаниями к применению фитосбора являются: повышение физической выносливости и работоспособности, ускорение адаптации к тяжелой физической нагрузке, снижение воздействия неблагоприятных факторов тренировочного процесса на организм спортсмена, профилактика инфекционных заболеваний, предотвращение нарушений функций печени при тренировках и соревнованиях, восстановительный период после соревнований.

Форма выпуска: 30 фильтр-пакетов по 2 грамма, упакованных в картонную коробку. Суточная доза: 2 фильтр-пакета (1 фильтр-пакет — утром, 1 фильтр-пакет — днем. Комплект рассчитан на 15 дней приема).

Способ применения: 1 фильтр-пакет залить 0,5–1 стаканом кипятка. Настаивать 5–10 минут. Принимать утром и днем по 0,5–1 стакану теплого настоя за 30 минут до еды.

Спортсменки принимали фитосбор в соответствии с рекомендациями производителей.

Результаты исследования. При клиническом исследовании до начала исследований грубых изменений со стороны нервной системы не выявлено. Однако, 10% исследуемых предъявляли жалобы на головные боли, 10% отмечали нарушения сна (трудности засыпания, ночные пробуждения), большинство исследуемых отмечали необъяснимые снижения настроения, нежелание тренироваться. Данные проявления были расценены как проявление хронического физического перенапряжения. На фоне применения фитосбора «Алфит-спорт» все испытуемые отмечали улучшение общего самочувствия, прилив бодрости, ощущения легкости. Так же отмечено повышение интереса не только к тренировочным занятиям, но и к самому процессу игры.

Исследования физической работоспособности, проведенное по пробе Мартине показало, что до начала приема препарата реакция на физическую нагрузку в 58% случаев была по нормотоническому типу, в 26% случаев по дистоническому типу, в 14% случаев по гипертоническому типу. Функциональное состояние, рассчитанное по индексу Руфье в 36% было расценено как «удовлетворительное» (ИР= 10,1–15), «среднее» в 47% (ИР= 5,1–10), «хорошее» в 17% (ИР= 0,1–5). После применения фитосбора «Алфит-спорт» показатели физической работоспособности по пробе Мартине изменились следующим образом: в 68% случаев тип реакции на физическую нагрузку был по нормотоническому типу, в 32% случаев отмечен дистонический тип реакции. Гипертонического типа реакции не зафиксировано. По индексу Руфье отмечены следующие изменения: в 71% случаев функциональное состояние было расценено как «хорошее», в 29% случаев как «среднее».

При анализе показателей самочувствия, активности, настроения, проведенному по тесту САН отмечалось улучшение данных показателей на 7%. Субъективно со слов самих спортсменок сон стал более глубоким, ускорился процесс засыпания, а пробуждение стало более легким.

Оценка результатов мышечной выносливости по отжиманиям и висам на перекладине показали улучшение показателей. В среднем отжиманий стало на 12 больше, висов на перекладине стало больше на 4.

Таким образом, применение фитосбора «Алфит-спорт» в качестве дополнительного средства у волейболисток в тренировочно-соревновательном процессе не оказывает значительного влияния на гемодинамику как в покое, так и при физической нагрузке, восстановление показателей гемодинамик после физической нагрузки одинаково наступало к третьей минуте отдыха. Однако динамика субъективных симптомов (сон, самочувствие, активность, настроение) была достоверно положительной. И хотя после приема фитосбора выполнение нагрузочного теста происходило с более выраженным тахикардальным синдромом, что было расценено как симпатoadреналовое влияние трав, входящих в состав сбора, тем не менее, отмечено достоверное положительное влияние на состояние физической работоспособности и функционального состояния, что может говорить о снижении степени физического переутомления. Учитывая, что фитосбор «Алфит-спорт» широко распространен, не является допингом и хорошо переносится самими спортсменками можно рекомендовать его, как дополнительное средство улучшения общего состояния у спортсменок в тренировочно-соревновательный период.

Влияние гипоксически-гиперкапнических тренировок на дыхательном тренажёре «Карбоник» на общую и специальную работоспособность у баскетболистов

Чудимов В.Ф., Поддубный Д.В., Бойко Е.А., Клоц А.П.

Алтайский государственный медицинский университет Росздрава
ГУЗ Алтайский краевой врачебно-физкультурный диспансер

Актуальной проблемой современного спорта высоких достижений является проблема повышения резервов организма спортсмена, которые способствовали бы его физическому совершенствованию, мобилизованному, при этом давая возможность справиться с высокими тренировочными нагрузками без вреда для его организма. В настоящее время в связи с интенсивным развитием научных исследований в области физической культуры и спорта все шире используются новые методы тренировки и стимуляции организма, основанные на фундаментальных физиологических исследованиях за счет использования дополнительных функциональных нагрузок на дыхательную систему. Одним из наиболее эффективных эргогенических средств, широко применяемых в практике спорта с целью потенцирования тренировочного эффекта упражнений и повышения уровня работоспособности спортсменов, является метод гипоксической тренировки.

В последнее время особенно востребованы и широко применяются в тренировочных процессах аппаратные методики, помогающие быстро и правильно освоить и применять дыхательные техники в которых используется какой-либо один тренирующий фактор, например — гипоксия (снижение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе), гиперкапния (повышение концентрации углекислого газа), сопротивление дыханию, изменение ритма и частоты. Значительно большим адаптогенным потенциалом обладает гипоксия в сочетании с гиперкапнией.

Гиперкапнические тренировки — это тренировки дыхания, во время которых повышается содержание углекислого газа во вдыхаемом воздухе или в легких, которое создается при возвратном дыхании через дополнительное мертвое пространство (ДМП). Для создания искусственного сопротивления дыханию предложено сотни различных конструкций. Наибольшую популярность из-за простоты применения, безопасности, возможности комбинированного воздействия сразу двух тренирующих факторов (гипоксии и гиперкапнии), а также количественного дозирования дополнительного мертвого пространства (ДМП) получил дыхательный тренажер (ДТ) профессора В.П. Куликова «Карбоник», который позволяет путем тренировки организма через кратковременное снижение содержания кислорода (гипоксия) и повышение содержания углекислого газа (гиперкапния) в крови радикально улучшить состояние здоровья и качество жизни. Тренировки на аппарате «Карбоник» повышают концентрацию углекислого газа и создают дефицит кислорода в альвеолярном воздухе, что способствует повышению активности антиоксидантной системы и уменьшению стресса. Гипоксически гиперкапнические тренировки (ГГТ) на дыхательном тренажере (ДТ) «Карбоник» широко и успешно применяются в реабилитации больных с патологией сосудов головного мозга, после перенесенных инсультов, при хронической ишемии головного мозга для повышения толерантности к ишемии и улучшения микроциркуляции.

Современные тенденции развития баскетбола, связанные с дальнейшим повышением тренировочных и соревновательных нагрузок, а также проведение тренировочного процесса и соревнований в различных климато-географических условиях вызывают необходимость разработки и внедрения новых технологий оптимизации подготовки баскетболистов.

Поэтому, на наш взгляд, представляется актуальным проведение специальных исследований по практическому применению гиперкапнической гипоксической тренировки на ДТ «Карбоник» в подготовке баскетболистов высокой квалификации.

Целью нашего исследования стало повышение общей и специальной работоспособности у спортсменов баскетболистов путем применения ГГТ на ДТ «Карбоник» при совмещении тренировочного и соревновательного процессов.

Задачами исследования стало изучение динамики физической работоспособности, функционального состояния, изменений кратковременной памяти, произвольного внимания, самочувствия, активности, настроения, толерантности к гипоксии, а так же состояния специальной работоспособности под влиянием ГГТ на ДТ «Карбоник».

Критерии включения субъектов в исследование: баскетболисты в возрасте от 18 до 35 лет, выступающие в Высшей лиги России за команду «АлтайБаскет», имеющие спортивные разряды от I вз. и выше.

Критериями исключения стали острые соматические и инфекционные заболевания, хронические заболевания в стадии обострения и декомпенсации и индивидуальная непереносимость недостатка кислорода и избытка углекислого газа.

Исследования проводились с информированного, добровольного согласия членов сборной команды БК «АлтайБаскет». Всего обследовано 12 человек, мужчины, средний возраст 29 лет. Исследования проводились в период проведения тренировочных сборов вслед за которыми (через 2 недели) планировался выезд на соревнования — полуфинальный и финальный этап Чемпионата России по баскетболу Высшая лига А.

После входного исследования спортсменов, которое проводилось на 2–3 день сборов пациенты приступали к тренировкам на ДТ «Карбоник». Тренировочный цикл длительностью 2 недели, тренировки проводились ежедневно. В конце сборов на 13 -14 день проводилось контрольное исследование. Всего на курс каждый спортсмен получил 12 процедур.

Проводилось клиническое исследование, включающее сбор жалоб, анамнеза, измерение артериального давления (ежедневно, утро и вечер), оценку неврологического статуса, пробы на мышечную выносливость.

Нейропсихологическое тестирование включало: исследование кратковременной памяти по тестам «Память на образы», «Память на числа», исследование произвольного внимания по тестам «Таблицы Шульте».

Исследование самочувствия, активности, настроения проводилось по тесту САН.

Для оценки функционального состояния использовался Гарвардский степ тест (ИГСТ) с последующим вычислением максимального потребления кислорода МПК (по методу Астранда).

Толерантность к гипоксии оценивалась по динамике жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и пробе Штанге Генчи (задержка дыхания на вдохе и выдохе).

Специальная работоспособность оценивалась по тестам:

- точность попадания мяча в корзину (из 10 штрафных бросков);
- высота прыжка с места и с разбега;
- статистика игр сезон 2010/2011 (среднее за игру).

ГГТ проводились на разработанном в России дыхательном тренажере профессора В.П. Куликова «Карбоник» в соответствии с рекомендациями по его применению (А.Г. Беспалов, В.П. Куликов, 2003). Дыхательный тренажер «Карбоник» предназначен для создания дозированной гипоксической гиперкапнии в организме с целью увеличения сопротивляемости к стрессорным факторам, тренировки адаптивных систем, повышения физической и умственной работоспособности, улучшения памяти и внимания. Гиперкапническая гипоксия создается за счет эффекта ререспирации, т.е. повторном выдохе выдохнутого воздуха, который содержит повышенную концентрацию углекислого газа и дефицит кислорода. Высокая эффективность создания гипоксической гиперкапнии в дыхательном тренажере «Карбоник» достигается тем, что в приборе используется оригинальная кассета в виде ячеистой структуры, которая как бы удлиняет воздухоносные пути, создает дополнительное «мертвое» пространство (ДМП), за счет изменения которого и достигается эффект гипоксической гиперкапнии. Общий принцип тренировочных занятий заключался в постепенном повышении времени занятия и увеличении объема ДМП. Тренировки проводились в положении сидя. Порядок тренировочных занятий заключался в проведении цикла дыхательных движений через аппарат ртом, нос полностью перекрывался специальным зажимом. Во время тренировки поддерживается спокойное, естественное дыхание.

ГГТ на ДТ «Карбоник» предусматривают 2 режима: вводный и тренировочный. Вводный режим продолжался 3–4 дня, включал три этапа: на первом этапе — время тренировки 20 мин., ДМП — 500 мл., на втором этапе — время тренировки — 20 мин., ДМП — 750 мл., на третьем этапе — время тренировки прежнее, ДМП ступенчато поднимается до 1000 мл. Условием перехода к следующему этапу является адаптация к предыдущему этапу.

Тренировочный режим заключался в дыхании с помощью тренажера в течение 20 минут. В первые 3 минуты ДМП повышается: 1-я минута — 500 мл., 2-я минута — 750, 3-я минута — 1000. В последние 3 минуты дыхания осуществляют обратное снижение ДМП.

Результаты исследования. При клиническом исследовании до начала тренировочных занятий грубых изменений со стороны нервной системы не выявлено. 10% исследуемых предъявляли жало-

бы на головные боли. На фоне применения ГТТ на дыхательном тренажере «Карбоник» все испытуемые отмечали улучшение общего самочувствия, прилив бодрости, ощущения легкости.

При исследовании внимания по тесту «Таблицы Шульце» учитывалось время, за которое выполнено задание по каждой таблице. В качестве показателя, отражающего состояние внимания при наилучшем сосредоточении, выбиралось минимальное время («лучшее»), а также высчитывалось среднее арифметическое время по всем пяти таблицам («среднее» время), на которое в большей мере, чем на лучшее время, влияли утомление, эмоциональная лабильность и другие причины, приводящие к неравномерному выполнению теста. Кроме того, подсчитывалось количество «застрелываний», то есть пауз. После курса ГТТ на дыхательном тренажере «Карбоник» сократилось минимальное время, необходимое пациентам для отыскания всех чисел на таблицах (лучшее время) на 8,3%, среднее время на 2,8%, время «застрелываний» (пауз) на 2,6%.

При исследовании кратковременной памяти по данным теста «Память на образы», «Память на числа» в результате применения ГТТ на дыхательном тренажере «Карбоник» отмечено достоверное улучшение суммарного балла при оценке кратковременной памяти по тесту «Память на образы» улучшились на 27,9%, по тесту «Память на числа» 34,8%.

Исследование ЖЕЛ проведенное после курса ГТТ показало увеличение на 5,8% по сравнению с исходными данными и составило в среднем 6300.

Исследование толерантности к гипоксии по пробе с задержкой дыхания Штанге-Генче в обеих группах до лечения выявило относительное снижение показателей (в среднем на вдохе 40,1 с., на выдохе 42,4 с). После курса ГТТ, отмечено увеличение показателя времени произвольной задержки дыхания на вдохе на 18%, продолжительность задержки дыхания на выдохе на 21%, что свидетельствует о повышении устойчивости к гипоксии и, косвенно — об увеличении мощности кардиореспираторных механизмов.

Исследования физической работоспособности по ИГТ после цикла тренировок на ГТТ увеличилась на 16%, МПК на 6%.

При анализе показателей самочувствия, активности, настроения, проведенному по тесту САН отмечалось улучшение данных показателей. Субъективно со слов самих сон стал более глубоким, ускорился процесс засыпания, а пробуждение стало более легким.

Оценка результатов специальной работоспособности, проведенная по результатам тестов показали улучшение показателей прыжка высоту. В среднем прыжок с места стал выше на 4 см., с разбега на 2 см. Тест на точность попадания с штрафной линии (10 бросков); До ГТТ в среднем 87%, после ГТТ 93%. Статистика игр сезон 2010/2011 (среднее за игру). Процент попадания 2-х очковых выстрелов на 4%, а 3-х очковых на 1% (по данным сайта РФБ <http://www.basket.ru/>).

В добавление к вышеизложенному: на первенстве России по баскетболу (Высшая лига А) спортсмены команды «АлтайБаскет» заняли II место, что дало возможность перейти в Суперлигу В. При субъективной оценке самими членами сборной команды метода ГТТ на ДТ «Карбоник» получили следующие отзывы: дыхание в аппарат повышает настроение, помогает сконцентрироваться перед игрой, лучше перенести тренировочные нагрузки.

Таким образом, в практику учебно-тренировочного процесса баскетболистов внедрена методика тренировки с гиперкапнической гипоксией на дыхательном тренажере «Карбоник» в качестве дополнительного тренировочного средства при совмещении тренировочного и соревновательного процессов.

Курс тренировок с гиперкапнической гипоксией применяемый во время тренировочного занятия оказывает выраженное потенцирующее воздействие на тренировочный эффект предшествующей физической нагрузки, соответственно и может быть использован на практике отдельно от основных физических нагрузок в периоды отдыха как дополнительное средство, позволяющее нагрузить до необходимой степени ведущие системы организма, так и в сочетании с традиционными методами и средствами, основанными на применении физических нагрузок.

Сочетание гиперкапнических и гипоксических воздействий с тренировочными нагрузками разнонаправленного характера более эффективно, чем спортивная тренировка сама по себе. Применение тренировки с гиперкапнической гипоксией позволяет за более короткие сроки подготовки повысить тренировочный эффект, улучшить функциональное состояние организма спортсменов, ускорить процессы восстановления после тренировочной нагрузки, добиться лучших спортивных результатов на соревнованиях может стать заменителем тренировки в горах. Это позволяет рекомендовать тренировок с гиперкапнической гипоксией на дыхательном тренажере «Карбоник» широкому кругу лиц, занимающимися различными видами спорта.

Включение гидрокинезиотерапии в реабилитацию спортсменов-колясочников

Шагивалиева Т.П., Бодрова Р. А., Хусаинов Р.Р.

ГОУ ДПО Казанская государственная медицинская академия Росздрава

Кафедра реабилитологии и спортивной медицины, Казань

Госпиталь для ветеранов войн, Казань

Актуальность. Физическая реабилитация с включением лечебной гимнастики, занятиями в воде (гидрокинезиотерапия) является одним из основных методов комплексного лечения лиц, перенесших травму спинного мозга (Цыкунов М.Б., 2010; Иванова Г.Е. и соавт., 2010; Буйлова Т.В., 2009).

Цель. Изучение эффективности гидрокинезиотерапии в комплексном восстановительном лечении спортсменов-колясочников.

Методы. Под наблюдением находилось 24 спортсменов-колясочников с последствиями компрессионно-оскольчатых переломов тел T_{IV}-T_{VIII} с повреждением спинного мозга в форме нижней параплегии с нарушением функции тазовых органов по центральному типу, в возрасте от 18 до 32 лет, с длительностью заболевания 2,4±1,5 года. Спортсмены-колясочники были разделены на 2 группы, сопоставимые по возрасту. В контрольной группе (n=12) больные получали общепринятую терапию (сосудистая терапия, витаминотерапия, ноотропы, уросептики, прозерин, массаж, лечебная физическая культура, активная вертикализация, магнитотерапия, электростимуляция). В основной группе (n=12) на фоне общепринятой терапии больные получали курс гидрокинезиотерапии используя методику Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) для восстановления и формирования естественных произвольных движений. Оценка эффективности проводили по функциональным методам исследования, данным электромиографии, мышечному тесту Ловетта и индексу Бартеля.

Результаты. После проведенного комплекса лечения было выявлено, что на фоне нарушения общей двигательной активности, степень нарушения у больных основной группы, получавших гидрокинезиотерапию, была менее значительной (14,8±0,5 балл.; P<0,01), чем у больных контрольной группы (8,7±0,3 балл.). При изучении индекса активности повседневной жизни (индекс Бартеля) было выявлено, что у больных контрольной группы отмечалась умеренная степень зависимости от окружающих лиц, т.е. увеличение индекса Бартеля на 25,4% (P(0,1); у больных основной группы — на 36,8% (P(0,05). На фоне гидрокинезиотерапии используя методику Proprioceptive Neuromuscular Facilitation при оценке двигательных функций по тесту Ловетта у 58% пациентов появилось напряжение приводящих мышц при попытке произвольного движения (пальпируется сокращение мышцы, но не выполняется движение)

Выводы. Таким образом, на фоне гидрокинезиотерапии выявлено улучшение общего состояния у 75,0% спортсменов-колясочников, появление напряжения мышц бедра при попытке произвольного движения (1-степень шкалы Ловетта), что позволило проводить более активное восстановительное лечение для поддержания физической работоспособности, психологического состояния и сохранения качества жизни.

Лечение экспериментальной травмы седалищного нерва в условиях загрязненной окружающей среды

Шамало С.Н., Чайковский Ю.Б., Сокуренок Л.М., Демидчук А.С.

Национальный медицинский университет имени О.О. Богомольца, Киев

Вступление. Проблема изучения травм периферических нервов, их хирургического и консервативного лечения направленного на стимуляцию регенерации нервных волокон, сохраняет свою актуальность по сей день [1, 2, 3]. Большинство экспериментальных работ опубликованных по проблеме регенерации травмированных периферических нервов не учитывает состояние современной экологии.

Одно из ведущих мест среди экзогенных загрязнителей окружающей среды занимает ртуть и ее соли. Даже в небольших концентрациях при длительном воздействии они могут вызывать нейропатии, которые будут усложнять процесс регенерации травмированного нерва [4, 5, 6, 7].

Поэтому целью нашего исследования является изучение регенерации нервного ствола после его травмы в условиях интоксикации хлоридом ртути.

Материалы и методы исследования. В процессе работы было обследовано 45 крыс линии Вистар, весом 175–210 г, которые были распределены на пять групп. В I и II группах моделировали микромеркуриализм путем внутрибрюшинного введения хлорида ртути в дозе 1/100 ЛД₅₀ в течение 2 недель, а в III и IV группах в течение 10 недель, после чего животным была воссоздана травма левого седалищного нерва. V группа - «псевдооперированные» животные. Седалищный нерв пересекали в участке средней трети бедра и фиксировали центральный и периферийный отрезки на расстоянии 1–2 мм двумя эпинеуральными швами. После чего осуществляли гемостаз, рану зашивали наглухо. В послеоперационном периоде животным I и III группы вводили 0,9% физраствор в течение 2 недель, а животным II и IV группы вводили препарат «Тиотриазолин» в дозе 100 мг/кг внутрибрюшинно в течение 2 недель. Забор гистологического материала производили через 4 недели (2 недели введения хлорида ртути) и 12 недель (4 недели введения хлорида ртути). Перед забором материала животным вводили избыточную дозу тиопентала натрия (200 мг/кг). Для светоптической микроскопии забранный материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, срезы изготавливали на замораживающем микротоме, после чего импрегнировали азотнокислым серебром по быстрой методике импрегнации азотнокислым серебром элементов периферической нервной системы. Для изучения соединительной ткани препараты окрашивали азури II-эозином. Для оценки и анализа результатов светоптической микроскопии с помощью морфометрии использовали компьютерную программу UTH-SCSA Image Tool for Windows (version 2,00) и стандартную окулярную вставку.

Морфометрическим методом определяли такие показатели: средний угол отклонения нервных волокон от продольной оси нерва в участке регенерационной невромы и плотность распределения нервных волокон в дистальном отрезке. При статистическом анализе морфометрических данных производили подсчет средних значений величин и их погрешностей. Сравнения полученных результатов проводили с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни-Вилкоксона.

Результаты и их обсуждения. В травмированном седалищном нерве в условиях краткосрочного и долгосрочного микромеркуриализма возникают признаки нейропатии в виде нарушения структур всех составляющих регенерирующего нерва, что приводит к замедлению процессов де- и регенерации. Наблюдается разница между проявлениями нейропатии у животных с кратковременной и долговременной моделями микромеркуриализма. В условиях долговременной модели микромеркуриализма в патологический процесс втянуто подавляющее большинство новообразованных нервных волокон и выявляется большая степень глубины дистрофично-дегенеративных изменений, хотя количественная характеристика невротизации периферического отрезка лучше. На основе полученных данных можно выделить две формы проявления ртутной нейропатии: субхроническая - в условиях кратковременной модели микромеркуриализма и хроническая - при условиях долговременной модели микромеркуриализма.

Данные импрегнации нитратом серебра, золочения и докрасиванием азури II-эозином свидетельствуют о том, что в центральном отрезке седалищного нерва крыс I и II групп во все сроки исследования определяются значительные явления раздражения. Это проявляется изменением импрегнационных свойств, дезорганизацией расположения нервных волокон и волнистостью их контуров. Во многих нервных волокнах наблюдается явление первичной дегенерации, которая проявляется фрагментацией. Из центрального отрезка в соединительную ткань нейрального рубца во все сроки исследования в этих экспериментальных группах и в динамике эксперимента прорастают новообразованные нервные волокна. Количество новообразованных нервных волокон постепенно увеличивается, но и в отдаленный срок после повреждения (12 недель) количество их незначительное, контуры волнистые, что свидетельствует о проявлениях раздражения, и подавляющее большинство их имеет неравномерное расположение. В составе нервного рубца определяются более и менее плотные участки, что обуславливает неравномерность кровоснабжения соединительной ткани.

В дистальном отрезке I и III групп животных во все сроки выявлено прорастание тонких новообразованных нервных волокон с признаками раздражения и неравномерным расположением за счет отека, что проявляется в виде просветленных зон между волокнами.

Количество новообразованных нервных волокон постепенно увеличивается в динамике эксперимента, но и в отдаленный срок после повреждения (12 недель) представляет приблизительно лишь 1/2 от количества нервных волокон контрольной группы.

На уровне световой микроскопии выявлена разница в нейротканевом взаимодействии травмированного периферического нерва в группах животных с кратко- и долгосрочной моделями микромеркуриализма. Во-первых, разница заключается в том, что в центральном отрезке во все сроки наблюдаемые явления раздражения более выражены у животных III группы, что проявляется интенсивным изменением импрегнационных свойств и дезорганизацией расположения нервных волокон. Практически все нервные волокна имеют волнистость контуров. У большего количества нервных волокон наблюдается явление первичной дегенерации, которая проявляется фрагментацией. Во-вторых, наблюдается разница созревания соединительной ткани нейрального рубца. В III экспериментальной группе в участке регенерационной невромы выявляется больше участков с выраженным скоплением клеток и капилляров. Иногда встречаются зоны фиброза, что отличает их от I группы. За счет этого из центрального отрезка через регенерационную неврому в дистальный отрезок прорастает большее количество новообразованных нервных волокон у животных III в отличие от I группы, но диаметр этих новообразованных нервных волокон заметно меньше. Большинство из них имеет признаки раздражения в виде волнистости контуров. По данным морфометрии средний угол отклонения аксонов от продольной оси нерва в участке невромы животных III группы в срок 12 недель составляет $38,6 \pm 1,0$ ($p \leq 0,05$), что статистически достоверно меньше относительно I группы, где средний угол отклонения аксонов составляет $41,7 \pm 0,90$ ($p \leq 0,05$). Плотность распределения нервных волокон дистального отдела седалищного нерва животных III группы составляет $5586,7 \pm 15,9/\text{мм}^2$ ($p \leq 0,05$), что статистически достоверно больше, чем у животных первой группы, где плотность распределения нервных волокон составляет $4077,2 \pm 18,0/\text{мм}^2$ ($p \leq 0,05$), что статистически достоверно меньше относительно показателей в контроле. Можно предположить, что выявленные нами отличия происходят под воздействием более длительного действия сулемы.

Следовательно, последствия травм периферических нервов в условиях краткосрочной и долгосрочной моделей микромеркуриализма требуют кроме оперативного и обычного медикаментозного лечения, вспомогательных мероприятий, важным звеном которых должно быть применение препаратов, которые имеют протекторные свойства. Для получения желаемого результата нужно фармакологическое средство, которое бы возобновляло биосинтетические процессы и метаболические нарушения. Для решения этого вопроса нами в послеоперационном периоде было решено использовать препарат «Тиотриазолин» с целью позитивного влияния на процесс регенерации травмированного периферического нерва на фоне ртутной нейропатии.

По результатам исследования установлено, что нейро-тканевое взаимодействие травмированного периферического нерва, который регенерирует на фоне микромеркуриализма в условиях применения тиотриазолина и без него, протекает не одинаково.

Данные импрегнации нитратом серебра, золочения и докрашивания азур II-эозином свидетельствуют, что в центральном отрезке седалищного нерва крыс II и IV экспериментальных групп во все сроки исследования, наблюдаются явления раздражения значительно менее выраженные, чем в экспериментальных группах без лечения. Это проявляется менее интенсивным изменением импрегнационных свойств, дезорганизацией расположения и волнистостью контуров нервных волокон. В небольшом количестве нервных волокон наблюдается явление первичной дегенерации которое проявляется фрагментацией. Во все сроки эксперимента в группах с использованием тиотриазолина наблюдается прорастание новообразованных нервных волокон из центрального отрезка в соединительную ткань нейрального рубца. Количество новообразованных нервных волокон постепенно увеличивается в отдаленный срок после повреждения (12 недель) и сравнительно с группами без фармакопротекции. Их контуры менее волнистые, что свидетельствует об уменьшении явления раздражения и большинство их имеют упорядоченное расположение. У животных групп с применением тиотриазолина, как и у групп без фармакопротекции микромеркуриализма, наблюдается нарушение созревания соединительной ткани рубца. Следует отметить, что зон фиброза меньше в нервах животных, на которых воздействовали тиотриазолином. Участков светлого фона в экспериментальных группах с протекторным действием тиотриазолина практически нет, что, возможно, является признаком отсутствия отека. В периферическом отрезке во все сроки выявлено прорастание большего количества новообразованных нервных волокон, которые значительно больше по диаметру, чем в опытных группах животных без лечения, а признаки раздражения менее выражены. Отмечено равномерное расположение нервных волокон за счет отсутствия выраженного отека в виде уменьшения светлых зон.

Установлено, что количество новообразованных нервных волокон в периферическом отрезке седалищных нервов групп животных с фармакопротекцией постепенно увеличивается в динамике эксперимента и значительно больше, чем у животных без протекции тиотриазолином, но значительно меньше количества нервных волокон контрольной группы. По данным морфометрии средний угол отклонения аксонов от продольной оси нерва в участке невромы животных группы с использованием тиотриазолина в срок 12 недель составляет $30,4 \pm 0,90$ ($p \leq 0,05$), что статистически достоверно меньше показателей группы животных предыдущего срока с использованием тиотриазолина, где средний угол отклонения аксонов составляет $32,0 \pm 0,80$ ($p \leq 0,05$). Плотность распределения нервных волокон дистального отдела седалищного нерва группы животных с использованием тиотриазолина через 12 недель составляет $6837,2 \pm 19,7/\text{мм}^2$ ($p \leq 0,05$), что статистически достоверно больше показателя группы животных с использованием тиотриазолина через 4 недели, где количественная плотность нервных волокон составляет $5089,5 \pm 18,0/\text{мм}^2$ ($p \leq 0,05$), и меньше относительно контроля (рис. 1).

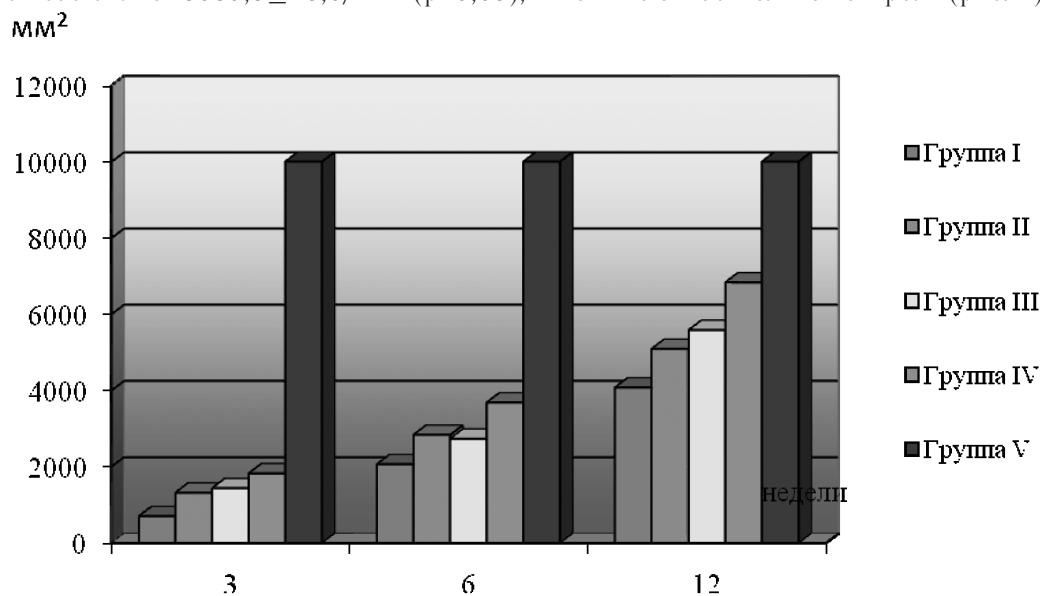


Рис. 1 Плотность распределения нервных волокон дистального отрезка седалищного нерва у крыс I, II, III, IV экспериментальных и V контрольной групп (мм^2).

На уровне световой микроскопии также выявлена разница в нейротканевом взаимодействии травмированного периферического нерва в группах животных, которым вводился тиотриазолин в условиях краткосрочной (II группа) и долгосрочной (IV группа) моделях микромеркуриализма. Во-первых, изменения заключаются в том, что в центральном отрезке во все сроки, наблюдаются явления раздражения, наименее выраженные у животных II группы. Это проявляется легким изменением импрегнационных свойств и незначительной дезорганизацией расположения нервных волокон. Меньшее количество нервных волокон имеет волнистость контуров, а явления фрагментации практически не встречаются. Во-вторых, наблюдается разница созревания соединительной ткани нейрального рубца. У животных IV группы в участке регенерационной невромы наблюдается больше участков с выраженным скоплением клеток и капилляров и встречается меньше зон фиброза в отличие от второй группы, где зоны фиброза выявляются в большем количестве. У животных IV группы, в отличие от II, за счет этого через регенерационную неврому в дистальный отрезок направляется большее количество новообразованных нервных волокон, однако диаметр их меньше, большинство из них имеет признаки раздражения в виде волнистости контуров. В-третьих, в периферическом отрезке нервов животных II группы имеются новообразованные нервные волокна с диаметром меньшим, чем в центральном отрезке, но большим, чем у животных IV группы. Признаки раздражения новообразованных нервных волокон значительно менее выражены у животных II группы.

Поэтому можно предполагать, что восстановление травмированного периферического нерва под воздействием тиотриазолина лучше происходит у животных с краткосрочной моделью микромеркуриализма (II группа). Количественная плотность распределения нервных волокон в дистальном отрезке

значительно больше, чем в II группе, что может происходить за счет нарушения созревания соединительной ткани. По этому признаку можно предположить, что в данной экспериментальной группе происходит задержка ликвидации последствий дегенерации.

Выводы

Регенерация периферического нерва после травмы в условиях воздействия хлоридом ртути замедлена за счет изменения всех структурных компонентов регенерирующего нерва. При долгосрочной модели микромеркуриализма повреждения новообразованных нервных волокон более выражены, чем при краткосрочной и носят дистрофично-дегенеративный характер. Полученные данные свидетельствуют о развитии субхронической ртутной нейропатии при короткосрочном действии ртути и хронической - в условиях ее длительного влияния.

Применение тиотриазолина в случае воссоздания травмы периферического нерва в условиях микромеркуриализма активизирует восстановительные процессы, о чем свидетельствует ускорение процесса регенерации поврежденного нервного ствола, особенно на ранних сроках.

Литература

1. Головки Л. Л. Вплив поєднаного введення нітритів та солей важких металів на стан захисних систем організму в експерименті / Л. Л. Головки, Я. І. Гонський, І. М. Кліщ // Вісник наукових досліджень. — 2004. — № 3. — С. 122–123.

2. Грищенко С. В. Вплив накопичення важких металів у навколишньому середовищі та організмі людини на частоту захворювань системи кровообігу / С. В. Грищенко, Ю. О. Іщейкіна // Вісник проблем біології і медицини. — 2009. — Вип. 3. — С. 49–54.

3. Демидчук А.С. Вплив нейропептидних засобів на регенерацію периферійного нерва щурів / А.С. Демидчук, Ю.Б. Чайковський, О.М. Макаренко // Вісник морфології. — 2010. — №16(1). — С. 48–52.

Сокуренько Л.М. Морфологическое исследование нейротоксического действия соединений ртути / Л. М. Сокуренько // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. Респ. науч.-практ. центр гигиены. — Минск: Смэлток, 2009. — Вып. 13. — С. 436–438.

4. Чельшев Ю. А. Молекулярные и клеточные аспекты фармакологической стимуляции регенерации нерва / Ю.А.Чельшев, Г. В. Черепнев // Экспериментальная и клиническая фармакология. — 2001. — Т.64. — №3. — С.67–71.

5. Clarkson T. W. Silent latency periods in methyl mercury poisoning and in neurodegenerative disease / T. W. Clarkson, B. Weiss, W. Simon // Environ. health perspect. — 2002. — V.110, suppl. 5 — P851–854.

6. Raskalyey D.B. Peripheral nerve regeneration after neurohaphy and magnetoiaser stimulation / D.B. Raskalyey, L.M. Sokurenko // 13 TH Annual Internatiol Ain Shams Medical Students' Congress, Cairo, Egipt. — 2005. — С. 67.

Основные подходы в разработке и применении технологий воздействия холодом в спортивной медицине

Шевелёв О.А., Терешенков В.П.

Российский университет дружбы народов

Обширный опыт применения и многочисленные исследования эффектов действия низких температур сформировали к настоящему времени основные подходы в применении холода с лечебными или профилактическими целями [2]. Следует подчеркнуть, что диапазон температурных воздействий, используемый в настоящее время в лечении различных заболеваний чрезвычайно велик — от +10°C до -190°C. При этом, вне зависимости от технологий, в итоге любые воздействия холодом оказываются направленными на достижение двух фундаментальных физиологических результатов — торможения и/или повышения активности в различных системах регуляции организма.

Известно, что в основе развития тормозных процессов при понижении температуры биологических объектов лежат эффекты депрессии метаболизма в связи с замедлением скорости химических реакций и уменьшением активности ферментов. Проградиентное снижение температуры угнетает тканевое дыхание, уменьшается потребность в кислороде, образование и высвобождение сигнальных

молекул и биологически активных веществ, активация и процессирование генов. Уменьшаются межклеточные взаимодействия, в том числе синаптические, замедляется скорость проведения возбуждения в нервной системе, снижается возбудимость. Все проявления жизнедеятельности по мере понижения температуры постепенно угасают [9]. Общую гипотермию применяют исключительно в неотложной медицине и хирургии, тогда как локальная гипотермия, рассматриваемая как своеобразное состояние гипобиоза тканей или органа, используется в различных клинических специальностях, способствуя уменьшению воспаления, отека, ограничению болевого возбуждения, ослаблению иммунных взаимодействий.

Таким образом, все основные известные эффекты терапевтической гипотермии обусловлены развитием торможения местных и системных реакций патогенеза.

Индукция гипотермии осуществляется в процессе преодоления механизмов терморегуляции и реализуется на фоне их подавления.

В тоже время, хорошо известен огромный опыт применения разнообразных холодových процедур (душ, ванны, «моржевание») в целях повышения неспецифической резистентности, адаптивных свойств организма и для профилактики простудных заболеваний. Развитие позитивных реакций организма при действии холода в этих случаях связано с принципиальным значением поддержания постоянства температуры тела для жизни теплокровных.

Стабильность термогомеостаза обеспечивается при участии практически всех систем регуляции организма, а переохлаждение требует включения механизмов экстренного реагирования. При этом, если не происходит существенных сдвигов температуры крови относительно «set-point» центральных терморцепторов, то есть не развивается общая гипотермия, а реакции обеспечения термогомеостаза оказываются достаточными, то такое реагирование справедливо относят к реакциям эустресса. Далее позитивные эффекты закаливающих процедур объективно обсуждают с позиций механизмов общего адаптационного синдрома.

Характер реакций на термовозмущающие воздействия определяется особенностями физиологической настройки систем терморцепции. Периферические терморцепторы активируются в определенных диапазонах изменения температуры тканей, зависят от исходного состояния организма и обеспечивают модально специфичное восприятие сигнала (тепло/холод). Выход интенсивности и скорости термических раздражений за пределы физиологических диапазонов восприятия формируют неспецифический ноцицептивный сигнал или проявляются в виде сенсорных иллюзий.

Настройка («set-point») центральных терморцепторов оказывается очень точной (менее $0,1^{\circ}\text{C}$) и при сдвиге температуры крови, притекающей к гипоталамусу уже на $0,5^{\circ}\text{C}$, вызывает активное увеличение теплопродукции и уменьшение теплоотдачи. Более значимые изменения способны сформировать температурный дистресс.

Применительно к задачам спортивной медицины и реабилитации, перспективными направлениями в применении низкотемпературных воздействий являются методики локальной гипотермии и сенсорной холодной стимуляции. Среди последних значительное место в настоящее время занимают методики аэрокриотерапии.

В XXI веке экстремальная аэрокриотерапия сложилась как совокупность методик воздействия низкотемпературным (от -100°C до -160°C) газовым потоком на поверхность кожи в определенных областях тела (локальная аэрокриотерапия) или практически на всю поверхность тела (общая аэрокриотерапия). Такого рода воздействие уже ко 2-ой минуте процедуры приводит к резкому падению температуры поверхности кожи до -2°C — $+2^{\circ}\text{C}$. Высокий темп падения температуры эпидермиса (около $18^{\circ}\text{C}/\text{мин}$), а также выраженная температурная гетерогенность, являются наиболее значимыми отличительными признаками общей экстремальной аэрокриотерапии. При этом температурный баланс организма практически не меняется [3].

Существует предположение, что эффективность аэрокриотерапии зависит от температуры газовой среды и максимально допустимой экспозиции (около 180 сек), что основано на большом опыте применения аэрокриотерапии в лечении различных болевых синдромов. На сегодняшний день можно считать общепризнанным [8], что процедуры общей криотерапии обладают анальгетическим, противовоспалительным, миорелаксирующим, иммуномодулирующим, десенсибилизирующим и общим адаптационным действием. Есть сведения об ускорении элиминации лекарственных средств, сокращении сроков реабилитации после травм опорно-двигательного аппарата и многих других позитивных эффектах.

Наблюдаемые терапевтические эффекты, часто являющиеся находками методики, сформировали основные показания к применению общей криотерапии, перечень которых быстро расширяется. Особенности процедуры достаточно четко очертили оптимум и стандартизировали воздействия. Однако изучение механизмов реагирования организма на экстремальную аэрокриотерапию продолжает отставать от практического применения.

Криогенное воздействие по всем внешним признакам обладает основными качествами чрезвычайного раздражителя, что позволило предполагать участие типовых реакций в формировании позитивных клинических результатов. В частности [4] имеется мнение, что понижение температуры кожи до субтерминальных значений (-2°C) способно вызвать «тревожную» реакцию в холодовых рецепторах экстралемнисковой сенсорной системы. При этом интенсивность «тревожного» сигнала определяется не актуальным уровнем температуры тканей, а уровнем её отклонения от терминальной, а сигнал «тревоги» тем выше, чем меньше разница между ними. Не имея инструментальных подтверждений этому предположению, авторы далее выстраивают концепцию в рамках развития общего адаптационного синдрома.

В тоже время практика применения экстремальной аэрокриотерапии показывает, что субъективные переживания процедуры погружения в криогенную газовую среду, за исключением самого факта необычности и потенциальной опасности, не несут в себе оттенков чрезвычайности или каких-либо выраженных ощущений. Они скорее нейтральны и более напоминают сенсорные иллюзии или парестезии (легкое покалывание, прохлады, онемение и т.п.). Отсутствие стрессогенного эффекта от стандартной процедуры аэрокриотерапии подчеркивается малозначимой динамикой изменений артериального давления и частоты сердечных сокращений и, что особенно важно — одного из основных маркеров стресса — кортизола. На первой процедуре экстремальной аэрокриотерапии, по-видимому, в связи с новизной и необычностью воздействия, наблюдали достоверное увеличение уровня кортизола крови с существенным понижением при последующих сеансах [5]. Показано также, что общая криотерапия не приводит к заметным сдвигам метаболизма, свойственным стрессу [6].

Чрезвычайно быстрое и значительное понижение температуры кожи при аэрокриотерапии оказывается выше физиологической лабильности возбудимых структур и находится далеко за пределами «настройки» всех сенсорных систем кожи. Кроме того, процессы субтерминального охлаждения эпидермиса и достижение температур, близких к метаболическому нулю у подкожных тканей, гарантируют угнетение всех видов кожной чувствительности. В поверхностных слоях кожи формируется состояние гипотермического гипобиоза, что подразумевает обратимое угнетение в них любой активности, в том числе холодовых рецепторов. Механо- и терморцепция глубоких слоев кожи сохраняется, но также подвергается депрессии в соответствии с уровнем снижения температуры. Формируется состояние дефицита афферентации больших экстерорецептивных полей.

Известно, что даже краткий период обратимого дефицита афферентации не безразличное событие. Афферентное экстерорецептивное звено является частью сложнейшего и многоуровневого механизма организации и построения движений, регуляции мышечного тонуса, болевой чувствительности. Применительно к рассматриваемой проблеме, перевод сенсорных систем в новое состояние может способствовать формированию антиноцицептивных реакций, снижению мышечного тонуса или разрушению установившихся патологических регуляторных связей, внося свой вклад в механизмы формирования лечебных эффектов криотерапии. Однако представления о «деафферентационных» механизмах формирования эффектов криотерапии не следует противопоставлять ранее описанным теориям стимуляции. Вполне возможно, что экстремальное охлаждение покровов тела является стартовым толчком формирования комплекса лечебных реакций, которые развиваются уже после процедуры и несут в себе составляющие деафферентационных последствий и восстановившейся афферентной активации.

Глубокое охлаждение тканей блокирует кровотоки и лимфоток, резко тормозит активность клеток. Выход клеток и тканевых структур из состояния гипобиоза может сопровождаться значительными изменениями метаболизма, активизацией кровотока, лимфотока и лимфообразования. В этих условиях активируются регенераторные процессы, процессинг и высвобождение биологически активных веществ, продуцируемых в клетках эпидермиса. Причем, учитывая объемы тканей вовлекаемых в воздействие при общей аэрокриотерапии (около $1,5\text{ м}^2$, массой более 1 кг), влияние этих отсроченных реакций на местные процессы и общее состояние организма может быть весьма значительным.

Краткость воздействия и отсутствие заметных реакций во время экстремальной аэрокриотерапии позволяют думать, что основные процессы, определяющие эффективность методики могут развивать-

ся не вовремя процедуры, а после её завершения. Сеанс криогенного воздействия приводит организм человека к некоему новому состоянию, которое, в зависимости от исходного уровня регуляции или в связи с имеющейся патологией, способствует формированию разнообразных лечебных эффектов [1].

Резервы развития методики аэрокриотерапии, по-видимому, заложены не только в удлинении периода эффективного воздействия (поддержание температуры эпидермиса близкой терминальной). Необходимо искать средства и способы воздействия на организм человека в измененном криогенной процедурой состоянии. В частности, основоположник метода — Т.Ямаучи, применяя локальное или общее экстремальное охлаждение, рекомендовал специальную гимнастику для увеличения подвижности суставов у больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Имеющиеся данные о позитивной роли глубокого охлаждения тканей явились побудительной причиной проведения нами исследований особенностей влияния локальной гипотермии на эффекты комплексной терапии у больных с деформирующим артрозом коленного сустава (50 пациентов) и ревматоидным артритом (40 пациентов). Локальную гипотермию коленных суставов воспроизводили при помощи криоаппликаторов-наколенников, в которых принудительно циркулировал хладоноситель. Криоаппликатор обеспечивал отведение тепла от всей поверхности сустава, не затрагивая подколенную ямку и коленную чашечку. Температуру поверхности кожи в области отведения тепла стабилизировали в пределах переносимости холода — около $+6^{\circ}\text{C}$ — $+8^{\circ}\text{C}$. Процедуры проводили при помощи аппарата терапевтической гипотермии АТГ-01 (ООО «Центрмед-Плюс», Москва). В течение первых 10–15 минут воздействия температура поверхности кожи под аппликатором понижалась от исходной до заданной, а общая длительность сеанса локальной гипотермии составляла 60 минут. Проводили курсовое лечение — 10 процедур через день. У всех больных был выражен болевой синдром и синовит в области коленного сустава. Оценку эффективности лечения осуществляли на основании лабораторных данных, показателей суставного статуса, интенсивности боли (индекс Lequesne и WOMAC), экссудативных явлений, припухлости сустава, амплитуды движений, температуры и исследования пунктата синовиальной жидкости.

В результате комплексной терапии у пациентов, получавших в составе комплексной терапии процедуры терапевтической гипотермии, достоверно повысился объем движений в заинтересованных суставах, уменьшились боль в покое и болевое сопровождение при движениях, припухлость суставов, повысилась скорость ходьбы. При исследовании синовиальной жидкости после курса гипотермии было выявлено отчетливое уменьшение объема пунктируемой жидкости (с $32\pm 4,6$ до $8\pm 3,4$ мл), нормализация pH, существенно уменьшился цитоз, в основном за счет нейтрофилов, и общее количество лейкоцитов в пунктируемой жидкости, при этом в пунктате отмечено увеличение количества синовиоцитов, что свидетельствует об улучшении репаративных процессов. Ретроспективный анализ результатов лечения подтвердил удлинение ремиссии у пациентов с 2–3-х месяцев до полугода.

В используемой методике гипотермическому воздействию подвергали большой объем тканей, но это не сказалось на показателях базальной и регионарной температуры тела. Температура поверхности кожи проксимально и, что особенно показательно, дистально области охлаждения — на передней голени и наружной поверхности стопы, не уменьшалась. Более того, у большинства пациентов отмечена тенденция к некоторому повышению температуры кожи в дистальных областях. По-видимому, глубокая местная гипотермия в области коленного сустава, сопровождающаяся депрессией кровообращения тканей в области охлаждения, способствовала централизации кровотока в магистральных сосудах охлаждаемой части конечности, что обуславливало улучшение дистального кровообращения. Такому перераспределению кровотока способствуют топографические особенности прохождения сосудисто-нервного пучка в области подколенной ямки. Отметим, что температура кожи в области подколенной ямки понижалась малозначимо.

Рассматриваемая методика и использованное оборудование (АТГ-01) позволяли воспроизводить глубокую локальную гипотермию, как по объему вовлеченных тканей, так и по уровню снижения их температуры. В области охлаждения развивалась выраженная анестезия, сменявшаяся по мере согревания сустава после завершения процедуры, субъективными ощущениями, которые можно квалифицировать как сенсорные иллюзии. Мы не имели возможности провести термометрию внутрисуставных тканей, тем не менее, длительность и интенсивность теплоотведения позволяют судить о значительном понижении температуры тканей коленного сустава, что неизбежно должно сопровождаться метаболической депрессией, подавлением воспаления и отека, в первую очередь за счет уменьшения высвобождения и эффектов действия тканевых и плазменных биологически активных веществ.

Глубокая гипотермия способствует снижению трансмембранного транспорта, возбудимости рецепторов и скорости проведения в нервных волокнах. Таким образом, в условиях глубокой локальной гипотермии можно достичь эффектов обратимой функциональной «денервации» больших объемов тканей и выключения их из общего кровотока, что особенно важно для заболеваний, в механизмах развития которых, присутствует аутоиммунный компонент. Не следует исключать из общего вклада в терапевтические эффекты и процессы, развивающиеся при спонтанном отогревании тканей. Активизация клеточных взаимоотношений, микроциркуляции и лимфообращения, свойственные периоду восстановления после гипотермии, могут способствовать улучшению течения репаративных процессов. Учитывая, что спортивная травма не имеет специфики, а развитие осложнений и период реабилитации сопровождаются типовыми патологическими процессами, можно полагать, что глубокая локальная гипотермия может быть эффективно использована в спортивной медицине.

Таким образом, общая экстремальная аэрокриотерапия и глубокая локальная гипотермия могут быть рассмотрены как перспективные методики в комплексном лечении спортивной травмы, заболеваний опорно-двигательного аппарата и в системах реабилитации спортсменов.

Литература

1. Апрелева А.В. Использование общей криотерапии для интенсификации тренировочного процесса // Известия СПб УНипт, №1, 2009. — С. 114–116.
2. Баранов А.Ю., Кидалов В.Н. Лечение холодом (Криомедицина). — СПб.: Атон, 1999. — 272 с.
3. Баранов А.Ю. с соавт. Теоретические основы совершенствования техники и технологии общей криотерапии // Криотерапия в России: Материалы II Междунар. научно_практ. конф. — СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. — С. 3–25.
4. Баранов А.Ю. с соавт. Теоретические основы совершенствования техники и технологии общей криотерапии // 2-я Международная научно-практическая конференция «Криотерапия в России», СПб, 2009. — С.3–25
5. Бугаян С.Э., Елисеев Д.Н. Динамика показателей гуморальной регуляции функций организма у лиц с избыточной массой тела после циклических криотермических воздействий // 2-я Международная научно-практическая конференция «Криотерапия в России», СПб, 2009. -С.187–191.
6. Елисеев Д.Н. с соавт. Гематологические механизмы компенсации острой и подострой экстремальной гипотермии // 2-я Международная научно-практическая конференция «Криотерапия в России», СПб, 2009. — С.176–186.
7. Иванов Л.И. Патогенетическое обоснование применения локальной гипотермии и постоянного магнитного поля после операции на коленном суставе. // Медицинский журнал Чувашии, 1995. №3–4. — С.54–57.
8. Кирьянова В.В. Клинические аспекты применения общей криотерапии // Теоретические основы совершенствования техники и технологии общей криотерапии. Криотерапия в России: Материалы II Междунар. научно_практ. конф. — СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. — С. 3–25.
9. Неговский В.А. Оживление организма и искусственная гипотермия. М.: Медгиз, 1960. — 302 с.

Постгеномные технологии в изучении мышечной системы человека и разработках некоторых проблем спортивной медицины

Шишкин С.С.¹, Ковалева М.А.¹, Иванов А.В.¹, Ковалев Л.И.¹, Крахмалева И.Н.¹, Еремина Л.С.¹, Лисицкая К.В.¹, Торопыгин И.Ю.², Садыхов Э.Г.¹

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Москва;

² Учреждение Российской академии медицинских наук НИИ биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича, Москва

С 2001 г., после того как были опубликованы итоговые результаты десятилетних усилий мирового научного сообщества по расшифровке генома человека [1,2], современная биология и медицина вступили в так называемую постгеномную эру развития [3,4,5]. Одной из важных особенностей этого периода считается широкое применение целого комплекса постгеномных технологий, в основе которых лежит системный подход к изучению особенностей строения и функционирования генома человека при различных физиологических и патологических условиях. В перечень постгеномных

технологий обычно включают методы структурной и функциональной геномики, транскриптомики, протеомики, метаболомики и других сравнительно новых научных дисциплин [4,5,6]. Важной составляющей в этом арсенале стали и биоинформационные технологии, которые обеспечивают преобразование полученных результаты в специализированные биоинформационные массивы и компьютерные базы данных [7,8]. В целом, за первую декаду постгеномной эры произошел существенный рост знаний о геномах и особенностях их функционирования у различных организмов, включая человека, что нашло отражение, например, в десятках тысяч публикаций по протеомике (по базе данных PubMed). Вместе с тем, постгеномным исследованиям мышечной системы человека уделяется сравнительно небольшое внимание. Так, за 2010 г. из более 3000 статей, появившихся по протеомике, только около 5% (169) составили работы по протеомике мышц. Однако, очевидно, что системные исследования мышечной системы человека представляют значительный интерес, в частности, для выяснения закономерностей в формировании скелетной мускулатуры и ответах на физические нагрузки, а также для разработок ряда проблем спортивной медицины [9,10].

В данном сообщении представлены результаты многолетних протеомных исследований сердечной, скелетных и других мышц человека, которые обобщены в виде построенной отечественной базы данных «Протеомика мышечных белков человека» («ПМБЧ», <http://mp.inbi.ras.ru>), а также материалы изучения ряда однонуклеотидных замен в геномах спортсменов, которые свидетельствуют о возможности использования постгеномных технологий для целенаправленной профилизации начинающих спортсменов на основе генотипирования по определенным полиморфным локусам.

Материалы и методы. В работе для изучения белков использовали биопсийные и аутопсийные образцы ряда поперечнополосатых и гладких мышц человека. Биопсийные образцы скелетных мышц ($n=23$) для протеомного изучения были получены методом игольчатой биопсии под местной анестезией в ИМБП РАН от практически здоровых молодых добровольцев-спортсменов (20–24 лет), давших письменное согласие и принимавших участие в ряде физиологических экспериментов, одобренных Физиологической секцией Российской национальной комиссии по биологической этике. Аутопсийные препараты ряда мышечных органов ($n = 34$ — *m. vastus lateralis*, $n = 90$ — миокард и $n = 5$ — миометрий, от лиц, погибших в результате несчастного случая) были получены из Бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения г. Москвы. Кроме того, исследования проводились на скелетномышечных миобластах человека, которые были выведены ранее [11] и некоторых других культивируемых клетках человека. В качестве ростовой использовалась среда F-12, содержащая Нерес, пируват натрия, гентамицин и 12,5% телячьей эмбриональной сыворотки («ПанЭко», Россия).

Приготовление белковых экстрактов, их фракционирование методом двумерного электрофореза по О'Фарреллу, визуализацию белков окрашиванием кумасси голубым R-250 и азотнокислым серебром, анализ полученных двумерных электрофореграмм (ДЭ) выполняли, как описано ранее [12]. Денситометрию ДЭ и/или их отдельных фрагментов проводили после сканирования (сканер «Epson expression 1680») или съемки на цифровую фотокамеру. Для определения молекулярных масс белковых фракций использовали наборы высокоочищенных рекомбинантных белков: «SM0661», (10–200 кДа); «SM0671», (10–170 кДа); («Fermentas», США). Компьютерная обработка результатов осуществлялась с помощью пакета программ Melanie, версий 6 и 7 («Genebio», Швейцария).

Идентификация белковых фракций на ДЭ проводилась после трипсинолиза MALDI-TOF MS и MS/MS масс-спектрометрией на MALDI-времяпролетном масс-спектрометре Ultraflex («Bruker», Германия) с УФ-лазером (336 нм) в режиме положительных ионов в диапазоне масс 500–8000 Да с калибровкой их по известным пикам аутолиза трипсина, как описано ранее [12]. Анализ полученных масс-спектров триптических пептидов проводили с помощью программы Mascot, опция Peptide Fingerprint («Matrix Science», США), с точностью определения массы MH^+ равной 0,01% (допуская возможность модификации цистеинов акриламидом и окисления метионинов), включая поиск по базам данных Национального центра биотехнологической информации США.

Материалом для исследований однонуклеотидного полиморфизма (SNP's) служили также образцы геномной ДНК человека из нескольких специально собранных коллекций. Эти коллекции включали образцы ДНК пловцов — «Спорт 1» ($n=108$), лыжников — «Спорт 3» ($n=47$), от гребцов — «Спорт 6» ($n=75$), конькобежцев «Спорт 7» ($n=116$) и др., а также контрольные образцы — «К» ($n=45$) и образцы от больных раком простаты (РП). Каждая коллекция сопровождалась специальной компьютерной базой данных о лицах, чья ДНК составляла соответствующую коллекцию. Ин-

формационные массивы для компьютерных баз данных, составленных в формате «Excel». Препараты ДНК получали из венозной крови методом фенол-хлороформной экстракции. Полимеразную цепную реакцию в реальном времени (RT-PCR) осуществляли по прописи фирмы — производителя в приборе фирмы «Applied» (США), модель 7300, используя модификацию метода выщипления 5' концевой метки. При применении метода дискриминации аллелей использовали наборы реагентов фирмы «Applied». Результаты обрабатывали стандартными статистическими методами, как описано ранее [13] с использованием пакетов программ BIOSTAT и Microsoft Office Excel 2003 по критерию Стьюдента и непараметрическому критерию Уилкоксона-Манна-Уитни. Кроме того, силу ассоциаций генотипических характеристик оценивали по значениям показателя соотношения шансов (odds ratio, *OR*). Показатель *OR* и 95% доверительный интервал (*CI*) риска развития заболевания рассчитывали по тесту Фишера с двухсторонней оценкой уровня значимости (*P*) или по критерию χ^2 Пирсона при принятом 5% уровне статистической значимости.

Результаты и обсуждение. В соответствии с традиционной стратегией протеомных исследований, которая сложилась в конце 20-го века формирование отечественного протеомного ресурса «Протеомика мышечных белков человека» («ПМБЧ») осуществлялось в виде нескольких последовательных этапов системного изучения белков в образцах соответствующих тканей человека, а также из нескольких линий культивируемых клеток человека, как описано ранее при формировании базы данных «Протеомика рака простаты» [14].

Первым этапом в этой стратегии являлось составление коллекции ДЭ белковых препаратов (не менее 50), полученных при фракционировании нескольких десятков биоптатов или аутоптатов. При изучении белков клеточных линий, учитывая однородность анализируемого материала, соответствующие коллекции формировали из 20 ДЭ. Далее распределение белковых фракций на каждой из полученных ДЭ документировали в виде соответствующего изображения, которое сохранялось в графических файлах формата *.tif или *.jpg. Полные изображения ДЭ и (в некоторых случаях) их отдельных участков получали по результатам сканирования и/или по данным цифровой фотографии.

Вторым этапом стало построение синтетических двумерных карт белков исследуемых объектов. Изображения ДЭ, имевшиеся в каждой коллекции, стандартизировали с помощью пакета программ Melanie ImageMaster по 15 выбранным реперным точкам, соответствовавшим четко идентифицируемым «мажорным» белковым фракциям.

Далее проводился анализ каждого изображения по методу Камингса с некоторыми модификациями [12, 14]. Основой этого анализа являлся общий принцип, предусматривавший разделение изображений на несколько десятков условных прямоугольных участков (фрагментов), границы которых образовывали стандартным образом проведенные горизонтальные и вертикальные линии, а также края самой электрофореграммы. Точки для проведения горизонтальных линий находили с помощью специальных белков — маркеров молекулярных масс, которые наносили на каждую гелевую пластину перед проведением фракционирования во втором направлении (SDS-электрофорез в пластине градиентного ПААГ). Таким образом, белковые фракции, располагающиеся на соответствующих горизонтальных линиях, будут иметь одинаковые значения молекулярных масс. Для проведения условных вертикальных линий применяли разные белковые маркеры, для которых предварительно определяли значения *pI*. Как следствие, каждое анализируемое изображение оказалось фрагментированным на ряд прямоугольных участков, что существенно облегчило последующие сопоставления изображений и построение синтетических двумерных карт.

Результаты сравнения стандартизованных изображений ДЭ показали стабильность координат пятен исследуемых образцов не менее чем для 95% белковых фракций. Количественными и/или качественными вариациями затрагивались не более 5% белковых фракций, вариабельность которых могла быть обусловлена как непосредственными генетическими причинами (например, однонуклеотидным полиморфизмом), так различиями в уровнях экспрессии соответствующих генов, а также особенностями тканевого состава образцов.

Каждая из построенных синтетических карт представляла собой информационный массив, отражающий полученные результаты об электрофоретических свойствах белковых фракций (в виде их распределения в системе прямоугольных координат) в каждом из изучавшихся объектов. Эти карты в виде графических файлов формата *.jpg с разрешением не менее 300 пикселей на дюйм составили первый уровень представления собранных материалов в формируемой компьютерной базе данных. Содержащаяся в них информация послужила основой для проведения следующих этапов исследова-

ний и дальнейшего обобщения получаемых сведений об отдельных белках. Таким образом, синтетические карты стали своеобразными модулями, позволяющими формализовать и характеризовать различные биохимические свойства изучаемых белков [12,14].

Для работы с модулями в «ПМБЧ» предусмотрена специальная панель, позволяющая переходить от одного модуля к другому. Кроме того, модульные двумерные карты могут масштабироваться, и пользователь получает возможность под визуальным контролем помечать различные белки на картах, создавая специальные ссылки («кнопки») для перехода на следующие информационные уровни — второй, третий и четвертый, содержащие сведения об отдельных изучавшихся белках. Второй информационный уровень представляет собой стандартизированную систему из 15 полей для записи текстовой и графической информации, полученной в собственных исследованиях данной белковой фракции. В этой системе четыре поля предназначены для общих характеристик белка, шесть полей — для сведений о результатах идентификации и пять полей — для дополнительной информации.

Подавляющее большинство из идентифицированных фракций составляли известные белки (и/или их электрофоретические изоформы), о которых в литературе и различных базах данных накоплено множество разных сведений. Некоторые из этих сведений, подобранные с учетом задач сформированных информационных ресурсов, составили третий информационный уровень. Этот уровень представляет собой стандартизированную систему из 23 полей для записи текстовой и графической информации. Из них 12 полей предназначено для сведений о самом белке, 6 — о кодирующем его гене, 3 — о различных проявлениях полиморфизма и 2 поля — для специально отобранных ссылок на публикации об этом белке, как общего характера, так и онкологической направленности. Поля для текстовой информации третьего уровня обеспечены возможностью вставки гиперссылок, связывающих эти поля с различными базами данных в Интернете, в частности «Protein» «OMIM» и «PubMed», входящим в базу знаний NCBI, а также SwissProt. Благодаря этому был сформирован четвертый информационный уровень, позволяющий пользователю оперативно привлекать материалы ряда современных международных баз данных.

Обобщенные данные об основных модулях в «ПМБЧ» суммированы в Таблице.

Таблица

Обобщенные данные об основных модулях в «ПМБЧ»

Основные модули в «ПМБЧ»	Количество идентифицированных белков
Скелетные мышцы (<i>m. vastus lateralis</i>)	89
Миокард	60
Нормальные скелетномышечные миобласты	38
Культивируемые клетки рабдомиосаркомы (линия А-204)	29

Среди идентифицированных «мажорных» саркомерных, цитоплазматических и митохондриальных белков, оказались различные ферменты метаболизма углеводов и липидов, с помощью которых можно характеризовать энергетический потенциал исследуемой мышечной ткани. Были выявлены также некоторые тканеспецифические изоформы белков (в частности, бета-енолаза), рассматриваемые как биомаркеры чрезмерных мышечных нагрузок. Кроме того, благодаря использованию собственной модификации двумерного электрофореза (включающей фракционирование белков в первом направлении неравновесным электрофорезом в градиенте pH), удалось зарегистрировать несколько необычных для 2DE-анализа белковых фракций — белки, содержащие PDZ и LIM-домены (с pI (8,70)). Предполагается, что такие белки могут найти применение при изучении мышечной гипертрофии.

Полученные данные, рассматриваются как основа для последующих исследований белков скелетных мышц человека при изучении молекулярных механизмов ряда физиологических и патологических процессов.

Одно из направлений структурной геномики в постгеномном периоде связано с изучением ассоциаций однонуклеотидных замен (SNP's) с различными этническими и физиологическими характери-

стиками, а также с риском определенных заболеваний. В данной работе был проанализирован ряд SNP's в шести генах человека (*ACTN3*, *MSTN*, *IL15RA*, *GHR*, *TTN* и *MYH7*), которые кодируют мышечные белки, играющие важные роли в обеспечении мышечного метаболизма и/или сократительной функции. На представительных выборках показано, что для полиморфизма R577X (1747 C→T) в гене *ACTN3* имеется отрицательная ассоциация аллеля X с занятием плаванием и положительная ассоциация аллеля R с высокими достижениями в лыжном спорте, а также подтверждена ассоциация для SNP 1630 (A → C) в гене *GHR* с занятиями плаванием. Оценены частоты встречаемости у россиян основных генотипов по трем SNP's в гене *IL15RA* и двум SNP's в гене *TTN*, что позволяет предполагать перспективность изучения ассоциаций некоторых из этих SNP's с высокой мышечной работоспособностью. Обнаружены двукратные различия во встречаемости гетерозигот по полиморфизму K153R в экзоне 2 гена *MSTN* в представительных выборках спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, однако это относительно редкий полиморфизм вряд ли может иметь самостоятельное значение при профилизации спортсменов.

Параллельно проводился анализ нескольких SNP's в генах *IGFBP3*, *IGFR1*, *IRS1*, *FMN1*, *ANXA2*, *TAGLN*, кодирующих отдельные актин-связывающие белки, а также белки, участвующие в реализации функций некоторых ростовых факторов. Полученные результаты двух близко расположенных SNP's в гене *FMN1* (T/C rs11072170 и A/G rs2306277, при n = 155 и 224, соответственно) показал следующее распределение генотипов: TT — 12,4%, TC — 53,2%, CC — 34,4% и AA — 19,6%, AG — 57,1% GG — 23,3%, соответственно. Эти данные несколько отличались западноевропейских выборок и совершенно не подходили на показатели азиатских групп (по материалам NCBI). При сравнительном анализе контрольной группы и группы пациентов с РП было показано, что распределение частот аллелей и генотипов полиморфного сайта 1388 T/C (Leu463Pro) в гене *FMN1* (rs2306277) достоверно различалось в группе больных и в контрольной выборке (p=0,019; $\chi^2 = 7,884$). В частности, была выявлена ассоциация генотипа TT с повышенным риском развития РП (OR= 2,1591 95%CI 1,2055–3,8726). Кроме того, при анализе полиморфного сайта 2911G/A (Glu917Arg) гена *IRS1* (rs1801278) обнаружилось достоверно значимое накопление аллеля А у больных РП по сравнению с контрольной группой ($\chi^2 = 4,038$; P=0,044). Таким образом, полученные данные указывают на возможное участие полиморфизма генов *FMN1* и *IRS1* в формировании предрасположенности к РП.

Выражаем нашу большую благодарность проф. О.Л. Виноградовой (ИМБП РАН) и её сотрудникам за предоставление биоматериалов в ходе совместно выполнявшихся исследований в период 2004–2008 гг.

Работа проводилась при поддержке ГК № 14,740,11,0762 МОН РФ.

Литература

1. *International Human Genome Sequencing Consortium*. Initial sequencing and analysis of the human genome. // *Nature*. 2001. V.409. P.860–921.
2. *Venter C.J., Adams M.D., Myers E.W., et al.* The Sequence of the Human Genome. // *Science*. 2001. V.291. P.1304–1351.
3. *Epstein JA, Rader DJ, Parmacek MS*. Perspective: cardiovascular disease in the postgenomic era—lessons learned and challenges ahead. // *Endocrinology*. 2002. V.143. P.2045–2050.
4. *Шишкин С.С.* От структурной геномики к функциональной: теоретические и прикладные аспекты. // *Вест. РАМН*. 2002, №4. С.11–16.
5. *Примроуз С., Тваймен Р.* Геномика. Роль в медицине. // Из-во «БИНОМ. Лаборатория знаний» М. 2008. 277с.
6. *Weckwerth W*. Metabolomics: an integral technique in systems biology. // *Bioanalysis*. 2010. V.2. P.829–836.
7. *Goujon M., McWilliam H., Li W., et al.* A new bioinformatics analysis tools framework at EMBL-EBI. // *Nucleic Acids Res*. 2010. V.38. (Web Server issue). P.W695- W699.
8. *UniProt Consortium*. The Universal Protein Resource (UniProt) in 2010. // *Nucleic Acids Res*. 2010. V.38 (Database issue). P.D142-D148.
9. *Holloway K.V., O’Gorman M., Woods P. et al.* Proteomic investigation of changes in human vastus lateralis muscle in response to interval-exercise training. // *Proteomics*. 2009. V.9. P.5155–5574.
10. *Burniston J.G., Hoffman E.P.* Proteomic responses of skeletal and cardiac muscle to exercise. // *Expert Rev. Proteomics*. 2011. V.8. P.361–377.

11. Крохина Т.Б., Шишкин С.С., Раевская Г.Б., и др. Особенности генной экспрессии в человеческих миобластах при анализе клеток первичных и клонированных культур. // Бюлл. эксп. биол. мед. 1996, Т.122. №9. С. 314–317.

12. Ковалева М.А Ковалев Л.И., Торопыгин И.Ю., и др. Протеомный анализ белков скелетной мышцы (*m. vastus lateralis*) человека, идентификация 89 белковых продуктов генной экспрессии // Биохимия, 2009, Т.74. №11. С.1524–1538.

13. Лисицкая К.В., Крахмалева И.Н., Шишкин С.С. Изучение однонуклеотидного полиморфизма семи генов (*GHR, IGFBP3, IGF1, IRS1, FMN1, ANXA2, TAGLN*) у этнических русских и у пациентов с раком предстательной железы. // Мол. генетика, микробиол., вирусол. 2010. Т. №2. С.34–37.

14. Шишкин С.С., Ковалев Л.И., Ковалева М.А., и др. База данных «Протеомика рака простаты». // Acta Naturae 2010. Т.2. №4 (7), С.58–68.

Экспресс-оценка преобладающих типов вегетативной регуляции сердечного ритма у юных и взрослых спортсменов

Шлык Н.И., Сапожникова Е.Н., Жужгов А.П.

Удмуртский государственный университет, Ижевск

При допуске к занятиям спортом тренерами и врачами чаще всего не учитывается исходное функциональное состояние регуляторных систем и их адаптационные возможности, что является одной из причин быстрого наступления дизрегуляции и перетренированности организма уже на начальных этапах занятий спортом.

В данном сообщении приводится оценка результатов многолетнего опыта практического применения комплекса «Варикард 2,51» ОАО Концерн «Аксион» для изучения особенностей ВСР у 800 юных и взрослых спортсменов разных видов спорта в покое и после выполнения физических и соревновательных нагрузок в разные периоды тренировочного процесса, и на основании этого предложен новый подход к вопросам спортивной подготовки детей, подростков и взрослых спортсменов. В основе этого подхода лежит оценка преобладающего типа вегетативной регуляции сердечного ритма у спортсменов и в соответствии с этим планирование физических нагрузок и контроль за их переносимостью в процессе тренировок.

Установлены количественные и качественные критерии показателей ВСР для экспресс оценки преобладающего типа вегетативной регуляции (умеренного или выраженного преобладания центральной регуляции (I и II тип), умеренного или выраженного преобладания автономной регуляции сердечного ритма (III и IV тип)) [6]. Разработаны нормативные показатели ВСР у исследуемых 7–21 года с разными преобладающими типами вегетативной регуляции [7]. Изучены данные анализа ВСР у юных и высококвалифицированных спортсменов с разными типами вегетативной регуляции сердечного ритма: 18 видов спорта в покое, при тестовых, тренировочных и соревновательных нагрузках в разные периоды тренировочного процесса. Разработан новый подход к оценке реакций организма на одинаковые физические нагрузки разной направленности у спортсменов с разными типами вегетативной регуляции в подготовительном и предсоревновательном периодах тренировочного процесса. Показано, что в ответ на физические нагрузки разной направленности включаются разные механизмы регуляции сердечного ритма [2,4,5].

Установлено, что совершенствование функционального состояния регуляторных систем от умеренного (III тип) до выраженного преобладания автономной регуляции сердечного ритма (IV тип) как показатель высокой тренированности не может происходить за короткий промежуток времени — это длительный процесс. Ускоренный путь повышения тренированности, в результате систематического форсирования физических нагрузок, ведет к быстрому нарастанию дизрегуляции и, как результат, перетренированности и перенапряжению организма, донозологическим состояниям и болезни. Чаще перетренированность и донозологические состояния выявляются у юных спортсменов с выраженным преобладанием центральной регуляции сердечного ритма (II тип).

Выраженное преобладание автономной регуляции (IV тип) у юных спортсменов свидетельствует об ускоренном, нерациональном пути повышения адаптации сердца и его перенапряжении. Чрезмерные нагрузки ведут к поломкам в системах регуляции и переходу с оптимального типа вегетатив-

ной регуляции на неблагоприятный. В этом случае важное значение имеет правильная диагностика ВСП с обязательным применением функциональных проб и своевременная коррекция дисрегуляторных процессов [3,6].

Наглядным примером является исследование функционального состояния регуляторных систем и адаптивных возможностей организма у двух игроков-баскетболистов А. и М. с разными типами регуляции (IV и II типы) при нарастающем утомлении в период игрового турнира.

Все исследования ВСП проводились в одинаковых условиях за один час до начала каждой игры в покое и при ортостатическом тестировании. В таблицах 1, 2, на рисунках 1, 2 показано, что динамический анализ ВСП при применении ортостатической пробы у одних и тех же игроков в процессе игрового турнира позволяет дать своевременную оценку функционального состояния организма и его адаптивных возможностей.

Таблица 1

**Результаты анализа ВСП у игрока-баскетболиста А.
с выраженным преобладанием автономной регуляции (IV тип) в покое
и при ортостатической пробе в период игрового турнира**

N/n	R-R мс	MxDMn мс	SI усл.ед.	TP мс ²	HF мс ²	LF мс ²	VLF мс ²	ULF мс ²
До пробы								
1	1297	580	14	11170	3219	3907	1931	2112
2	1200	546	17	9634	3451	4172	1469	541
3	1332	458	23	7815	3073	2516	1258	968
4	1046	304	66	3195	1448	984	513	253
5	1045	324	43	4327	2007	1202	759	359
6	824	221	115	1772	604	389	399	371
7	974	281	78	2358	725	407	303	922
M±m	1102,6 ±69,1	387,7 ±52,8	50,9 ±14,2	5753 ±1419	2075,3 ±452,1	1941 ±605,5	947,4 ±232,8	789,4 ±244
После пробы								
1	788	304	95	3529	60,2	1167	860	1440,8
2	671	202	238	1182	53,8	735	172	219
3	675	218	189	1678	47,6	369	445	815,7
4	603	175	318	1005	37,8	295	142	528
5	675	224	218	2139	162,6	897	568	510
6	523	121	761	1083	85,2	415	377	206
7	587	175	387	1303	32,7	546	509	215
M±m	646 ±32,0	202,7 ±21,4	315,1 ±82,2	1702,7 ±339	68,6 ±17,0	632 ±119,9	439,5 ±92,9	562 ±169,4

Согласно данным анализа ВСП, установлено, что в начале игрового чемпионата исходный уровень функционального состояния регуляторных систем у спортсменов А. и М. был достоверно различным. Баскетболист А. имеет исходно выраженное преобладание автономной регуляции сердечного ритма (IV тип) (Табл. 1). У него реже ЧСС, больше значение R-R, MxDMn, RMSSD, pNN50, меньше AMo50 и SI, очень выраженная суммарная мощность спектра (TP) и мощность HF, LH, VLF и ULF волн. В спектре превалируют вазомоторные волны (LF). Характерный тип спектра

LF>HF>ULF>VLF. В данном случае показатели ВСР указывают на высокие функциональные и адаптивные возможности регуляторных систем у спортсмена А., и наоборот, сниженные функциональные резервы регуляции у спортсмена М. (II тип).

При рассмотрении индивидуального портрета показателей ВСР, представленного в табл. 1 и рис. 1, в покое и при ортостатическом тестировании у спортсмена А. установлено, что от начала к концу игрового турнира снижаются функциональные и адаптивные возможности организма. Согласно временным и спектральным характеристикам ВСР, от игры к игре существенно снижается активность парасимпатического отдела ВНС (уменьшаются значения R-R, разброс (MxDMn) кардиоинтервалов, RMSSD, SDNN, pNN50), нарастает активность симпатической регуляции (увеличиваются AMo50 и SI) и увеличивается напряжение центральной регуляции (снижаются показатели TP, HF, LF, VLF и ULF спектра) (рис. 1).

Особенно выражено нарастает утомление в состоянии регуляторных систем после четвертой игры чемпионата, а после шестой игры при ортостазе отмечается парадоксальная реакция в показателях LF, VLF (вместо снижения они нарастают). Неустойчивость в изменении показателя ULF при ортостатической пробе происходит после третьей игры.

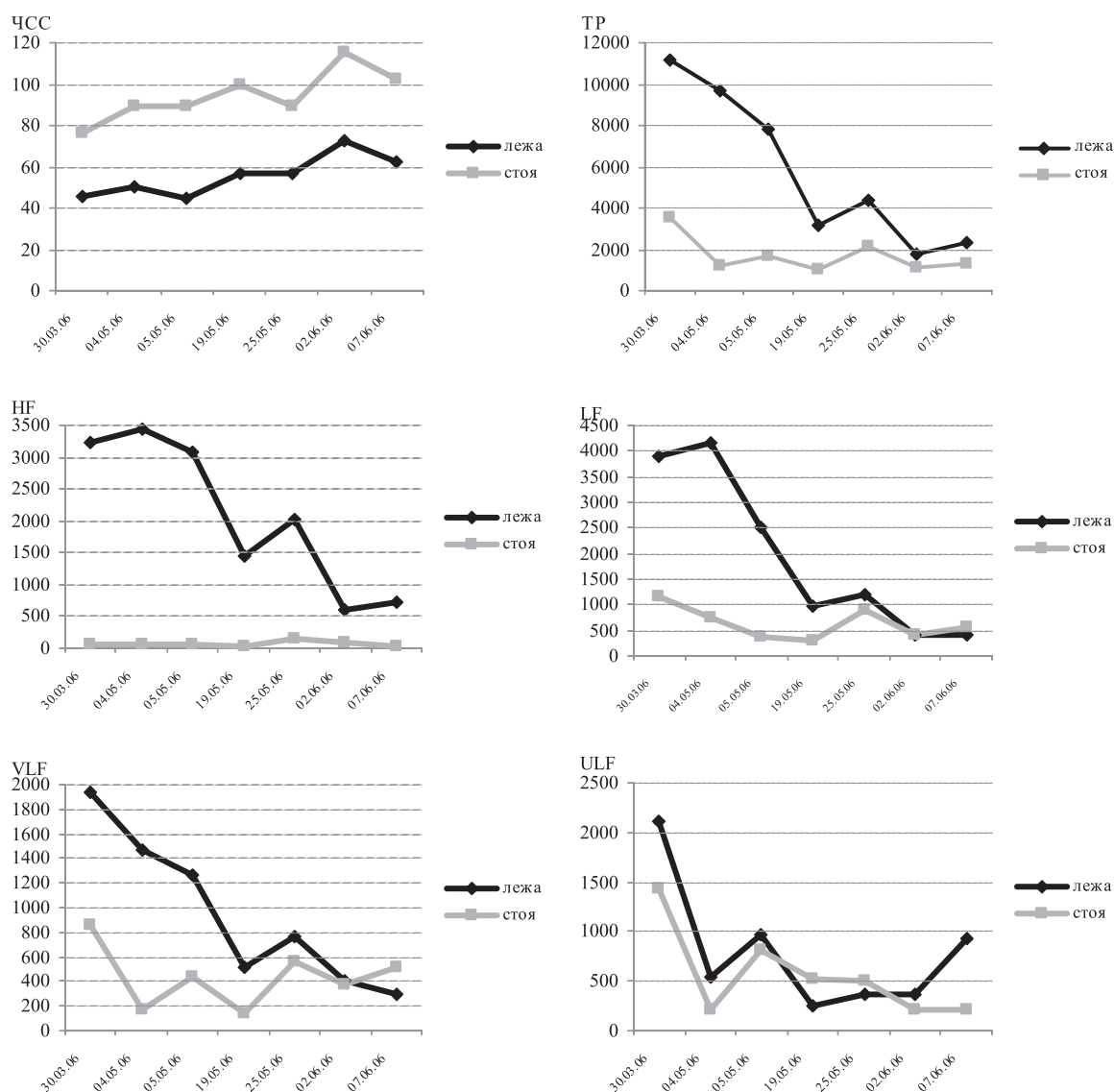


Рис. 1. Динамика ЧСС и показателей спектра ВСР в покое и при ортостазе у баскетболиста А. с выраженным преобладанием автономной регуляции (IV тип) в процессе игрового турнира

Применение активной ортостатической пробы у этого спортсмена выявило, что вегетативная реактивность зависит от исходного функционального состояния регуляторных систем. На рис. 1 четко видно, как при нарастании утомления регуляторные системы переключаются с одного уровня регуляции на другой. В начале игрового турнира у спортсмена реактивность на пробу была резко выраженной, в середине — сниженной, а в конце турнира — парадоксальной. Полученные данные свидетельствуют о том, что с помощью динамического анализа ВСП при ортостазе можно проследить начало развития утомления и его выраженность по состоянию регуляции.

Другой игрок М. изначально имел выраженное преобладание центральной регуляции (II тип), которое усилилось к окончанию турнира, о чем свидетельствуют данные временных и спектральных характеристик сердечного ритма (малые значения $MxDMn$, $RMSSD$, $SDNN$, $pNN50$, TP , HF , LF , VLF и ULF и большие значения $AMo50$, $AMo7,8\%$ и SI на фоне умеренной брадикардии) (Табл. 2).

Таблица 2

Результаты анализа ВСП у игрока-баскетболиста М. с центральным типом регуляции (II тип) при ортостатической пробе в период игрового турнира (парадоксальная реакция)

N/n	R-R мс	$MxDMn$ мс	SI усл.ед.	TP мс ²	HF мс ²	LF мс ²	VLF мс ²	ULF мс ²
До пробы								
1	942	143	271	974,6	147,7	413,1	91,6	322,3
2	924	161	245	895,8	258,0	267,9	178,3	191,6
3	947	130	318	615,8	221,8	249,3	109,1	35,6
4	982	154	243	839,3	217,0	291,5	200,1	130,0
5	958	126	363	482,5	149,9	221,8	36,1	81,9
6	901	134	372	673,1	81,1	285,5	251,7	54,8
M±m	925,7 ±23	141,3 ±5,7	302 ±23,5	746,8 ±76,4	179,3 ±26,4	288,2 ±27	144,5 ±32,4	136,0 ±43,8
После пробы								
1	749	260	188	1208,1	36,1	266,1	339,6	566,3
2	708	275	139	1225,9	55,8	482,7	288,3	399,1
3	786	304	115	1333,9	78,0	635,0	241,5	379,5
4	737	279	156	1560,1	73,3	930,5	357,5	198,8
5	793	165	221	1650,4	63	828,4	574,1	185,0
6	660	192	260	1304,2	71,4	925,0	218,7	89,1
M±m	738,8 ±20,3	245,8 ±22,3	179,8 ±22	1380,4 ±74,5	62,9 ±6,2	677,9 ±109,0	336,6 ±52,3	302,9 ±71,8

Данные анализа ВСП у этого спортсмена при неоднократном применении активной ортостатической пробы выявили дизрегуляторные проявления, которые характеризуются резко сниженной (парадоксальной) реакцией регуляторных систем (незначительным увеличением суммарной мощности спектра TP, LF, VLF и ULF волн при недостаточной реактивности дыхательных HF волн).

Подобная динамика показателей ВСП в состоянии регуляторных систем в покое и ортостазе у этого игрока свидетельствует о переутомлении и перетренированности.

Таким образом, спортсмены А. и М. различались не только по типу вегетативной регуляции сердечного ритма, но и по качеству реакции кардиорегуляторных систем на ортостатическое тестирование в период игрового турнира.

Следовательно, установлено, что ортостатическая устойчивость зависит от индивидуально-типологических особенностей функционирования регуляторных систем, тренированности организма и выраженности утомления. Поэтому крайне важно внедрять в спортивную практику, как взрослых, так и юных спортсменов, методы раннего распознавания неадекватности вегетативной реактивности на ортостатическое тестирование как фактор риска развития заболеваний. Одним из таких методов является анализ ВСР.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости экспресс-оценки преобладающего типа вегетативной регуляции сердечного ритма у спортсменов. Как показали наши исследования усреднение показателей ВСР у спортсменов с разными преобладающими типами регуляции ведет к ложной интерпретации данных ВСР и, как следствие, к искажению трактовки изучаемых процессов в организме. Это дает основание для разработки индивидуального тренировочного процесса в зависимости от преобладающего типа регуляции на разных этапах подготовки спортсменов.

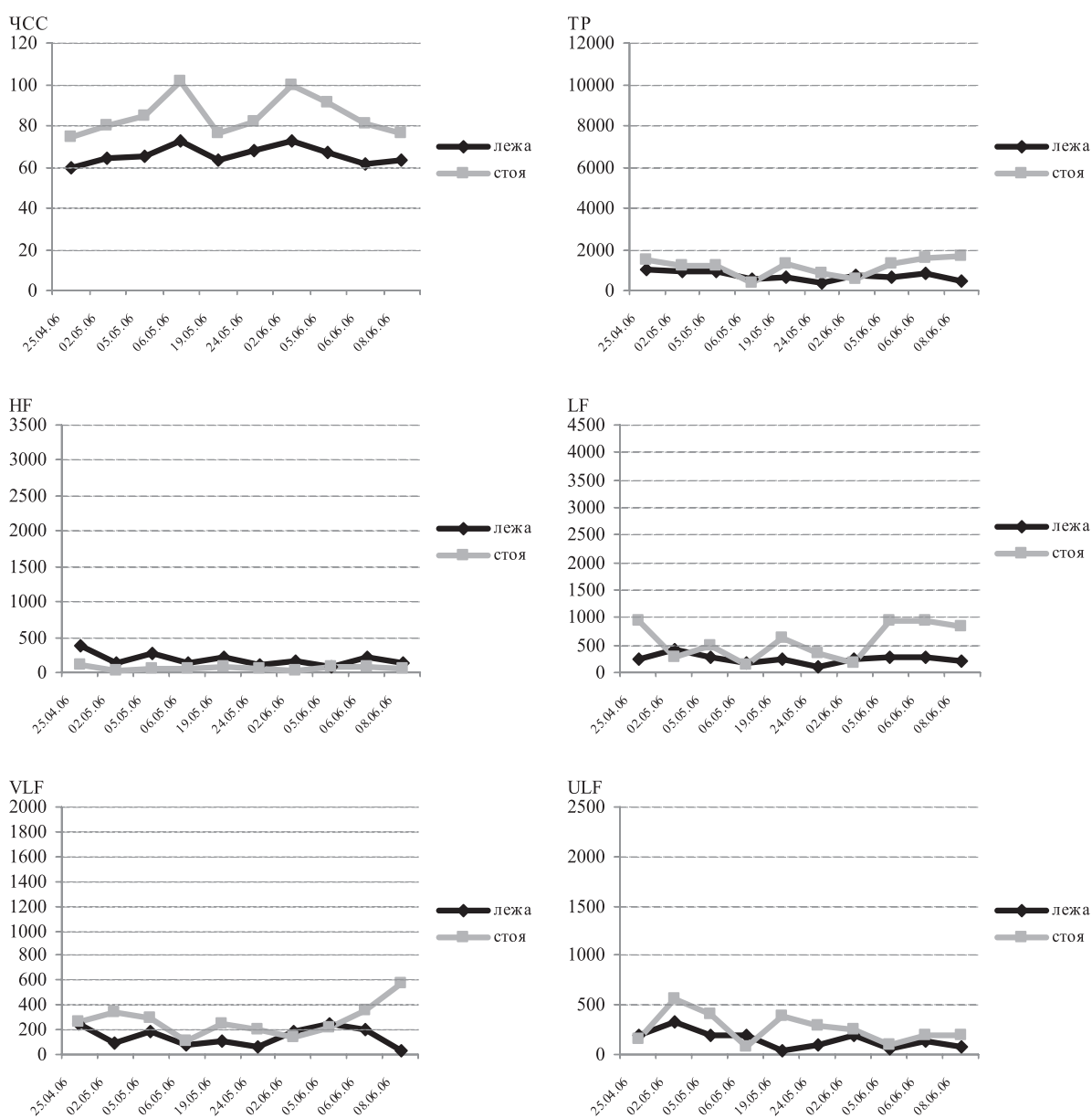


Рис. 2. Динамика ЧСС и показателей ВСР спектра в покое и при ортостазе у баскетболиста М. с выраженным преобладанием центральной регуляции (II группа) в процессе игрового турнира (парадоксальная реакция на ортостатическое тестирование)

Литература

1. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Р.М. Баевский [и др.]. // Вестник аритмологии. 2001. № 24. С. 69–85.
2. Жужгов А.П. Variability сердечного ритма у спортсменов различных видов спорта. Автореферат ... канд. биол. наук, Казань 2003, 24 с.
3. О физиологической норме variability сердечного ритма у школьников и спортсменов / Н.И. Шлык [и др.]. // Научные труды II Съезда физиологов СНГ (Молдова, г. Кишинев 29–31 октября 2008 г.). Кишинев, Молдова: Медицина-здоровье, 2008. С. 271.
4. Ортостатическое тестирование у спортсменов с разными преобладающими типами регуляции / Н.И. Шлык [и др.]. // Современные проблемы теории и практики спортивной медицины и физической реабилитации: материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Набережные Челны, 18 июня 2009 г.). Набережные Челны: КамГАФКСиТ, 2009. С. 258–266.
5. Типологические особенности функционального состояния регуляторных систем у школьников и юных спортсменов (по данным variability сердечного ритма) / Н.И. Шлык [и др.]. // Физиология человека. 2009. том 35, С. 85–93.
6. Шлык Н.И., Сапожникова Е.Н. Ритм сердца и гемодинамика у детей и подростков с разным уровнем активности регуляторных систем // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. Том 90. №8. Тезисы докл. Ч. 2. СПб.: Наука, 2004. С. 417.
7. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография — Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. -255 с.

Анализ фармакологических подходов к повышению физической работоспособности спортсменов

Шустов Е.Б.

Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия Росздрава

Анализ литературных источников по проблеме повышения физической работоспособности с помощью фармакологических средств в военной, авиакосмической, экстремальной и спортивной медицине позволил выделить пять принципиальных подходов к решению этой проблемы:

- повышение работоспособности как **экстренная мобилизация функциональных резервов организма**, обеспечиваемая применением психомоторных стимуляторов центрального действия (фенилалкиламинов — эфедрин, фенамин, сиднонимиминов — сиднокарб, сиднофен, сидноглутон, производных пиперидина — меридил, центедрин, метилксантинов — кофеин, теобромин, аминадамантанов — ладастен, бромантан, фенилэтанойдов и фенилпропаноидов адаптогенных растений — салидрозид, тирозол, шизандрин В, элеутерозид Е, а также центрального альфа1-адреномиметика модафинила, центрального альфа2-адреноблокатора йохимбина), усиливающих высвобождение норадреналина из пресинаптических терминалей в ЦНС, прямо возбуждающих постсинаптические альфа-адренорецепторы активирующих структур ретикулярной формации и нейронов коры головного мозга, или блокирующие тормозные рецепторы ауторегуляции пресинаптических терминалей адренергических нейронов;
- повышение работоспособности как **коррекция переносимости экстремальных воздействий** (устранение исходно слабых функциональных зон организма, снижающих переносимость физических нагрузок, устранение астенической симптоматики, нарушений иммунитета, оптимизация нейро-эндокринной регуляции, защита клеточных мембран и механизмов энергопродукции...), для чего применяются препараты из группы ноотропов и психоэнергизаторов, актопротекторов, антигипоксантов, антиоксидантов, цитомединов и цитаминов, иммуномодуляторов, а также глюкокортикоиды и АКТГ-подобные пептиды;
- повышение работоспособности как **коррекция механизмов утомления и снижения физической работоспособности** (борьба с истощением пула медиаторов ЦНС, борьба с аденозиновыми и адренергическими механизмами пресинаптического торможения, ускорение включения липолитических и альтернативных гликолізу путей энергетического обмена, устранение лактацидоза, активация механизмов глюконеогенеза и утилизации шлаков обмена...), для чего рекомендуется применение

предшественников медиаторов ЦНС (глиатилин, фосфатидилхолин, адеметионин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты), антидепрессантов — ингибиторов МАО, блокаторов аденозиновых (кофеин, теобромин, экстракт гуараны) и альфа2-адренорецепторов (йохимбин), производных трикарбоновых кислот (янтарной, яблочной, фумаровой, кетоглutarовой), макроэргов и их предшественников (фруктозофосфаты, креатинфосфат, глицерофосфаты), карнитин, мексидол, актовегин и другие;

- повышение работоспособности **как адаптация к физическим нагрузкам** (активация энергосберегающих механизмов обеспечения деятельности, активация адаптивных протеинсинтезов, активация генетических программ повышения эффективности мышечной деятельности — анаболические и половые стероиды, соматотропный гормон и соматомедины, адаптогены, актопротекторы, цитамедины, биогенные стимуляторы и ростковые факторы), а также субстратное насыщение организма аминокислотами, легко утилизируемыми углеводами, фосфолипидами, органическими кислотами, витаминами, минеральными веществами и микроэлементами, ростковыми факторами....

- повышение работоспособности **как прекращение действия внутренних факторов, способствующих ее снижению** (ускоренное выведение шлаков обмена, снижающих работоспособность, с помощью энтеросорбентов, желчегонных, диуретических и лимфодинамических средств, и восстановление неспецифической резистентности организма с использованием витаминов, эубиотиков, адаптогенов). Этот подход реализуется в практике спортивной медицины в межсоревновательном периоде, до начала нового цикла тренировок, для достижения устойчивого фонового уровня функциональных возможностей организма.

Первый подход реализуется в практике военной и экстремальной медицины (работа спасателей в очаге катастрофы без возможности полноценной замены и отдыха). Остальные подходы могут быть реализованы и в интересах спортивной медицины.

В принципиальном плане указанные подходы к повышению работоспособности, несмотря на то, что они реализуют в организме разные стратегии, не являются взаимоисключающими. Более того, в ходе единого цикла подготовки и реализации предельного напряжения мышечной функции, возникает необходимость последовательного наращивания приемов, реализуемых в рамках различных подходов к повышению физической работоспособности. Так, на этапе тренировок оптимальным является второй подход, для выхода на пик физической выносливости — четвертый, для предельной реализации нагрузок — третий, для ускорения процессов постнагрузочного восстановления — второй совместно с четвертым.

Важным является также то, что представители некоторых фармакологических классов могут одновременно оказывать свое действие по всем четырем направлениям. Так, актопротекторы — производные бензимидазола (бемитил, томерзол, метапрот) и аминоксамантаны (ладастен, бромантан) и классические природные адаптогены в своем комплексном механизме действия проявляют психостимулирующее (первый подход), антиастеническое, антиоксидантное, иммуностимулирующее и стресслимитирующее действие (механизмы второго подхода), тонизируют ЦНС, активизируют альтернативные пути энергопродукции, активируют глюконеогенез и детоксицирующую функцию печени (механизмы третьего подхода), активизируют механизмы адаптивного и репаративного протеинсинтеза и «скорость чтения» генетической информации (механизмы четвертого подхода).

Необходимо учитывать, что с практической точки зрения необходимо дифференцировать три ситуации, при котором требуется повышение физической работоспособности: экстренное повышение (кратковременное сильное повышение, чаще всего — на фоне имеющегося утомления, однократное или двухкратное применение препаратов); повышение работоспособности на фоне тренировочных нагрузок (длительный процесс, длительные курсы применения), и ускоренное восстановление работоспособности после истощающих нагрузок (кратковременный процесс, короткое курсовое применение).

В рамках спортивной медицины наиболее хорошо разработано решение второй ситуации — повышение физической работоспособности в ходе тренировочного процесса. В качестве базового средства используются актопротекторы бензимидазольного ряда (бемитил, томерзол, метапрот), нестероидные анаболики — предшественники пуринового и пиримидинового обмена (рибоксин, инозин, оротат калия, метилурацил), препараты левзеи, содержащие фитостероиды, обладающие анаболическим действием, жень-шеня и элеутерококка, оказывающих гармонизирующее влияние на обменные процессы, эндокринную регуляцию и иммунитет, или мумиё, содержащее неидентифицированные ростковые факторы. Эти компоненты включаются или в состав продуктов спортивного питания, или вводятся в фармакологический режим поддержки спортсмена наряду с витаминами, аминокислотами, белковыми компонентами.

Частично разработаны решения третьей ситуации — ускорения восстановления. Ключевыми являются сочетания компонентов пчеловодства (пыльца, перга, маточкино молочко, королевское желе), гидробионтов (икра морского ежа, экстракты водорослей) и адаптогенов, стимулирующих репаративный протеинсинтез (жень-шень, элеутерококк, препараты пантов) с присоединением витаминных и гепатопротекторных растений, легко усваиваемых сахаров, электролитов, микроэлементов, минеральных веществ и витаминов.

Менее всего разработаны подходы к решению первой ситуации — экстремному повышению работоспособности (часто — в неблагоприятных условиях, на фоне утомления). В практике военной медицины или медицины катастроф в этом случае находят применение практически все фармакологические средства первого подхода (центральные психомоторные стимуляторы), однако практически все они являются допингами и запрещены к применению в спортивной практике. Обычно в практике спорта в этой ситуации рекомендуется прием высоких или даже мегадоз адаптогенов с психостимулирующим действием, таких как родиола, аралия, заманиха, лимонник, йохимбе, гуарана.

Таким образом, анализ существующих подходов к повышению физической работоспособности с помощью фармакологических средств применительно к практике спортивной медицины, показывает необходимость их последовательного применения на разных этапах тренировочного и соревновательного цикла, а также принципиальную возможность потенцирования положительного влияния на работоспособность за счет одновременного использования препаратов, реализующих свое действие в рамках относящихся к разным подходам механизмов. Причем ряд биологически активных соединений могут попадать в организм спортсмена в качестве средств спортивного питания или специализированных средств функционального питания спортсменов (диетических добавок), а часть — в качестве дополнительно применяемых лекарственных средств.

В связи с этим необходимо говорить не столько о фармакологических средствах в их узком толковании (как зарегистрированных лекарственных средствах), но о более широком понятии — **средствах фармакологической поддержки спортсменов**, понимая под ними любые разрешенные к применению биологически активные вещества (лекарственные препараты, БАДы, нутриенты, природные биорегуляторы), применение которых позволяет повысить эффективность тренировочного или соревновательного процесса.

В то же время, применяемые средства фармакологической поддержки спортсменов имеют определенную векторность действия (направленность основных эффектов). **Вектор фармакологической поддержки** — конкретный эффект перестройки метаболических, регуляторных, информационных и иных процессов в организме спортсмена, достижение которого является целью фармакологической поддержки на конкретном этапе тренировочного процесса. В качестве примера таких векторов можно привести следующие:

- обеспечение базовой активности синтеза белка в мышцах (стероидные анаболики, соматотропин и соматомедины, ростковые факторы, инозие-Ф, аминокислотные смеси, креатин и другие)
- обеспечение энергетики мышечной деятельности (фосфокреатин, фруктозофосфаты, янтарная и яблочная кислота, мафусол, фитин, олифен, цитомак, актовегин, тонибрал и другие)
- ко-факторы обмена веществ (поливитаминные комплексы, микроэлементы, минеральные вещества, биогенные стимуляторы...)
- улучшение сгорания жиров (карнитин, милдронат, бромелаин, тироксин, динитрофенол ...)
- ускорение процессов восстановления после истощающих нагрузок (снижающие нервное возбуждение, корректоры микроциркуляции и венотоники, ускоряющие выведение шлаков от мышц, улучшающие энергетику утомленных мышц фосфорилированные углеводы и предшественники макроэргов ...)
- тонизирующие и противоастенические средства (элеутерококк, пантокрин, экдистен, ноотропил, бемитил, кортексин, карфедон, ладастен ...)
- улучшение пищеварения (ферментные препараты, эубиотики, желчегонные средства)
- очищение организма от шлаков (энтеросорбенты, гепатопротекторы, антиоксиданты, диуретики)
- поддержка уровня гидратации и электролитов крови (регидрон, спортивные углеводно-солевые напитки)
- повышение уровня иммунитета (иммунал, тимоген, акулий хрящ, экстракты ункарии, пихты, девясила, маточкино молочко пчел ...).

На разных этапах тренировочного и соревновательного цикла спортсмена ведущую роль должны играть разные векторы фармакологической поддержки. Поэтому правильнее говорить не просто о

средствах фармакологической поддержки как таковой, но о **режиме фармакологической поддержки** — привязанной часовыми графиками к тренировочному или соревновательному процессу схеме применения соответствующих средств фармакологической поддержки. Также как и тренировочный процесс, режим фармакологической поддержки должен быть ориентирован на главные соревнования, в которых будет выступать спортсмен в конкретном соревновательном цикле.

Для достижения максимальной эффективности фармакологической поддержки необходимо, чтобы она была индивидуализированной — то есть ее режим должен быть оптимизирован под конкретные (специфические для конкретного спортсмена на данном этапе тренировочного цикла) индивидуальные факторы. К таким факторам индивидуализации могут быть отнесены:

- **индивидуальные особенности организма спортсмена** (особенности состояния здоровья, реагирования на нагрузку, скорости процессов восстановления, адаптации и суперкомпенсации, уровень «зашлакованности» организма, особенности типовых метаболических и биоритмологических процессов, баланса и гармонизации регуляторных систем, пищевые предпочтения)

- **специфические особенности спортивной деятельности**, на совершенствование которых ориентирован соответствующий тренировочный период (специфическая физическая выносливость, значимость статической и динамической нагрузки, координированность двигательных навыков, оптимальная скорость нервных и нервно-мышечных реакций и т.д.)

- **конкретные условия тренировок или соревнований** (место, время, продолжительность, интервал между тренировками, степень интенсивности нагрузок, специфические элементы, могущие оказать негативное воздействие на состояние организма спортсмена, полнота восстановления между нагрузками и т.д.)

- **специфические особенности места будущих соревнований** (температура, влажность, высота над уровнем моря, сдвиг часовых поясов).

Учет соответствующих факторов индивидуализации позволит разработать адекватный режим фармакологической поддержки, а следовательно, добиться повышения физической работоспособности спортсмена.

Особенности рационального использования современных средств метаболической терапии в спорте высших достижений

Яшин Т.А.^{1,2}, Скальный В.В.³

¹ ООО «АЛЭФ-ФАРМА», Москва

² ООО «Центр внедрения инноваций», Москва

³ ГОУ Оренбургский государственный университет, Оренбург

Проблемой спортсменов, подверженных повышенным физическим нагрузкам, является перенапряжение основных систем организма, одним из последствий которого могут являться негативные изменения в структуре метаболизма, выражающиеся в нарушениях трофики ряда биологически-активных веществ. Если процесс нарушения метаболизма в организме спортсмена на фоне повышенных физических нагрузок не удастся скомпенсировать, то зачастую обменные нарушения приобретают хронический характер. В дальнейшем, такая хронизация обычно приводит к снижению скорости восстановления энергетических и пластических ресурсов организма, что, в свою очередь, обуславливает снижение работоспособности спортсмена и потерю им спортивной формы.

Наиболее универсальным механизмом приспособления (клеток, органов и всего организма в целом) к повышенным нагрузкам является адаптивная перестройка обмена веществ и энергии. Для оптимизации процесса перестройки метаболизма, в том числе и на фоне повышенных нагрузок на организм, к настоящему моменту известен целый ряд веществ и их комбинаций, которые можно объединить общим термином «метаболические регуляторы» («регуляторы обмена веществ»).

Метаболическая терапия подразумевает использование препаратов, способных осуществлять нормализацию и (или) оптимизацию ряда обменных процессов, и, благодаря этому, коррекцию различных обменно-зависимых нарушений здоровья. Метаболическая терапия — это путь к оптимизации обменных процессов плюс использование скрытых резервов организма за счет более рационального распределения пластических веществ и энергии (т.е. без захода организма в зону «энергетического долга»).

Основными направлениями коррекции состояния организма спортсменов с помощью средств метаболического действия являются:

— **коррекция энергетического обмена** (усиление синтеза макроэргов, расширение их резервного пула, более экономное и эффективное использование в различных биохимических процессах; снижение степени утомления);

— **коррекция пластического обмена** (ускорение формирования структурного «следа» адаптации, профилактика дистрофических процессов в различных органах и тканях, ускорение процессов реабилитации);

— защита клеточных структур от перекисного и свободнорадикального окисления (антиоксидантная защита систем организма);

— **оптимизация нейроэндокринной регуляции** (снижение выраженности острых стрессовых реакций, профилактика астенических состояний и постстрессорных расстройств);

— **повышение неспецифической иммунорезистентности и профилактика инфекционных заболеваний;**

— **улучшение функционального состояния основных систем, испытывающих перегрузки в связи с занятием спортом** (прежде всего — ЦНС, ССС, печень), **профилактика (или купирование) их дисфункций;**

— **профилактика развития переутомления и ускорение процессов восстановления после истощающих нагрузок.**

Принимать препараты метаболической терапии следует в соответствии с:

— **имеющимися на препарат рекомендациями по его использованию в спорте высших достижений**, основанными на данных достоверных научных исследований;

— **типом спортивной специализации конкретного спортсмена;**

— **этапом цикла подготовки конкретного спортсмена;**

— **конститутивными физическими и физиологическими особенностями конкретного спортсмена;**

— **актуальным состоянием организма конкретного спортсмена.**

Если средства метаболической терапии принимаются без учета текущего состояния конкретного спортсмена, то их использование может не только не улучшить ситуацию, но и способствовать продолжению снижения формы спортсмена.

Вариант оптимального решения при использовании средств метаболической терапии в спорте высших достижений:

БЛОК №1 Оценка и выбор программ анализа функционального состояния конкретного спортсмена (программы оценки нутритивного статуса, потенциальных функциональных возможностей организма и его актуального функционального состояния);

БЛОК №2 Проведение анализа состояния конкретного спортсмена с помощью выбранных программ и методик для обоснованной разработки плана использования спортсменом препаратов метаболической терапии;

БЛОК №3 Разработка спортивным врачом или специалистом восстановительной медицины (при необходимости — совместно с привлеченными экспертами) индивидуальной программы коррекции состояния спортсмена с применением современных метаболических регуляторов.

Важно, чтобы средства метаболической коррекции, которые планируется использовать в таких программах коррекции у спортсменов:

- прошли апробацию в спорте высших достижений или при реабилитации лиц опасных профессий;
- имели обоснованные рекомендации по применению;
- не содержали веществ и соединений, относящихся к допингам.

Пример реализации такого комплексного подхода к использованию метаболической терапии в спорте высших достижений:

БЛОК 1+БЛОК 2 = А+Б+В

А. Оценка генетического потенциала организма спортсмена и наследственно-обусловленных особенностей обмена важнейших биологически-активных веществ (Программа «Генетический паспорт спортсмена»);

Б. Оценка текущего состояния обменных процессов (на основе исследования ряда биохимических показателей крови и мочи);

В. Оценка нутритивного статуса и хронических отклонений обмена нутриентов (например, на базе медицинской технологии «Выявление и коррекция нарушений минерального обмена организма человека», разработанной на базе АНО «Центр Биотической Медицины»);

БЛОК 3

Использование специализированных программ коррекции метаболизма спортсмена на основании оценки показателей, полученных с помощью методик А, Б, В (например, использование программы «Очищение организма», разработанной на базе ВНИИФК, для нормализации обменных процессов [в первую очередь — гепатобиллиарной системы] в период восстановления после повышенных нагрузок на организм).

УЧАСТНИКИ

I ВСЕРОССИЙСКОГО КОНГРЕССА
(с международным участием)

«МЕДИЦИНА ДЛЯ СПОРТА»

УЧАСТНИКИ

Академия безалкогольных напитков

www.academianapitkov.ru

Академия Безалкогольных Напитков — это информационно-образовательный проект, созданный благодаря объединению усилий ведущих научных учреждений и специалистов, изучающих напитки.

Академия ставит своей целью систематизацию имеющейся информации и изучение диетологических и научных аспектов потребления безалкогольных напитков, минеральной и питьевой воды, соков, квасов и их компонентов. Академия будет стремиться аккумулировать существующие знания о безалкогольных напитках. А затем сделать эти знания доступными, понятными и полезными для всех.

Академия рассчитывает повысить уровень знаний общества о напитках, помочь профессионалам, представителям СМИ и конечным потребителям ориентироваться в море современных напитков, находить информацию об их ингредиентах и роли в сбалансированной структуре пищевой пирамиды.

Сделать знания о напитках доступными, понятными и полезными поможет специально созданный сайт в Интернете: <http://academianapitkov.ru>

Аксиома ООО

Адрес: Россия, 127006, Москва, Воротниковский пер, д. 12, стр.1,

Тел.: +7 (985) 765-83-29

Тел.: +7 (495) 699-66-16; 699-67-20

Факс: +7 (495) 544-03-43

www.axiomrus.ru

ООО «Аксиома» предлагает принципиально новый метод безоперационного лечения межпозвонковых грыж пояснично-крестцового и шейного отделов позвоночника с декомпрессией корешков и спинного мозга, реализованный с помощью Систем DRX9000™ и DRX9500™.

Системы DRX9000™ и DRX9500™ разработаны в сотрудничестве с учёными NASA. Метод лечения основан на локальной декомпрессии корешка на уровне поражённого сегмента. При этом весь остальной позвоночник, исключая проблемный сегмент, не растягивается. Меняется взаимодействие нервного корешка и грыжи. Главное не то, что грыжа исчезает (чаще она существенно уменьшается в размере), главное — боль уходит.

Курс лечения состоит из 20 процедур в режиме 5+5+3+3+2+2 раза в неделю (6 недель). Системы DRX помогают мобилизовать болезненный сегмент диска, не причиняя повреждений позвоночнику.

В течение 10 лет успешно пролечены тысячи пациентов во всём мире. В России DRX используются уже более 5 лет, в том числе при лечении межпозвоночных грыж в запущенной форме. В 86% случаев достигнут положительный результат: отсутствие болей в спине в течение 3–5 лет.

Системы DRX9000™ и DRX9500™ могут быть использованы как для лечения больных с дискогенной патологией, так и в профилактических целях, для реабилитации, в санаторно-курортной практике. Эти системы могут быть рекомендованы и при рецидивах после хирургического вмешательства. А самое главное — это то, что DRX9000™ и DRX9500™ — единственные декомпрессионные системы в России, которые позволяют лечить межпозвоночную грыжу без хирургического вмешательства.

ООО «АКСИОМА» является эксклюзивным дистрибьютором американской компании Axiom Worldwide в России. Мастер-классы и презентация оборудования производятся на базе медцентров «АКСИОМА»

Аркадис Медикал Групп

Адрес: Россия, Москва, 1-й Магистральный тупик, д.5а,
БЦ «Магистраль Плаза», Блок А, 3 этаж офис А301,6
Телефон: (495) 380-28-47
Факс: (495) 380-28-47
e-mail: yulia@arcadis.mg
www.arcadis.mg

ЗАО «Аркадис Медикал Групп» молодая, энергично растущая и развивающаяся компания на российском рынке, обладает штатом высокопрофессиональных сотрудников с многолетним опытом работы в области продаж медицинского оборудования. ЗАО «Аркадис Медикал Групп» осуществляет прямые продажи реабилитационного и бальнеологического оборудования производства ведущих западных производителей, в числе которых:

Trautwein (Германия) производит профессиональное гидромассажное оборудование высокого класса с 1928 года, по своим техническим характеристикам, надежности и дизайну, являющееся одним из лучших в мире. Гидромассажные и бальнеологические ванны, медицинские души, оборудование для отделений фанготерапии и ванны для бесконтактного массажа Trautwein предназначены для многопрофильных клиник, санаториев, реабилитационных и SPA центров.

Enraf-Nonius (Нидерланды) — современное высокотехнологичное оборудование для физиотерапии и реабилитации. С широким ассортиментом аппаратов для ультразвуковой и электротерапии, электростимуляции, биологической обратной связи, коротковолновой и микроволновой терапии. Особое внимание Enraf-Nonius уделяет современным системам для активной реабилитации и лечебной физкультуры.

ЕМЕ srl (Италия) — известный итальянский производитель оборудования для магнитной терапии и прессотерапии. Все аппараты отличаются отличным качеством, современным дизайном и широким выбором принадлежностей.

Бека РУС

Адрес: 124489, Россия, Москва, Зеленоград, ул. Сосновая аллея, д. 6А, стр. 1
Тел./факс: +7 (495) 742-44-30
Факс: +7 (495) 742-44-35
e-mail: info@beka.ru
www.beka.ru, www.бека.рф

«Бека РУС» — признанный лидер в проектировании и комплексном оснащении спортивных, реабилитационных центров, ЛПУ восстановительного лечения, больниц и госпиталей, санаториев и СПА-центров на российском рынке. Номенклатура компании включает оборудование для спортивной медицины и медицинского фитнеса, ЛФК, травматологии и ортопедии, вертебрологии, кардио- и нейрореабилитации, физиотерапии и ухода. После поставки, инсталляции и обучения, мы осуществляем его гарантийное и послегарантийное обслуживание, оказываем нашим клиентам помощь во внедрении самых современных методик в клиническую практику с привлечением ведущих специалистов, как в России, так и за рубежом. Для наших клиентов регулярно проводятся семинары и тренинги по вопросам повышения квалификации как медицинского, так и технического персонала. Наша миссия — повысить эффективность Вашей работы и улучшить качество жизни спортсменов и пациентов за счет применения самых высокотехнологичных методов диагностики, лечения и реабилитации!

ОАО «Гедеон Рихтер» (Венгрия)

Адрес: 119049, Россия, г. Москва, 4-й Добрынинский переулок, д.8
Телефон: +7 (495) 363-3950
Факс: +7 (495) 363-3949
e-mail: centr@g-richter.ru
www.g-richter.ru

«Гедеон Рихтер»: Высокое качество лечения на протяжении поколений

Компания «Гедеон Рихтер», основанная в 1901 г. в Будапеште (Венгрия), входит в число крупнейших производителей лекарственных препаратов в Центральной и Восточной Европе. Компания

занимается производством и маркетингом готовых продуктов, активных субстанций и промежуточных соединений, а также исследовательской деятельностью в сфере фармацевтических препаратов.

Компания выпускает более 100 высококачественных препаратов практически всех терапевтических групп. Сегодня компания «Гедеон Рихтер» представлена в 35 странах: это 6 производств, 31 представительство, 14 коммерческих подразделений и совместных предприятий. Одним из ведущих направлений компании является выпуск контрацептивов. С самого начала развития этой отрасли и до сегодняшнего времени «Гедеон Рихтер» внедряет в производство наиболее современные разработки и технологии.

В 1901 г. основатель компании Гедеон Рихтер открыл свою собственную лабораторию и начал заниматься разработкой первых препаратов на основе экстрактов из желёз внутренней секреции животных. 1939 г. ознаменовался созданием синтетических эстрогенов и началом производства препаратов на их основе. Работа над контрацептивной таблеткой началась в 1930-х гг. прошлого века, а уже в 70-х гг. компания наладила выпуск самых известных на тот момент оральных контрацептивов, содержащих левоноргестрел: Овидон[®], Антеовин[®], Ригевидон[®], Три-Регол[®], Постинор[®]. Эти препараты на многие годы стали стандартом контрацепции. Следующий этап развития контрацептивной фармакологии пришелся на 90-е годы: компания «Гедеон Рихтер» разработала собственную технологию создания молекулы дезогестрела. Результатом стал запуск производства препаратов следующего поколения — Регулона[®] и Новинета[®]. В 1997 г. «Гедеон Рихтер» получила за их разработку приз Торгово-Промышленной палаты Венгрии.

В новом тысячелетии лаборатории и заводы «Гедеон Рихтер» продолжают создавать и производить качественные и современные контрацептивные препараты. Среди лекарственных средств, поставляемых в Россию и СНГ, важное место занимают препараты, используемые в акушерско-гинекологической практике, лекарства кардиологического и неврологического профиля. «Гедеон Рихтер» — лидер по объёму продаваемых упаковок оральных контрацептивов в России. На протяжении последних нескольких лет большинство россиянок выбирает качественные гормональные препараты по доступным ценам.

«Гедеон Рихтер» принадлежит к числу компаний, главной целью которых в условиях рыночной экономики является улучшение качества жизни человека.

Девиз компании — «Высокое качество лечения на протяжении поколений».

Корпорация «ДЭНАС МС»

*Адрес: Россия, 620146, г. Екатеринбург,
ул. Академика Постовского, 15
e-mail: mos.opt@denas-trade.ru
www.denas-trade.ru*

Корпорация «ДЭНАС МС» основана в 1998 году. Приоритетным направлением деятельности корпорации является разработка новых методов и устройств для применения в восстановительной медицине, физиотерапии и рефлексотерапии.

Главный офис корпорации и производство находятся в Екатеринбурге. На сегодняшний день 14 филиалов работают в крупных городах России, открыты зарубежные представительства.

В Москве филиал корпорации находится по адресу: ул. Госпитальный вал, д. 14/1.

Инфо-Медикал

*Адрес: Россия, 127287, г. Москва, Петровско-разумовский проезд, 29/4
Телефон: (495) 612-38-35
e-mail: sales@infmed.com
www.infmed.com*

Компания «Инфо-Медикал» работает на российском рынке высокотехнологичного медицинского оборудования более 10 лет. За это время мы оснастили ряд крупнейших клиник, выполнили несколько проектов. Мы участвуем в федеральных программах, работаем во многих регионах России от Нарьян-Мара до Владикавказа.

Цель компании — оснащение медицинских учреждений России самым современным оборудованием зарубежного и отечественного производства. Мы работаем как со всемирно известными произ-

водителями, так и с небольшими компаниями и «стартапами», предлагающими уникальные и инновационные решения и продукты.

Недавно, с 2010 года, компания начала развивать новое направление — инновационное оборудование для медицинской реабилитации и спортивной медицины, которое представлено продукцией компании «Регумед» ГмбХ, её новейшим аппаратом биорезонансной терапии «Биком Оптима», и реабилитационными системами компании «ТехноБоди». Мы рады предложить нашим клиентам обучение, и консалтинг, как по медицинским, так и по техническим аспектам оборудования. Мы очень внимательно относимся к любому проекту в не зависимости от его масштаба, а требования заказчика имеют для нас наивысший приоритет.

ООО НПФ «Компьютерные системы биоуправления»

Адрес: Россия, ул. Тимакова, 2, Новосибирск, 630117

Телефон: +7 (383) 3359756, +7 (913) 4819128

Факс: +7 (383) 3359756

e-mail: biosystems@soramn.ru

www.boslab.ru, www.boslab.com

Комплексные решения для психологического обеспечения/психофизиологического сопровождения профессиональной подготовки спортсменов с использованием технологии адаптивного биоуправления (БОС) на всех этапах: диагностика психологической готовности к ответственным соревнованиям, профилактика хронического и острого соревновательного стресса (базовый тренинг саморегуляции, оптимизация стартовой тревоги), подготовка на тренировочном этапе (глубокий тренинг нейробиоуправления, оптимальное функционирование), сопровождение спортсмена в соревновании, реабилитация (психологическая коррекция, двигательные нарушения, болевые синдромы, мышечные зажимы).

1. Техническое оснащение — разработка, производство, поставка программно-аппаратных комплексов психофизиологического мониторинга и биоуправления «БОСЛАБ-Профессиональный СПОРТ», «БОС-Пульс», — мобильной и стационарной комплектации. Оборудование для кабинета биоуправления центров подготовки спортсменов высшего спортивного мастерства, мобильные комплекты психолога/врача команды для работы во время сборов и соревнований.

Комплекс «БОСЛАБ»: семейство модулей БИ и ПФМ для регистрации сигналов: ЭЭГ, ЭМГ, ЭКГ, ТЕМП, Дыхание, КГР, ФПГ, более 100 вычисляемых параметров, определение индивидуально-го профиля стрессовой реактивности с использованием комплекса физиологических маркеров психоэмоционального напряжения (стресс-тестирование — «многократный стимул»), оценка актуального психофизиологического состояния (стресс-тестирование — «стимул-реакция»), игровые соревновательные формы тренинга, управление мультимедиа-контентом.

2. Составление индивидуальных программ для ведущих спортсменов на основе эмоционально значимого стимульного материала для стресс-тренинга.

3. Циклы повышения квалификации (72 ч.) по технологии биоуправления (обучение психологов тренингам «Пика формы» и «Стартовой готовности»).

ООО «Криотек»

Адрес: Россия, 119991, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38

Телефон: +7 499 132-60-01

Факс: +7 499 132-60-00

e-mail: info@cryotec.ru

www.cryotec.ru

Компания «Криотек» с 1996 года специализируется на поставке криогенной и низкотемпературной техники для медицины, в частности, для спортивной медицины, предлагает уникальное криотерапевтическое оборудование производства Германии:

- Криосауны **КриоСпейс (CrioSpace Cabin)** безрасходные (без использования жидкого азота) для общей воздушной криотерапии с температурой воздуха внутри до -110°C , в двухкамерном ($-60^{\circ}\text{C}/-110^{\circ}\text{C}$) и трехкамерном ($-10^{\circ}\text{C}/-60^{\circ}\text{C}/-110^{\circ}\text{C}$) исполнении (Германия);

- Криосауна **CrioHome** безрасходная для общей воздушной криотерапии с температурой воздуха внутри до -85°C в однокамерном исполнении (Германия);

- Установки для локальной воздушной криотерапии КриоДжет (CrioJet Air) с температурой воздушного потока на выходе до -40°C , модели Mini, C200 (Германия);
- Аппараты для длительной холодовой терапии Polar Care (США).

Группа Компаний «МАДИН»

Адрес: Россия 603136, Н. Новгород, ул. генерала Ивлиева, д.39-64

Телефон: (831) 4618886, 4618786. 8-920-259-51-22

Факс: (831) 4618947, 4618949

e-mail: madin@sandy.ru

www.madin.ru

www.reatech.ru

www.redcord.ru

Группа компаний «МАДИН» — производитель медицинского оборудования для общей магнито-терапии (Магнитотурботрон, Колибри-Эксперт), уникальной лечебной грязи «ТОМЕД», кинезитерапевтической технологии «ЭКЗАРТА», устройства для имитации ходьбы «Имитрон».

ЗАО «Медиум плюс»

Адрес: Россия, 123458 Москва, проезд 607, дом. 30, Бизнес-центр «Зенит-Плаза», офис 407

Телефон: (495) 228-0501, факс (495) 228-0502

e-mail: office@mediumplus.ru

www.mediumplus.ru

Официальный дистрибьютор ведущих фирм-производителей медицинского оборудования для реабилитации и спортивной медицины:

- лечебно-диагностическое оборудование фирмы Biodex Medical Systems Inc., США (комплекс для диагностики и лечения суставно-мышечной патологии System 4, комплекс для восстановления функции ходьбы и коррекции походки Gait Trainer, Balance System — стационарная и портативные системы диагностики и лечения нарушений баланса, поддерживающая система с возможностью компенсации веса пациента до 63 кг Unweighing System).

- велотренажеры и эргометры фирмы Monark (Швеция) и реабилитационные тренажеры фирм HUR (Финляндия), в том числе для людей с ограниченными возможностями и

- столы для тракции и мануальной терапии Chattanooga и Hill Laboratories, США (столы Anatomotor и др.).

- приборы электрофизиотерапии Chattanooga

- профессиональные массажеры G5 General Physiotherapy Inc.,

- столы для массажа и физиопроцедур Oakworks (США)

- аппараты колоногидротерапии Transcom S.L. (Испания)

Семинары для специалистов. Комплексное оснащение центров реабилитации.

МУКОС Фарма CZ о.о.о.

Представительство фирмы «МУКОС Фарма CZ» (CZ18630138) Германия

Адрес: 191186, г. Санкт-Петербург, ул. Миллионная, 11

Телефон: (812) 315-9295, (495) 231-2731

Факс (495) 231-27-32

msk@micos.ru

www.micos.ru

Multipower Мультипауэр

Германия

Телефон: (495) 543 9080

Факс: (495) 543 9080

e-mail: sales@multipower.ru http: www.multipower.ru

MULTIPOWER® — арсенал профессионального спортсмена

В тесном сотрудничестве с элитными атлетами и олимпийским центром Rhein — Ruhr Германии и благодаря 30-ти летнему опыту производства и исследований мы создали серию инновационных продуктов для профессионалов — «MULTIPOWER — ACTIVE»

Зная, что спортсмены особенно требовательны к своей диете в периоды перед началом соревнований, в течение и после, мы создали продукты, которые помогут детально спланировать объем нутриентов, необходимый спортсменам на всех этапах подготовительного или соревновательного цикла для улучшения результата.

Теперь, создавая тренировочный или соревновательный план, в вашем арсенале будет универсальный инструмент увеличения продуктивности — продукция MULTIPOWER — ACTIVE.

Продукция выпускается в форма гелей, порошков, напитков, ампул, таблеток и капсул

ООО «Никомед Дистрибьюшн Сэнте»

Адрес: Россия, Москва, ул. Усачева, д. 2, стр. 1

Телефон: (495) 933 55 11)

Факс: (495) 502 16 25)

e-Mail: nest@nycomed.com

www.nycomed.ru

Nuscomed — частная международная фармацевтическая компания с дифференцированным портфелем, основу которого составляют брендовые лекарства, применяемые в гастроэнтерологии, хирургии, онкологии, кардиологии, неврологии, профилактике остеопороза и противогрибковые и противовоспалительные средства. Широкий ряд безрецептурных продуктов дополняет портфель.

В Nuscomed работает 12 500 человек по всему миру, её продукты доступны более чем в 100 странах. У неё надёжные позиции в Европе и на быстрорастущих рынках, таких, как Россия-СНГ и Латинская Америка. Nuscomed стремится ещё больше укреплять свои позиции на ключевых рынках Азии, а продажа продуктов компании в США и Японии осуществляется через партнёрские компании.

Представительство компании Nuscomed в России было основано в 1993 году. На сегодняшний день Nuscomed работает более чем в 120 городах и регионах России и СНГ. В настоящее время регион является рынком номер один для Nuscomed Group с объемом продаж порядка 10% общего объема продаж корпорации. В 2010 году продажи «Никомед Россия-СНГ» составили 463 млн евро.

У «Nuscomed» 15 производственных площадок: 5 крупных производственных центров в Европе для обеспечения рынков международными продуктами и 10 региональных предприятий для удовлетворения потребностей локальных рынков быстрорастущих стран. В настоящее время основные инвестиции производятся в новый фармацевтический завод в России, этот регион является крупнейшим единым рынком для «Nuscomed».

В 2009 году Nuscomed объявил о решении инвестировать в новое, оснащенное по последнему слову техники фармацевтическое производство в городе Ярославль. 18 июня 2010 года в рамках визита председателя правительства РФ Владимира Путина в Ярославскую область состоялась торжественная церемония, посвященная закладке первого камня завода Nuscomed.

Планируемый объем инвестиций составляет до 75 миллионов евро. Завод будет специализироваться на производстве стерильных растворов (в ампулах и флаконах), равно как и твердых лекарственных форм (таблеток). На новом заводе будут производиться лекарства, которые важны для российского рынка.

ООО «Окулюс 2000»

Адрес: Россия 125315, Москва, ул. Усиевича, д. 23/5, офис 301

Телефон: +7 (499) 155-34-88

Факс: +7 (499) 151-39-70

e-mail: sym111@mail.ru

www.symona.ru

Занимается разработкой и производством медицинского мониторингового оборудования для неинвазивного измерения физиологических показателей центральной и периферической гемодинамики, транспорта и потребления кислорода, функции дыхания, температуры тела, функциональной активности мозга, активности вегетативной нервной системы и метаболизма.

В рамках государственного контракта нами проведено медицинское обследование более 900 спортсменов (юноши и взрослые сборных команд Москвы и РФ) из 21-го вида спорта: лыжное двоеборье, лыжные гонки, горные лыжи, шорт-трек, фристайл, сноуборд, скелетон, бобслей, сани, керлинг, хоккей женский, прыжки на лыжах с трамплина, теннис, футбол, волейбол, плавание, триатлон, велоспорт-трек, тяжелая атлетика, борьба греко-римская, академическая гребля. Результатом этой научно-исследовательской работы стала **«Универсальная технология безнагрузочной оценки функционального состояния организма спортсменов»**, используемая в сборных спортивных командах Москвы и РФ. Многофункциональное обследование проводится с помощью серийно выпускаемого нами аппаратно-программного комплекса **«Система интегрально-го мониторинга «СИМОНА 111»**.

Компания проводит научную, консультативную и образовательную деятельность среди анестезиологов-реаниматологов, спортивных врачей, кардиологов и терапевтов, включая проведение бесплатных мастер-классов, семинаров и лекций на местах, а также в виде публикаций в Интернете на сайте www.symona.ru

Пик-Фарма

Адрес: Россия, 129010, Москва, Спасский туп., д.2, стр. 1.

Тел./Факс: (495) 925-57-00

e-mail: pikfarma@pikfarma.ru

www.pikfarma.ru

Наша компания работает на фармацевтическом рынке более 10 лет. Ее становление тесно связано с организацией выпуска ноотропного препарата Пантогам (гопантеновая кислота).

Пантогам был разрешён к медицинскому применению Государственным Фармакологическим Комитетом в ноябре 1977 года. С 1980 г. производство Пантогама осуществлялось различными производителями в ограниченных объемах, а к 1994 г. выпуск препарата был вовсе прекращен. В середине 90-х годов команда специалистов начала работу по восстановлению производства Пантогама. В 1995 г. была выпущена первая партия препарата, а с 1998 года компания ПИК-ФАРМА стала строить один из успешных брендов на российском рынке. Можно сказать, что ПИК-ФАРМА вернула Пантогам к жизни, и сегодня он занимает лидирующее положение на рынке препаратов гопантеновой кислоты.

Сегодня ПИК-ФАРМА — современная динамично развивающаяся компания. В ассортименте компании 8 препаратов. На различных стадиях разработки находятся около 10 новых продуктов.

Важнейшим этапом развития компании стало приобретение производственных активов, которые полностью отвечают требованиям современных правил организации производства лекарственных средств.

Приобретенные производственные мощности позволяют компании оптимизировать работу по разработке и внедрению новых лекарственных форм и новых продуктов, что, в конечном итоге, и является приоритетом в деятельности ПИК-ФАРМА, а также самостоятельно производить уже существующий ассортимент продукции.

Препараты, выпускаемые в настоящее время ООО «ПИК-ФАРМА»:

Аксамон табл. 20 мг № 50

Габапентин капсулы, 300мг № 45

Дибикор табл. 250 мг № 60

Карницетин капсулы 295 мг № 60

Коронель табл. 10 мг № 60

Нооклерин р-р для приема внутрь 20% 100 мл

Пантогам сироп 10% фл. 100 мл

Орокамаг капсул. 125 мг+125 мг № 60

Пантогам актив капсулы 300 мг № 60

Пантогам табл. 250 мг № 50

Элькар р-р д/ин 100 мг/мл 5 мл № 10

Элькар р-р для приема внутрь 300 мг/мл фл.-капельница 25 мл, флаконы 50 и 100 мл

Элькар р-р для приема внутрь 300 мг/мл 25 мл № 10

ООО «Санта»

Адрес: Россия, 119311 Москва, а/я 100
тел. +7 (495) 739 4326, факс. +7 (495) 739 4326
e-mail sales@santaworld.ru

Группа компаний «Санта» более 17 лет активно работает на российском рынке в качестве представителя европейских фармацевтических компаний, импортера и дистрибьютора фармацевтической и парафармацевтической продукции, улучшающей качество жизни.

Миссия нашей компании — дарить здоровье от природы: мы предлагаем потребителям только высококачественные препараты из Европы. «Санта» эксклюзивно представляет в России продукцию европейских производителей: австрийской компании «Dr. A.&L. Schmidgall», испанской компании «Lainco S.A.» и швейцарской компании «Iromedica AG».

Группа компаний «САНТА» продвигает на российском рынке следующие бренды:

«Кармолис» — линия препаратов комплексного действия на основе эфирных масел лекарственных растений для лечения и профилактики простуды и гриппа, нормализации пищеварения, снятия стресса. Капли и леденцы «Кармолис» — препараты для внутреннего применения. «Кармолис» — защитник семьи от простуды и гриппа!

«Кармолис» жидкость, гель и спрей (формы для наружного применения) эффективны для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата.

«Кармолис» Про-Актив — спортивная косметика. Проверенное средство в медицине спортивных достижений.

«БЛОК» — жевательные таблетки из глюкозы с фруктовыми соками, витаминами, тонизирующими веществами. Жевательные таблетки БЛОК — вкусная энергия. Заблокируй усталость!

«Ультра-Адсорб» — активированный уголь в капсулах. Всегда комфортное пищеварение.

Santegra, Inc.

Адрес: 8 HENDERSON DRIVE, WEST CALDWELL, NJ07006, USA
Телефон: (+1) 800 711-0604 — в США
Телефон: (+7) 903 522-7012 — в Москве
Авторизованный дистрибьютор
Целкова Любовь Геннадьевна
e-mail: tselkova_2@list.ru
www.tselkova.ru

Недопинговые растительные средства для реабилитации спортсменов, восстановления после тренировок и соревнований, для повышения работоспособности.

Специализированное спортивное и оздоровительное питание на основе БАД.

Магнитные повязки и аксессуары.

Сатисформ

Адрес: Россия, Москва, Россолимо 17
Телефон +7 (495) 7305897
Факс +7 (495) 7305897
e-mail satisform@gmail.com
www.satisform.ru

Компания продвигает в сферу профессионального спорта оборудование, технологии и услуги для диагностики, профилактики и реабилитации заболеваний опорно-двигательного аппарата, увеличения кпд спортсменов, усиления эффективности тренировочного процесса. Представляемые марки:

SATISFORM® — биомеханический аппаратно-программный комплекс для подготовки организма к физическим нагрузкам, для восстановления физической формы спортсменов-профессионалов и любителей. Способствует мышечному расслаблению, нормотонизации, усилению трофики тканей и улучшению венозного оттока.

MEDICARTEURS® — оборудование и современные технологии по выявлению скрытых патологий стоп спортсменов и изготовления индивидуальных стелек для улучшения функционального

состояния и соревновательных возможностей. Отвечает высоким мировым стандартам и требованиям в области ортопедии.

СЕР® — компрессионный спортивный трикотаж для профессионалов. Повышает КПД спортсмена, поддерживает соревновательный тонус, ускоряет восстановление после тренировок и травм.

TALASSO BRETAGNE® — материалы и технологии талассо-, бальнео- и фанготерапии для восстановления спортсменов после повышенных нагрузок на организм (общее и пост-травматическое восстановление, снятие мышечного напряжения, детоксикация, укрепление иммунной системы).

СИА-Спорт

Адрес: Россия, 125362, Москва, ул. Свободы, дом 50

Телефон/факс: +7 (499) 729-51-41

www.sia-sport.ru

СИА-Спорт это молодая динамичная компания, целью которой является помощь спортсменам в достижении высоких спортивных результатов и сохранении здоровья.

Компания предоставляет самую качественную продукцию, имеющую антидопинговые сертификаты и выступает экспертом в области спортивного питания.

В нашем ассортименте представлено все многообразие продукции, необходимой для спорта и здорового образа жизни: от спортивного питания, БАДов, средств тейпирования, спортивных аксессуаров до фармакологии.

Мы предлагаем конечному потребителю оптимальные цены, клубные карты и систему скидок.

Компания СИА-Спорт работает в нескольких направлениях, это

- Спортивная аптека, где все желающие могут приобрести необходимую продукцию и проконсультироваться со специалистом

- Стенды СИА-Спорт в аптеках, экипировочных центрах и т.д.

- Интернет портал www.sia-sport.ru — уникальный информационный контент о спортивном питании и его правильном приеме, включающий рекомендации врачей и тренеров

- On-line торговля — возможность подбора индивидуальных формул питания для профессиональных спортсменов и любителей

- Оптовая торговля — комплексное обеспечение спортивным питанием, БАДами, фармакологией, средствами наружного применения, спортивными аксессуарами.

Мы рады представить вам новинку на российском рынке, лидера европейского рынка спортивного питания — компанию NUTREND.

NUTREND — это ведущий европейский бренд спортивного питания и пищевых добавок.

Линия ENDURO SPORT компании NUTREND разработана специально для профессиональных спортсменов циклических и игровых видов спорта.

Линия ENDURO включает в себя как специальную продукцию, направленную на восстановление спортсменов, повышение выносливости, адаптацию, вывод молочной кислоты, повышение максимального потребления кислорода и т.д., так и общую, для восполнения питательных веществ: протеины, углеводные напитки, аминокислоты, энергетические гели, гейнеры.

Компания СИА-Спорт — эксклюзивный дистрибьютор NUTREND в России.

Спектроника

Адрес: Россия, 129226, Москва, ул. Докукина, д.16, стр.1

Телефон +7 (495) 221-67-63

Факс +7 (499) 187-07-22

e-mail: info@spektronika.ru

www.spektronika.ru

Компания «Спектроника» — один из лидеров на рынке аналитического оборудования. Благодаря высочайшему качеству поставляемой нами продукции ведущих мировых производителей, адекватным ценам, а также полному спектру послепродажной поддержки лабораторного оборудования, мы заработали безупречную деловую репутацию. Наш принцип — индивидуальный подход к каждому клиенту и помощь в решении его задач. Поэтому у нас работают настоящие профессионалы, доско-

нально знающие возможности и особенности продаваемых нами лабораторных приборов.

Все предлагаемое измерительное оборудование внесено в Государственный реестр средств измерения РФ, имеет сертификаты соответствия ГОСТ Р, обеспечено методиками поверки и аттестации.

ООО «Спектроника» предлагает решения, аналитическую, методическую и техническую поддержку в области идентификации неизвестных веществ в соответствии с задачами заказчиков, в том числе не имеющих опыта работы с химико-аналитическим оборудованием.

Сотрудники сервисного отдела проходят регулярное обучение на тренингах компаний-производителей. Наши сервисные инженеры сертифицированы на проведение IQ, OQ/PQ, ремонта и регулярного сервисного обслуживания. Сотрудниками отдела научной и методической поддержки компании разрабатываются новые методики анализа.

Компания «Спектроника» регулярно организует научно-практические семинары, посвященные использованию аналитического оборудования для анализа объектов окружающей среды, продуктов питания, в фармацевтике и биотехнологии, нефтехимии и криминалистике. Мы активно участвуем в выставках, семинарах и конференциях, проводимых на всей территории России.

В учебно-методическом центре компании «Спектроника» установлено действующее оборудование. Приборы используются для анализа образцов, отработки методик и обучения пользователей. Перед покупкой вы можете увидеть выбранное оборудование в работе и обсудить его специфику со специалистами.)

ООО «Стормовъ»

Адрес: Россия, 125 040, г.Москва, ул. Расковой, д.11А

Телефон: +7 (495) 780-07-98

Факс: +7 (495) 956-05-57

e-mail: info@stormoff.com

www.stormoff.com; www.hcd.ru

Компания **Stormoff** уже более 17 лет представляет в России новейшие мировые технологии в области восстановительной медицины и реабилитации.

Комплексное оснащение медицинских, курортно-санаторных учреждений и реабилитационных центров. Поставка высокотехнологичного медицинского оборудования ведущих мировых производителей.

Оборудование для электротерапии, ультразвуковой, лазерной и комбинированной терапии **INTELECT® Advanced Chattanooga Group, США**, а также вакуумная терапия, магнитотерапия, УВЧ, баротерапия.

Высокая эффективность, выраженный и стойкий эффект **метода ударново-волновой терапии BTL-SWT** при лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата объясняет популярность его применения в ортопедии, реабилитации, спортивной медицине, травматологии.

Кинезотерапевтический тренажер IMOOVE с биообратной связью является важным инструментом реабилитации больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга, с последствиями острых нарушений мозгового кровообращения. Восстановительный комплекс процедур на тренажере **IMOOVE** обеспечивает формирование физиологичных паттернов движений на уровне ЦНС, что определяет стойкость результатов терапии (стойкий терапевтический эффект).

Биомеханическая лечебно-диагностическая система HUMAC NORM реализует 22 траектории движения с изолированием суставов, четыре режима сопротивления (изокинетический, изотонический, изометрический и пассивный), имеет многообразные формы отчетов, позволяет проводить диагностику, функциональную оценку профилактики и восстановление подвижности суставов и мышц опорно-двигательного аппарата, проводить терапию нейромышечной дисфункции.

Тракторное физиотерапевтическое оборудование Triton и Tru-Trac для декомпрессионного вытяжения обеспечивает цервикальную, люмбарную, карпальную тракцию, имеет набор готовых методик вытяжения и позволяет осуществлять безопасную программируемую тракцию. **Реабилитационные пневматические тренажеры AIR MACHINE** с пневматической технологией создания нагрузки включают в себя более 13 моделей и позволяют создать тренажерный зал в соответствии с профилем клиники или отделения восстановительного лечения.

Гидротерапевтическое оборудование **Unbescheiden, Германия** и **BTL, Чехия** — медицинские многофункциональные гидромассажные и бальнеологические ванны, системами для подводного вы-

тяжения позвоночника, комплексами для кишечного и гинекологического орошения, душевыми кабинами, физиотерапевтическим оборудованием для тепло- и грязелечения.

ЗАО Техноджим

Италия — Technogym SpA

Адрес: 121375, Россия, г. Москва, ул. Верейская, 29, стр. 154 — БЦ «Верейская Плаза», офис 42.

Телефон: +7 495 933 3836

Факс: +7 495 933 3834

e-mail: kpekarский@technogym.com

www.technogym.com

Компания Technogym, основанная в Италии в 1983 году, является мировым лидером по производству спортивных тренажеров для профессиональных спортивных центров, центров реабилитации и спортивной медицины, университетов, фитнес-клубов, отелей, спа-салонов, а также домашних спортзалов. Наше оборудование, являясь примером лучших традиций итальянского дизайна и качества, ежедневно используется более чем 20 миллионами людей в различных уголках мира.

Многие профессиональные спортивные команды уже выбрали Technogym и покоряют все новые вершины спорта, используя оборудование, методики, программное обеспечение и накопленный опыт Technogym.

Учитывая характеристики оборудования и опыт работы с профессиональными спортсменами, компании Technogym было доверено осуществлять поставки тренажеров для участников Олимпийских и Паралимпийских Игр: Сидней-2000, Афины-2004, Турин-2006, Пекин-2008. Также летом 2010 года было подписано партнерское соглашение, согласно которому Technogym является «Официальным и эксклюзивным поставщиком Олимпийских и Паралимпийских Игр в Лондоне-2012».

Компания Technogym пропагандирует здоровый и активный образ жизни — в партнерстве с Американским институтом спортивной медицины (American College of Sport Medicine — ACSM) участвует в проекте «Exercise Is Medicine» (Тренировка это Терапия), а также постоянно расширяет линейку тренажеров, соответствующих требованиям Ассоциации Inclusive Fitness Initiative (IFI — UK, 1999), для людей с ограниченными физическими возможностями.

ЗАО «Трансатлантик интернейшнл»

Адрес: Россия 119590, Москва, ул. Улофа Пальме, д.1

Телефон: (495) 775-39-38

Факс: (795) 514-10-67/54

e-mail: bm@transatlantic.ru

www.transatlantic.ru

ЗАО «Трансатлантик интернейшнл» начинает продвижение на фармрынке новой швейцарской линии гелей «Ньюфлекс» (Newflex), созданной для улучшения качества жизни людей, ведущих активный образ жизни, занимающихся физкультурой и спортом.

Линия представлена тремя средствами, в основе которых натуральные компоненты — экстракты лечебных трав и альпийская вода.

Гели обладают противоотечным действием, предупреждают или уменьшают появление мышечной боли, снимают мышечное напряжение, оказывают разогревающее или охлаждающее воздействие. Их можно использовать как перед физической нагрузкой — «Гель «Ньюфлекс» для тела разогревающий», так и после — «Гель «Ньюфлекс» для тела разогревающий и расслабляющий» и «Гель «Ньюфлекс» для тела с мгновенным охлаждающим эффектом», которые выпускаются во флаконах с шариковым аппликатором.

Действие компонентов + массажный эффект аппликатора способствуют быстрому восстановлению после физической нагрузки.

Линия «Ньюфлекс» хорошо зарекомендовала себя на европейском рынке в качестве универсальной линии средств для тех, кто хочет быть в форме.

ООО «ФитЛидер»

Адрес: Россия, 125362, г. Москва, ул. Свободы, д. 35, стр. 13
Телефон: (495) 497-69-08, 497-86-05
Факс: (495) 497-69-08, 497-86-05
e-mail: fitlider@bk.ru
www.genotech.ru

Разработка, производство и продажа специализированных продуктов для питания спортсменов

ООО «Центр Внедрения Инноваций» (ООО «ЦВИ») / ООО «Дженекс»

Адрес ООО «ЦВИ»: Россия, 119002, Москва, Сивцев Вражек пер., д. 29/16, оф. 208
Адрес ООО «Дженекс»: Россия, 121069, Москва, ул. Поварская, д. 20-32
Телефон: +7 (495) 720-93-19
e-mail ООО «ЦВИ»: centerii@bk.ru
e-mail ООО «Дженекс»: info@genex.ru

«Центр Внедрения Инноваций» — динамично-развивающаяся компания, основными направлениями деятельности которой являются:

- отбор высококачественной инновационной продукции (*нутрицевтика, функциональное питание и специализированное питание и пр.*), ее апробация и последующее внедрение на специализированные рынки (спортивная и восстановительная медицина, бьюти-, фитнес- и велнесс- индустрии и пр.);
- создание программ по использованию продукции для нормализации обмена веществ в различных группах населения с последующим информационным сопровождением.

Стратегические партнеры компании:

- Научно-производственные компании — разработчики инновационной продукции высокого качества;
- Научно-исследовательские организации (государственные и частные);
- Медицинские ассоциации России, организованные сообщества специалистов (восстановительная и спортивная медицина, нутрициология, косметология, фитнес и др.);
- Спортивные федерации и профессиональные клубы в отдельных спортивных дисциплинах.

Компания «Дженекс» («Genex») основана в 2010 году с целью предоставления услуг генетического тестирования. Система тестирования ДНК, предложенная компанией, позволяют на практике оценить вероятность развития заболеваний, обеспечивая максимально высокую точность прогнозов, как для лечения, так и для профилактических мер. В своей работе компания опирается на инновационные медицинские технологии, ультрасовременное лабораторное оборудование, опыт ведущих экспертов в сфере ДНК тестирования, специализирующихся на отдельных направлениях медицины.

Точность и воспроизводимость тестирования: не менее 99%.

Компания «Дженекс» предлагает:

- диагностику предрасположенности к различным заболеваниям; (включая те, что определяют на 100% состоянием наследственности).
- реакцию на медикаменты и их последующее влияние на организм человека;
- анализ метаболизма, особенностей физиологических характеристик; рекомендации по подбору индивидуальной диеты .

«Дженекс» планирует создать свой собственный центр исследований и разработок, который будет тесно сотрудничать с научными и образовательными центрами в РФ.

ESAOTE S.p.A.

Италия

Представительство фирмы в Москве: 125040 Москва, Ленинградский проспект 18, оф. 5,6
Телефон/факс: (495) 232-18-33, 232-02-05
e-mail: esaotemoscow@yandex.ru
www.esaote.ru

Разработка и производство диагностического медицинского оборудования:

- ультразвуковые диагностические системы;
- специализированные магнитно-резонансные томографы.

ООО «ЭкоФармИнвест»

Адрес: Россия 109316 г. Москва, Остаповский проезд, д.5, стр.6

Телефон: +7 (495) 674-59-48, 777-41-17

Факс: +7 (495) 674-59-64

e-mail: info@ephi.ru

www.mexicor.ru

Фармацевтическая компания **ООО «ЭкоФармИнвест»** с 2000 года, совместно с рядом ведущих научных учреждений РФ, разрабатывает перспективное направление — метаболическую цитопро-теktivную терапию.

Наиболее перспективной разработкой в этом направлении является препарат **МЕКСИКОР®** (этилметилгидроксипиридина сукцинат). **МЕКСИКОР®** первый отечественный препарат, входящий в утвержденные Минздравсоцразвития России Стандарты медицинской помощи больным стенокар-дией, острым инфарктом миокарда и ишемическим инсультом головного мозга, а также в Перечень ЖНВЛС и Реестр Лекарственных средств, отпускаемых отдельным категориям граждан, имеющим право на получение государственной социальной помощи.

Основные области применения:

- Острые ишемические инсульты, постинсультная реабилитация.
- Хронические дисциркуляторные энцефалопатии.
- Когнитивных расстройств различного генеза.
- Острый коронарный синдром: острый инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия.
- Постгоспитальная реабилитация инфаркта миокарда.
- ИБС. Стабильная стенокардия напряжения.
- Хроническая сердечная недостаточность.
- Нарушения ритма ишемического генеза.
- Артериальная гипертензия и гипертонические кризы.
- Коррекция легких атерогенных дислипидемий.

СОДЕРЖАНИЕ

Материалы конгресса

<i>Абрамова Т.Ф., Никитина Т.М., Кочеткова Н.И., Красников В.А., Быстрова Н.В.</i> Локализация и частота отклонений в осанке у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта	3
<i>Акопов А.Ю., Несмеянов А.А.</i> Игра, (в частности, спортивная игра «питербаскет») и творчество как эффективные способы противодействия социально-психологическим зависимостям	8
<i>Андреева Г.В., Дацкевич И.И., Корнеева М.И.</i> Медицинская реабилитация у спортсменов при остеохондрозе шейного отдела позвоночника	10
<i>Антонов А.А.</i> Диагностика функционального состояния организма спортсменов	11
<i>Арансон М.В., Португалов С.Н.</i> БАД в спортивном питании – современный подход	15
<i>Ахметов И.И., Данилова А.А., Макарова Н.В., Готов А.С., Любаева Е.В., Гольберг Н.Д., Виноградова О.Л.</i> Полиморфизм гена MTHFR и мышечная деятельность человека	20
<i>Ахметова Л.Т., Сибгатуллин Ж.Ж., Смирнов В.М., Полукеев И.Г.</i> Инновационные технологии с применением продуктов пчеловодства в спорте высших достижений	23
<i>Ачкасов Е.Е., Малиновская Е.В., Павлов В.И., Шумаков Д.В., Пятенко В.В., Султанова О.А., Коршекова Л.А.</i> Совместимы ли понятия «постоянный электрокардиостимулятор» и «физическая культура и спорт»?	26
<i>Баранов А.Ю., Кунгурцев С.В., Малышева Т.А.</i> Основы применения криотерапии для подготовки спортсменов высшего уровня	30
<i>Баранов А.Ю., Кунгурцев С.В., Малышева Т.А.</i> Выбор аппаратуры для проведения криотерапевтических процедур во время тренировок и соревнований	31
<i>Баранов В.В.</i> Способы и устройства для выявления физической одаренности человеческого организма для спорта высоких достижений	33
<i>Безуглая В.В.</i> Синдром ранней реполяризации желудочков: актуальность для спортивной кардиологии	35
<i>Безуглов Э.Н., Усманова Э.М., Ачкасов Е.Е., Штейнердт С.В., Каркищенко В.Н., Веселова Л.В., Пятенко В.В., Машковский Е.В.</i> Вакцинопрофилактика в спорте	39
<i>Беляев А.Ф., Кожура Н.А.</i> Мануальное (остеопатическое) сопровождение спорта высших достижений	41
<i>Бехтерев В.Н.</i> Перспективы применения экстракционного вымораживания в фармакологическом и допинговом контроле	43

<i>Бирюкова Е.А., Котешева И.А. Коталевская Ю.Ю., Аксёнова М.Г.</i> К вопросу о генетических исследованиях в спорте	45
<i>Стивен Н. Блейр</i> Физическая активность ради здоровья: какая и в каком количестве?	48
<i>Бодрова Р.А., Гайнуллина Г.Х.</i> Эффективность комбинированного термо-низкочастотного воздействия при болях в спине	53
<i>Бодрова Р.А., Шагивалиева Т.П.</i> Коррекция нарушений мочеиспускания у лиц с травматической болезнью спинного мозга	55
<i>Бондарев С.А.</i> Стрессорная кардиомиопатия вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения. Оптимизация диагностики	55
<i>Борисова А.В., Габбасов Р.Т., Данилова А.А., Ахметов И.И.</i> Физическая работоспособность и состояние сердечно-сосудистой системы у высококвалифицированных спортсменов	60
<i>Борисова А.В., Тахавиева Ф.В.</i> Функциональное состояние системы внешнего дыхания и физической работоспособности у студентов-медиков	60
<i>Браславский В.А., Таймазов В.А. Гиниятуллов Д.Р., Куклина Н.А., Евсеев С.П.</i> Влияние качества спортивной обуви на утомляемость спортсмена и снижение травматизма	61
<i>Бубновский С.М., Бобков Г.А., Пермяков И.А.</i> Миофасциография	65
<i>Бубновский С.М., Монахова О.А.</i> Кинезитерапевтический способ нормализации и восстановления репродуктивной функции женщин путем коррекции их гормонального ансамбля	68
<i>Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Кондратьева А.В., Просикова Е.А.</i> Антропология и психология для спорта. Выявление психосоматических комплексов у спортсменов-единоборцев	70
<i>Быков Е.В., Кузиков М.М., Зинурова Н.Г.</i> Состояние функции равновесия у высококвалифицированных спортсменов с различной активностью уровней нейровегетативной регуляции ритма сердца	73
<i>Васильев О.С.</i> Коррекция тонуса, рабочей осанки и паттернов движения методом В. Войта и его модификация, применительно к задачам тренировочного процесса	77
<i>Васильев О.С.</i> Ортопедический анализ типичных биомеханических заблуждений в спорте: выворотность и шпагаты	82
<i>Васильева И.В.</i> Дегенеративно-дистрофические изменения тканей позвоночника у спортсменов	85
<i>Велитченко В.К., Лазарева И.А.</i> Некоторые причинные факторы раннего остеохондроза позвоночника	88
<i>Веневцева Ю.Л., Мельников А.Х., Елисеев Д.Е., Гомова Т.А.</i> Полипараметрическая оценка текущего функционального состояния спортсменов высокой квалификации	89
<i>Веневцева Ю.Л., Елисеев Д.Е., Мельников А.Х.</i> Психофизиологические параллели «Большой пятерки» и вегетативного статуса у студентов-спортсменов	93
<i>Викторова И.А., Киселева Д.С., Коншу Н.В.</i> Методы профилактики и лечения болевого суставного синдрома при гипермобильности суставов	96

<i>Власюк В.В., Лобзин Ю.В., Несмеянов А.А.</i> Проблемы перинатальных поражений ЦНС, инвалидность у детей и спорт	101
<i>Волков П. Г.</i> Занятия детей с лечебной целью при хронических неинфекционных заболеваниях в учреждениях дополнительного образования	104
<i>Волков П. Г.</i> Специализированные врачебно-педагогические наблюдения при занятиях спортом с лечебной целью	108
<i>Волков Д.Н., Ивченко Е.А., Медников С.В., Скипина К.П.</i> Особенности психического состояния спортсменов-горнолыжников высокой квалификации в период соревнований	112
<i>Ворожбитова А.Л.</i> О некоторых мерах предупреждения спортивного травматизма и его последствий	116
<i>Воронов А.В., Бравый Я.Р., Лемешева Ю.С., Хиснутдинова Д.Р.</i> Биомеханическое обоснование травмобезопасных режимов скоростно-силовых упражнений	120
<i>Гаврилова Е.А.</i> Кардиомиопатия со вторичным вовлечением миокарда в условиях воздействия физических и стрессовых перегрузок у спортсменов	121
<i>Гаткин Е.Я., Сударев А.М., Наумцев С.А., Абашиев А.И., Дилигул М.Н.,</i> Способ функциональной диагностики состояния сердечно-сосудистой системы спортсмена в процессе соревнований	125
<i>Гаткин Е.Я., Ерёмускин М.А., Грабовщинер А.Я., Кисанова Н.Н.</i> Применение квантовых методов лечения для улучшения качества жизни ветеранов спорта	126
<i>Гаткин Е.Я., Ерёмускин М.А., Наумцев С.А., Шамов В.Б.</i> Методы быстрого восстановления спортсмена между стартами в день соревнований	127
<i>Гершбург М.И.</i> Профилактика рецидивных травм в послеоперационной реабилитации спортсменов игровых видов	129
<i>Гинявичене В., Тубялис Л., Кучинскас В.</i> Особенности генома литовских спортсменов	130
<i>Гитлин И.Г., Яшин Т.А., Калюжин О.В., Тухватулин А.И., Логунов Д.Ю.</i> Возможности использования современных препаратов на основе сигнальных молекул из клеточной стенки микроорганизмов в качестве средств повышения адаптации, иммуномодуляции и профилактики инфекционных заболеваний у спортсменов высокой квалификации	134
<i>Глухов М.В.</i> Профилактика травматизма в спорте	138
<i>Горбанева О.П., Ходарев С.В.</i> Иновационные технологии медицинской реабилитации на этапах подготовки спортсменов сборных команд	140
<i>Гордон К.В., Новиков В.А., Поддубная Р.Ю.</i> Концепция системного оздоровления и восстановительной коррекции репродуктивной функции женщин-спортсменок	142
<i>Гунина Л.М., Бурмак В.О.</i> Содержание фактора роста эндотелия сосудов и выраженность оксидативного стресса у представителей разных видов спорта	146
<i>Донников А.Е., Трофимов Д.Ю., Караулов А.В., Алексеев Л.П.</i> Взаимосвязь переносимости физической нагрузки с показателями срочной адаптации иммунной системы	150

<i>Дроздовская С.Б., Досенко В.Е., Ильин В.Н.</i> Зависимость адаптационных реакций кардиореспираторной системы спортсменов на физические нагрузки от комплекса полиморфизмов генов	151
<i>Ерёмин И.В., Деньгова Л.Е., Евстигнеева М.И.</i> Влияние чрезмерных физических нагрузок на функциональное состояние организма спортсменов	155
<i>Еремушкин М.А., Панов А.А.</i> Эффективность применения метода функционального тейпирования в травматологии и ортопедии	157
<i>А.И. Журавлева</i> Алгоритм двигательной активности при консервативном и оперативном лечении болезней периферических сосудов	158
<i>Журавлева А.И.</i> Принципы и методология применения физических факторов у спортсменов с восстановительными целями	160
<i>Заборова В.А., Селуянов В.Н., Ачкасов Е.Е., Гаврилов В.Б., Сиденков А.Ю.</i> Оптимизация оценки физической подготовленности спортсменов-пятиборцев	162
<i>Заборова В.А., Веселова Л.В., Куршев В.В., Коршекова Л.А., Терехова М.В.</i> Особенности микрофлоры и функционального состояния кожи у спортсменов	166
<i>Затовский И.В., Плиш Б.А., Стеценко Т.К., Стеценко Ю.Н.</i> Донаторы электронов как высокоэффективное средство восстановления в спорте	171
<i>Звонова Т.А., Белоусова О.М.</i> К вопросу диагностики печеночно-болевого синдрома у спортсменов	174
<i>Зимушкина Н.А., Черкасова В.Г., Манташова А.М.</i> Физическая реабилитация пациентов пожилого и старческого возраста с синдромом когнитивных нарушений	174
<i>Ивянский С.А., Балыкова Л.А., Урзьева Н.И., Балашов В.П., Ивянская Н.В., Щекина Н.В.</i> Опыт использования Мексикора у детей, занимающихся спортом	177
<i>Идрисова Г.З.</i> Медико-функциональная классификация спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата в работе спортивного врача	182
<i>Кабина Е.А., Бехтерев В.Н.</i> Исследование выдыхаемого воздуха в качестве показателя уровня энергетических затрат при физических нагрузках	184
<i>Казидаява Е.Н., Мельников А.Х., Борисова О.Н., Веневцева Ю.Л.</i> Протективное влияние повышенного уровня привычной двигательной активности на функциональное состояние подростков с синдромом вегетативной дисфункции	186
<i>Калинин Е.М., Зимирев Н.В., Селуянов В.Н., Заборова В.А., Машковский Е.В.</i> Кардиоинтервальный порог как показатель аэробных возможностей спортсменов	190
<i>Калинкин Л.А., Морозов В.Н., Сидоров А.С.</i> Эффективность спортивных тренировок и экология лета 2010 года	191
<i>Квон Д.А., Абрамов А.А., Яшин Т.А.</i> Использование методов современной ДНК-диагностики для успешной индивидуальной подготовки спортсменов	194
<i>Клейн К.В., Николаева И.В., Люлюшин А.В.</i> Проблемы возрастных норм для допуска к занятиям спортом детей и подростков	196
<i>Клименко Л.Л., Протасова О.В., Максимова И.А., Протасов С.В., Деев А.И.</i> Энергетический метаболизм мозга у спортсменов с разным типом функциональной межполушарной асимметрии	198

<i>Коваль И.В., Лошкарева Е.А., Вдовенко Н.В., Иванова А.М.</i> Индивидуальные рационы питания для профилактики и коррекции железодефицитных состояний у спортсменов	203
<i>Коломиец О.И.</i> Реабилитация спортсменов после травмы задней мышцы бедра с использованием традиционных китайских технологий. Клинический пример	208
<i>Коломиец О.И.</i> Изменения уровня макроглобулинов при толерантной стратегии адаптации организма спортсмена на физическую нагрузку максимальной мощности	209
<i>Кондрашева И.Г., Ситникова Е.Ю., Каменский А.А., Гамбарян П.Е., Рябцева М.С., Родина А.В., Тубашева И.А., Северин Е.С.</i> Дофаминэргическая система и управление функциональным состоянием организма при высоких нагрузках	209
<i>Кондрашева И.Г., Радецкий Д.Р., Рябцева М.С., Зотова Е.Е., Заварзина В.А., Сметанина С.Е., Барсегян Г.Г.</i> Характеристика функционального состояния спортсменов после применения нутрицевтиков на основе карнозина и ресвератрола	213
<i>Корнеева И.Т., Поляков С.Д., Катосова Л.К., Маянский Н.А., Гоготова В.Л.</i> Возможности современной фитотерапии при лечении спортсменов с заболеваниями ЛОР-органов	216
<i>Корнеева И.Т.</i> Функциональное состояние подростков, занимающихся спортом, по данным сердечно-легочного теста	217
<i>Коробейников Г.В., Коробейникова Л.Г., Дудник А.К.</i> Психофизиологическое состояние и вариабельность сердечного ритма у борцов высокой квалификации	220
<i>Корчажкина Н.Б., Разинкин С.М., Михайлова А.А., Петрова В.В., Фомкин П.А.</i> Сравнительная оценка состояния физического и психического здоровья спортсменов и студентов	224
<i>Корчажкина Н.Б., Разинкин С.М., Михайлова А.А., Петрова В.В., Фомкин П.А.</i> Методологические и практические аспекты разработки интегрального показателя уровня здоровья для спортсменов	225
<i>Коршак В.М., Секретный В.А.</i> Самооценка здоровья студенческой молодежи в зависимости от образа жизни и физической подготовленности	226
<i>Котенко К.В., Корчажкина Н.Б., Назарян С.Е., Михайлова А.А.</i> Применение современных экспресс-методик для диагностики спортивно-значимых психологических характеристик у спортсменов	228
<i>Котенко К.В., Корчажкина Н.Б., Разинкин С.М., Михайлова А.А., Петрова В.В., Фомкин П.А., Иванова И.И.</i> Интегральная оценка уровня здоровья и адаптационных резервов организма спортсменов и лиц, активно занимающихся спортом, с помощью современных аппаратно-программных комплексов скрининг-диагностики	228
<i>Котешева И.А., Бирюкова Е.А.</i> К вопросу организации и внедрения современных медицинских технологий в спортивной медицине	229
<i>Криворучко В.И., Нелюбин В.В.</i> Пути оптимизации курортной и реабилитационной медицины на основе внедрения новейших экспресс-диагностических технологий	232
<i>Криворучко В.И.</i> Повышения эффективности спортивной медицины на основе высоких компьютерных технологий	234

<i>Криворучко И.В., Ковеза Т.Ф.</i> Новые технологии в косметологии и СПА-терапии для спорта высших достижений	235
<i>Кударенко О.В., Чернышев Б.М.</i> Изучение факторов, влияющих на профессиональный рост спортсменов Калининградской области	236
<i>Кузнецова Н.Л., Мензорова Н.В.</i> Диагностика и профилактика перенапряжений опорно-двигательного аппарата у спортсменов с использованием криологических технологий	238
<i>Кук И.П., Кук И.И., Соломатина Н.В., Черкасова В.Г.</i> Применение постизометрической релаксации в лечении пациентов с дегенеративно-дистрофическими изменениями пояснично-крестцового отдела позвоночника	242
<i>Курашвили В.А.</i> Оптимизация питания спортивного резерва Москвы	247
<i>Куропаткина Н.А.</i> Современные подходы к оценке эффективности лечения и реабилитации в спортивной травматологии	249
<i>Кутишенко А.В.</i> Эффективность коррекционных методик при стрессогенных функциональных расстройствах у спортсменов	250
<i>Левин М.Л.</i> Опыт применения локальной и общей аэрокриотерапии для стимуляции общей физической работоспособности спортсменов высокой квалификации	255
<i>Леконцев Е.В., Вишнев В.Ю., Пушкарев В.П., Рахманинова Л.В., Пушкарев Е.Д., Дятлов Д.А., Куликов Л.М.</i> Генетическое влияние на показатели артериального давления у спортсменов	256
<i>Лецинская А.Е., Зисельман С.Б., Степанская А.Л., Федорченко А.Б.</i> Углубленное медицинское обследование спортсменов-баскетболисток высокой квалификации	259
<i>Литвиненко А.С., Ачкасов Е.Е., Куршев В.В., Штейнердт С.В., Пятенко В.В.</i> Влияние экстракорпоральной ударно-волновой терапии на динамику болевого синдрома у спортсменов при заболеваниях опорно-двигательного аппарата	260
<i>Лосицкий Е.А.</i> Общая аэрокриотерапия в спорте высших достижений Республики Беларусь	264
<i>Лошкарева Е.А.</i> Коррекция пищевого рациона спортсменов, специализирующихся в академической гребле с целью снижения массы тела	265
<i>Маслов Д.В., Рудовский А.А.</i> Женщины в паралимпийском движении, штрихи к «психологическому портрету»	269
<i>Матвиенко В.В., Юдин В.Е., Русакевич А.П., Тренева А.В.</i> Последствия и профилактика травматических повреждений коленного сустава у спортсменов игровых видов спорта	277
<i>Минаев В.П.</i> О потенциальных возможностях современных лазерных технологий в медицинском обеспечении спорта высших достижений	277
<i>Миронов С.П., Орлецкий А.К., Буткова Л.Л., Тимченко Д.О., Костава Т.В.</i> Артроскопические методы лечения посттравматической патологии крупных суставов у спортсменов	282
<i>Миронов С.П., Орлецкий А.К., Васильев Д.О., Горохов В.Ю., Сопин В.З.</i> Использование современных технологий в лечении спортивной травмы	284

<i>Михайлова А.В., Смоленский А.В., Никулин Б.А., Ухлина Е.В.</i> Динамика уровня тропонина I у спортсменов с признаками перенапряжения сердечно-сосудистой системы	285
<i>Михалюк Е.Л., Ткалич И.В., Сыволап В.В., Левченко Л.И.</i> Половой диморфизм среди показателей variability сердечного ритма, центральной гемодинамики и физической работоспособности тхеквондистов высокого класса	286
<i>Михалюк Е.Л., Сыволап В.В.</i> Диагностика кардиомиопатии вследствие хронического физического перенапряжения у спортсменов	291
<i>Моссэ И.Б., Гончар А.Л. Жур К.В., Кундас Л.А., Моссэ К.А., Моссэ Н.И., Малашевич П.Н., Семеняков А.В.</i> Генетические маркеры устойчивости спортсменов к физическим нагрузкам	294
<i>Муравский А.В., Дехтярев Ю.П., Колосовский С.А.</i> Особенности МРТ изменений у боксеров, перенесших повторные черепно-мозговые травмы	298
<i>Надинский О.Ю., Бобков И.Г.</i> Применение принципов «тенсигрити»– структур и миофасциальных меридианов в кинезитерапии на примере лечения миофасциальной недостаточности грудного отдела позвоночника	301
<i>Налобина А. Н., Андрушко М. А.</i> Особенности функционирования вегетативной нервной системы у детей с цеко-илеальной рефлюксной болезнью на фоне дисплазии соединительной ткани	305
<i>Нелюбин В.В., Бобков Г.А., Чепик В.Д., Сидоров А.С.</i> Спортивная медицина и специальная педагогика в профессиональном образовании тренерских кадров спорта инвалидов	309
<i>Несмеянов Н.А., Несмеянов А.А., Несмеянов А.Н.</i> Питание и движение – это здоровье	313
<i>Нетреба А.И., Виноградова О.Л., Орлов О.И.</i> Тренажерные устройства нового поколения	317
<i>Никоноров А.А., Сидорова И.Г.</i> Индукция структурно-функционального резерва биомембран при адаптации к действию периодической гипобарической гипоксии как механизм повышения устойчивости организма спортсменов к экстремальным физическим нагрузкам	319
<i>Остапичин В.Д., Лубяко А.А., Борисевич Ч.С., Тямбина А.С., Деманова И.С., Фомина К.А., Хачатуров В.Б., Курьянов М.А.</i> Низкая эффективность традиционного курса оздоровительного лечения требует новых медицинских технологий реабилитации спортсменов, представляющих зимние виды спорта	321
<i>Павлов В.И., Шаройко М.В., Пачина А.В., Орджоникидзе Г.З., Зоткин В.Н.</i> Проблема дифференциальной диагностики ишемии и изменений, связанных с занятиями спортом	325
<i>Пакин В.С., Глотов А.С., Глотов О.С., Егоров В.М., Винников С., Лидов П.И., Баранов В.С.</i> Комплексный подход к генетическому обследованию профессиональных хоккеистов	327
<i>Панюков М.В., Плотников В.П., Чоговадзе А.В., Андропова Л.Б., Цой С.В.</i> Определение коэффициента пропорциональности центра тяжести тела по индексу Пирке у студентов с различной спортивной специализацией	329
<i>Парфенов А.Н., Португалов С.Н., Яшин Т.А.</i> Использование новых пробиотических регуляторов метаболизма в спорте высших достижений (на примере препарата «Билактин») – результаты и перспективы	329
<i>Пермяков И.А., Бубновская Л.С., Сидоров А.С., Бобков И.Г.</i> Оценка эффективности применения уроков адаптивной физической культуры (кинезитерапии) в школе	333

<i>Перхуров А.М.</i> Совершенствование функциональной подготовленности и состояние Бытия у спортсменов	335
<i>Пестов Е.Л., Черкасова В.Г., Бабина Н.А. Штейнердт С.В.</i> Травма передней крестообразной связки в спорте: от диагностики к современному лечению	339
<i>Покровский В.Н., Лецинская А.Е.</i> Комплексная реабилитация детей в условиях врачебно-физкультурного диспансера № 11 г. Москва	340
<i>Поляков С.Д., Корнеева И.Т., Николаев Д.В., Руднев С.Г.</i> Оценка тренированности подростков, занимающихся спортом, по данным анализа компонентного состава массы тела	342
<i>Поляков С.Д., Корнеева И.Т., Смирнов И.Е., Петричук С.В.</i> Эффективность программы комплексного обследования в детской спортивной практике	344
<i>Полянская О.С.</i> Особенности изменений электрокардиограммы у спортсменов при занятии различными видами спорта	347
<i>Попова И.Е.</i> Влияние психофизиологического и эмоционального состояния единоборцев на спортивный результат	350
<i>Прусов П.К., Коробейник Ю.В., Айрапетова Н.С.</i> Взаимосвязи показателей биоимпеданса с физическим развитием и работоспособностью у юных спортсменов	354
<i>Пушкарев В.П., Дятлов Д.А., Леконцев Е.В., Рахманина Л.В., Пушкарев Е.Д., Вишневу В.Ю., Куликов Л.М.</i> Влияют ли генетические вариации, связанные с тромбофилией, на спортивную успешность?	358
<i>Пянтковский А.С.</i> Дисплазия соединительной ткани	363
<i>Романчук А.П., Носкин Л.А., Карганов М.Ю.</i> Оценка саногенетических механизмов в организме спортсменов как критерий диагностики предпатологических состояний	364
<i>Романчук А.П., Перевощиков Ю.А., Петров Е.П.</i> Функциональное обеспечение метаболических сдвигов в организме квалифицированных спортсменов	368
<i>Руненко С.Д., Ачкасов Е.Е., Султанова О.А., Таламбум Е.А.</i> Анализ возможностей использования аппаратно-программных комплексов для исследования и оценки функционального состояния в спорте	373
<i>Савкин В.В., Зырянова В.А., Пахомова Н.В., Савкина Н.В., Трапезникова М.В.</i> Системный подход в оценке здоровья и двигательной активности у студентов во время выполнения валеологической программы на базе занятий аэробикой	377
<i>Сазонова Е.А.</i> Возрастные изменения пространственно-временной ориентации юных хоккеистов как показатель функционального состояния лимбической системы	382
<i>Ю.П. Салова, Ю.В. Корягина</i> Функциональные резервы дыхательной системы лыжников-гонщиков	383
<i>Самойлов А.С., Бояринцева Н.В.</i> Направления реабилитации участников боевых действий с ампутированными нижними конечностями	387
<i>Сарнадский В.Н.</i> Классификация нарушений осанки и деформаций позвоночника у детей и подростков в трех плоскостях по данным компьютерной оптической топографии	388
<i>Сафонов В.К.</i> Внимание как элемент функциональной подготовленности спортсмена	390

<i>Сафонов В.К.</i> Переживание – главная причина успеха-поражения на соревнованиях	391
<i>И. Г. Сидорова, А.А. Никоноров</i> Спортивная деятельность и патология гепатобилиарной системы. Проблемы. Возможные пути решения	395
<i>Сиротин А.Б., Белозерова Л.М., Зимушкина Н.А.</i> Влияние различных видов тренировок на кратковременную память молодых мужчин	398
<i>Сироткин А.Е., Храмов В.В., Сафронов Г.А.</i> Подбор оптимальных температурных режимов саунотерапии	399
<i>В.И. Скворцова, Г.Е. Иванова, Д.В. Скворцов, М.А. Булатова, Е.А. Ковражкина, А.В. Суворов</i> Биомеханика движений верхних и нижних конечностей в норме и в периоде острого инсульта	401
<i>Сладкова Н. А.</i> Основные принципы функциональной медицинской классификации спортсменов в паралимпийских видах спорта	403
<i>Сладкова Н. А.</i> Основные принципы процесса функциональной медицинской классификации спортсменов в паралимпийских видах спорта	407
<i>Н.Н.Слаутенко, С.К.Копчак, К.В.Разумовский</i> Комплексное лечение хронической боли в спине у спортсменов	409
<i>Смоленский А.В., Михайлова А.В., Золичева С.Ю.</i> Морфо-функциональная характеристика юных спортсменов с повышенным уровнем артериального давления	410
<i>Солодянкин Е.Е.</i> Кинезитерапевтическая методика нейромышечной активации как современный метод эффективной активной стабилизации поясничного отдела позвоночника	411
<i>Сопов В.Ф.</i> Психотехнологии адаптации к экстремальным видам спортивной деятельности	413
<i>Степанов Л.В.</i> Регуляция гипоталамо-гипофизарной системы и поджелудочной железы в условиях эмоционального стресса	415
<i>Степанов Л.В.</i> Реабилитация спортсменов в соревновательном периоде в условиях гостиничного сервиса	417
<i>Субботкина А.Н.</i> Биоуправление в диагностике и подготовке спортсменов – членов сборных команд России по паралимпийским видам спорта	420
<i>Субботкина А.Н., Успенский А.Л.</i> Метод биоуправления в рамках предсоревновательной подготовки спортсменов – членов сборных команд России по паралимпийским и сурдолимпийским видам спорта	422
<i>Судименко А.В., Лазарев С.В.</i> Экспресс диагностика функционального состояния спортсмена в процессе тренировочного занятия	424
<i>Сусина Н.П., Куликова Т.К., Хмелева Т.А., Махмутова В.Р., Дьяченко Е.А.</i> Качественные характеристики мозговой гемодинамики у спортсменов тяжелоатлетов в тренировочный период и период активного отдыха	427
<i>Тертышная Е.С., Шекинова А.М., Ходарев С.В.</i> Оценка физического развития юных спортсменов в игровых видах спорта с использованием компьютерных программ для прогнозирования спортивного результата	429

<i>Типикин И.С., Сейфулла Р.Д., Рожкова Е.А, Панюшкин В.В., Кузнецов Ю.М.</i> Окислительный стресс физического перенапряжения и развитие гемореологических нарушений в звене микроциркуляции	431
<i>Тиунова О.В., Золотова А.В., Фомин Г.К.</i> Психологическое обеспечение в системе подготовки спортсменов сборных команд	435
<i>Толмачев Р.А.</i> Символика Паралимпийского спорта и ее динамика в искусстве малых форм	436
<i>Толстокоров С.А., Храмов В.В.</i> Взаимодействие процессов свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты у спортсменов с высокой физической активностью	438
<i>Томшинский М.Я., Тихенко В.В.</i> Свойства психической сферы дайверов во взаимосвязи с устойчивостью к декомпрессионной болезни	439
<i>Трищенко С.Н., Екимовских А.В., Егоров Г. Е.</i> Интегральные гематологические показатели у спортсменов	442
<i>Трофимова С.В., Линькова Н.С., Трофимов А.В., Горчаков А.А., Проняева В.Е., Хавинсон В.Х.</i> Влияние пептида кристагена на иммунный статус гимнасток	444
<i>Тямбина А.С., Буданов Р.В., Русия А.Г., Фомина К.А., Цабиев С.М., Лубяко А.А., Остапшин В.Д.</i> Первые результаты от инновационных биомедицинских технологий в зимних видах спорта высоких достижений	446
<i>Уваров В.М.</i> К вопросу использования наноструктурированных водных растворов в профилактике дегидратации спортсменов спорта высших достижений	450
<i>Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Вагарин А.Ю., Протопопов А.А., Аверьянов А.П., Репин В.Ф., Рытик А.П., Кузнецов М.А., Ткачева Е.Н.</i> Возникновение коллапсоидных состояний у студентов при выполнении физических нагрузок и их диагностика	454
<i>Фархутдинов Р.Р., Тевторадзе С.И.</i> Процессы свободнорадикального окисления при физических нагрузках	457
<i>Фархутдинов Р.Р., Баймурзина Ю.Л.</i> Использование натуральных антиоксидантов, входящих в состав продуктов пчеловодства для профилактики оксидативного стресса при физических нагрузках	459
<i>Федоров А. Н., Родина А. , Юркова М. С., Тубашева И. А., Северин С. Е.</i> Разработка оригинальной тест-системы определения натрийуретического пептида в сыворотке крови для оценки состояния сердечно-сосудистой системы и уровня адаптации спортсмена к физическим нагрузкам	463
<i>Фероян Э.В., Сулаберидзе Г.Д., Кокаиа Л.Э.</i> Эффективность биологических препаратов в лечении повреждений связок голеностопного сустава у юных спортсменов	466
<i>Фирсакова В.Ю., Котенко К.В., Масленникова О.М., Соловьева Н.В.</i> Влияние физической нагрузки на уровень мозгового натрийуретического пептида	470
<i>Фирсакова В.Ю., Котенко К.В., Елагин О.С., Масленникова О.М.</i> Оценка внутрисердечной гемодинамики при повышении давления в легочной артерии у спортсменов	471
<i>Фридман В.</i> Курортная реабилитация спортсменов-инвалидов с проблемами в ортопедии и при посттравматических состояниях	472
<i>Фридман В.</i> Реабилитация спортсменов-инвалидов с синдромом хронической усталости	475

<i>Фудин Н.А., Судаков К.В., Хадарцев А.А., Классина С.Я., Чернышов С.В.</i> Новые медико-биологические технологии в спорте высших достижений	476
<i>Хавинсон В.Х., Винер И.А., Трофимова С.В., Линькова Н.С., Дудков А.В.</i> Генетические механизмы стресспротекторного и иммуномодулирующего действия пептидных биорегуляторов на организм спортсменов	480
<i>Ходарев С.В., Горбанева О.П., Хурдаев В.Х.</i> Организация медико-биологического обеспечения спортсменов училища Олимпийского резерва	483
<i>Ходарева Н.К., Кудяев А.Е., Винокуров В.В.</i> Диагностика и коррекция состояния перетренированности у спортсменов	485
<i>Храмов В.В., Григорьев В.Ю.</i> Результативность лечения больных артериальной гипертензией на фоне купирования сопутствующих неврологических проявлений дорсопатий	488
<i>Храмов В.В., Галицкая Е.В., Григорьев В.Ю.</i> Роль вертебрально-неврогенных механизмов в становлении и поддержания артериальной гипертензии у лиц молодого возраста	489
<i>Хуснутдинова Э.К., Казанцева А.В., Малых С.Б.</i> Роль ряда генов нейромедиаторных систем мозга в предрасположенности к спортивным достижениям ..	490
<i>Царев С.В., Луис Л.В., Хаитов М.Р., Шартанова Н.В.</i> Диагностика аллергических заболеваний у спортсменов высших достижений	494
<i>Чайников П.Н., Манташова А.М.</i> Современные методы диагностики функционального состояния спортсменов-профессионалов командных игровых видов спорта с использованием аппаратно-программного комплекса «Omega Wave Sport»	497
<i>Черкашин Д.В., Кучмин А.Н., Резван В.В., Антипов В.А., Бергер У.В., Антипова Е.В.</i> Мониторинг факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у спортсменов и профилактика внезапной сердечной смерти в спорте	500
<i>Чернышев Б.М., Юнин А.М., Крепак-Орлова Ю.Ю.</i> Нейролингвистическое программирование (НЛП) в коррекции спортивной работоспособности	505
<i>Чернышев Б.М., Кударенко О.В.</i> Использование «РОФЭС-диагностики» в кардиологическом скрининге спортсменов	506
<i>Чудимов В.Ф., Пахарукова М.А., Тарасов К.И., Бойко Е.А.</i> Опыт применения чая «Алфит-спорт» в тренировочно-соревновательном процессе женской сборной команды Алтайского края по волейболу	507
<i>Чудимов В.Ф., Поддубный Д.В., Бойко Е.А., Клоц А.П.</i> Влияние гипоксически-гиперкапнические тренировок на дыхательном тренажёре «Карбоник» на общую и специальную работоспособность у баскетболистов	510
<i>Шагивалиева Т.П., Бодрова Р. А., Хусаинов Р.Р.</i> Включение гидрокинезиотерапии в реабилитацию спортсменов-колясочников	513
<i>Шамало С.Н., Чайковский Ю.Б., Сокуренок Л.М., Демидчук А.С.</i> Лечение экспериментальной травмы седалищного нерва в условиях загрязненной окружающей среды ...	513
<i>Шевелёв О.А., Терешенков В.П.</i> Основные подходы в разработке и применении технологий воздействия холодом в спортивной медицине ..	517
<i>Шишкин С.С., Ковалева М.А., Иванов А.В., Ковалев Л.И., Крахмалева И.Н., Еремичева Л.С., Лисицкая К.В., Торопыгин И.Ю., Садыхов Э.Г.</i> Постгеномные технологии в изучении мышечной системы человека и разработках некоторых проблем спортивной медицины	521

Шлык Н.И., Сапожникова Е.Н., Жужгов А.П.

Экспресс-оценка преобладающих типов вегетативной регуляции сердечного ритма
у юных и взрослых спортсменов 526

Шустов Е.Б.

Анализ фармакологических подходов к повышению физической работоспособности спортсменов 531

Яшин Т.А., Скальный В.В.

Особенности рационального использования современных средств метаболической терапии
в спорте высших достижений 534

Участники 539