

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра нормальной физиологии



**СПЕЦИФИЧЕСКИЕ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ
МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ ВО ВРЕМЯ
СТРЕССА И ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**

**Сборник научных статей
II Республиканской научно-практической
интернет-конференции с международным участием
(Республика Беларусь, г. Гомель, 30 ноября 2016 года)**

**Гомель
ГомГМУ
2017**

УДК 612. 014. 31 : 612. 766. 1] : 005. 745 (06)

Сборник содержит материалы конференции, классифицированные по следующим разделам: физиологические и патофизиологические механизмы стресс-реакции, межсистемные механизмы регуляции функций и индивидуальные особенности устойчивости организма человека при адаптации к экстремальным условиям, компенсаторные резервы организма и здоровье населения в условиях хронических антропогенных воздействий и длительного психоэмоционального стресса, психотерапевтическая коррекция постстрессорных, психосоматических расстройств, функциональные возможности и адаптационные резервы организма спортсменов при интенсивной мышечной деятельности.

В сборнике представлены рецензированные статьи авторов из разных стран (Россия, Украина, Беларусь, Узбекистан), посвященные актуальным проблемам изучения специфических и неспецифических механизмов адаптации к стрессу и физическим нагрузкам.

Редакционная коллегия:

А. Н. Лышков — доктор медицинских наук, профессор, ректор; *Е. В. Воронаев* — кандидат медицинских наук, доцент, заведующий научно-исследовательским сектором; *Н. И. Штаненко* — кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой нормальной физиологии; *Г. А. Медведева* — старший преподаватель кафедры нормальной физиологии.

Рецензенты:

Э. С. Питкевич — доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины УО «Витебский государственный университет им. П. М. Машерова»; *А. И. Грицук* — доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой биологической химии УО «Гомельский государственный медицинский университет»; *О. В. Шилова* — кандидат медицинских наук, доцент, зав. кафедрой психиатрии, наркологии и медицинской психологии.

Специфические и неспецифические механизмы адаптации при стрессе и физической нагрузке: сборник научных статей II Республиканской научно-практической интернет-конференции с международным участием / Н. И. Штаненко [и др.]. — Элект. текст. данные (объем 2,82 Мб). — Гомель: ГомГМУ, 2017. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — Систем. требования: IBM-совместимый компьютер; Windows XP и выше; ОЗУ 256 Мб; CD-ROM 8-х и выше. — Загл. с этикетки диска.

ISBN 978-985-506-881-6

УДК 612. 014. 31 : 612. 766. 1] : 005. 745 (06)

© Учреждение образования
«Гомельский государственный
медицинский университет», 2017

СЕКЦИЯ 1
МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ГОМЕОСТАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА ПРИ СТРЕССЕ

УДК 575.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА
ПОДРОСТКОВ ГОРОДОВ РОСТОВА-НА-ДОНУ И ВОЛГОДОНСКА

Абакумова Л. В., Хренкова В. В.

Федеральное государственное бюджетное образования учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации»
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Введение

Известно, что признаки нарушения генетического гомеостаза, такие как микроядра и другие ядерные аномалии, выявляемые микроядерным тестом (МЯТ), отражают неспецифическую реакцию организма на разнообразные (токсические, экологические, стрессовые) воздействия [2]. Различные группы взрослых и детей города Ростова-на-Дону, являющегося мегаполисом юга России, неоднократно подвергались исследованию микроядерным тестом, получены определенные результаты, характеризующие цитогенетический гомеостаз ростовчан. Исследование цитогенетического статуса жителей Волгодонска представляется особенно интересным в связи с непосредственной близостью к активно действующей Волгодонской атомной станции.

Цель

Проведение сравнительного цитогенетического анализа клеток буккального эпителия подростков городов Ростова-на-Дону и Волгодонска.

Материал и методы исследования

Было обследовано две группы подростков 13–15 лет, проживающих в г. Ростове-на-Дону (59 человек) и в г. Волгодонске Ростовской области (58 человек). У всех подростков уровень цитогенетического гомеостаза оценивали с применением микроядерного теста, проведенного на клетках буккального эпителия [1].

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы «Statistica» 6.0. Сравнение результатов осуществлялось с применением t-критерия Стьюдента для независимых выборок.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование буккальных эпителиоцитов с помощью МЯТ обнаружило наличие практически у всех испытуемых некоторого количества клеток с ядерными нарушениями (ЯН): микроядрами, инвагинациями, «хвостами», двойными ядрами, перетяжками. Существенных различий в относительном количестве ядерных аномалий и их разновидностей у обследованных подростков г. Ростова-на-Дону и г. Волгодонска отмечено не было (таблица 1).

Таблица 1 — Относительное число буккальных эпителиоцитов с ядерными аномалиями (%) у подростков г. Ростова-на-Дону и г. Волгодонска

Типы ядерных аномалий	Подростки Ростова-на-Дону				Подростки Волгодонска				p
	N	Min	Max	M ± m	N	Min	Max	M ± m	
Перетяжки	59	0	8	1,085 ± 0,21	58	0	4	1,707 ± 0,13	0,014795
Инвагинации	59	0	8	1,86 ± 0,25	58	0	5	1,931 ± 0,16	0,824614
Двухядерные	59	0	6	1,847 ± 0,21	58	0	4	1,052 ± 0,13	0,001887
Микроядра	59	0	9	0,729 ± 0,19	58	0	4	0,828 ± 0,13	0,675198
Хвостатые ядра	59	0	13	2,237 ± 0,31	58	0	5	2,017 ± 0,18	0,540269
Ядерные нарушения	59	0	27	7,763 ± 0,75	58	0	15	7,534 ± 0,43	0,793901

Не было обнаружено также достоверных различий и в спектре ядерных нарушений: преобладали хвостатые ядра (29 % от всего объема ЯН у подростков Ростова-на-Дону и 26 % — у школьников Волгодонска), инвагинации (24 и 25 % соответственно), двойные ядра составляли 24 и 14 %, перетяжки — 14 и 23 %, микроядра — 9 и 11 %.

Полученные нами результаты соотносятся с данными, выявленными В. А. Чистяковым и соавторами [3], Л. В. Abakumova и соавторами [4], Л. В. Abakumova и А. А. Roginskaya [5] при обследовании детей и взрослых в г. Ростове-на-Дону. Отсутствие существенных различий в показателях цитогенетического статуса подростков двух городов Ростовской области указывает на близкий уровень экосистемной стабильности среды двух городов и ее относительное экологическое благополучие.

Вывод

Таким образом, представленные результаты могут свидетельствовать о достаточно благополучной экологической ситуации в городе Волгодонске, по крайней мере не худшей, чем в крупном мегаполисе Ростове-на-Дону.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жулева, Л. Ю. Регистрация микроядер в слушающихся клетках слизистой ротовой полости человека на территории Южного Вьетнама / Л. Ю. Жулева // Генетика. — 1996. — Т. 32, № 12. — С. 1700–1704.
2. Использование микроядерного теста для оценки эффективности лечения аллергии у детей: метод. рекомендации / Т. С. Колмакова [и др.]. — Ростов н/Д: Изд-во РостГМУ, 2013. — 31 с.
3. Оценка стабильности генома детей с симптомами крапивницы с использованием микроядерного теста в буккальном эпителии / В. А. Чистяков [и др.] // Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины: сб. матер. V междунар. науч.-практ. конф. — Ростов-н/Д., 2013. — С. 244-245.
4. Abakumova, L. V. The use of micro-nuclear test as a method in a comprehensive assessment of the students' functional state / L. V. Abakumova // European Journal of Natural History. — 2014. — № 5. — С. 34.
5. Abakumova, L. V. Quantitative assessment of nuclear abnormalities in buccal cells of Rostov-on-Don residents / L. V. Abakumova // European journal of natural history. — 2014. — № 4. — P. 11.

УДК 616.65-002:615. 835.33:355

ГИПЕРБАРИЧЕСКАЯ РЕРЕСПИРАЦИЯ — ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПРОТЕКЦИИ ОРГАНИЗМА ОТ ВНУТРЕННЕГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКИМ АБАКТЕРИАЛЬНОМ ПРОСТАТИТЕ

*Голендухин К. Г.¹, Барачевский Ю. Е.³, Щимаева И. В.⁴,
Данилевич Г. Д.³, Халин Д. А.², Барков А. А.²*

¹Общество с ограниченной ответственной
«Многопрофильный медицинский центр УРО-ПРО»,

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ростовский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации»
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Северный государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации»
г. Архангельск, Российская Федерация,

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Кубанский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации»
г. Краснодар Российская Федерация

Введение

Хронический абактериальный простатит (ХАП) относится к одному из наиболее распространенных урологических заболеваний у мужчин. В настоящее время существует тенденция

к «омоложению» данной патологии — почти в 90 % случаев заболевание выявляется в возрасте 25–45 лет, т. е. в период наибольшей трудовой и репродуктивной активности [1, 2], а с точки зрения военной службы — в период наиболее сложных служебных нагрузок. Одной из основных причин развития ХАП у специалистов с опасными условиями труда (военнослужащие, спасатели, пожарные и т. д.) считается работа в условиях выраженного эмоционального напряжения, связанного с высокой ответственностью за выполнение задач профессиональной деятельности с риском для собственного здоровья и здоровья окружающих. Вносят свой вклад в развитие заболевания чрезмерные физические и умственные нагрузки; действие неблагоприятных факторов макро- и микроклимата; трудности профессиональной адаптации и т. д. [1, 3]. В настоящее время считается доказанным, что для хронических рецидивирующих патологических состояний, в том числе для АХП, одно из ключевых значений в патогенезе принадлежит так называемым «внутренним факторам повреждения», которые формируются в организме пациентов при экстремальных внешних воздействиях, воспалительных и невоспалительных процессах (в частности, в предстательной железе — ПЖ) и зависят от их интенсивности, длительности и активности. Далее, по механизму «порочного круга», указанные факторы начинают приобретать самостоятельное значение для поддержания и углубления вызывавшего их накопление патологического состояния [1, 2, 3]. Перечисленные факты делают актуальным изыскание новых концептуальных подходов к патогенетической немедикаментозной терапии ХАП у «особых» категорий специалистов. К таким средствам можно отнести гипербарическую ререспирацию (ГРР), эффекты которой основаны на коррекционно-адаптирующем действии на организм циклических воздействий умеренной гипероксии и выраженной гиперкапнии. Предварительные исследования, посвященные апробации применения данного метода [4, 5], позволили выявить спектр основных саногенных механизмов ГРР, которые во многом совпадают со звеньями патогенеза АХП, что определило целесообразность данного исследования.

Цель

Оценка эффективности использования гипербарической ререспирации в патогенетической терапии военнослужащих с диагнозом абактериального хронического невоспалительного простатита в стадии обострения.

Материал и методы исследования

В исследовании принимали участие 48 человек, относящихся к категориям специалистов с опасными и напряженными условиями труда, возрасте 32–49 лет. У всех пациентов на момент начала исследования был поставлен диагноз обострения ХАП (категории ШВ), как правило обострение и развитие заболевания было непосредственно связано с воздействием факторов профессиональной деятельности. У 24 пациентов (основная группа — ОГ) проводилось комплексное лечение обострения ХАП с включением ГРР. При проведении процедур ГРР в индивидуальной барокамере поддерживали абсолютное давление на уровне 1,5 атм. Условия ререспирации создавали путем дыхания пациентов через дополнительное «мертвое» пространство, что формировало условия умеренной гипероксии ($pO_2 \sim 200$ мм рт. ст.) и значительной гиперкапнии ($pCO_2 \sim 22\text{--}26$ мм рт. ст.). Процедуры проводили ежедневно (или через день), длительность каждой процедуры составляла около 45–50 мин с учетом времени компрессии-декомпрессии, общее число процедур 12–14. Остальные 24 больных составили группу сравнения (ГС), где проводилась традиционная медикаментозная терапия обострения ХАП и физиотерапевтические мероприятия. Активность «внутренних факторов повреждения» (ВФП) в организме пациентов оценивалась с использованием двух биохимических критериев: простатического антигена (ПСА) и церулоплазмينا. Общий ПСА в сыворотке крови определялся у всех пациентов спектрофотометрическим методом. При уровне ПСА 4–10 нг/мл («серая зона») у больных старше 40 лет определялся уровень свободного ПСА. Уровень церулоплазмينا в сыворотке определяли стандартным методом на многоканальном биохимическом автоанализаторе. Контрольные исследования обследованных пациентов проводили в исходном состоянии, после окончания лечения и затем через 3 и 6 мес. Статистическую обработку данных проводили согласно общепринятым требованиям с использованием программы «Statistica» 10.0. После подтверждения нормальности распределения (по критерию Шапиро — Уилкса) оценку статистической значимости различий проводили при помощи па-

раметрических критериев Стьюдента. Данные представляли в виде средних значений (М) и стандартного отклонения (σ).

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице 1 представлена динамика исследуемых параметров, характеризующих активность ВФП, у больных сравниваемых групп в процессе наблюдения.

Таблица 1 — Динамика показателей ВФП у пациентов основной (n = 24) и контрольной (n = 24) групп на этапах диагностики, М (σ)

Группа	Этап диагностики			
	Показатель, ед. изм			
	исходное состояние	окончание лечения	через 3 мес.	через 6 мес.
ПСА, нг/л				
ОГ	4,51 (0,97)	2,10 (0,74) p < 0,001	2,14 (0,81) p < 0,001	2,35 (0,75) p < 0,001
КГ	4,40 (0,96)	2,51 (0,81) p < 0,001 p _{ог-кг} = 0,047	2,81 (0,85) p < 0,001 p _{ог-кг} = 0,005	2,86 (0,80) p < 0,001 p _{ог-кг} = 0,026
Лейкоциты, у.е.				
ОГ	508 (54)	284 (88) p < 0,001	289 (88) p < 0,001	310 (100) p < 0,001
КГ	502 (81)	336 (99) p < 0,001 p _{ог-кг} = 0,055	373 (108) p = 0,025	378 (105) p = 0,021 p _{ог-кг} = 0,015

Примечание. Уровень значимости различий: p — по сравнению с исходным состоянием; p_{ог-кг} — между группами больных.

Для исходного состояния лиц обеих групп характерным было умеренное повышение концентрации ПСА (в пределах 4–6 нг/л), что является характерным для обострения АХП и свидетельствует о формировании в организме пациента каскада упоминавшихся выше ВФП. Проведенное лечение сопровождалось ожидаемым снижением данного показателя у подавляющего большинства обследованных пациентов, что подтверждалось результатами статистического анализа, показавшего высоко достоверные различия по сравнению с исходным состоянием и остальными этапами диагностики (p < 0,001). Характерно, что степень снижения ПСА у конкретного пациента прямо коррелировала с его исходным (перед началом лечения) уровнем, доказывая эффективность проведенной терапии в отношении нивелирования внутренних факторов повреждения при их значительной активности. При этом важным, подтвержденным статистически (p = 0,047) фактом оказалось наличие более выраженного изменения ПСА у больных АХП основной группы уже ко 2-му этапу наблюдения, что подтверждало повышение успешности проводимого лечения при включении в его состав курса ГРР. Учитывая, что проводимая стандартная терапия сама является весьма эффективной в отношении оптимизации состояния ткани ПЖ, еще большее повышение эффективности лечения при проведении курсов ГРР является, на наш взгляд, существенным и важным фактом, позволяющим рассматривать данный метод как одну из желательных составляющих комплексного лечения больных АХП. Результаты исследований, проведенные в отдаленном периоде наблюдения, выявили сохранность достигнутого в результате лечения уровня ПСА у больных ОГ, а также наличие тенденций к его повышению у многих пациентов КГ. Следствием указанных фактов явилось повышение уровня значимости межгрупповых различий по уровню ПСА на отдаленных этапах диагностики.

Проведенные в исходном состоянии исследования показали, что у большинства пациентов уровень данного параметра либо превышал верхнюю границу референтных значений (600 мг/л), либо приближался к таковой. При этом средние значения показателя были сопоставимыми в сравниваемых группах, составляя около 500 мг/л. Полученные факты мы рассматривали как свидетельство компенсаторной гиперреактивности антиоксидантных механизмов, отражающей значительную выраженность патологического процесса в ПЖ у обследованных больных АХП и подтверждающей активацию комплекса ВФП в организме пациентов.

Повторное обследование показало наличие высоко достоверного снижения уровня рассматриваемого параметра в обеих группах. Однако у пациентов ОГ степень снижения концентрации церулоплазмينا (в среднем в 1,5 раза по сравнению с исходным уровнем) оказалась большей, чем в ГС, где показатель снизился в среднем на 1,3 раза от фона, что обусловило наличие межгрупповых различий, близких к статистической значимости ($p = 0,055$). Анализ результатов диагностики, выполненной на отдаленных этапах наблюдения, показал, что динамика показателя в сравниваемых группах различалась. Так, в ОГ отмечена стабилизация данного фактора. У ряда пациентов ГС наблюдались тенденции к приросту концентрации церулоплазмينا по сравнению с этапом окончания лечения, что, на наш взгляд, отражало регрессию достигнутых результатов лечения, проявляющуюся в нарастании активности повреждающих факторов и приводящей к развитию очередного обострения АХП.

На наш взгляд, следует обратить также внимание на совпадающие, в целом, тенденции в динамике различных по природе маркеров «внутреннего повреждения» (ПСА, церулоплазмин), характерных для АХП, у больных сравниваемых групп. Это подтверждает, во-первых, лучшую успешность лечения пациентов ОГ. Во-вторых, выявленные факты подчеркивают важность использования в комплексной терапии АХП, методов, направленных на стимуляцию собственных ресурсов организма для ликвидации ВФП, которые во многом определяют характер течения данного заболевания, длительность терапевтических эффектов, риск развития обострений, и, в конечном итоге, качество жизни и профессиональное долголетие пациента.

Выводы

Таким образом, выявленные феномены свидетельствуют, что включение ГРР в комплексное лечение больных ХАП является высоко эффективным и безопасным средством протекции организма от внутренних факторов повреждения, что способствует повышению эффективности лечения, пролонгированию периода ремиссии заболевания, что особо важно для специалистов с особыми условиями труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хронический простатит. Современные подходы к диагностике и лечению / В. А. Голубчиков [и др.]. — М.: Полиграфкс РПК, 2005. — 120 с.
2. Doble, A. The Diagnosis, etiology and pathogenesis of chronic non-bacterial prostatitis / A. Doble // Textbook of Prostatitis. Oxford: Isis Medical Media, 2012. — P. 129–137.
3. Roberts, R. O. Prevalence of prostatitis like symptoms in a community based cohort of older men / R. O. Roberts, D. J. Jacobson, C. J. Girman // J. Urol. — 2006. — Vol. 168, № 6. — P. 2467–2471.
4. Карабач, И. В. Использование гипербарической ререспирации для коррекции антиоксидантной гиперреактивности больных абактериальным хроническим протатитом / И. В. Карабач, К. Г. Голендухин, А. Д. Калоев // Материалы XII Российской науч.-практ. конф. с междунар. участием «Обмен веществ при адаптации и повреждении». — Ростов-на-Дону, 2014. — С. 49–52.
5. Гипербарическая ререспирация — эффективное средство расширения функциональных возможностей организма военнослужащих / С. М. Грошилини [и др.] // Материалы науч.-практ. конференции Южного федерального округа «Новые стандарты модернизации педагогического образования в формировании здорового образа жизни и безопасности жизнедеятельности». — Краснодар-Ростов-на-Дону, 2013. — С. 43–46.

УДК 616-092.18/-092.19-036.12:611.018.54

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТНОГО СОСТАВА СЫВОРОТКИ КРОВИ КРЫС ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА

***Кидун К. А., Угольник Т. С., Голубых Н. М.,
Литвиненко А. Н., Провалинский А. В.***

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Повреждение клеточных мембран при стрессе сопровождается нарушением работы ионного транспорта, с изменением внутри и внеклеточного содержания различных микроэлементов, в первую очередь натрия, калия и магния. Магний необходим для нормального протекания широкого спектра клеточных процессов, включая аэробный и анаэробный метаболизм, всех биоэнергетических реакций, регуляцию метаболических путей, сигнальной транс-

дукции, активности ионных каналов, пролиферации, дифференциации и апоптоза клеток, ангиогенез и стабилизацию мембран [1, 2]. Баланс внутри- и внеклеточного калия обеспечивает трансмембранный потенциал покоя, обеспечивающий нормальную жизнедеятельность.

Цель

Изучить изменение электролитного состава сыворотки крови у самцов крыс линии Вистар при хроническом стрессе по Ortiz и хроническом иммобилизационном стрессе.

Материал и методы исследования

Экспериментальное исследование было выполнено на 123 половозрелых самцах крыс линии Вистар в возрасте 5–6 месяцев. Животные находились в стандартных условиях вивария. Крысы были разделены на 3 группы: интактные животные составили группу контроля ($n = 31$) и две опытные группы животных ($n = 92$). 1-я опытная группа крыс ($n = 71$) была подвергнута хроническому стрессу по Ortiz, 2-я опытная группа ($n = 21$) была подвергнута хроническому иммобилизационному стрессу. В течение эксперимента (10 дней) животные 1-й опытной группы ежедневно подвергались воздействию двух стрессоров, чередующихся в случайном порядке: вращение в клетке в течение 50 минут со скоростью 60 об/мин, принудительное плавание в холодной воде (4 минуты при температуре 11–12 °С), помещение в темную холодильную камеру при температуре 4–5 °С в течение 60 мин, яркое освещение в ночное время, отсутствие света в дневное, изоляция в индивидуальных клетках на ночь, иммобилизация в индивидуальных пластиковых контейнерах, со свободным доступом воздуха в течение 60 мин, лишение воды и пищи на 12-часовой период. Случайность чередования стрессоров снижала степень привыкания экспериментальных животных к воздействиям и способствовала минимизации специфического компонента. Крысы 2-й опытной группы были подвергнуты иммобилизации в индивидуальных пластиковых контейнерах, подогнанных под размер животного, ежедневно с 10.00 до 12.00 ч на протяжении 10 дней. Экспериментальная работа проводилась в соответствии с Хельсинской Декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации о гуманном отношении к животным. Животные выводились из эксперимента путем декапитации под эфирным наркозом.

Электролитный состав сыворотки крови (магний, калий, натрий, кальций — в ммоль/л) определяли с помощью стандартных биохимических наборов Vital на полуавтоматическом анализаторе Klima-MC15 (Барселона).

Статистическую обработку проводили с использованием пакета прикладных программ «Statsoft (USA) Statistica 8». Данные приведены в виде $Me (Q_1; Q_3)$, где Me — медиана, $Q_1; Q_3$ — верхний и нижний квартиль. Для анализа различий между тремя независимыми группами по количественным показателям применяли критерий Краскела — Уоллиса. Различия между показателями считали статистически значимыми при значении $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждения

На фоне стресса происходит активация обменных процессов, липолиза, увеличивается расходование АТФ. Это приводит к высвобождению магния из комплексов с макроэргами, вследствие чего в клетке значительно повышается уровень свободного магния. Увеличение внутриклеточной концентрации магния приводит к снижению его поступления в клетку и повышению его внеклеточного уровня [3]. Сдвиг магния из внутриклеточного во внеклеточное пространство изначально играет защитную роль, уменьшая негативные последствия стресса.

В результате проведенных исследований было выявлено, что воздействие хронического стресса по Ortiz приводит к повышению уровня магния в сыворотке крови крыс — 1,2 (1,0; 1,1) ммоль/л по сравнению с интактными животными — 1,0 (1,0; 1,1) ммоль/л, различия статистически значимы ($p = 0,0018$). У крыс, перенесших хронический иммобилизационный стресс, уровень магния в сыворотке крови составил 0,9 (0,8; 1,0) ммоль/л и был ниже, чем у животных контрольной группы, различия статистически значимы ($p = 0,018$).

Известно, что дефицит внутриклеточного магния нарушает функционирование Na^+K^+ -АТФазного мембранного насоса [4, 5]. Как следствие, происходит перераспределение калия из внутриклеточного во внеклеточное пространство.

У крыс 1-й опытной группы отмечалось увеличение уровня сывороточного калия на 21,4 % по сравнению с интактными животными, соответственно: 5,1 (4,3; 5,8) ммоль/л и 4,2 (3,9; 4,8) ммоль/л, различия статистически значимы ($p < 0,001$). Уровень калия у крыс 2-й опытной группы не имел

статистически значимых различий с животными контрольной группы. У животных 1-й опытной группы было выявлено снижение уровня натрия в сыворотке крови — 156 (135; 181) ммоль/л по сравнению с контрольной группой — 222 (147; 232) ммоль/л, различия статистически значимы ($p = 0,010$). Уровень сывороточного натрия у крыс, перенесших хронический иммобилизационный стресс, составил 144 (141; 153) ммоль/л и был статистически значимо ниже, чем у интактных животных ($p < 0,001$).

Уровень сывороточного кальция не имел статистически значимых различий между животными опытной и контрольной группами.

Таким образом, можно предположить, что хронический 10-дневный стресс в зависимости от вида стрессового воздействия приводит к разнонаправленным изменениям электролитного состава сыворотки крови у экспериментальных животных.

Выводы

1. У самцов крыс линии Вистар, перенесших хронический стресс по Ortiz, наблюдается повышение уровня магния ($p < 0,005$), калия ($p < 0,001$) и снижение уровня натрия ($p < 0,02$) в сыворотке крови по сравнению с животными контрольной группы.

2. У самцов крыс линии Вистар, перенесших хронический иммобилизационный стресс, наблюдается снижение уровня магния ($p < 0,02$) и натрия ($p < 0,001$) в сыворотке крови по сравнению с контрольной группой животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Pasternak, K.* Biochemistry of magnesium / K. Pasternak, J. Kocot, A. Horecka // *Elementology*. — 2010. — Vol. 15(3). — P. 601–616.
2. Magnesium in the central nervous system / edited by R. Vink M. Nechifor // South Australia: Adelaide. — 2011. — 355 p.
3. *Bara, M.* Regulation of sodium and potassium pathways by magnesium in cell membranes / M. Bara, A. Guiet-Bara, J. Durlach // *Magnesium Research*. — 1993. — № 6 (2). — P. 167–177.
4. Роль магния в патогенезе депрессивных расстройств, некоторых коморбидных заболеваний и способы их коррекции / А. В. Гладкевич [и др.] // *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. — 2015. — № 4. — С. 15–25.
5. *Громова, О. А.* Применение магния в зеркале доказательной медицины и фундаментальных исследований в терапии / О. А. Громова, И. В. Гоголева // *Трудный пациент*. — 2007. — № 11. — С. 29–38.

УДК 615.832.9:612.111.085

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА (–120 °С) НА ИНДЕКС СФЕРИЧНОСТИ И ОСМОТИЧЕСКУЮ ХРУПКОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ

Кудокоцева О. В., Ломакин И. И., Коваленко И. Ф., Бабийчук Г. А.

**«Институт проблем криобиологии и криомедицины
Национальной академии наук Украины
г. Харьков, Украина**

Введение

Согласно теории Селье, стресс — это совокупность всех неспецифических изменений, которые возникают под влиянием любых сильных воздействий. Резкие колебания температуры окружающей среды, с которыми сталкивается любой живой организм, ведут к самым разнообразным и часто неблагоприятным последствиям. Перепады внешних температур вызывают изменения на уровне физических свойств клеточных мембран, что способствует запуску ответной реакции на стрессовые воздействия [1]. Температурный стресс может оказывать и благоприятное действие на организм, оптимизируя активность двух саморегулируемых подсистем (внутренней эндогенной саморегуляции и поведенческой регуляции температуры тела), что сопровождается функциональной активацией или перестройкой регулирующих органов и систем организма (вегетативной, эндокринной, центральной нервной и др.). Это может быть использовано как терапевтический фактор в условиях коррекции функционального состояния организма на этапе развивающегося или сформированного патологического процесса [2].

Оптимальным техническим устройством, обеспечивающим воздействие низкими и сверхнизкими температурами, является криокамера. В клинической практике наибольшее применение получили температуры от -60 до -120 °С [2].

Первой на изменяющиеся условия внешней среды реагирует система крови и самая ее многочисленная популяция клеток — эритроциты, которые тесно контактируют со всеми тканями и органами и наиболее полно отражают происходящие в организме физиологические и патологические изменения [1].

Цель

Изучение влияния продолжительности низкотемпературного стресса (-120 °С) на структурные перестройки биологических мембран эритроцитов мыши (индекс сферичности и осмотическую хрупкость).

Материал и методы исследования

Работа выполнена на беспородных мышах 3-х мес. возраста. Исследования проводили в соответствии с положениями «Европейской конвенции о защите позвоночных животных» (Страсбург, 1985). Низкотемпературное воздействие (НТВ) на мышей осуществляли в криокамере для экстремального охлаждения экспериментальных животных, разработанной в отделе криофизиологии Института проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины. Продолжительность НТВ составляла 120, 80 и 40 с.

Были сформированы следующие группы животных: нативные мыши, которые не подвергались НТВ (К); опытные группы, которые пребывали в криокамере 40 с (40), 80 с (80) и 120 (120) с. Методом малоуглового рассеяния света выявляли особенности трансформации (осмотическая хрупкость, уровень гемолиза и соотношение форм по индексу сферичности) эритроцитов (Э) периферической крови (ПК) у всех групп животных [2]. Преобладающие формы эритроцитов соответствовали следующим интервалам индекса сферичности (ИС): сфероциты ($1 \div 1,3$), стоматоциты ($1,3 \div 1,7$), нормальные ($1,7 \div 2,1$) и уплощенные ($2,1 \div 3$) дискоциты. Под осмотической резистентностью эритроцитов (ОРЭ) понимали их устойчивость в гипотонических растворах, а уровень осмотической хрупкости (ОХ) определяли, как величину, численно равную концентрации NaCl, при которой лизирует 50 % клеток [2].

Статистическую обработку полученных результатов проводили по методу Стьюдента-Фишера с использованием программного обеспечения «Excel» («MS», США).

Результаты исследования и их обсуждение

Эритроциты играют полифункциональную роль в механизмах адаптации и компенсации при гипоксии, газотранспортных процессах и др. жизненно важных функциях, что объясняет высокую информативность результатов изучения структурно-функциональных изменений в этих клетках в условиях НТВ. Исследование биологических мембран эритроцитов при гипотермии представляет определенный интерес, поскольку гипотермия, наряду с защитой от гипоксии, создает и повышенную потребность организма в кислороде, единственным поставщиком которого являются эритроциты [1]. Кроме этого, учитывая сходство строения всех биологических мембран, можно рассматривать мембрану Э как универсальную систему, обеспечивающую координированные изменения метаболизма клеток, органа и организма в целом.

Исследования ОХЭ отражают структурно-функциональное состояние биомембран этих клеток. Учитывая, что мембрана Э является универсальной регуляторной системой, можно интерпретировать полученные на этих клетках данные на все системы жизнедеятельности организма [3, 4].

Результаты наших исследований свидетельствуют, что НТВ снижает, но в разной степени, в зависимости от продолжительности пребывания животных в условиях сверхнизких (-120 °С) температур, уровень ОХ эритроцитов ПК экспериментальных мышей. Так, 50 %-ный гемолиз Э в группе мышей К, которые не подвергались низкотемпературному стрессу, наступает при концентрации NaCl, равной 0,486 %. После нахождения мыши в условиях НТВ в течение 40 с 50 %-ный гемолиз суспензии Э происходит при 0,526 % NaCl, что достоверно отличается от К. Через 80 с показатель ОХ приближается к исходным цифрам (50 %-ный гемолиз красных кровяных клеток вызывает 0,511 %-ный раствор NaCl). С увеличением времени пребывания мелких грызунов в условиях криокамеры при температуре -120 °С в течение 120 с ОХ эритроцитов достоверно увели-

чивается, о чем свидетельствует гемолиз большей половины популяции эритроидных клеток при концентрации NaCl, превышающей 0,551 %. Интересно отметить, что группа животных 120 существенно отличалась от двух других экспериментальных групп и по внешнему виду (нахоженность, синюшность ушной раковины, фибриллярные подергивания мышц) и по поведению (отсутствие двигательной активности и адекватных реакций на внешние раздражители).

Таким образом, гемолиз, характеризующийся разрушением оболочки и сопровождающийся выходом гемоглобина в плазму, зависит от ОРЭ. Поскольку молодые формы Э осмотически более устойчивы, то величина ОРЭ зависит от степени зрелости и формы клеток и в определенной степени характеризует интенсивность эритропоэза [3].

Известно много видов гемолиза Э, среди которых выделяют термический, физиологический, осмотический и др. [1]. Все виды гемолиза в той или иной мере взаимосвязаны. Так, основываясь на полученных нами данных можно предполагать, что время НТВ, равное 120 с, приводит к усилению процесса гемолиза Э, завершающих свой жизненный цикл, и торможению выброса из костного мозга в ПК молодых, более устойчивых к гипотонии ретикулоцитов. Время НТВ 80 с позволяет организму реализовать свои компенсаторно-приспособительные реакции и обеспечить поддержание внутреннего гомеостатического постоянства всех систем и органов. Время воздействия температурой -120°C в течение 40 с оказывается, по-видимому, не достаточным для перестройки терморегулирующих систем организма в условиях низкотемпературного стресса, в результате чего ОРЭ понижается, хотя и не так критично, как после 120 с НТВ.

На основании полученных результатов по ОРЭ, с целью поиска доказательной базы вышеуказанным предположениям, вычисляли распределение Э по индексу сферичности. Значения ИС прямо пропорциональны поверхностно-объемному соотношению и характеризуют форму клеток. В норме основная масса эритроцитов имеет двояковогнутую, дискоидную форму. Предполагают, что плоская форма диска позволяет ему продвигаться в крупных сосудах и мелких капиллярах, она лучше всего адаптирована к транспорту веществ из клетки и внутрь ее [1]. Изменение формы обусловлено метаболизмом Э, учитывая его высокую эластичность, однако форма Э может изменяться и при различных экстремальных факторах, к числу которых относится и резкое изменение температурного режима окружающей среды.

Как видно из таблицы 1, пребывание в криокамере в течение 40 с приводит к появлению предгемолитических форм Э (сфероцитов), количество которых увеличивается в 2,1 раза по сравнению с контролем. Одновременно с этим достоверно уменьшается количество нормальных и уплощенных дискоцитов (на 33,77 и 70,45 %, соответственно), что может служить доказательством повышенной ОХ эритроцитов в группе мышей 40. Через 80 с воздействия сверхнизкими температурами (-120°C) популяция Э становится более гомогенной (таблица), эритроциты мышей группы 80 представлены в основном стоматоцитами ($58,48 \pm 3,58\%$) (вариант обратимой трансформации эритроцитов) и нормальными дискоцитами ($30,16 \pm 6,65\%$), что достоверно не отличается от показателей в контроле. Увеличение времени НТВ до 120 с вызывает статистически достоверные изменения в количестве всех представленных в популяции Э. Уровень уплощенных дискоцитов в группе мышей 120 снижается на 66,04 %, нормальных дискоцитов — на 48,07 %. При этом количество обратимо измененных форм Э (стоматоциты) увеличивается на 39,70 %, а клеток в терминальной стадии развития (сфероциты, в которую переходят эхиноциты, акантоциты и стоматоциты при необратимом повреждении и естественном старении эритроцитов) — на 152,89 %.

Таблица 1 — Влияние продолжительности времени НТВ температурой -120°C на соотношение форм эритроцитов по индексу сферичности

Группы	ИС			
	сфероциты	стоматоциты	1,7 ÷ 2,1 нормальные дискоциты	2,1 ÷ 3,1 уплощенные дискоциты
Контроль	$5,01 \pm 1,44$	$45,57 \pm 7,50$	$38,32 \pm 7,18$	$11,10 \pm 5,64$
40	$10,53 \pm 3,41^*$	$61,31 \pm 4,15^*$	$25,38 \pm 5,23^*$	$3,28 \pm 0,39^*$
80	$4,81 \pm 1,48$	$58,48 \pm 3,58$	$30,16 \pm 6,65$	$6,55 \pm 1,33$
120	$12,67 \pm 3,09^*$	$63,66 \pm 11,72^*$	$19,90 \pm 8,17^*$	$3,77 \pm 1,40^*$

* — Изменения статистически достоверны по сравнению с контролем, $p < 0,05$, ($n = 5$, $M \pm SE$)

Заключение

В работе показана роль эритроцитов как индикаторных систем в условиях стресса. Этот факт обусловлен тем, что при стрессе имеет место отклонение (чаще всего временное) гомеостаза от нормы и взаимодействие эритроцитов с содержащимися в крови метаболитами и регуляторными соединениями существенно изменяется. Вследствие этого изменяется и нагрузка, испытываемая эритроцитами со стороны сывороточной среды. Нами показано, что в результате НТВ, являющегося стрессом для организма, существенных изменений претерпевают мембраны эритроцитов, что может быть следствием нарушения как антиоксидантного, так и энергетического статуса клеток [4].

Из полученных нами данных можно сделать следующие **выводы**:

1. На примере эритроцитов показано, что кратковременный низкотемпературный стресс способствует активизации механизмов адаптивных перестроек биологических мембран клеток.
2. Степень изменения осмотической резистентности и индекса сферичности эритроцитов зависит от длительности низкотемпературного стресса.
3. Кратковременное низкотемпературное воздействие в течение 40 с при -120°C приводило к более глубоким отрицательным эффектам на уровне мембран Э мышцы, чем 80 с.
4. Увеличение продолжительности низкотемпературного стресса до 120 с вызывало статистически достоверные изменения показателей индекса сферичности и осмотической хрупкости всех видов клеток в популяции Э мышцы, последствия которых могут быть необратимыми.

Таким образом, что в основе гомеостатических нарушений, имеющих место при холодовом стрессе, лежит изменение структуры мембран эритроцитов и как следствие — нарушение функциональной активности этих клеток. Применение низких температур (-120°C) в качестве терапевтического фактора для коррекции функционального состояния организма должно быть строго дозировано в зависимости от его индивидуальных особенностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крыжановский, Г. Н. Дизрегуляционная патология / Г. Н. Крыжановский. — М.: Медицина, 2002. — 362 с.
2. Ломакин, И. И. Общая экстремальная аэрокриотерапия / И. И. Ломакин, О. В. Кудокоцева // Провизор. — 2006. — № 3. — С. 14–16.
3. Коррекция анемии, развивающейся в результате токсического действия 5-фторурацила, криоконсервированными препаратами кордовой крови / О. В. Кудокоцева [и др.] // Проблемы криобиологии и криомедицины. — 2014. — Т. 24, № 4. — С. 312–321.
4. Осмотическая резистентность эритроцитов крыс и концентрация тиоловых групп белков их мембраны зависят от длительности умеренной гипотермии / М. А. Аль-Раби [и др.] // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 3. — С. 1–8.

УДК 612.17:[611.018.74:612.017.2]

РОЛЬ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ NO-СИНТАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОТЕНЦИАЛ-ЗАВИСИМЫХ КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ КОРОНАРНЫХ СОСУДОВ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ СТРЕССОВОМ РАССТРОЙСТВЕ

Кузель О. П., Какойченкова А. К., Ивановка А. Г.

Учреждение образования

«Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»
г. Витебск, Республика Беларусь

Введение

Одним из механизмов нарушения тонуса артериальных сосудов при стрессе является дисфункция эндотелиоцитов, характеризующаяся гиперпродукцией монооксида азота (NO), активных форм кислорода (АФК), в частности супероксид-анионов, и других вазоактивных веществ. При воздействии многочисленных вазоактивных эндотелиальных факторов релаксации (ионов K^+ , продуктов P450 монооксигеназного пути, пероксида водорода и др.) важное значение имеет гиперполяризация, развивающаяся в результате активации калиевых каналов, находящихся в мембране гладкомышечных клеток. Экспрессия уникальной популяции K^+ -каналов в эндотелиоцитах и гладкомышечных клетках изменяется во время сердечно-сосудистых заболеваний, таких как артериальная гипертензия, фибрилляция желудочков, инфаркт миокарда, гипертрофия, диабетическая кардиомиопатия и др. Наиболее значимыми в регуляции миогенного тонуса сосудов, в том числе и коронарных, являются потенциал-зависимые ка-

лиевые каналы (Kv-каналы). Как правило, активация Kv-каналов гладкомышечной клетки сопровождается закрытием потенциалзависимых кальциевых каналов, уменьшением входящего внутрь клетки ионов кальция и снижением сократительной активности гладкой мышцы [2, 5, 6]. Дефект функции K⁺-каналов может привести к вазоконстрикции или даже развитию вазоспазма, а также стать причиной нарушения способности артерий к вазодилатации.

Моделирование психопатологий осуществляется различными методами. Для наиболее адекватного сравнения патологических изменений, которые могут развиваться у животных при воздействии психогенного стрессора, с проявлениями психогенной патологии у человека, необходимо использование стимула, максимально приближенного по этиологическому признаку к тем, которые встречаются в неблагоприятных стрессовых ситуациях у человека. У лабораторных животных валидированной моделью ПТСР считается стресс, связанный с естественным страхом грызунов от «имитации присутствия хищника» (контакт с экскрементами кота). В наших исследованиях использована оригинальная модель психогенной травмы, в которой психотравмирующим фактором является переживание ситуации угрозы собственной жизни [1]. Использование такого подхода позволяет изучать влияние «чистой» психогенной травмы (витального стресса) без какого-либо физического или химического воздействия на организм экспериментального животного.

ПТСР возникает как отсроченная реакция на стрессовое событие или ситуацию исключительно угрожающего или катастрофического характера, которая способна вызвать сильный стресс практически у любого человека. Отдаленные последствия психологической травмы проявляются в различных вариантах психосоматической патологии включая нарушения сердечно-сосудистой системы. Однако, механизмы нарушения тонуса коронарных сосудов при ПТСР изучены недостаточно. Мы тестируем гипотезу о том, что монооксид азота, продуцируемый eNOS при ПТСР, модулирует функциональную активность Kv-каналов гладкомышечных клеток коронарных сосудов.

Цель

Выявить вклад монооксида азота в механизмы развития нарушений функциональной активности потенциал-зависимых калиевых каналов коронарных сосудов при посттравматическом стрессовом расстройстве.

Материал и методы исследования

Исследование проводили на самцах белых беспородных крыс (*Rattus Muridae*) массой 180–240 г. Все эксперименты на животных проводились в соответствии с требованиями Женевской конвенции «International Guiding Principles for Biomedical Involving Animals» (Geneva, 1990). Протокол проведения экспериментов был утвержден Комиссией по биоэтике и гуманному обращению с лабораторными животными УО «ВГМУ».

Для индукции экспериментального аналога ПТСР у крыс использовали модель «имитации присутствия хищника» (контакт с экскрементами кота) [1], которая в настоящее время считается наиболее адекватной моделью ПТСР. Крыс подвергали психоэмоциональному стрессу. Имитация присутствия хищника (контакт с экскрементами кота) продолжалась в течение 10 дней, по 10 мин. ежедневно, в разное время суток [1]. Через 14 дней после завершения имитации присутствия хищника проводили исследование поведенческой активности и выносливости животных, а также измерения системного артериального давления неинвазивным методом. На 15 день животных брали в эксперимент, проводимый на изолированном по Лангендорфу сердцах.

Для изучения особенностей высшей нервной деятельности крыс использовали тест «открытое поле», предложенный Халлом. Для фиксации двигательной и ориентировочно-исследовательской активности была использована видеосистема SMART с последующей обработкой данных при помощи программного обеспечения SMART 3.0. Болевую чувствительность изучали с помощью прибора Panlab Harvard LE7106.

Выносливость крыс изучали, помещая их на вращающийся валик ротарода Panlab LE8500 (скорость 30 об/мин). Время, в течение которого крысы удерживались на валике, регистрировалось автоматически.

Тонус коронарных сосудов изучали на препаратах сердец крыс, изолированных по методу Лангендорфа. Сердца перфузировали раствором Кребса-Хензelayта стандартного состава, насыщенным карбогеном (95 % O₂ и 5 % CO₂), в условиях постоянного потока, при объемной скорости коронарного потока (ОСКП) 10 мл/мин, используя установку для перфузии изолированного сердца мелких лабораторных животных ИИ-SR типа 844/1 (HSE-НА, ФРГ), которая оборудована датчиком для измерения аортального давления (Isotec pressure transducer).

Компьютерную регистрацию и обработку измеряемых показателей осуществляли с помощью программы ACAD (HSE, ФРГ).

Для изучения роли оксида азота, продуцируемого эндотелиальной NO-синтазой (eNOS), в механизмах регуляции тонуса коронарных сосудов в перфузионный раствор добавляли N^o-нитро-L-аргинина (L-NAME, 60 мкМ, Sigma, США).

Для изучения роли K_v-каналов в регуляции тонуса коронарных сосудов в перфузионный раствор добавляли блокатор K_v-каналов 4-аминопиридин (4-АП) в концентрации 1,5 мМ. Вклад K_v-каналов, определяли по величине вазоконстрикторного эффекта 4-аминопиридина, т. е. по величине прироста коронарного перфузионного давления, выраженного в % от исходного уровня.

Статистическая обработка данных

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью стандартного пакета статистических программ «Statistica» 10.0 и «MS Excel». Величины количественных показателей в экспериментальных группах представляли в виде медианы (Me), интерквартильного интервала [25 %; 75 %]. О достоверности различий между несвязанными выборками судили по критерию Манна — Уитни (U) и Уилкоксона (W). Проверку статистических гипотез выполняли при критическом уровне значимости 5 % (p < 0,05).

Результаты исследования и их обсуждение

При моделировании ПТСР изменения в поведении наблюдаются у 55 % животных. В дальнейшем в эксперимент брали животных, имеющих признаки посттравматического стрессового расстройства. У экспериментальных животных определялось увеличение тревожности и снижение исследовательской активности — на 50 % (p < 0,05, по сравнению с контролем), а также увеличение болевой чувствительности и уменьшение физической выносливости, в среднем на 28 % (p < 0,05 по сравнению с контрольными значениями).

В группе контрольных животных (группа «контроль») коронарное перфузионное давление (КПД), определяемое при ОСКП 10 мл/мин, составляло 81 мм рт. ст. Интракоронарное введение блокатора K_v-каналов 4-АП в контроле (группа «контроль + 4-АП») сопровождалось изменением КПД на 72 % (p < 0,05, по сравнению с КПД, зарегистрированным в сердцах контрольных животных с интактными K_v-каналами).

В сердцах животных, группы «ПТСР», коронарное перфузионное давление снижалось на 30 %, по сравнению с контрольными показателями (p < 0,05). Данный факт свидетельствует о постстрессорном снижении тонуса коронарных сосудов. Добавление в перфузионный раствор 4-АП (группа «ПТСР+4-АП») сопровождалось изменением КПД на 23 %, (p < 0,05, по сравнению с группой «контроль+4-АП»). Следовательно, отдаленные последствия психоэмоционального стресса, вызванные имитацией присутствия хищника, сопровождалось уменьшением эффективности действия 4-АП в отношении величины коронарного перфузионного давления, что может быть обусловлено снижением функциональной активности K_v-каналов, гладкомышечных клеток коронарных сосудов.

Интракоронарное введение блокатора L-NAME (группа «контроль + L-NAME») сопровождалось существенным увеличением тонуса коронарных сосудов. КПД в условиях блокады eNOS КПД увеличивалось на 56 %, по сравнению с группой «контроль» и составляло 127 мм рт. ст. Добавление в перфузионный раствор, содержащий L-NAME 4-АП (группа «контроль + L-NAME + 4-АП») сопровождалось изменением КПД всего лишь на 32 % (p < 0,05, по сравнению с группой «контроль + 4-АП»). Следовательно, NO, продуцируемый eNOS в физиологических условиях активирует K_v-каналы, и вносит вклад в формирование базальной функциональной активности K_v-каналов гладкомышечных клеток коронарных сосудов. Установленный факт согласуется с данными исследований, выполненных на изолированных мезентериальных артериях и аорте крыс [3, 4].

Интракоронарное введение L-NAME в сердца животных с ПТСР (группа «ПТСР + L-NAME») увеличивало КПД на 39 %, по сравнению с группой «ПТСР» Среднее значение КПД в группе «ПТСР + L-NAME» составило 92 мм рт.ст., что стало сопоставимо с КПД группы «контроль». Совместная блокада eNOS и K_v-каналов (группа «ПТСР + L-NAME + 4-АП») сопровождалась изменением КПД на 77 %. Следовательно, блокада NO, продуцируемого eNOS, полностью предупредила постстрессорную гипотонию коронарных сосудов и снижение функциональной активности K_v-каналов гладкомышечных клеток коронарных сосудов.

Приведенные выше факты позволяют заключить, что существует выраженная зависимость функциональной активности K_v-каналов гладкомышечных клеток коронарных сосудов крыс с

ПТСР от эндотелия, являющегося источником повышенного образования при ПТСР не только NO, но и, по-видимому, других веществ, способных оказывать влияние на активность K_v-каналов.

Впервые в данном исследовании продемонстрировано, что ПТСР сопровождается постстрессорной каналопатией и гипотонией коронарных сосудов. Установлено, что снижение функциональной активности K_v-каналов гладкомышечных клеток коронарных сосудов при ПТСР в значительной мере обусловлено стимуляцией эндотелиальной NO-синтазы, которая в этих условиях может продуцировать не только оксид азота, но и активные формы кислорода. Полученные результаты свидетельствуют о существенном изменении фенотипических характеристик клеток сосудов сердца при ПТСР, что может объяснять специфический характер сосудистых реакций. Дальнейшее изучение механизмов регуляции тонуса кровеносных сосудов будет полезным для разработки новых методов профилактики и лечения сосудистых «катастроф» у пациентов с ПТСР с учетом роли NO и калиевых каналов в патогенезе нарушений механизмов регуляции сосудистого тонуса.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Cohen, H.* Animal models of post traumatic stress disorder: The use of cut off behavioral criteria / H. Cohen, J. Zohar // The Annals New York Academy of Sciences. — 2004. — Vol. 1032. — P. 167–178.
2. *Jaggar, J. H.* Voltage dependence of Ca²⁺ sparks in intact cerebral arteries / J. H. Jaggar, A. S. Stevenson, M. T. Nelson // Am. J. Physiol. — 1998. — Vol. 274. — P. 1755–1761.
3. NO-Activates Soluble Guanylate Cyclase and K_v Channels to Vasodilate Resistance Arteries / I. C. Jennifer [et al.] // Hypertension. — 2003. — Vol. 41. — P. 1301–1307.
4. K_v Channels Contribute to Nitric Oxide- and Atrial Natriuretic Peptide-Induced Relaxation of a Rat Conduit Artery / Yoshio Tanaka [et al.] // The journal of pharmacology and experimental therapeutics (JPET). — 2006. — Vol. 317. — P. 341–354.
5. *Nelson, M. T.* Physiological roles and properties of potassium channels in arterial smooth muscle / M. T. Nelson, J. M. Quayle // Am. J. Physiol. — 1995. — Vol. 268. — P. 799–822.
6. *Nerbonne, J. M.* Molecular basis of functional voltage-gated K⁺ channel diversity in the mammalian myocardium / J. M. Nerbonne // J. Physiol. — 2000. — Vol. 525. — Pt. 2. — P. 285–298.

УДК 612.821

ИЗМЕНЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

*Лобозова О. В.¹, Мосягин И. Г.², Безкицкий Э. Н.³, Грошилин С. М.⁴,
Линченко С. Н.⁶, Литвиненко В. И.⁴, Степанов В. А.⁵*

¹Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Ставрополь, Российская Федерация,

²«Медицинская служба Главного командования Военно-морского флота»,

³Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова»
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

⁴Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,

⁵Федеральное государственное казенное учреждение
«1602 Военный клинический госпиталь»
Министерства обороны Российской Федерации
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,

⁶Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Краснодар, Российская Федерация

Введение

Известно, что влияние острой гипоксии на интеллектуальную работоспособность проявляется в снижении продуктивности и эффективности познавательных процессов, повышении

ошибочности деятельности, приводя в целом к снижению профессиональной надежности специалистов [1, 2]. Однако интимные механизмы подобных эффектов гипоксических воздействий пока недостаточно четко определены. Одним из традиционных методов, применяемых в психофизиологических исследованиях с участием человека для выявления особенностей функционирования головного мозга, в том числе при воздействии на организм возмущающих факторов, является электроэнцефалография (ЭЭГ).

Цель

Углубленная электроэнцефалографическая оценка состояния спонтанной биоэлектрической активности (БЭА) головного мозга человека при пребывании в условиях нормобарической гипоксии.

Материал и методы исследования

Исследования выполнены с участием 12 добровольцев-мужчин в возрасте 20–28 лет. Нормобарическую гипоксическую гипоксию формировали с использованием гипоксического комплекса «Гипоксико» (РФ), позволяющего создавать и длительно поддерживать в замкнутом объеме (палате) нормобарическую газовоздушную среду (ГГВС) с содержанием кислорода 21,8 %. Для оценки влияния острой гипоксической гипоксии на БЭА головного мозга испытуемых была проведена 4-часовая гипоксическая проба с содержанием кислорода 15 %.

Запись ЭЭГ осуществляли дважды: примерно за 1 час до пробы и затем непосредственно перед окончанием проб. Регистрацию ЭЭГ проводили в соответствии с имеющимися требованиями [3] на компьютерном электроэнцефалографе «Мицар» (РФ). Была использована система отведений по Юнгу с числом накладываемых электродов 12 [3]. Регистрация проводилась в униполярных отведениях с референтным электродом в виде объединенных ушных электродов. Постоянная времени 0,3 с, верхняя полоса пропускания 50 Гц. Для оценки реактивности мозга применялась фотостимуляция. Было выбрано два вида стимулов: вспышки белого света, подаваемые с частотой 10 Гц, и вспышки зеленого света с частотой 6,5 Гц.

Анализ амплитудно-частотных параметров спонтанной активности проводился по стандартной процедуре [3]. Рассчитывалась средняя амплитуда и спектр ЭЭГ за эпоху анализа 5 с.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась путем вычисления Т-критерия Вилкоксона для связанных парных малых выборок.

Результаты исследования и их обсуждение

Исходные ЭЭГ испытуемых, зарегистрированные в условиях нормоксии, характеризовались достаточной степенью регулярности альфа-ритма, четко модулированному в «веретена», с выраженным амплитудным градиентом: максимальная активность альфа-ритма регистрировалась в затылочных отведениях, и он постепенно исчезал к лобным отведениям. При регистрации спонтанной активности в процессе пребывания в ГГВС обращало на себя внимание достоверное ($p < 0,05$) снижение амплитуды ЭЭГ, выявленное у большинства испытуемых. Как показал спектральный анализ, это происходило в основном за счет волн альфа-диапазона частот, доля которых снижалась у некоторых лиц до 25–30 % (рисунок 1).

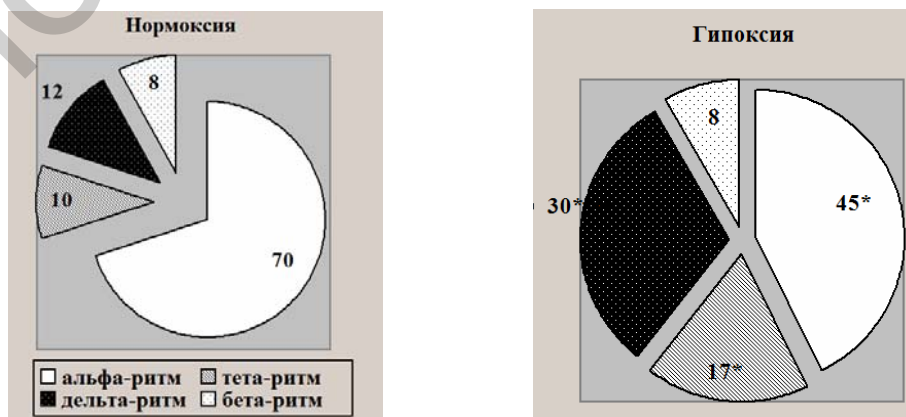


Рисунок 1 — Изменения спектрального состава ЭЭГ испытуемых ($n = 12$) при гипоксии
Примечание: достоверность различий: * — p не более 0,05.

При этом соответственно возростала доля медленных волн низкой амплитуды преимущественно дельта-диапазона (вплоть до 40 % от всей мощности спектра). В целом по группе суммарный альфа-ритм для доминантного левого полушария снизился примерно на 15–20 %, хотя наиболее выраженные изменения наблюдались при отведении ЭЭГ от недоминантного правого полушария.

Вероятно, механизмы, направленные на компенсацию гипоксического воздействия, реализуются в большей степени в недоминантном полушарии. Это побудило нас проверить направленность функциональной асимметрии мозга в условиях гипоксии. Однако ни в одном случае не наблюдалось реверсии доминантности (как это, например, показано в работе В. П. Леутина и соавт. [4]), исходя из средней спектральной мощности ЭЭГ и альфа-индекса над полушариями.

Одна из ключевых характеристик ЭЭГ — реактивность, т. е. способность повторять частоту последовательно предъявляемых стимулов. Исходные ЭЭГ всех испытуемых характеризовались выраженной реактивностью: формировалась четкая реакция усвоения ритмической стимуляции. При регистрации ЭЭГ во время пребывания в ГВС усвоения ритмической стимуляции практически не происходило, а в некоторых случаях реакцию можно было признать извращенной.

Стимуляция частотой 10 Гц не сопровождалась увеличением амплитуды ЭЭГ, в отдельных наблюдениях выраженность альфа-ритма возростала лишь на 8–12 %, но в целом по группе спектр ЭЭГ практически не менялся по сравнению с фоновой (до стимуляции) активностью. Однако в большинстве случаев наблюдалась генерация гармоник второго порядка, в одном из наблюдений их количество в спектре ЭЭГ достигло 30 %. В целом по группе это отразилось в возрастании доли бета-волн, частота которых (19–25 Гц) кратна частоте стимуляции.

Полученные данные свидетельствуют, что основной тенденцией изменения биоэлектрогенеза при пребывании в условиях недостатка кислорода является снижение частоты суммарной активности нейронных констелляций. Выявленная нами тенденция совпадает с результатами, полученными при изучении других моделей формирования острой гипоксии мозга и ее влияния на электрогенез [4, 5]. Очевидно, существует единая закономерность, когда в условиях энергетического дефицита мозг переходит к генерации медленноволновых средне- и низкоамплитудных колебаний, для которых не требуется такого же мощного энергетического обеспечения, как для высокочастотных.

Компенсаторный характер изменений в ЦНС подчеркивается, на наш взгляд, тем фактом, что в ответ на ритмическую фотостимуляцию происходит генерация вторичных гармоник, что является показателем перераспределения активности ЦНС и свидетельствует о новом соотношении в нейронных констелляциях. В противном случае говорить о компенсаторном характере изменений было бы трудно, переход в медленно волновой диапазон отражал бы скорее истощение нейронов в условиях энергетического дефицита [8].

Формирующаяся констелляция нервных центров, обеспечивающая в условиях острой гипоксии новое состояние электрогенеза, настолько устойчива и обладает такой высокой возбудимостью, «перетягивая» на себя возникающее в других нервных центрах возбуждение, что, пожалуй, ее можно считать доминантной. Наиболее демонстративны эти проявления при ритмической низкочастотной стимуляции зеленым светом. Если реакция усвоения ритма 6,5 Гц в нормальных условиях характеризуется усилением тета-волн [3], то в условиях гипоксии на ЭЭГ превалируют дельта-волны. Эти явления можно трактовать как «электрофизиологические признаки доминантного очага» [3]. На наш взгляд, формирование очага с чертами доминантности закономерно в данных условиях, поскольку снижение напряжения кислорода в крови организмом, возможно, «рассматривается» как состояние витальной угрозы.

Выводы

Таким образом, в качестве одного из ведущих механизмов компенсации острого дефицита кислорода можно рассматривать снижение спонтанной активности нейронов всех уровней, направленное, вероятно, на энергосбережение в условиях гипоксии. В этих условиях на ЭЭГ регистрируется преимущественно медленная активность, отражающая флюктуацию уровня поляризации нейронов коры и глиальных элементов. Медленноволновая активность в неповрежденном мозге человека формируется при выраженном снижении уровня бодрство-

вания, что хорошо известно из электрофизиологии цикла сон-бодрствование [3]. Естественно, что подобное депримирующее влияние острой гипоксии на функционирование нейронов высших отделов коры мозга проявляется в существенном снижении эффективности интеллектуальной деятельности человека и ее надежности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Locating the impairment of human cognitive function during hypoxia / Y. Qin [et al.] // Spase Med. Eng. — 2010. — Vol. 14, № 3. — P. 218–220.
2. Бобылева, О. В. Эффекты острой гипоксии и курса гипокситренировки на результативность операторской деятельности человека и ее психофизиологическое обеспечение: автореф. дис. ... канд. биол. наук / О. В. Бобылева. — М., 2006. — 22 с.
3. Зенков, Л. Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии: рук-во для врачей / Л. Р. Зенков. — М.: МЕДпресс-форм, 2004. — 368 с.
4. Прерывистая нормобарическая гипоксия как экспериментальная модель незавершенной адаптации / В. П. Леутин [и др.] // Физиология человека. — 2004. — № 5. — С. 85–91.
5. Поляцкин, И. Л. Особенности биоэлектрической активности головного мозга у больных с психосоматическими заболеваниями / И. Л. Поляцкин, Н. В. Щеглова // Клиническая нейрофизиология. — 2013. — С. 127–130.

УДК 614.875+612.014

КРИВЫЕ ДОЗА-ЭФФЕКТ ЦИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА КЕРАТИНОЦИТЫ ЧЕЛОВЕКА HaCaT

Петренёв Д. Р.

**Государственное научное учреждение
«Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Основными причинами роста онкологической заболеваемости кожи являются генотоксические, цитотоксические и провоспалительные эффекты воздействия ультрафиолетового излучения (УФ). Также чрезмерное воздействие УФ определяет темпы и вероятность патологических изменений и старения кожи. Стратегия снижения фототоксических эффектов воздействия УФ за счет применения кремов с УФ-фильтрами не оправдала себя. Основные исследования ведутся в области поиска средств стимуляции репарационных и детоксикационных систем ткани, контроля воспалительной реакции и клеточного гомеостаза кожи. В этой связи все большее значение приобретают исследования с применением модельных систем на основе клеток кожи. Однако данные о чувствительности различных типов клеток к действию УФ разрознены и фрагментарны, что определило цель нашего исследования.

Цель

Определить зависимости доза-эффект в культуре кератиноцитов кожи человека (HaCaT) при действии УФ излучения диапазона UV-B, определить оптимальные режимы экспериментального воздействия для тестирования фотозащитных средств и сравнить реакции различных типов клеток на воздействие.

Материал и методы исследования

В работе были использованы спонтанно иммортализованные эпителиальные клетки кожи человека линии HaCaT [1]. После оттаивания образцы клеток освобождали от криоконсерванта центрифугированием, ресуспензировали в полной инкубационной среде (DMEM/F-12, 11039 GIBCO; 100 Ед/мл пенициллин; 100 мг/мл стрептомицин; 0,25 мкг/мл амфотерицин В; 10 % инактивированной эмбриональной телячьей сыворотки, HiClone Inc.) и культивировали во флаконах Т-75 до достижения 70 % монослоя, после чего производили пассаж. Для этого монослой ополаскивали 3 мл фосфатно-солевого буфера, содержащего трипсин (0,05 %) и ЕДТА (0,5 mM) и вносили свежую порцию. Инкубировали 5 мин при 37 °С и 5 % CO₂, ресуспензировали клетки пипетированием и переносили в стерильные полипропиленовые пробирки (15 мл), содержащие 10 мл полной инкубационной среды. После 5 мин центрифугирования при 4 °С и 200 g супернатант отбрасывали, клеточный осадок разбивали аккуратным

постукиванием и ресуспендировали в 10 мл полной среды. Определяли концентрацию клеток в камере Горяева и использовали для пассажа (разведение 1:5) или для проведения экспериментов.

Токсические эффекты воздействия УФ оценивали по динамике изменения общей метаболической активности клеточной популяции. Для этого культуры кератиноцитов человека HaCaT находящиеся в логарифмической фазе роста в 60 мм ЧП были подвергнуты воздействию УФ-излучения ($UV-B\ 463,7\ \text{мкВт/см}^2 + UV-A\ 689,1\ \text{мкВт/см}^2$) до достижения поглощенной дозы 0–100 мДж/см² по UV-B. Через 72 ч после воздействия оценивали метаболическую активность культур в МТТ-тесте по скорости восстановления 3-[4,5-диметилтиазол-2-ил]-2,5-дифенилтетразолия бромид (МТТ, M5655, Sigma) [2] или в флуоресцентном аналоге МТТ-теста по восстановлению соединения 7-гидрокси-3Н-феноксазин-3-он-10-оксид (резазурин, R7017, Sigma) в соответствии с методом [3]. Аналогичные исследования были выполнены в ячейках 24-луночного планшета для клеток эпителия легких (A-549), кератиноцитов (HaCaT) и фибробластов (hFB) кожи, а также мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани человека (hADMSC) через 68 ч после воздействия УФ-излучения в течение 10 и 30 с.

Для обработки и статистического анализа полученных данных пользовались общепринятыми методами биологической статистики [4]. Применяли программное обеспечение GraphPad Prism Trial (Version 5.02; GraphPad Software Inc., Сан-Диего, США).

Результаты исследования и их обсуждение

Воздействие УФ излучения подавляло деление клеток пропорционально дозе. Как видно из данных представленных на рисунке, увеличение времени экспонирования культур HaCaT приводило к снижению общего количества клеток, а также к увеличению доли погибших и морфологически аномальных клеток. Оценка жизнеспособности кератиноцитов после воздействия УФ излучения с помощью МТТ и резазуриновых тестов демонстрировала практически одинаковые характеристики доза-эффект. Полулетальной дозой по данным МТТ-теста обладала доза 3,31 мДж/см², теста с применением резазурина — 3,98 мДж/см². В последнем случае минимальная жизнеспособность составила около 11 % от контрольной культуры, в то время как с МТТ-тестом — 0,25 %, что свидетельствует о большей специфичности теста с применением МТТ. Данные хорошо согласуются с картиной морфологических изменений в культурах в период после воздействия повреждающего фактора и являются следствием гибели клеток и остановки клеточного деления.

Исходя из установленных зависимостей доза – эффект время воздействия 10 и 30 с, определяющие в культуре HaCaT развитие полу- и летального эффектов соответственно, были выбраны для сравнения эффектов воздействия УФ на различных культурах. В результате апробации тест-системы на 24-луночных планшетах было продемонстрировано, что чувствительность культур к действию УФ (жизнеспособность относительно интактного контроля) обратно-пропорциональна времени удвоения популяции и снижается в ряду HaCaT, A-549, ADMSC, hFB для времени экспозиции 10 с — 51,9; 56,6; 62,7; 74,4 % и для 30 с — 7,3; 11,9; 20,4 и 25 % соответственно (рисунок 1).

Дополнительно мы изучили как уменьшение время инкубации клеточных культур сказывается на способности тест-системы демонстрировать эффекты воздействия УФ. Для этого клетки HaCaT и hFB инкубировали в 24-луночных планшетах в течение 20 ч после воздействия УФ, после чего анализировали метаболическую активность. Было продемонстрировано, что описанные выше закономерности воспроизводятся — так жизнеспособность относительно интактного контроля для клеток HaCaT и hFB для времени УФ экспозиции 10 с составила 56,1 и 79,4 % (51,9 и 74,4 % соответственно для 68 ч инкубирования) при сопоставимом показателе коэффициента вариации признака 14,8 и 6,8 % (8,8 и 9,5 % — для 68 ч инкубирования).

Выводы

Результаты исследования демонстрируют возможность моделирования клеточных ответов на воздействие УФ излучения *in vitro*. В том числе продемонстрированы однонаправленность развития цитотоксических эффектов УФ в культурах эпителиальных и мезенхимальных клеток человека. Полулетальная доза УФ для кератиноцитов кожи человека составила 3.31 мДж/см². Предположительно эта область будет наиболее чувствительна к модифици-

рующему действию фотопротекторов. Апробированная тест-система с использованием 24-луночных планшетов может быть использована для проведения скрининговых исследований влияния соединений с потенциальными фотозащитными свойствами на развитие цитотоксических эффектов воздействия УФ излучения *in vitro*.

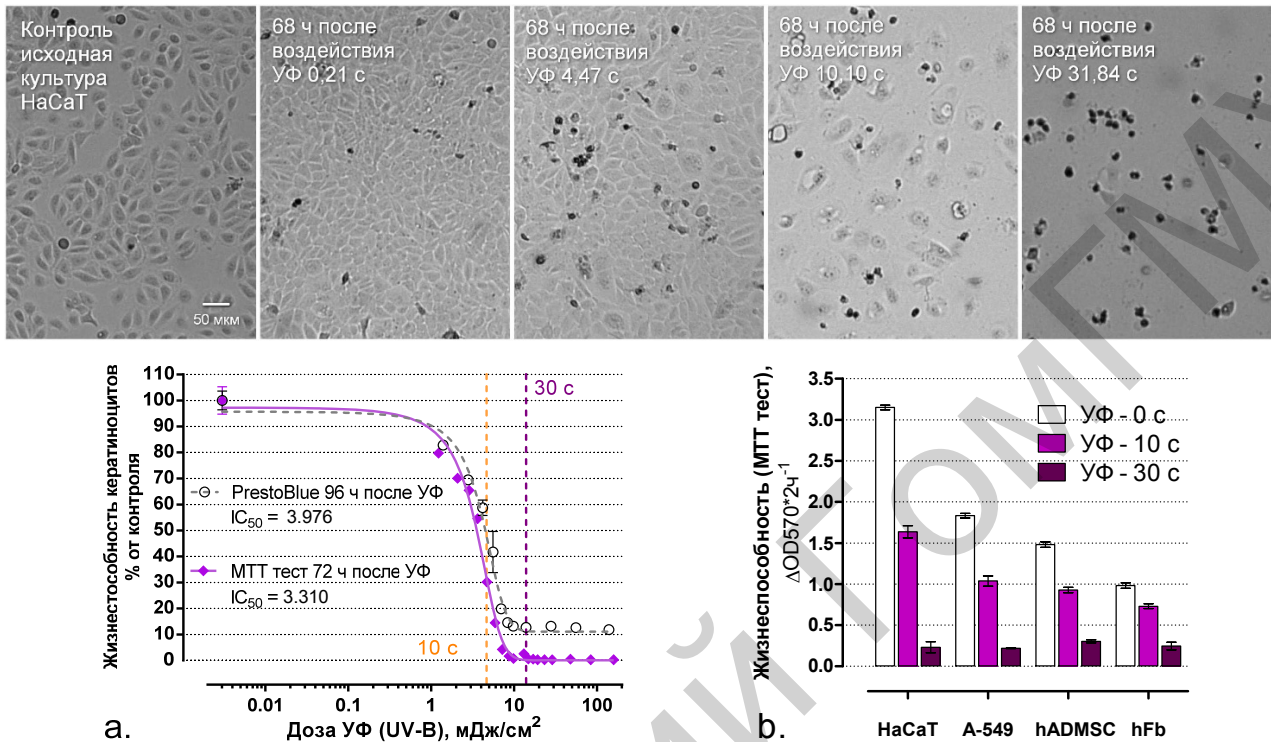


Рисунок 1 — Морфологическая картина изменений (сверху), кривые доза-эффект (а) цитотоксического действия УФ-излучения в культуре кератиноцитов человека (HaCaT), полученные разными методами (ЧП 60 мм, 72 ч). Изменение показателей метаболической активности (жизнеспособности) культур клеток эпителия легких (A-549), кератиноцитов (HaCaT) и фибробластов (hFb) кожи, а также мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани человека (hADMSC) культур в MTT-тесте через 68 ч после воздействия УФ излучения (24-луночный планшет)

ЛИТЕРАТУРА

1. Boukamp, P. Normal keratinization in a spontaneously immortalized aneuploid human keratinocyte cell line / P. Boukamp // J Cell Biol. — 1988. — Vol. 106(3). — P. 761–771.
2. Wang, Y. H. Taxifolin ameliorates cerebral ischemia-reperfusion injury in rats through its anti-oxidative effect and modulation of NF-κappa B activation / Y. H. Wang // J Biomed Sci. — 2006. — Vol. 13(1). — P. 127–141.
3. Anoopkumar-Dukie, S. Resazurin assay of radiation response in cultured cells / S. Anoopkumar-Dukie // Br J Radiol. — 2005. — Vol. 78(934). — P. 945–947.
4. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. — Минск: Выш. шк., 1973. — С. 197.

УДК 612.816.2.821.3:535.6:591.1

ВЛИЯНИЕ ПРЕРЫВИСТОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИТЕРАПИИ НА ПОВЕДЕНИЕ КРЫС В «ОТКРЫТОМ ПОЛЕ»

Плотникова Л. Н.

«Институт физиологии имени А. А. Богомольца
Национальной академии наук Украины»
г. Киев, Украина

Введение

В современном обществе человек и животные постоянно подвергаются воздействию различных стрессоров. Влияние стресса на животный организм по-прежнему остается одной из центральных проблем физиологии, поскольку до конца не выясненными являются вопро-

сы индивидуальной чувствительности организма к различного рода воздействиям [1]. При помещении крыс в установку «открытое поле» они испытывают определенный стресс, обусловленный незнакомой обстановкой, бегство из которой невозможно. При этом считается, что сильное освещение также является «стрессорным» фактором у этих млекопитающих. Иными словами, в тесте «открытое поле» исследуется реагирование животного на новую окружающую среду, которое отражается в их поведении [2].

Нормобарическая гипоксическая стимуляция повышает неспецифическую резистентность организма. При этом возрастает устойчивость к различным формам стресса [3]. В литературе существует много исследований, посвященных влиянию гипоксии на поведенческие реакции крыс. К сожалению, полученные данные неоднозначны и часто противоречивы. Это может быть связано как с использованием в экспериментах животных разного вида (линий) и возраста, так и с различиями в режимах подачи газовых смесей, проведения исследований в разное время суток и сезоны года, продолжительностью экспериментов и др.

Цель

Изучить особенности поведенческой активности животных в тесте «открытое поле» после влияния прерывистой нормобарической гипокситерапии (ПНГ).

Материал и методы исследования

Исследование проведено в весенний (апрель) период года на 48 крысах-самцах в возрасте 3 месяцев породы Wistar и SHR (спонтанно-гипертензивных) массой 180–220 г. Животные содержались в стандартных условиях вивария по 6 особей в клетках при естественном световом режиме и на обычном рационе со свободным доступом к воде и пище. Животные были разделены на 4 группы по 12 особей: I и III — контрольные крысы линии Wistar и SHR соответственно, II и IV — животные линии Wistar и SHR которые ежедневно (в 10:00 утра) получали сеанс нормобарической гипокситерапии. Гипоксическая газовая смесь (12 % кислорода в азоте) подавалась с помощью аппарата горного воздуха «Борей» в прерывистом режиме (15 мин деоксигенация / 15 мин реоксигенация) в течение 2 часов. Продолжительность эксперимента составляла 28 суток. Работу с лабораторными крысами проводили с соблюдением международных принципов Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других целей.

Изучение поведенческих реакций опытных крыс проводилось в тесте «открытого поля» [4]. Не менее чем за 1 ч до тестирования исключалась перегруппировка животных, кормление, взятие в руки и другие активные манипуляции. Эксперимент проходил в полной тишине без посторонних звуков. Установка представляла собой хорошо освещенную квадратную арену (1 м²), пол которой размечен линиями на 25 квадратов размером 20×20 см и огороженной непрозрачными стенками высотой 40 см. Крысу выпускали в центральный сектор поля и в течение 3 мин регистрировали горизонтальную и вертикальную активность, груминг, количество уринаций, уровень дефекации.

Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики с помощью программного обеспечения «Statistica 6.0 for Windows» и программы «Microsoft Excel 2010». Достоверность различий между контрольными и экспериментальными группами оценивали по *t*-критерию Стьюдента. Различия считали достоверными при значении $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Оценку эмоционального состояния, двигательную и исследовательскую активность экспериментальных животных изучали по характеру их поведения в тесте «открытого поля». В качестве поведенческих феноменов в открытом поле регистрировали горизонтальную двигательную активность по количеству пересеченных квадратов, вертикальную активность по числу подъемов на задние лапы с опорой и без опоры, эмоциональный статус по количеству дефекационных болюсов и умываний.

В наших экспериментах установлено, что у крыс линии Wistar после ПНГ снижалась регистрируемая двигательная активность (горизонтальная, вертикальная) в 1,4–1,5 раза. Данный показатель отражает ориентировочно-исследовательскую компоненту поведения. Груминг у животных — важный поведенческий акт, выполняющий ряд функций, включая уход

за кожей и шерстью, терморегуляцию, распределение химических веществ по телу и т. д. Наряду с потягиваниями, зеванием и купанием, естественный груминг относят к так называемой категории комфортного поведения. Помимо прямой биологической функции, груминг часто используется как адаптивная реакция при боли, стрессе и т. д., у грызунов являясь специфической общепризнанной поведенческой реакцией на стресс. Интересно, что сильный стресс приводит к снижению двигательной активности животных в целом ряде тестов на фоне возросшего груминга. То же касается и реакции дефекации. Результаты проведенных исследований показали, что продолжительность груминга снизилась на 47 % в сравнении с контролем (таблица 1). Количество фекальных болюсов достоверно уменьшилось на 37 %, что свидетельствует об снижении уровня эмоциональной реактивности. По остальным показателям поведенческих актов достоверных различий не наблюдалось.

Таблица 1 — Поведенческая активность крыс линии Wistar в «открытом поле» в весенний период после 28 сеансов прерывистой нормобарической гипокситерапии ($M \pm m$, $n = 12$)

Показатель поведенческого акта		Контроль	Гипоксия
Горизонтальная двигательная активность, количество пересечённых квадратов	Центральных	11,8 ± 2,8	5,0 ± 1,4*
	Периферических	49,7 ± 4,2	39,7 ± 3,9*
Вертикальная двигательная активность, количество стоек	Число стоек с опорой	15,5 ± 3,1	11,9 ± 1,7
	Без опоры на стену	6,8 ± 1,7	2,8 ± 0,9*
Груминг	Количество актов, раз	1,5 ± 0,9	0,9 ± 0,5
	Продолжительность, с	19,1 ± 3,3	10,1 ± 2,0*
Эмоциональность	Дефекация, количество фекальных болюсов	4,75 ± 0,5	3,0 ± 0,4*
	Уринация, раз	0,7 ± 0,2	0,8 ± 0,3

* $p < 0,05$ — достоверность различий сравнительно с контролем.

Анализ поведения крыс линии SHR в тесте «открытое поле» после 28 сеансов ПНГ выявил достоверное понижение показателей горизонтальной (на 46 %) и вертикальной (на 48 %) активности, дефекации (на 29 %) по сравнению с контрольной группой (таблица 2).

Таблица 2 — Поведенческая активность крыс линии SHR в «открытом поле» в весенний период после 28 сеансов прерывистой нормобарической гипокситерапии ($M \pm m$, $n = 12$)

Показатель поведенческого акта		Контроль	Гипоксия
Горизонтальная двигательная активность, количество пересечённых квадратов	Центральных	7,5 ± 2,2	3,9 ± 1,5
	Периферических	43,8 ± 4,6	23,5 ± 3,1*
Вертикальная двигательная активность, количество стоек	Число стоек с опорой	11,2 ± 1,6	6,6 ± 0,6*
	Без опоры на стену	3,1 ± 0,5	0,8 ± 0,2*
Груминг	Количество актов, раз	1,4 ± 0,4	0,8 ± 0,3
	Продолжительность, с	23,6 ± 4,1	9,8 ± 1,3*
Эмоциональность	Дефекация, количество фекальных болюсов	3,4 ± 0,3	2,4 ± 0,2*
	Уринация, раз	0,5 ± 0,2	0,7 ± 0,2

* $p < 0,05$ — достоверность различий сравнительно с контролем.

Под влиянием гипоксии крысы меньше времени уделяли гигиеническому ритуалу, о чем судили по снижению продолжительности акта груминга на 58 % сравнительно с контрольными значениями. Совокупность выявленных особенностей поведения может свидетельствовать об уменьшении тревожности животных, оказавшихся в новых условиях. Вместе с тем, ПНГ полностью не устраняет стрессорного влияния, но способствует адаптации животных в осложненных условиях.

Снижение показателя двигательной активности указывает на уменьшение стрессированности животных и, вероятно, уменьшение общего беспокойного состояния — страха [2]. Однако, по мнению других авторов [5], угнетение двигательной активности есть проявление

защитного торможения, которое возникает у животных в ответ на развивающийся стресс. Из литературных источников известно, что частое и короткое по времени «умывание» является тревожным грумингом, а высокий уровень дефекации дополнительно указывает на тревожность животного, его беспокойство и страх. Уровень дефекаций и уринаций напрямую отображает соотношение процессов возбуждения и торможения в вегетативной нервной системе [5].

Исследование поведенческих реакций в тесте «открытое поле» показало, что общая двигательная активность (сумма пересеченных квадратов и количество стоек на задних лапах) у крыс линии Wistar была выше, чем у SHR. При этом следует отметить, что животные этих линий предпочитают двигаться по периферии поля и редко посещают его центр. Показателем исследовательской деятельности является количество вертикальных стоек, которые мелкие грызуны совершают, становясь на задние лапы. Нами было отмечено понижение этого показателя у крыс линии SHR в 1,6–2,0 раза в сравнении с Wistar независимо контрольная это группа или опытная.

Таким образом, на основании анализа результатов проведенного исследования можно заключить, что нормобарическая гипокситерапия изменяет поведение животных в тесте «открытое поле»: снижает ориентировочно-исследовательскую деятельность, эмоциональную реактивность и тревожность.

Выводы

1. Применение прерывистой нормобарической гипокситерапии достоверно снижает горизонтальную и вертикальную двигательную активность у крыс линии Wistar и SHR в 1,4–1,9 раза, что свидетельствует об торможении ориентировочно-исследовательской деятельности.

2. Проведение 28 сеансов прерывистой нормобарической гипокситерапии снижает эмоциональную реактивность у крыс двух линий, что выражается в сокращении времени груминга и уменьшении общего числа уринаций и дефекаций.

3. Крысы линии Wistar имели более выраженную двигательную активность и исследовательскую деятельность по сравнению с SHR.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролова, Г. А. Половые особенности стресс-реактивности белых крыс с учетом индивидуально-типологических особенностей в открытом поле / Г. А. Фролова, С. А. Богданова // Вестник проблем биологии и медицины. — 2014. — Т. 2 (111), Вып. 3. — С. 245–249.
2. Поведенческая активность крыс в «открытом поле» после световой или темновой деприваций и физического переутомления / А. А. Гостюхина [и др.] // Бюллетень сибирской медицины. — 2016. — Т. 15, № 3. — С. 16–23.
3. Изучение поведенческих реакций у старых крыс, подвергавшихся гипокситерапии / М. К. Балабекова [и др.] // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 7–4. — С. 662–666.
4. Коплик, Е. В. Метод определения критерия устойчивости крыс к эмоциональному стрессу / Е. В. Коплик // Вестник новых медицинских технологий. — 2002. — Т. 9, № 1. — С. 16–18.
5. Калугев, А. В. Груминг и стресс / А. В. Калугев. — М.: Авикс, 2002. — 161 с.

УДК 612.59+591.12:577.21

МЕХАНИЗМЫ СИНТЕЗА СПЕЦИФИЧЕСКИХ БЕЛКОВ В КЛЕТКАХ ПРИ ДЕЙСТВИИ ТЕПЛООВОГО И ХОЛОДОВОГО СТРЕССА

Свирид В. Д.

Учреждение образования

**«Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета
г. Минск, Республика Беларусь**

Введение

Адаптация организма к условиям внешней и внутренней среды осуществляется через специфические реакции в рамках функциональной системы. Комплекс общих неспецифических реакций (стресс), направлен на мобилизацию защитных механизмов организма, энергетических и структурных ресурсов [1, 2]. На фоне стресс-реакции происходит развертывание

специфических реакций организма, обеспечивающих формирование системного структурного следа адаптации. В реализации стресса ключевая роль принадлежит симпато – адреналовой системе и гипоталамо – гипофиз – надпочечниковой системе, по степени активации которых можно судить о выраженности стрессорной реакции [1]. Основным механизмом в формировании адаптации является активация белоксинтезирующей системы. В последнее время в клетках прокариот и эукариот обнаружены специфические белки и пептиды синтез, которых индуцируется действием экстремальных факторов внешней среды. Эти белки получили название белков стресса (БС) или теплового шока, так как они впервые были обнаружены при сильном перегревании организма [3, 4,] (рисунок 1).



Установлено, что клетки, увеличивая синтез этих белков, препятствуют неконтролируемому катаболизму белков клетки, который индуцируется стрессом.

Кроме того, БС принимают участие регуляции синтеза белков в клетках и стимулируют иммунный ответ при инфекционных заболеваниях, вызываемых бактериями, простейшими, грибами и нематодами [3]. Таким образом, активация синтеза БС клеткой в ответ на действие экстремальных факторов является одним из способов защитить свои жизненно важные компоненты от стрессорного повреждения. Ранее нами было установлено, что при тепловом и холодовом воздействии в клетках различных тканей активируется синтез РНК и общего белка в начальный период действия стрессорного фактора [5].

Цель

Выявить специфические изменения в синтезе белка при действии теплового и холодового стресса.

Материал и методы исследования

В опытах использовали белых беспородных мышей массой 20–25 г. Животным контрольной и опытной групп вводили внутривенно 0,2 МБк [$U-^{14}C$]-гидролизата белка (Хемапол, Чехия) в физиологическом растворе. Опытных животных содержали в климатической камере при 45 или 0 °С, а контрольных — термонейтральных условиях. Через определенные промежутки времени мышей обеих групп декапитировали и навески, выделенных тканей (гипоталамус, гипофиз, надпочечники, печень).

Образцы после инкубации просушивали на фильтровальной бумаге и гомогенизировали в 0,01 М ТРИС-НСl буфере рН 6,8. В аликвоты каждой пробы вносили до 2 % додецилсульфата натрия (ДСН) (Sigma, США), 5 % 2-меркаптоэтанола (Serva, Германия) и прогревали их в течение 5 мин при 100 °С для инактивации лизисных ферментов. В качестве маркеров молекулярной массы использовали набор меченных стандартных белков для электрофореза в

системе с ДСН (Amersham, Великобритания). Определение молекулярной массы вновь синтезированных белков проводили по методу Laemmli [6]. Для выявления белковых полос, имеющих меченые полипептиды, гели вымачивали в 20 % растворе 2,5-дифенилоксазола в уксусной кислоте и высушивали [6]. Для флюорографии использовали радиографическую пленку РМ-В (Тасма, Россия). Гели экспонировали в течение месяца при 4 °С, затем флюорограммы проявляли в проявителе, описанном в инструкции к пленке.

Результаты исследования и их обсуждение

Для выяснения вопроса как изменяется синтез специфических БС в зависимости от силы температурного стрессорного фактора были проведены следующие эксперименты: 1 — содержание животного в термонеutralных условиях; 2 — при температуре окружающей среды 45 °С; 3 — при температуре 0 °С.

В таблице 1 представлена молекулярные массы вновь синтезируемых белков в различных тканях при действии теплового стресса. Установлено, что *in vivo* в гипофизе при развитии гипертермии активируется синтез полипептидов с молекулярной массой 107, 92, 63, 54, 43 и 22 кДа, синтез которых также обнаружен в большом количестве экспериментов на различных объектах не только животного, но растительного происхождения [7]. Однако в условиях *in vitro* наблюдается иная картина: в гипофизе угнетается синтез полипептидов 92, 65, 46, 23 кДа и отсутствует белок с молекулярной массой 35 кДа; в гипоталамусе снижается синтез полипептидов в 130, 65 и 35 кДа; в надпочечниках уменьшается количество белка с молекулярной массой 24 кДа; и только в печени отмечается активация синтеза белков с молекулярной массой 140, 82, 65, 54, а также отсутствуют полипептиды в 52, 48 и 29 кДа.

Таблица 1 — Молекулярные массы вновь синтезированных белков в условиях теплового стресса

Объект исследования	Молекулярная масса белков стресса (в кДа)														
	—	—	—	124	116	107	92	—	63	54	—	43	35	—	22
Гипофиз <i>in vivo</i>	—	—	—	124	116	107	92	—	63	54	—	43	35	—	22
Гипофиз <i>in vivo</i> + тепло	—	—	—	124	116	>107	>92	—	>63	>54	—	>43	35	—	>22
Гипофиз <i>in vitro</i>	—	—	—	130	111	107	92	76	65	56	—	46	35	—	23
Гипофиз <i>in vitro</i> + тепло	—	—	—	130	111	107	?92	76	?65	56	—	>46	35	—	?23
Надпочечники <i>in vitro</i>	—	—	—	125	—	107	92	—	—	52	—	46	—	29	24
Надпочечники <i>in vitro</i> + тепло	—	—	—	125	—	107	92	—	—	52	—	46	—	29	>24
Гипоталамус <i>in vitro</i>	—	—	—	130	—	—	92	—	65	58	—	48	35	30	—
Гипоталамус <i>in vitro</i> + тепло	—	—	—	?130	—	—	92	—	?65	58	—	48	?35	30	—
Печень <i>in vitro</i>	140	—	—	—	—	103	92	—	65	54	52	48	38	29	—
Печень <i>in vitro</i> + тепло	>140	—	—	—	—	103	92	>82	>65	>54	52	48	38	?29	—

На основе анализа флюорограмм были выявлены вновь синтезируемые белки в различных тканях в условиях холодового стресса (таблица 2). Установлено, что в условиях *in vivo* при развитии гипотермии активируется синтез полипептидов в гипоталамусе с молекулярной массой 64, кДа, в надпочечниках — 67 и 27 кДа. Однако в условиях *in vitro* при охлаждении наблюдается иная картина: в гипофизе увеличивается синтез полипептидов 62, 49, 24 кДа и отсутствует белок с молекулярной массой 22 кДа; в гипоталамусе повышается синтез полипептидов в 62, 30 и 27 кДа; в надпочечниках увеличивается количество белка с молекулярной массой 57 кДа, исчезают полипептиды в 27 и 23 кДа и включается синтез белков с молекулярной массой 24 и 20 кДа. Синтез названных полипептидов также обнаружен в большом количестве экспериментов на различных объектах не только животного, но растительного происхождения [3, 7].

Таблица 2 — Молекулярные массы вновь синтезированных белков в условиях холодного стресса

Объект исследования	Молекулярная масса белков стресса (в кДа)														
	—	—	6	4	4	—	3	8	4	1	9	7	—	—	—
Гипоталамус <i>in vivo</i>	—	—	6	4	4	—	3	8	4	1	9	7	—	—	—
Гипоталамус <i>in vivo</i> + холод	—	—	6	64	4	—	3	8	4	1	9	7	—	—	—
Надпочечники <i>in vivo</i>	—	5	—	7	—	—	3	8	—	—	—	7	—	3	0
Надпочечники <i>in vivo</i> + холод	—	5	—	67	—	—	3	8	—	—	—	27	—	3	0
Гипоталамус <i>in vitro</i>	—	5	—	2	—	—	3	8	4	2	0	7	—	—	—
Гипоталамус <i>in vitro</i> + холод	—	5	—	62	—	—	3	8	4	2	30	27	—	—	—
Гипофиз <i>in vitro</i>	18	5	6	2	—	9	3	8	—	1	—	—	4	2	—
Гипофиз <i>in vitro</i> + холод	18	5	6	62	—	49	3	8	—	1	—	—	24	—	—
Надпочечники <i>in vitro</i>	18	5	—	—	7	—	3	8	—	1	—	7	—	3	—
Надпочечники <i>in vitro</i> + холод	18	5	—	—	57	—	3	8	—	1	—	—	4	—	0

Такое диаметрально противоположное действие теплового и холодного стимула на структуры гипоталамо – гипофиз – надпочечниковой системы, по всей видимости, обуславливается отсутствием в условиях *in vitro* неспецифического компонента стрессорной реакции стимулируемого нервными и гуморальными механизмами и опосредуемого симпатoadреналовую и гипоталамо-гипофиз-надпочечниковую системы. В тоже время, в печени отмечается стимулирование синтеза некоторых БС.

Заключение и выводы

Суммируя изложенные факты, следует заключить, что, синтез специфических БС является механизмом, запускающим процесс специфической адаптации клеток. Эти белки выполняют функцию медиаторов поддержания гомеостаза различными путями:

а) действуют прямо на клеточные структуры, вызывая их стабилизацию;

б) действуют опосредованно через активацию белок-синтезирующей системы, выступая в качестве факторов транскрипции генов ответственных за синтез структурных белков, необходимых для формирования системного структурного следа адаптационной реакции;

в) участвуют в структурировании белковых молекул, создавая их активную конформацию;

г) осуществляют стимуляцию иммунной системы, вызывая иммунный ответ при инфекционных заболеваниях и онкопатологии и являются протекторами развития этих патологий [8, 9].

Подводя итог, необходимо отметить, что в организме существует два основных уровня (организменный и клеточный) поддержания гомеостаза (в том числе и температурного). Первый — это комплекс защитных и адаптационных (специфических и неспецифических) реакций, направленных на сохранение постоянства внутренней среды организма, как целостной системы. Второй уровень — адаптационные реакции клетки в виде изменения ее метаболизма на действие экстремальных факторов. Среди этих реакций клетки ведущую роль выполняет активация пластического обмена специфических, регуляторных макромолекул (включая белки), повышающих резистентность клеток как автономной системы организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Физиология адаптационных процессов / под ред. О. Г. Газенко, Ф. З. Меерсона. — М.: Наука, 1986. — 635 с.
2. Селье, Г. На уровне целого организма / Г. Селье. — М.: Наука, 1972. — 122 с.
3. Zügel, U. Role of heat shock proteins in protection from and pathogenesis of infectious diseases / U. Zügel, S. H. E. Kaufman // Clin. Microbiol. Rev. — 1999. — Vol. 12, № 1. — P. 1939.
4. Smith, D. F. Molecular chaperones: biology and prospects for pharmacological intervention / D. F. Smith, L. Whitesell, E. Katsanis // Pharmacological Reviews. — 1998. — Vol. 50, № 4. — P. 493–514.
5. Гурин, В. Н. Динамика изменений биосинтеза белка и РНК в органах белых мышей при кратковременном действии высоких температур / В. Н. Гурин, В. Д. Свирид // Доклады АН БССР. — 1988. — Т. 32, № 8. — С. 760–763.
6. Остерман, Л. А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот: Электрофорез и ультрацентрифугирование / Л. А. Остерман. — М.: Наука, 1981. — 288 с.

УДК 577.1:612.821:612.314.1

**ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ
СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ПРИ УЧЕБНОМ СТРЕССЕ**

Серкина Е. А., Еликов А. В.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кировская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Киров, Российская Федерация**

Введение

Учебный стресс занимает одно из первых мест среди причин, вызывающих психическое напряжение у студентов вуза. Студенты первого курса не имеют достаточного опыта прохождения текущей аттестации в условиях вуза, в связи с чем различные ситуации проверки знаний (коллоквиум, контрольная работа) зачастую становятся для них психотравмирующим фактором. Повышенная мобилизация внутренних ресурсов в ситуации проверки знаний на контрольной работе, коллоквиуме, их перенапряжение могут приводить к сбоям в процессах психологической адаптации и, как следствие, нарушениям психического и соматического здоровья.

Исследователями выделены различные критерии оценки стрессовых состояний, в том числе и на молекулярном уровне. На сегодняшний день для диагностики развития психоэмоционального утомления используются физиологические и психологические методики, имеется комплекс методик диагностики эмоциональных состояний, в том числе и специализированных, направленных на выявление уровня психоэмоциональных проявлений стресса. В то же время, большинство используемых психодиагностических методик не обеспечивает получения точной количественной информации об уровне стресса. В качестве возможных физиологических индикаторов стресса было предложено рассматривать самые различные параметры таких показателей функционирования нервной системы, как ЭКГ, ЭЭГ, ВП, КГР, плетизмография и др. Также получают развитие исследования биохимических сдвигов в организме при стрессе. Главными достоинствами этих методов являются возможность количественного выражения данных, объективность. Одной из наиболее доступных биологических жидкостей для биохимического анализа является слюна. Преимущество биохимического анализа слюны перед анализом крови заключается в том, что биологический материал получается атравматичным, неинвазивным и достаточно эстетичным способом. Однако вопрос о взаимосвязи выраженности стресса и биохимических показателей ротовой жидкости остается открытым.

В данном исследовании проводится изучение психоэмоциональных показателей стресса и биохимических показателей ротовой жидкости до и после проведения текущей аттестации студентов первого курса (коллоквиум). Анализ динамики указанных показателей позволит расширить представление о роли биохимических показателей ротовой жидкости в диагностике состояний учебного стресса студентов.

Цель

Выявить динамику биохимических показателей ротовой жидкости студентов первого курса при учебном стрессе в условиях текущей аттестации (коллоквиум).

Материал и методы исследования

Проведен эксперимент, включивший комплексное исследование выраженности учебного стресса и биохимических показателей ротовой жидкости в ситуации текущей аттестации. Замеры проводились трижды: 1) вне ситуации проверки знаний (контрольный замер); 2) до текущей аттестации в форме коллоквиума; 3) сразу после текущей аттестации в форме коллоквиума. В комплексном исследовании приняли участие студенты первого курса, в возрасте 18–22 лет, проживающие в г. Кирове. Всего было опрошено 30 студентов, 22 девушки и

8 юношей. Обследование проводилось в октябре 2016 г. Все студенты были ознакомлены с целью и методами данного исследования и дали добровольное согласие на участие. Исследование включало психологическое тестирование по оригинальному комплексу методик, направленных на диагностику учебного стресса. Показатели выраженности учебного стресса студентов к стрессу диагностировались по методике самооценки самочувствия, активности, настроения (САН) — по В. А. Доскину и др., методике «Оценка психических состояний студентов» О. А. Прохорова. Ротовая жидкость собиралась в чистые пробирки путем сплевывания и сразу центрифугировалась в течение 15 минут. Биохимические исследования проводились в надосадочной жидкости и включали в себя измерение рН, определение содержания общего белка, глюкозы. Статистическую обработку полученных параметров и создание общей базы данных осуществляли с использованием средств программы SPSS, версия 21.0. Вычисляли средние значения и стандартное отклонение показателей в обследованной группе. Для оценки динамики биохимических показателей ротовой жидкости и выраженности стресса у студентов использовали критерий Т-Вилкоксона, также использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение

Средние значения психоэмоциональных показателей стресса, а также биохимических показателей слюны, полученные в разных замерах, приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Сравнение психоэмоциональных показателей стресса и биохимических показателей слюны студентов при учебном стрессе в условиях текущей аттестации (коллоквиум)

Показатели	Замер 1	Замер 2	Уровень достоверности сдвига, р
Самочувствие, балл	5,67	4,33	$\leq 0,05$
Активность, балл	5,77	4,67	$\leq 0,05$
Настроение, балл	4,77	3,83	$\leq 0,05$
Показатель учебного стресса по методике О. А. Прохорова, балл	32,0	45,0	$\leq 0,01$
Общий белок, г/л	3,33	3,93	$\leq 0,01$
Глюкоза, ммоль/л	0,123	0,157	$\leq 0,05$
рН, ед.	7,13	6,87	$\leq 0,01$

Примечание: расчет уровня достоверности сдвига выполнен по методу Т-критерия Вилкоксона

Результаты замера до коллоквиума по сравнению с контрольным замером позволили сделать вывод о снижении показателей активности ($p \leq 0,05$), самочувствия ($p \leq 0,05$), настроения ($p \leq 0,05$), повышении показателя учебного стресса по методике О. А. Прохорова ($p \leq 0,01$). Данные состояния соответствуют симптоматике «предстартового волнения». В биохимических показателях ротовой жидкости также были получены достоверные сдвиги в виде увеличения содержания общего белка ($p \leq 0,01$); увеличения содержания глюкозы ($p \leq 0,05$), снижение уровня рН ($p \leq 0,01$). Подобные изменения показателя общего белка в слюне у студентов при стрессовой ситуации накануне текущей аттестации может объясняться увеличением у них тонуса симпатической нервной системы, который обеспечивает развитие стрессовой реакции. Аналогичное объяснение мы можем найти и увеличению содержания в ротовой жидкости глюкозы. В свою очередь, окисление глюкозы до молочной кислоты приводит к сдвигу рН в кислую сторону.

Для оценки взаимосвязи психоэмоциональных и биохимических показателей стресса, полученных на этапе контрольного замера и замера перед коллоквиумом был выполнен корреляционный анализ. Расчет коэффициентов корреляции Спирмена, подтвердивший наличие обратных достоверных взаимосвязей между уровнем белка и показателями самочувствия ($r = 0,043$ в замере 1 и $r = 0,026$ в замере 2), активности ($r = 0,38$ в замере 1 и $r = 0,025$ в замере 2), настроения ($r = 0,039$ в замере 1 и $r = 0,018$ в замере 2), а также прямых связей уровня белка и учебного стресса по методике О. А. Прохорова ($r = 0,041$ в замере 1 и $r = 0,005$ в замере 2). Для уровня глюкозы аналогично получены обратные взаимосвязи с показателями

самочувствия ($p = 0,036$ в замере 1 и $p = 0,012$ в замере 2), активности ($p = 0,037$ в замере 1 и $p = 0,009$ в замере 2), настроения ($p = 0,044$ в замере 1 и $p = 0,015$ в замере 2), и прямые взаимосвязи — с уровнем учебного стресса по методике О. А. Прохорова ($p = 0,036$ в замере 1 и $p \leq 0,001$ в замере 2). Уровень рН прямо коррелирует с показателями самочувствия учебного стресса по методике О. А. Прохорова ($p = 0,043$ в замере 1 и $p = 0,035$ в замере 2), активности ($p = 0,033$ в замере 1 и $p = 0,016$ в замере 2), настроения учебного стресса по методике О. А. Прохорова ($p = 0,041$ в замере 1 и $p = 0,005$ в замере 2), обратно — с уровнем учебного стресса по методике О. А. Прохорова ($p = 0,036$ в замере 1 и $p \leq 0,001$ в замере 2). Как видно, показатели, полученные в ходе замера непосредственно накануне коллоквиума, имеют более тесные взаимосвязи.

Далее были проанализированы результаты замера 3 в сравнении с замером 2. Сравнение результатов замера 3 (после коллоквиума) с замера 2 (до коллоквиума) показало, что в исследуемой группе могут быть выделены подгруппы в зависимости от типа реагирования на окончание действия стрессовой ситуации. Полученные средние показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Сравнение психоэмоциональных показателей стресса и биохимических показателей слюны студентов при учебном стрессе в условиях текущей аттестации (коллоквиум)

Показатели	Подгруппа 1 (n = 12)		Подгруппа 2 (n = 11)		Подгруппа 3 (n = 7)	
	замер 2	замер 3	замер 2	замер 3	замер 2	замер 3
Самочувствие, балл	4,33	5,62	4,32	3,99	4,34	4,35
Активность, балл	4,68	5,88	4,66	4,33	4,71	4,14
Настроение, балл	3,83	4,90	3,83	3,55	3,86	3,86
Показатель учебного стресса по методике О. А. Прохорова, балл	43,9	33,8	44,2	48,3	48,0	48,0
Общий белок, г/л	3,91	3,44	3,94	3,99	3,93	3,92
Глюкоза, ммоль/л	0,156	0,121	0,157	0,174	0,157	0,155
рН, ед.	6,86	7,02	6,87	6,55	6,87	6,89

Подгруппа 1 (12 из 30 студентов). В этой подгруппе произошло снижение показателей психоэмоционального стресса (возросли уровни самочувствия, активности, настроения, снизился уровень учебного стресса по методике О. А. Прохорова), снизился уровень общего белка, глюкозы, стал выше уровень рН ротовой жидкости, что свидетельствует о снижении напряженности стрессовых показателей по завершении ситуации проверки знаний.

Подгруппа 2 (11 из 30 студентов). В этой подгруппе показатели стресса, напротив, возросли: снизились уровни самочувствия, активности, настроения, повысился уровень учебного стресса по методике О. А. Прохорова, повысился уровень общего белка, глюкозы, стал ниже уровень рН ротовой жидкости.

Подгруппа 3 (7 из 30 студентов) — существенных изменений в уровне психоэмоциональных и биохимических показателей не произошло.

Статистический анализ показателей, полученных в отдельных подгруппах, не выполнялся в связи с их относительной малочисленностью. Вместе с тем, обращает на себя внимание тот факт, что независимо от типа реагирования на окончание действия стрессовой ситуации, мы отмечаем совокупное изменение психоэмоциональных показателей стресса и биохимических критериев ротовой жидкости (уровень общего белка, уровень глюкозы, рН).

Выводы

Ситуация текущей аттестации является стрессогенной для студентов первого курса, перед проведением коллоквиума отмечено достоверное снижение активности, настроения, самочувствия, повышение уровня учебного стресса. Во взаимосвязи с данными показателями повышается уровень белка, глюкозы, снижается уровень рН ротовой жидкости.

Доказанные взаимосвязи психоэмоциональных маркеров стресса и биохимических показателей ротовой жидкости, их совокупная динамика при переживании учебного стресса позволяет рекомендовать биохимическое исследование ротовой жидкости для диагностики выраженности стресса студентов первого курса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Здоровье студентов: стресс, адаптация, спорт / Н. А. Агаджанян, Т. Е. Батоцыренова, Л. Т. Сушкова. — Владимир: ВлГУ, 2004. — 134 с.
2. Григорьев, И. В. Белковый состав смешанной слюны человека: механизмы психофизиологической регуляции / И. В. Григорьев, Е. А. Уланова, И. Д. Артамонов // Вестник РАМН. — 2004. — № 7. — С. 36–47.
3. Вавилова, Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта / Т. П. Вавилова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 208 с.
4. Клиническая биохимия / под ред. В. А. Ткачука. — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2006. — 360 с. — (Серия XXI век).
5. Новые технологии оценки психо-эмоционального статуса подростков / О. В. Лавров [и др.] // Успехи современного естествознания. Научно-теоретический журнал. «Академия естествознания». — М., 2006. — № 3. — С. 89–90.

УДК 612.176 + 612.1 + 612.015.1

РОЛЬ ОПИОИДНЫХ ПЕПТИДОВ В РЕГУЛЯЦИИ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙТРОФИЛОВ ПРИ СТРЕССЕ

Ушко Я. А.¹, Якобсон Е. А.²

¹«Ивано-Франковский Национальный медицинский университет»

г. Ивано-Франковск, Украина,

²«Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки»

г. Луцк, Украина

Введение

Жизнь современного человека переполнена действием разнообразных стрессовых факторов. Разнообразные по силе, продолжительности, модальности источники стресса запускают комплекс неспецифических изменений в организме и обеспечивают адаптацию. Нарушение механизмов адаптации могут стать причиной сердечно-сосудистых, эндокринных, нервных расстройств [1]. Поэтому изучение особенностей реакции организма в экстремальных условиях дает нам возможность понять не только механизмы адаптационных изменений, а также степень вовлечения энергетических и пластических резервов организма. Так как в процесс адаптации вовлекается большое количество органов и систем, изучение механизмов адаптации требует одновременного исследования нескольких связанных между собой процессов.

Нарушения иммунореактивности непосредственно связаны с действием стрессовых факторов и требуют дальнейшего изучения механизмов изменений в иммунной системе при развитии стресс-реакции. Комплексные реакции со стороны системы крови проявляются в развитии нейтрофильного лейкоцитоза, лимфо- и эозинопении, активации свертывающей и фибринолитической систем, изменении структурного состояния мембран форменных элементов крови и др. [2].

Параллельно изменяется и количество биологически активных веществ. Хорошо известен тот факт, что при стрессе повышается уровень эндогенных опиоидных пептидов за счет их синтеза. В многочисленных работах отмечается, что в экстремальных условиях опиоидные пептиды ограничивают пагубное воздействие стресса и повышают резистентность организма [3]. Так, например: в исследованиях Е. Tabago [4] были получены противоречивые данные регуляции опиоидами синтеза супероксидных анионов макрофагами. Так же известно, что энкефалины по-разному влияют на фагоцитарную активность фагоцитов периферической крови [5], пролиферацию лимфоцитов, адаптационный ответ кроветворной ткани [2].

Про непосредственное влияние опиоидных пептидов свидетельствует наличие к ним рецепторов на мембранах клеток крови. Гетерогенная популяция опиоидных рецепторов объясняет разнонаправленное действие опиоидных пептидов.

Учитывая изменения активности нейтрофилов и опиоидных пептидов при стрессе, наличие опиоидных рецепторов на мембране гранулоцитов можно предположить об опосредованном влиянии опиоидных пептидов на иммунореактивность организма.

Цель

Изучение влияния опиоидных пептидов на фагоцитарную активность нейтрофилов при стрессе.

Материал и методы исследования

Исследование было проведено на беспородных кролях, вес — 3–4 кг, возраст — 5–7 мес. Стрессовое состояние моделировали при помощи иммобилизации кролей на спине в течение 12 ч.

Кинетику нейтрофилов изучали путем определения их абсолютного количества в периферической крови.

Функциональное состояние лизосомального аппарата нейтрофилов оценивали на основании активности в сыворотке крови их маркера — кислой фосфатазы.

Функциональное состояние неспецифического звена иммунитета оценивали по показателям НСТ-теста нейтрофилов.

Влияние опиоидных пептидов на функциональное состояние нейтрофилов изучали путем блокады опиатных рецепторов при стрессе. Для этого использовался синтетический антагонист — налоксон в дозе 0,4 мг/кг (производство Харьковское государственное фармацевтическое предприятие «Здоров'я народу», Р. 01.99/00143. Налоксон-М 0,04 % раствор по 1 мл в ампуле). Препарат вводили внутримышечно в бедро животного за 15 мин до иммобилизации, в дальнейшем каждые 6 часов на протяжении всего эксперимента.

Рассчитывали коэффициент корреляции между показателями функциональной активности лизосомального аппарата нейтрофилов и показателями фагоцитарной активности нейтрофилов.

Животные были разделены на две группы:

1 группа (контрольная) — животные подвергались только воздействию стресса;

2 группа (экспериментальная) — воздействие стресса воспроизводили на фоне блокады опиатных рецепторов.

Длительность эксперимента составила 14 дней. Необходимые показатели определяли до иммобилизации и введения налоксона, а затем на 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14 сутки эксперимента. Такая модель эксперимента является общепризнанной и отвечает целям исследования.

Забор крови проводили из *vena auricula marginalis* утром и натошак, в соответствии с моделью эксперимента.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследования было установлено, что в контрольной группе животных после иммобилизации развивается закономерный комплекс неспецифических реакций, который характеризуется развитием нейтрофильного лейкоцитоза и активацией лизосомального аппарата нейтрофилов. Количество нейтрофилов и активность кислой фосфатазы в крови постепенно увеличивались, и достигали максимальных значений на 4 сутки эксперимента ($P < 0,001$).

Во второй группе животных введение налоксона не вызывало развитие нейтрофильного лейкоцитоза и изменения активности кислой фосфатазы. Исключение составили 4 сутки, когда отмечалось незначительное повышение количества нейтрофилов ($P < 0,05$), и 1 сутки — отмечалось максимальное количество кислой фосфатазы в сыворотке крови ($P < 0,001$). Активация лизосомального аппарата нейтрофилов указывает на развитие «стадии резистентности», которая во второй группе характеризуется меньшей выраженностью.

Отсутствие нейтрофильного лейкоцитоза во второй группе дает основание предположить, что опиоидные пептиды влияют на хемотаксис нейтрофилов, а их недостаточность приводит к нарушению данного процесса.

Если сравнить изменения показателей в двух группах, то можно констатировать достоверные изменения на протяжении 12 дней эксперимента ($P < 0,001$).

Следует обратить внимание на корреляционную связь кислой фосфатазы с абсолютным количеством нейтрофилов в контрольной ($r = 0,97$) и экспериментальной ($r = 0,50$) группах при стрессе. Низкая связь свидетельствует, что кислая фосфатаза высвобождается также из других клеток.

Изучение фагоцитарной активности нейтрофилов свидетельствует о снижении показателей фагоцитоза в контрольной группе после иммобилизации. Так, фагоцитарная активность снижается в 1 сутки на 20,3 % ($P < 0,001$), затем наблюдается тенденция к ее увеличению и восстанавливается на 14 сутки. Во второй группе животных иммобилизация привела до более выраженного угнетения фагоцитарной активности нейтрофилов 23,5 % ($P < 0,001$). До

конца эксперимента данный показатель постепенно восстанавливался. Аналогичные изменения наблюдались при изучении фагоцитарного числа.

Коэффициент завершенности фагоцитоза увеличивался с 6 по 10 сутки ($P < 0,01$) после стресса в первой группе. Во второй группе данный показатель оставался выше исходного значения на протяжении всего эксперимента ($P < 0,001$) и не восстанавливался до конца эксперимента. Результаты указывают, что после иммобилизации происходит активация кислородзависимого механизма фагоцитоза. Образование активных форм кислорода в обеих группах наблюдается на протяжении всех 14 дней эксперимента. Однако, максимальное значение «респираторного взрыва» у контрольных животных отмечалось на 3 сутки ($P < 0,001$), тогда как в экспериментальной группе — на 8 сутки ($P < 0,001$) и меньше выражено в сравнении с первой группой.

Постановка активированного НСТ-теста позволила установить, что у контрольных животных активирующий агент вызывает повышение уровня кислородных радикалов. В экспериментальной группе отмечалось отсутствие реакции на активирующий агент.

Таким образом, блокада опиатных рецепторов привела к угнетению кислородзависимых механизмов фагоцитоза. С угнетением кислородзависимых механизмов может быть также связано и отсутствие лейкоцитоза во второй группе животных за счет увеличения срока жизни нейтрофилов.

Постановка спонтанного и активированного НСТ-тестов позволили оценить резервную способность нейтрофилов к активации процессов окислительно-восстановительного метаболизма при контакте с активирующим агентом. Результаты исследования свидетельствуют, что в контрольной группе резервная способность нейтрофилов увеличивалась на 5,7 % на 3 сутки, и имела достоверные значения на протяжении всего эксперимента ($P < 0,001$). Во второй группе отсутствие реакции на активирующий агент проявляется в снижении резервной способности нейтрофилов к активации процессов окислительно-восстановительного метаболизма.

Заключение

Проведение данного исследования основано на предположении непосредственного и опосредованного влияния опиоидных пептидов на иммунореактивность организма при развитии стресс-синдрома. Опосредованное влияние может осуществляться через изменение уровня лизосомальных ферментов нейтрофилов в сыворотке крови при стрессе. Основанием для данного предположения являются многочисленные факты об участии опиоидных пептидов в регуляторных процессах, а также в формировании адаптационного ответа со стороны системы крови [2].

Согласно поставленной цели были изучены изменения показателей, которые характеризуют функциональное состояния системы неспецифической защиты при стрессе (абсолютное количество нейтрофилов, активность кислой фосфатазы в сыворотке крови, показатели фагоцитоза).

Полученные результаты демонстрируют развитие закономерного комплекса неспецифических изменений после двенадцатичасовой иммобилизации в контрольной группе. Обязательным компонентом данного комплекса являются изменения со стороны системы крови. В периферической крови достоверно выражено развитие нейтрофильного лейкоцитоза, обусловленного мобилизацией костномозгового резерва гранулоцитов и выходом из маргинального пула в кровоток. Подобные изменения при стрессе совпадают с уже имеющимися данными литературы и подтверждают роль нейтрофилов в развитии стресс-синдрома. Так же, хорошо известным является тот факт, что лизосомальные ферменты нейтрофилов, которые высвобождаются в кровь при стрессе, оказывают регуляторное влияние на иммунореактивность организма.

В экспериментальной группе, в условиях блокады опиатных рецепторов, не происходит развитие характерного для общего адаптационного синдрома феномена нейтрофильного лейкоцитоза. На основании уже известных данных о роли опиоидных пептидов, можно связать отсутствие нейтрофильного лейкоцитоза с влиянием опиоидов на гранулоцитопоез при стрессе путем изменения активности других регуляторных систем или их участия в качестве местных регуляторов клеточной продукции.

Уменьшение активности кислой фосфатазы после стресса во второй группе очевидно связано с отсутствием нейтрофильного лейкоцитоза.

Как фактор неспецифической резистентности организма, нами была изучена фагоцитарная активность нейтрофилов. В частности, была сделана попытка проанализировать кислородзависимый и кислороднезависимый механизмы фагоцитоза.

В первой группе животных показатели фагоцитоза снижались в период после иммобилизации, но кислородзависимые механизмы — активировались. Повышалась так же, резервная способность нейтрофилов к активации процессов окислительно-восстановительного метаболизма.

Во второй группе — нарушение фагоцитарной функции нейтрофилов было больше выражено. Образование активных форм кислорода было незначительным и начиналось только с 6 суток. Эти изменения отразились в снижении резервной способности нейтрофилов к активации процессов окислительно-восстановительного метаболизма. Более выраженное угнетение фагоцитоза может быть связано с наличием рецепторов на мембране гранулоцитов, а также, с отсутствием нейтрофильного лейкоцитоза.

Снижение фагоцитарной активности нейтрофилов коррелирует с повышением активности кислой фосфатазы в сыворотке крови в первой и второй группах животных, и составляет $-0,65$ и $-0,91$ соответственно. Поэтому основной причиной угнетения кислороднезависимой бактерицидности является уменьшение содержания кислой фосфатазы в нейтрофилах. Повышение корреляционной связи во второй группе указывает на необходимость участия опиоидных пептидов в процессе фагоцитоза.

Обращает на себя внимание связь между активностью кислой фосфатазы и абсолютным количеством нейтрофилов в контрольной ($r = 0,97$) и экспериментальной ($r = 0,50$) группах при стрессе. Низкая связь указывает, что кислая фосфатаза высвобождается в кровь из других клеток.

Данные литературы свидетельствуют о большой гетерогенной популяции рецепторов на мембранах лейкоцитов, что обуславливает разнонаправленное действие опиоидных пептидов.

Полученные результаты позволяют утверждать об участии опиоидных пептидов в адаптационных перестройках при стрессе. Анализ зависимости показателей фагоцитоза от уровня кислой фосфатазы в сыворотке крови до и после блокады опиоидных рецепторов указывает на участие опиоидных пептидов в опосредованной регуляции иммунореактивности при стрессе.

Выводы

Установлено наличие функциональных изменений нейтрофилов и неспецифического звена иммунитета при стрессе в условиях блокады опиоидных рецепторов. Выдвинуто предположение об опосредованном влиянии опиоидных пептидов на фагоцитарную активность нейтрофилов при развитии стресс-реакции. Данное исследование раскрывает новые аспекты регуляции гомеостаза при стрессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фурдуй, Ф. И. Физиологические механизмы стресса и адаптации при остром действии стресс-факторов / Ф. И. Фурдуй. — Кишинев: Штиинца, 1986. — 239 с.
2. Гольдберг, Е. Д. Роль опиоидных пептидов в регуляции гомеостаза / Е. Д. Гольдберг, А. М. Дыгай, О. Ю. Захарова. — Томск: Издательство томского университета, 1990. — 136 с.
3. Opioids, opioid receptors, and the immune response / L. McCarthy [et al.] // Drug. Alcohol. Depend. — 2001. — Vol. 62, № 2. — P. 111–123.
4. Effect of Morphine on Resistance to infection / E. G. Tubaro [et al.] // J. infect. Dis. — 1983. — Vol. 148, № 4. — P. 656–666.
5. Ishikawa, F. New biodefense strategies by neutrophils / F. Ishikawa, S. Miyazaki // Arch. Immunol. Ther. Exp. (Warsz). — 2005. — Vol. 53, № 3. — P. 26–33.

СЕКЦИЯ 2
МЕЖСИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ
И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ
ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПРИ АДАПТАЦИИ
К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ

УДК 612. 014. 46

МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ

Штаненко Н. И.

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Об адаптации человека написано достаточно много фундаментальных работ (С. Bernard, W. V. Cannon, И. М. Сеченов, И. П. Павлов, А. А. Ухтомский, Т. W. Miller., А. Д. Сперанский, П. К. Анохин, К. В. Судаков). Теория адаптации в настоящее время является одним из актуальных направлений современной физиологии. Адаптация — это непрерывный процесс специфического морфофункционального приспособления организма к всегда комплексно действующим на него факторам среды и процесс поддержания структурно-функциональной стабильности окончательно сформированных функциональных систем организма [1, 3, 5].

Обзор литературы и обсуждение

Окружающая среда обладает динамизмом, что позволяет рассматривать адаптацию как непрерывный процесс — «каждый организм представляет собой динамическое сочетание устойчивости и изменчивости, в котором изменчивость служит его приспособительным реакциям а, следовательно, защите его наследственно закрепленных констант» [5].

Адаптация формируется на основе гомеостаза и ее адаптивные реакции могут реализовываться путем мультипараметрической регуляции различных уровней (клеточного, органного, системного и организменного).

Интересной является концепция Р. М. Баевского о двухкомпонентной структуре гомеостаза: поддержание соответствующего уровня функционирования и переход на другой более адекватный условиям уровень активности обеспечивается напряжением регуляторных систем. Уровень функционирования оценивается как результат адаптации, а степень напряжения механизмов регуляции — его «цена», которая характеризует степень надежности и функциональный резерв биологической системы.

С общебиологических позиций адаптация — целостная реакция основных форм живого организма, способствующая не только поддержанию динамического равновесия индивидуума со средой (фенотипическая адаптация), но и обеспечивающая возможность эволюции (генотипическая адаптация) при их изменении [1, 3, 5].

Генотипическая адаптация — это совокупность морфофизиологических и поведенческих особенностей, детерминированных генотипом, направленных на поддержание гомеостаза и позволяющих организму существовать в данных условиях среды. *Фенотипическую адаптацию* можно определить, как развивающийся в ходе индивидуальной жизни процесс, в результате которого организм приобретает отсутствовавшую ранее устойчивость (резистентность) к определенному фактору внешней среды и таким образом получает возможность жить в условиях, ранее не совместимых с жизнью, решать задачи, ранее не разрешимые. Ключевым звеном механизма фенотипической адаптации является существующая в клетках

взаимосвязь между функцией и генотипическим аппаратом, которая обеспечивается глубокими структурными изменениями организма.

Системные реакции организма на комплекс одновременных или (и) последовательных средовых воздействий всегда специфичны, причем неспецифическое звено адаптации являясь неотъемлемым компонентом любой функциональной системы, также определяет специфику его реагирования [3, 5]. По мере развития адаптации наблюдается определенная последовательность изменений в организме: сначала возникают неспецифические адаптационные изменения, затем — специфические. *Неспецифический компонент* механизма адаптации заключается в общих, стандартных, неспецифических изменениях в организме, возникающих при воздействии любого фактора необычной силы или длительности и характеризуется величиной изменений в функционировании нейроэндокринной системы организма. *Специфический компонент* развития адаптации обеспечивает приспособление организма к действию конкретного фактора (например, к гипоксии, холоду, физической нагрузке) за счет биохимических и структурных изменений в организме в ответ на более или менее длительное действие данного фактора.

В зависимости от скорости их возникновения и длительности действия, адаптивные механизмы подразделяются на *два этапа: начальный — «срочная» адаптация, и последующий — «долговременная» адаптация.* «Срочная» адаптационная реакция возникает непосредственно после начала действия раздражителя и, следовательно, может реализоваться на основе готовых, ранее сформировавшихся физиологических механизмов. Она мобилизует функциональные резервы и часто в неполной мере обеспечивает адаптационный эффект. Проявлениями срочной адаптации является увеличение теплопродукции в ответ на холод, или рост легочной вентиляции и минутного объема кровообращения в ответ на недостаток кислорода.

«Долговременная» адаптационная реакция развивается постепенно в результате длительного или многократного действия на организм факторов внешней среды. Эта адаптация происходит на основе многократной «срочной» адаптации. В итоге формируется так называемый *системный структурный след*, реализуемый в нервных центрах, эндокринных железах, сердце, скелетных мышцах, то есть в органах, функция которых была повышена. Именно переход от «срочной» адаптации к «долговременной» знаменует собой узловую момент адаптационного процесса, который обеспечивает возможность стабильной жизни организма в новых условиях [4].

По мнению Р. Декарта, В. Гарвея, И. М. Сеченова, А. А. Ухтомского, П. К. Анохина, Г. Селье, механизм такого перехода обеспечивается не отдельными органами, а организованными определенным образом и соподчиненными между собой системами.

При нарушениях гомеостаза, вызванных внешними средовыми воздействиями, возникают две цепи явлений: во-первых, мобилизация функциональной системы, доминирующей в адаптации к конкретному фактору; во-вторых, неспецифическая стандартная реакция стресс-реализующих систем. Увеличенная физиологическая функция сопровождается повышением резистентности, селективной экспрессией генов, а затем — активацией синтеза нуклеиновых кислот и белков ключевых структур доминирующей функциональной системы.

Дальнейшее исследование адаптационных механизмов показало, что неспецифические реакции организма прослеживаются как закономерности в широком диапазоне их проявлений. Так в обзоре Н. В. Васильева и Т. И. Коляды обобщены данные о следующих формах адаптационных реакций: реакция тревоги Кэннона; реакция тренировки, спокойной и повышенной активации Л. Х. Гаркави с соавторами; состояние повышенной неспецифической резистентности по Н. В. Лазареву; адаптационная реакция по П. Н. Симонову и др. Для всех этих реакций характерны общие черты: все они имеют стадию повышения резистентности организма; все они неспецифичны (резистентность возрастает не только к действующему агенту, но и другим, потенциальным воздействиям), повышенная резистентность развивается на фоне усиления анаболических процессов (прежде всего — протеосинтеза и образования РНК); все они запускаются через стадию тревоги, которая и является стартовой реакцией [3].

С разработкой проблемы адаптации неразрывно связаны деятельность человека, пути и способы оптимизации его здоровья и функциональных возможностей в новых социальных и экологических условиях. Различные люди с разной скоростью и полнотой адаптируются к

одним и тем же условиям среды. Скорость и полнота адаптации обусловлена состоянием здоровья, эмоциональной устойчивостью, физической тренированностью, типологическими особенностями, полом, возрастом конкретного человека.

Вся жизнь человека, как здорового, так и больного сопровождается адаптацией к физической и интеллектуальной нагрузке, к безвыходным стрессовым ситуациям. Каждая реакция адаптации имеет некую «стоимость», т. е. *цену адаптации*, за которую «платит» организм затратой веществ, энергии, различных резервов, в том числе защитных. В результате накопления структурных и функциональных изменений, организм приобретает новое качество — из неадаптированного превращается в адаптированный [4, 5].

В реализации адаптационных реакций организма, направленных на противодействие повреждающему агенту, участвуют различные механизмы, которые объединены под термином «стресс» или «общий адаптационный синдром» (ОАС). *Стресс — это особое состояние организма, возникающее в ответ на действие любых раздражителей, угрожающих гомеостазу, и характеризующееся мобилизацией неспецифических приспособительных реакций для обеспечения адаптации к действующему фактору.*

В общем адаптационном синдроме Г. Селье выделил три фазы изменения уровня сопротивления организма стрессору:

1) *реакция тревоги (аларм-реакция)*, которое характеризуется двумя фазами: *фазой шока* и *фазой противотока*. При значительной силе стрессора стадия тревоги может даже закончиться гибелью организма;

2) если организм переживает эту, по сути, защитную стадию синдрома, наступает *стадия резистентности*, фаза повышенного сопротивления;

3) при продолжительном действии стрессора она переходит в *фазу истощения* механизмов сопротивления.

Исследования последних лет несколько дополнили [3, 5] классическую модель Г. Селье. Современная модель общего адаптационного синдрома выглядит следующим образом:

1. Стадия тревоги, или стадия напряжения: активация деятельности висцеральных систем в этот период происходит под влиянием нейрогенных и гуморальных факторов. Решающую роль в формировании ОАС играет гипоталамус, активация которого наступает при действии любого стрессора. Гипоталамус — это высший интегративный орган центральной нервной системы, который, получив информацию о появлении стрессора, запускает работу всей стресс-системы, координирует эндокринные, метаболические и поведенческие реакции организма на стрессоры. Прежде всего, активируются высшие вегетативные центры, в том числе *эрготропные*, в основном задних ядер гипоталамуса, одновременно активируется симпатическая нервная система: это повышает функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, скелетных мышц. Одновременно происходит активация *трофотропных* ядер гипоталамуса, которые повышают активность парасимпатической системы — это обеспечивает высокие возможности восстановительных процессов, направленных на сохранение гомеостаза в организме. По мнению Эверли и Розенфельда, активация парасимпатической нервной системы во время стресс-реакции представляет собой важнейший механизм защиты от побочных эффектов глюкокортикоидов и других участников стресс-реакции. Тесный симбиоз симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы и гуморальных влияний обеспечивает координирующую функцию и достижение оптимальных результатов в плане адаптации к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды. *Кроме того, во время первой стадии* происходит мобилизация всех защитных механизмов организма. Все три эндокринных механизма (адренкортикальный, соматотропный и тиреоидный) включаются в реакцию, но главный — это адренкортикальный механизм. Усиленный выброс адреналина в кровь, обеспечивающего мобилизацию углеводных и жировых ресурсов для энергетических целей и активирующего деятельность β -клеток инсулярного аппарата с последующим повышением содержания инсулина в крови; повышенное выделение в кровь секреторных продуктов кортикальными клетками, приводящее к истощению в них запасов свободных жирных кислот, триглицеридов и холестерина; понижение

деятельности щитовидной и половых желез; увеличение количества лейкоцитов, эозинофилия, лимфопения; уменьшение тимико-лимфатического аппарата; усиление каталитических процессов в тканях, приводящее к снижению веса тела, подавление анаболических процессов, главным образом снижение образования РНК и белковых веществ.

2. Стадия резистентности: центральный орган этого механизма — мозговой слой надпочечников; начало этой реакции — это возбуждение дорсомедиальной части миндалевидного ядра (лимбическая система). Из миндалевидного ядра мощный поток импульсов идет к эрготропным ядрам гипоталамуса, отсюда импульсация направляется к грудному отделу спинного мозга, а затем к мозговому слою надпочечников. В ответ происходит выброс *адреналина и норадреналина* (КХ), в результате чего возрастает артериальное давление, увеличивается сердечный выброс, снижается кровоток в неработающих мышцах и органах, возрастает уровень свободных жирных клеток (активация липолиза), уровень триглицеридов, холестерина, глюкозы, в результате накопление в корковом слое надпочечников предшественников стероидных гормонов и усиленное секретирование гормональных продуктов в кровяное русло; активизация синтетических процессов в тканях с последующим восстановлением нормального веса тела и отдельных его органов; снижение инсулина в крови, обеспечивающее усиление метаболических эффектов кортикостероидов; дальнейшее уменьшение тимико-лимфатического аппарата. В эту стадию частично снижается продукция соматотропного и тиреоидных гормонов, что приводит к гипертрофии коры надпочечников и существенному увеличению продукции глюкокортикоидов. В итоге, несмотря на действие стрессора, имеет место сохранение гомеостаза организма, что и выражается в устойчивом состоянии организма. Продолжительность этой реакции примерно в 10 раз больше, чем 1-й (активации симпатической системы), но если стрессор продолжает оказывать повреждающее воздействие, не компенсируемое этой реакцией, то наступает следующий 3-й этап в стресс-реакции.

3. Стадия истощения — в этой стадии преобладают главным образом явления повреждения, явления распада. В это время, уменьшаются размеры коры надпочечников, снижается продукция глюкокортикоидов и одновременно вновь запускаются в реакцию соматотропный и тиреоидный механизмы и вновь организм возвращается к «аларм-реакции». В ряде случаев возможна трансформация реакции адаптации в реакцию дезадаптации, повреждения, когда стрессорная реакция способствует развитию болезней, так называемых «болезней адаптации», по Г. Селье. К числу неблагоприятных факторов стресса следует, прежде всего, отнести необычайно длительное действие высоких доз глюкокортикоидов и катехоламинов. Во время стресса концентрация КХ в крови может увеличиться в 20–50 раз и более, что может привести к стрессорным мелкоочаговым некробиотическим изменениям миокарда. Ганс Селье описал триаду, характерную для любого выраженного стресса. В число этих трех изменений при стрессе наряду с гипертрофией коры надпочечников, инволюцией тимико-лимфатического аппарата, входит образование язв в ЖКТ.

В последние годы механизмы, участвующие в этом ОАС, называют стресс-реализующими системами. *Стресс-реализующая система* включает несколько механизмов: действие стрессора вызывает изменения в ЦНС (возбуждение, сменяющееся торможением), затем включается симпатoadреналовый механизм; эндокринные оси: АКТГ — глюкокортикоиды, минералокортикоиды (альдостерон); ТТГ — тироксин, трийодтиронин; СТГ — соматомедины. Увеличивается выработка адреналина и норадреналина. В организме преобладают процессы катаболизма.

Механизмы, которые препятствуют развитию стресс-реакции или снижают ее побочные отрицательные эффекты, получили название «*стресс-лимитирующие системы*» или «системы естественной профилактики стресса». К этим механизмам относят ГАМК-эргическую систему, эндогенные опиаты, простагландины, антиоксидантную систему и парасимпатическую нервную систему. Экспериментальные и клинические исследования показали, что применение ГОМК, синтетических опиатов, серотонина, антиоксидантов, производных бензодиазепина (фенозепам), которые потенцируют эффекты ГАМК-системы на всех уровнях ЦНС, способны снижать повреждающее действие стресс-реакции при врожденной или приобретенной неполноценности стресс-лимитирующих факторов.

Таким образом, развитие общего адаптационного синдрома и его исход зависят от степени выраженности *стресс-реализующих* и *стресс-лимитирующих систем* и характера их взаимодействия. Следовательно, стресс-реакция при определенных условиях может превратиться из звена адаптации организма к различным факторам, в звено патогенеза различных заболеваний. В настоящее время клинически доказана роль стресса как главного этиологического фактора язвенных поражений слизистой желудка и 12-перстной кишки, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, атеросклероза. Стресс, особенно хронический, способствует также развитию иммунодефицитных состояний, аутоиммунных заболеваний, неврозов, бесплодия, онкологических заболеваний и др. [3, 5].

Заключение

Путь пройденный от Клода Бернара, который обозначил адаптацию — как итоговую проблему физиологии, до наших дней показывает, что по мере углубления и расширения этой проблемы, ставшей одной из ведущих в физиологии, выясняется все большая сложность и неоднозначность ее. Список общих адаптационных реакций и их механизмы далеко не исчерпаны и не исключают выявления новых, неизвестных путей приспособления человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин, П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. — М.: Медицина, 1975. — 477 с.
2. Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение // Тез. докл. IV всерос. симп. / Отв. ред. Н. И. Шлык, Р. М. Баевский. — Ижевск: УдГУ, 2008. — 344 с.
3. Дмитриева, Н. В. Индивидуальное здоровье и полипараметрическая диагностика функциональных состояний организма / Н. В. Дмитриева, О. С. Глазачев. — М., 2000. — С. 33–48.
4. Меерсон, Ф. З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. — М.: Медицина, 1988. — С. 67–73.
5. Павлов, С. Е. Законы адаптации / С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни: сборник научных статей: 2-я всероссийская заочн. науч.-практ. конф. с междунар. участ. (25 апр. 2013 г.): сб. ст. / под. ред. Г. В. Бугаева, И. Е. Поповой. — Воронеж: Научная книга, 2013. — Т. 1. — С. 85–89.

УДК 613.67.092.19:615.832

ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ ОПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ ИННОВАЦИОННЫМИ СРЕДСТВАМИ БАРОТЕРАПИИ

*Голендухин К. Г.¹, Барачевский Ю.Е.⁴, Сальников В. А.³, Лапочкин С. Н.³,
Мирошниченко Р. Н.², Четверик Р. А.²*

¹Общество с ограниченной ответственностью

«Многопрофильный медицинский центр УРО-ПРО»,

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ростовский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Кубанский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Краснодар, Российская Федерация,

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Северный государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Архангельск, Российская Федерация

Введение

В настоящее время наблюдается неуклонный рост напряженности, тяжести и опасности труда специалистов с «особыми» условиями профессиональной деятельности (комбатанты

МО и МВД, военные медики, спасатели, операторы сложных систем управления, специалисты по логистике и др.). Для подобных категорий специалистов характерными являются частые воздействия полимодальных повреждающих факторов, что определяет необходимость функционирования организма на пределе психофизиологических и физических возможностей, имеет крайне неблагоприятные последствия для профессиональной надежности, физического и психического здоровья, профессионального долголетия [1, 2]. Поэтому для экстремальной, военной медицины, медицины катастроф актуальным является постоянный научный поиск инновационных и безопасных для организма средств коррекции отклонений функционального состояния, реабилитации таких категорий лиц. К одному из патогенетически обоснованных в решении данной задачи немедикаментозных технологий, на наш взгляд, можно отнести методику гипербарической ререспирации (ГРР), разработанную отечественными специалистами [3, 4]. Суть данного метода состоит в формировании уникальных условий одновременного воздействия на организм умеренной гипероксии (за счет повышенного барометрического давления в барокамере) и гиперкапнии (за счет дыхания пациентом через дополнительное пространство (ДМП) непосредственно во время нахождения в условиях гипербарии). Указанными выше и другими авторами показано, что при таком сочетании физиотерапевтических методов достигались существенно большие эффекты в расширении функциональных возможностей организма здорового и больного человека, чем это наблюдалось при изолированном применении этих средств, а также в сравнении с другими вариантами использования физических факторов.

Цель

Сравнительная оценка эффективности метода гипербарической ререспирации в коррекции функциональных отклонений состояния здоровья специалистов опасных профессий.

Материал и методы исследования

В качестве объекта исследования были привлечены 58 мужчин, по роду своей деятельности относящихся к категориям специалистов опасных профессий (спасатели, военнослужащие и курсанты ВС и МВД), в возрасте 18–40 лет (средний возраст $27,2 \pm 2,2$ года). Все обследованные лица имели симптомы пограничных функциональных состояний (ПФС), обусловленных предшествовавшей деятельностью стрессорного характера (ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, участие в локальных военных конфликтах, напряженная военно-учебная деятельность, боевая подготовка и др.). При этом у всех обследованных лиц отклонения здоровья нозологического уровня отсутствовали, что позволило проводить коррекционные мероприятия либо амбулаторно без отрыва от профессиональной (учебной) деятельности, либо в режиме дневного стационара. В зависимости от характера назначаемых коррекционных программ (см. ниже) обследованные лица методом стратифицированной рандомизации (способ «конвертов») были разделены на 2 группы — основную (ОГ, 34 человека) и контрольную (КГ, 24 человека). Распределение проводилось таким образом, чтобы по виду, выраженности симптомов ПФС, возрасту, принадлежности к той или иной профессиональной подгруппе, стажу профессиональной (учебной) деятельности, антропометрическим параметрам, основным личностным характеристикам и иным значимым признакам межгрупповые различия отсутствовали, что обязательно подтверждалось статистически.

Всем обследованным назначались традиционные для подобных состояний организационные мероприятия, определявшиеся индивидуальными особенностями нарушений ФС. Предписывалось соблюдение адекватного режима дня, пребывание на свежем воздухе, занятия физической культурой (дозированная ходьба, бег трусцой, велосипедные прогулки и т. д.). У лиц КГ строго по показаниям назначали стандартную для донологических расстройств здоровья медикаментозную терапию. Применялись общеукрепляющие, адаптогенные средства витаминотерапия, легкие седативные препараты. При необходимости пациентам КГ назначались также психофизиологические коррекционные мероприятия (психотренинги, рациональная психотерапия, активная мышечная релаксация и др.). В качестве физиотерапии лицам данной группы назначали лечебный массаж, а также по показаниям инструментальные средства: УВЧ-терапию, диадинамотерапию, транскраниальную электростимуляцию или

низкоэнергетическую электромагнитную терапию. Общая длительность коррекционно-восстановительных программ составляла 14–15 дней.

У лиц ОГ фармацевтические препараты, физиотерапия, психофизиологические восстановительные мероприятия не применялись, а в качестве единственного коррекционного средства использовался курс ГРР. Процедура ГРР представляла собой непрерывное 20–35-минутное дыхание пациента через ДМП при нахождении в барокамере под давлением 1,5 атм, что создавало условия умеренной гипероксии ($pO_2 \sim 200$ мм рт. ст.) и выраженной гиперкапнии ($pCO_2 \sim 22\text{--}26$ мм рт. ст.). Процедуры проводили ежедневно (или через день), длительность каждой процедуры составляла от 20 до 35 мин (в зависимости от индивидуальной переносимости воздействия), общее число процедур 12–14. Таким образом, общая длительность коррекционно-восстановительных программ в группах сравнения была идентичной, различаясь только по структуре проводимых мероприятий. При этом общее время, затраченное медицинским персоналом на работу с одним пациентом, было, в среднем, в 2,5–3 раза меньшим в основной группе. Кроме того, универсальность спектра саногенных эффектов ГРР позволяла не привлекать к участию в проведении коррекционных программ большого количества медицинских специалистов и дополнительного физиотерапевтического оборудования, как это имело место при осуществлении стандартных коррекционных мероприятий, что можно рассматривать и как важный экономический аспект реализации апробированного метода.

Для подтверждения эффективности ГРР в коррекции ПФС была использована диагностическая программа, включавшая физиологические, психофизиологические, клинично-лабораторно-инструментальные, психодиагностические и иные исследования. В данной работе приводятся результаты, полученные с использованием одной из использованных методик — опросника функционального состояния (ОФС), позволявшего оценить степени удовлетворенности пациента жизнью, физические, психические и социально-ролевые аспекты его жизнедеятельности [5]. По итоговой сумме баллов определяли общую степень удовлетворенности обследуемого своей жизнью или «качество жизни». Тестирования проводили в исходном состоянии, после окончания коррекционных мероприятий и в отдаленном периоде — через 6 мес.

Статистический анализ и обработку данных проводили в соответствии с требованиями. Для каждого показателя в группах сравнения вычислялись медиана (Me), нижний и верхний квартили (Q25, Q75); уровень значимости различий оценивали с использованием непараметрических критериев.

Результаты исследования и их обсуждение

Судя по результатам обработки данных первичного тестирования (таблица 1), период жизнедеятельности, непосредственно предшествовавший началу коррекционных программ, всеми специалистами характеризовался как преимущественно негативный в отношении большинства позиций, отражающих их состояние и работоспособность.

Таблица 1 — Результаты тестирования обследованных специалистов основной ($n = 34$) и контрольной ($n = 24$) групп по методике ОФС, Me (Q25; Q75)

Показатель, ед. изм.		Этап наблюдения					
		первичное обследование		окончание коррекции		через 6 мес.	
		ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ
Физические функции, баллы		20 (18; 23)	21 (19; 23)	29 (28; 30) $p < 0,001$	25 (25; 28) $p = 0,008$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,032$	31 (27; 31) $p < 0,001$	25 (24; 27) $p = 0,011$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,004$
Психические функции, баллы		20 (14; 22)	19 (14; 21)	24 (23; 24) $p < 0,001$	22 (21; 23) $p = 0,009$	26 (24; 26) $p < 0,001$	22 (21; 22) $p = 0,015$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,004$
Соц.-ролевые функции, баллы	Работа	12 (8; 14)	11 (8; 13)	17 (17; 17) $p < 0,001$	16 (15; 16) $p < 0,001$	19 (18; 19) $p < 0,001$	15 (15; 16) $p < 0,001$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,039$
	Активность	7 (3; 8)	7 (3; 8)	11 (6; 12) $p = 0,004$	11 (5; 11) $p = 0,012$	11 (7; 12) $p = 0,003$	10 (6; 11) $p = 0,013$
	Взаимодействие	20 (20; 21)	20 (18; 22)	27 (27; 27) $p < 0,001$	25 (24; 25) $p = 0,008$	27 (27; 27) $p < 0,001$	25 (25; 26) $p = 0,007$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,042$

Окончание таблицы 1

Показатель, ед. изм.	Этап наблюдения					
	первичное обследование		окончание коррекции		через 6 мес.	
	ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ
Работоспособность, баллы	3 (3; 3)	3 (3; 3)	4 (4; 5) $p < 0,001$	3 (3; 4) $p = 0,012$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,024$	5 (4; 5) $p < 0,001$	3 (3; 4) $p = 0,014$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,017$
Коммуникативность, баллы	2 (2; 3)	2 (2; 2)	4 (3; 4) $p = 0,009$	3 (3; 3) $p = 0,032$	4 (3; 4) $p = 0,009$	3 (2; 3) $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,040$
Сексуальная жизнь, баллы	3 (3; 4)	3 (3; 4)	4 (4; 4) $p = 0,024$	3 (3; 4) $p = 0,041$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,045$	4 (4; 5) $p = 0,015$	3 (3; 4) $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,040$
Общее состояние здоровья	3 (2; 3)	3 (2; 3)	5 (4; 5) $p < 0,001$	4 (4; 4) $p = 0,005$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,047$	5 (4; 5) $p = 0,002$	4 (3; 4) $p = 0,015$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,040$
Качество жизни	90 (73; 100)	89 (72; 104)	130 (118; 135) $p < 0,001$	112 (101; 118) $p < 0,001$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,017$	132 (118; 134) $p < 0,001$	114 (101; 116) $p < 0,001$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,019$

Примечание. Уровень значимости различий: p — по сравнению с исходным состоянием; $p_{\text{ОГ-КГ}}$ — между группами.

В частности, отмечены низкая самооценка физических качеств (медианы 20–22 балла, при максимальных 36), и психических функций (медианы 18–20 баллов, при максимуме 30), самооценки социально ролевых функций: «работа» (медианы 11–12 баллов при максимальных 24), «активность» (7 баллов при оптимальных значениях 12), «взаимодействие» (20 баллов при оптимальных 30). Показатели шкал, отражающих степень профессиональной адаптации («работоспособность», «коммуникативность») у многих обследованных при первичном обследовании также находились на пониженном уровне. Субъективная оценка качества своей сексуальной жизни также показала его недостаточный уровень (менее 4 баллов при максимальных 6) почти у половины обследованных лиц обеих групп. Общее состояние собственного здоровья на данном этапе наблюдения также оценивалось как недостаточное: медианы показателя в группах составили 3 балла (при оптимуме 6 баллов). Значения интегрального показателя ОФС — итоговой суммы баллов — в исходном состоянии находились в пределах 72–104 баллов (медианы 89–90 баллов). Такие результаты соответствовали значительно сниженному уровню КЖ (нормальные значения — более 110 баллов). Учитывая представленные выше факты, отражающие выраженные отклонения различных компонентов функционального состояния у обследованных лиц, налицо была экстренная необходимость обязательного проведения у всех из них специальных коррекционных мероприятий.

Тестирование, проведенное после выполнения восстановительных программ, показало наличие позитивных сдвигов со стороны практически всех исследуемых качеств у пациентов обеих групп, которые оказались достоверно более выраженными у пациентов ОГ. Межгрупповые различия были зафиксированы по показателям «физические функции», «сексуальное здоровье», «общее состояние здоровья», «качество жизни».

Тестирования, проведенные на отдаленных этапах наблюдения, показали, что для лиц ОГ характерным оказалось не только сохранение достигнутого уровня регистрируемых параметров, но и тенденции к его повышению. В КГ зафиксировано некоторое ухудшение ряда характеристик ФС уже через 6 мес. после окончания коррекционных мероприятий.

Выводы

Таким образом, результаты проведенного исследования выявили существенное позитивное влияние использования ГРР в составе коррекционных мероприятий специалистов с признаками донозологических (функциональных) отклонений здоровья, связанных с воздействием неблагоприятных факторов профессиональной деятельности. Причем позитивные эффекты метода проявляются как в оптимизации непосредственных результатов коррекции, так и в повышении их стойкости и длительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ичитовкина, Е. Г. Влияние личностных и психосоциальных характеристик на развитие пограничных психических расстройств у комбатантов министерства внутренних дел / Е. Г. Ичитовкина, М. В. Злоказова, А. Г. Соловьев // Вестник психотерапии. — 2011. — № 37 (42). — С. 56–68.
2. Концепция развития системы медико-психологической реабилитации сотрудников спецслужб / В. Н. Преображенский [и др.] // М-лы Международного конгресса. — М., 2005. — С. 34–37.
3. Формирование устойчивости организма здоровых мужчин к гравитационным и статическим нагрузкам путем использования тренировок к ререспирации / С. М. Грошилин [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2012. — Т. 333, № 2. — С. 67–68.
4. Гипербарическая ререспирация — эффективное средство расширения функциональных возможностей организма военнослужащих / С. М. Грошилин [и др.] // Материалы науч.-практ. конф. Южного федерального округа «Новые стандарты модернизации педагогического образования в формировании здорового образа жизни и безопасности жизнедеятельности». — Краснодар-Ростов н/Д., 2013. — С. 43–46.
5. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / под ред. А. Н. Беловой, О. Н. Щепетовой. — М.: Антикдор, 2002. — С. 190.

УДК 612.796.071:577

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА И ГОТОВНОСТЬ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ВОЕННОСЛУЖАЩИМИ**

*Медведев А. В., Питкевич Э. С., Корсак Д. А.,
Шацкий Г. Б., Синютин А. А.*

**Учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»
г. Витебск, Республика Беларусь**

Введение

Для медицины особую значимость имеет контингент лиц, профессиональная деятельность которых протекает в экстремальных условиях и связана с выраженным физическим и нервно-эмоциональным напряжением. К представителям таких профессий относятся и военнослужащие, сложная структура деятельности которых включает совмещение автоматизированных и интеллектуально насыщенных действий, работу в заданном темпе в условиях дефицита времени, высокое нервно-эмоциональное напряжение. Специфической особенностью деятельности военнослужащих является необходимость решения профессиональных задач в условиях воздействия на организм стрессовых факторов (стресс витальной угрозы, эмоциональный, тепловой, холодовой, стресс чрезмерной физической нагрузки и влияние многих других факторов чрезвычайных ситуаций) (В. С. Новиков с соавт., 1997). Поэтому одной из задач современной: физиологии труда в целом и военной медицины в частности является оперативный контроль функционального состояния лиц спецконтингента на всех этапах профессиональной деятельности.

Функциональное состояние организма военнослужащего является главным определяющим фактором возможных объемов и интенсивности выполнения физических нагрузок и резистентности организма по отношению стрессовых факторов. Методологический подход основывается на принципах адекватности применяемых методов исследований, их комплексности, конкретности, направленной на изучение органов и систем, испытывающих наибольшую нагрузку в данных условиях; минимизации используемых показателей; динамичности, предполагающей проведение повторных обследований в ходе деятельности; реактивности, характеризуемой реакцией организма на нагрузочные, функциональные пробы; восстановимости, направленной на восстановление функций организма после окончания деятельности; индивидуальности, которая обеспечивает учёт личностных различий в реакции организма на деятельность. Ключевое значение в оценке функционального состояния имеет определение степени напряжения регуляторных систем и функциональных резервов организма в процессе деятельности (Баевский Р.М., 2003). Важную роль в формировании функционального состояния играет вегетативная нервная и сердечнососудистая системы. Поэтому выраженность изменений параметров данных систем объективно отражает физиологическую цену деятельности. Оценка сердечной деятельности позволяет получить значимую информацию не толь-

ко о деятельности миокарда, но и о более общих регуляторных процессах, протекающих в организме при стрессовом воздействии (Р. М. Баевский с соавт., 1984). Первые исследования variability сердечного ритма были проведены в Институте медико-биологических проблем благодаря разработкам академика В. В. Парина и профессора Р. М. Баевского. Метод оценки состояния организма по данным variability сердечного ритма получил широкое применение в медицине, в спорте, в военной медицине. Состояние проблемы и ее решение в спорте обобщены в монографии Е. А. Гавриловой, 2014). Для спорта ВСР — инструмент, позволяющий измерить соответствие нагрузок, предъявляемых организму спортсмена, его функциональному (адаптационному) резерву, составить прогноз и программу тренировок. Установлены показатели, изменения которых в наибольшей степени характеризуют тонус вегетативной нервной системы, активность автономной и центральной регуляции. Повышение variability и активности автономного контура регуляции (парасимпатических влияний) характеризует рост показателей: M_0 , dX , $SDNN$, CV , $RMSSD$, $NNSSD$, TP , HF . Повышение тонуса и влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы, состояние метаболизма и активность центрального контура регуляции отражается ростом показателей: AM_0 , LF , LF/HF , VPR , IBP , IN , $PAPR$.

Цель

На основании изучения функционального состояния организма и особенностей variability сердечного ритма военнослужащих в обычных условиях деятельности вне физической нагрузки оценить уровень готовности к выполнению задания.

Задачи исследования:

1. Определить информативность показателей спектрального анализа сердечного ритма по RR интервалам для оценки готовности организма военнослужащих к последующим эмоциональным и физическим нагрузкам.
2. Выявить особенности variability сердечного ритма военнослужащих с различным уровнем интегрального показателя состояния организма.
3. На базе данных о функциональном состоянии обосновать возможность сформировать группы военнослужащих с близкими параметрами состояния организма для реализации программ учебно-тренировочной подготовки.

Материал и методы исследования

Проведены обследования 18 военнослужащих-мужчин средним возрастом $32,2 \pm 4,3$ лет в помещении казармы в 13–15 часов в апреле 2014 г. Запись электрокардиограммы и ее последующее преобразование в кардиоритмограмму и спектрограмму проводилась на программно-аппаратном комплексе «ОМЕГА-М». Для стандартизации условий проведения обследования продолжительность регистрации кардиоритмограммы устанавливалась по количеству кардиоциклов (300 комплексов PQRST). Запись кардиоритмограммы выполнялась в I стандартном отведении в положении сидя. Расшифровка и оценка состояния организма проводилась программами установки в автоматическом режиме, данные исследования заносились с помощью функции экспорта в таблицы «Excel». Для оценки статистической значимости различий использованы программы «Excel». Для анализа ВСР использовались следующие показатели временного и частотного анализа ритмов сердца: Мода (M_0) — наиболее часто встречающееся значение RR, указывает на доминирующий уровень функционирования синусового узла. Амплитуда моды (AM_0) — отражает стабилизирующий эффект централизации управления ритмом сердца, который обусловлен, в основном, степенью активации симпатического отдела вегетативной нервной системы. Вариационный размах (ВР) — физиологический смысл связан с активностью отделов вегетативной нервной системы. Индекс напряжения регуляторных систем (ИН) — отражает степень централизации управления ритмом сердца и характеризует, в основном, активность симпатического отдела вегетативной нервной системы. Показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР) характеризует соответствие между активностью симпатического отдела вегетативной системы и ведущим уровнем функционирования СА-узла. Числовые значения показателей индекса вегетативного равновесия (ИБР) и вегетативный показатель ритма (ВПР) отражают при увеличении превалирование симпатических, уменьшении — вагусных влияний на ритм сердца. Дополнительно использо-

вались следующие статистические показатели: стандартное отклонение разностей между соседними нормальными RR-интервалами (SDSD) — увеличение или уменьшение этого показателя свидетельствует о смещении вегетативного баланса в сторону преобладания одного из отделов вегетативной системы; процент числа пар последовательных RR-интервалов, различающихся более чем на 50 мс от числа всех анализируемых кардиоинтервалов (pNN50) — отражает преимущественно кратковременную смену частоты ритма, зависящую от напряжения парасимпатического отдела нервной системы. Оценка функционального состояния осуществлялась по показателям ПАК «Омега»: уровням готовности, вегетативной и центральной регуляции, психо-эмоциональному состоянию, интегральному показателю состояния организма с количественным выражением в метрической шкале от 0 до 100 %.

Интегральный показатель состояния организма оценивался в процентах и интерпретировался в соответствии с программой комплекса текстовым заключением (таблица 1).

Таблица 1 — Заключение комплекса о функциональном состоянии организма

Диапазон колебаний показателя «Н», %	Заключение
До 20	Физическое состояние плохое, показатель спортивной формы — 1 балл.
21–40	Физическое состояние неудовлетворительное, показатель спортивной формы — 2 балла.
41–60	Физическое состояние удовлетворительное, показатель спортивной формы — 3 балла.
61–80	Физическое состояние хорошее, показатель спортивной формы — 4 балла.
81–100	Физическое состояние отличное, показатель спортивной формы — 5 баллов

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам обследования программно-аппаратным комплексом «Омега» полученные данные о функциональном состоянии и вегетативном статусе организма военнослужащих представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Показатели ВСР военнослужащих по данным комплекса «Омега-М» в состоянии функционального покоя

Показатели	М ± м
A — уровень адаптации к физическим нагрузкам, %	81,3 ± 18,4
B — уровень вегетативной регуляции организма, %	87,90 ± 16,5
C — уровень центральной регуляции, %	77,1 ± 15,4
D — психоэмоциональное состояние, %	77,9 ± 16,0
H — интегральный показатель спортивной формы, %	81,1 ± 14,8
Средний RR-интервал, мс	905,1 ± 148,5
Индекс вегетативного равновесия, у.е.	91,0 ± 54,1
Показатель адекватности процессов регуляции, у.е.	30,7 ± 15,1
ИН — индекс напряженности, у.е.	56,7 ± 42,2
АМо — амплитуда моды, %	25,4 ± 8,4
Мо — мода, мс	882,2 ± 156,1
dX — вариационный размах, мс	329,9 ± 101,3
СКО (SDNN) — Среднее квадратичное отклонение, мс	73,0 ± 26,1
NN50 — Количество пар соседних RR-интервалов, различающихся более чем на 50 мс	86,5 ± 60,9
PNN50 — Доля NN50, выраженная в процентах, %	29,5 ± 20,6
SDSD — Стандартное отклонение разностей соседних RR-интервалов, мс	0,04 ± 0,03
RMSSD — Квадратный корень из суммы квадратов разностей RR-интервалов, мс	55,7 ± 32,8
HF — высокочастотный компонент, мс ²	1783,3 ± 1445,9
LF — низкочастотный компонент, мс ²	1834,3 ± 1412,6
LF/HF	3,5 ± 3,3
Total — полный спектр частот, мс ²	5480,6 ± 3751,0
Коды с нарушенной структурой, %	1,5 ± 1,3
Коды с измененной структурой, %	34,9 ± 34,4
Коды с нормальной структурой, %	63,5 ± 36,4
Показатель анаболизма, у.е.	150,7 ± 61,0
Энергетическое обеспечение, у.е.	322,2 ± 152,8
Энергетический баланс	1,1 ± 0,3
Показатель катаболизма, у.е.	171,6 ± 97,7

Интегральный показатель состояния организма, равный 81,1 % позволяет сделать заключение, что функциональное состояние обследованных военнослужащих в соответствии с программой АПК оценивается как отличное. На этом же уровне диагностируются адаптационные возможности организма. Психоэмоциональное состояние и механизмы центральной регуляции, обусловленные участием высших отделов центральной нервной системы имеют равный уровень. Среди показателей общего состояния организма отмечается более высокий уровень вегетативной регуляции. Спектральный анализ частот (TP равен 5481), удельный вес высоко- и низкочастотных колебаний в спектрограмме, их соотношение свидетельствуют о высокой активности центральных и автономных структур в регуляции состояния организма. Энергетический ресурс высокий, интенсивность процессов анаболизма и катаболизма примерно равны с незначительным превышением катаболизма. Состояние вегетативной регуляции свидетельствует о сбалансированности активности симпатической и парасимпатической отделов вегетативной нервной системы с относительно не высокой активностью симпатического отдела (ИН 56,7) и с активностью парасимпатического отдела на верхней границе нормы.

При анализе показателей функционального состояния обследованных военнослужащих обращает на себя внимание разброс данных между отдельными лицами, коэффициент вариации по некоторым показателям достигает 60 % и выше. Поэтому следующим этапом исследования явилось формирование групп с показателями выше и ниже средней арифметической. В таблицах 3 и 4 представлены соответствующие данные.

Таблица 3 — Анализ функционального состояния организма и variability сердечного ритма военнослужащих, превысивших средние показатели

Показатели	М ± м
А — уровень адаптации к физическим нагрузкам, %	94,7 ± 6,9
В — уровень вегетативной регуляции организма, %	99,0 ± 1,6
С — уровень центральной регуляции %	87,9 ± 10,6
Д — психоэмоциональное состояние, %	88,9 ± 10,2
Н — интегральный показатель спортивной формы, %	92,6 ± 6,6
Средний RR-интервал, мс	958,8 ± 98,8
Индекс вегетативного равновесия, у.е.	50,3 ± 17,2
Показатель адекватности процессов регуляции, у.е.	21,2 ± 5,6
ИН — индекс напряженности, у.е.	27,9 ± 11,4
АМо — амплитуда моды, %	19,3 ± 3,3
Мо — мода, мс	932 ± 120,8
dX — вариационный размах, мс	403,3 ± 71,2
СКО (SDNN) — Среднее квадратичное отклонение, мс	92,5 ± 18,5
NN50 — Количество пар соседних RR-интервалов, различающихся более чем на 50 мс	125,0 ± 50,7
PNN50 — Доля NN50, выраженная в процентах, %	42,6 ± 17,4
SDSD — Стандартное отклонение разностей соседних RR-интервалов, мс	0,05 ± 0,03
RMSSD — Квадратный корень из суммы квадратов разностей RR-интервалов, мс	74,6 ± 32,8
HF — высокочастотный компонент, мс ²	2938,5 ± 2812,7
LF — низкочастотный компонент, мс ²	2525,5 ± 1551,9
LF/HF	2,0 ± 1,9
Total — полный спектр частот, мс ²	8032,2 ± 3169,4
Коды с нарушенной структурой, %	0
Коды с измененной структурой, %	9,8 ± 9,5
Коды с нормальной структурой, %	90,3 ± 11,7
Показатель анаболизма, у.е.	194,9 ± 41,9
Энергетическое обеспечение, у.е.	418,8 ± 130,5
Энергетический баланс	1,2 ± 0,3
Показатель катаболизма, у.е.	223,9 ± 95,4

В эту группу вошли 10 военнослужащих. Интегральный показатель состояния и готовности организма в среднем в данной группы равен 92,7 % «Отлично», коэффициент вариации составляет 7,1 %, у двоих военнослужащих все показатели состояния организма равны

100 % «Сверх отлично». Наиболее высокие уровни, приближающиеся к 92–99 % отмечаются в оценке адаптации организма и в регуляции функционирования сердечно-сосудистой системы на автономном уровне. Мода, амплитуда моды, индекс вегетативного равновесия, вариационный размах, вегетативный показатель ритма, показатель адекватности процессов регуляции, свидетельствуют о преобладании тонуса в регуляции функционального состояния организма парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Индекс напряжения, отражающий активность симпатической нервной системы минимален (27,9 у.е.)

В таблице 4 представлены о показателях состояния организма лиц, данные которых были ниже средней в общей совокупности.

Таблица 4 — Оценка функционального состояния организма и вариации сердечного ритма при показателях ниже средней арифметической

Показатели	M ± m
A — уровень адаптации к физическим нагрузкам, %	64,5 ± 13,4
B — уровень вегетативной регуляции организма, %	73,8 ± 15,8
C — уровень центральной регуляции %	63,9 ± 8,1
D — психоэмоциональное состояние, %	64,1 ± 9,6
H — интегральный показатель спортивной формы, %	66,6 ± 6,8
Средний RR-интервал, мс	838,1 ± 178,3
Индекс вегетативного равновесия, у.е.	141,9 ± 37,4
Показатель адекватности процессов регуляции, у.е.	42,5 ± 15,0
ИН — индекс напряженности, у.е.	92,7 ± 38,5
АМо — амплитуда моды, %	32,9 ± 6,2
Мо — мода, мс	820,0 ± 180,2
dX — вариационный размах, мс	238,2 ± 33,0
СКО (SDNN) — Среднее квадратичное отклонение, мс	49,9 ± 6,8
HRV index — Триангулярный индекс	74,8 ± 3,5
NN50 — Количество пар соседних RR-интервалов, различающихся более чем на 50 мс	38,4 ± 27,4
PNN50 — Доля NN50, выраженная в процентах, %	13,1 ± 9,4
SDSD — Стандартное отклонение разностей соседних RR-интервалов, мс	0,02 ± 0,008
RMSSD — Квадратный корень из суммы квадратов разностей RR-интервалов, мс	32,0 ± 8,8
HF — высокочастотный компонент, мс ²	339,4 ± 263,1
LF — низкочастотный компонент, мс ²	970,4 ± 462,4
LF/HF	5,3 ± 4,6
Total — полный спектр частот, мс ²	2291,1 ± 572,8
Коды с нарушенной структурой, %	3,4 ± 3,3
Коды с измененной структурой, %	66,6 ± 25,4
Коды с нормальной структурой, %	30,0 ± 27,1
Показатель анаболизма, у.е.	95,4 ± 22,2
Энергетическое обеспечение, у.е.	201,5 ± 69,3
Энергетический баланс	1,1 ± 0,3
Показатель катаболизма, у.е.	106,1 ± 51,6

Показатели состояния организма по сравнению с первой группой ниже на 20–30 %. Различия между всеми значимыми показателями статистически достоверны. Интегральный показатель состояния адаптации и готовности ниже на 28,2 %. Все показатели соотношения активности вегетативной нервной системы свидетельствуют о преобладании тонуса симпатического отдела (индекс напряженности 92,7, при 27,9 в первой группе, т. е. выше более чем в 3 раза). Более высокий уровень функционального состояния организма обеспечивается тонусом парасимпатической нервной системы. Частотный спектр отражает высокую активность автономной регуляции (HF), что обеспечивает более высокие показатели состояния организма военнослужащих с оценкой «отлично».

Вариабельность сердечного ритма в настоящее время рассматривается как эффективный метод оперативной оценки состояния вегетативной регуляции функционального состояния организма в физиологических условиях жизнедеятельности и при различных экстремальных ситуациях. Разработчиками аппаратно-программного комплекса «Омега» установлены взаи-

мозга частотных характеристик кардиосигналов не только с деятельностью сердечно-сосудистой, но и со структурами центральной нервной и эндокринной систем. Применение ПАК «Омега» при обследовании военнослужащих позволило установить, что уровень состояния организма соответствует критерию «отлично». Анализ индивидуальных различий позволяет выделить группу лиц с более высоким интегральным показателем состояния организма, который у отдельных соответствует максимальному 100 %. Для военнослужащих данной группы характерны более высокие показатели метаболизма и преобладание в состоянии покоя тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы над симпатическим. Превышение тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы свидетельствует о преобладании в организме процессов анаболизма, восстановления энергетического статуса и функциональных ресурсов организма. Симпатический отдел вегетативной нервной системы, обладая катоболическим действием, повышает в крови концентрации питательных веществ и способствует интенсификации функциональной активности организма в данный момент, ограничивает энергетический резерв организма, что является причиной утомления и перетренированности, требует в дальнейшем различной продолжительности времени на восстановительные процессы. В соответствии со ставшими классическими представлениями Р. М. Баевского о многоуровневой организации регуляции деятельности сердца и, в определенной степени функций и метаболизма, выделяется два основных контура регуляции: автономный и многоуровневый центральный. Автономный контур реализуется синусовым узлом сердца и ядрами блуждающего нерва продолговатого мозга. Центральный представлен вазомоторным центром продолговатого мозга и подкорковыми структурами головного мозга, реагирующими на изменения гомеостаза, гормонального и метаболического состояния организма. Кора головного мозга обеспечивает адаптацию сердечно-сосудистой системы и приспособление организма к факторам и влияниям окружающей среды. Автономная регуляция является наиболее энергетически экономичной. Отражением состояния механизмов регуляции и вовлеченностью в этот процесс структур центральной нервной системы является спектральный профиль и мощность спектра. Об усилении влияния автономного контура регуляции свидетельствует увеличение высокочастотного спектра быстрых волн HF практически в 3 раза, практически такое же увеличение общей мощности спектра при одновременном увеличении мощности свехмедленных колебаний, обусловленных активацией подкорковых структур и коры головного мозга.

Заключение

Базовой проблемой военной медицины является объективная оценка функционального состояния организма военнослужащих и динамика (положительная или отрицательная) изменений в процессе выполнения служебных обязанностей. Управление процессом нагрузок оказывается эффективным при наличии данных о состоянии организма, при этом приоритетное значение имеют параметры, реагирующие на изменение физического и психоэмоционального статуса организма, на воздействие возмущающих факторов с возможностью динамического контроля и документальностью результатов обследований, интегральные показатели, которые позволяют комплексно оценить состояние организма. Решение задачи объективизации оценки влияния возмущающих воздействий на текущее состояние, адаптационные возможности организма и степень приближения к прогнозируемому уровню физической формы, в настоящее время упрощается благодаря применению современных математических методов и вычислительной техники, что существенно облегчает процессы анализа большого объема информации, необходимой для принятия управляющего решения. Выделение групп с различными уровнями функционального состояния и, возможно, функциональных возможностей ставит перед исследователями новые задачи при последующей организации учебно-тренировочного процесса. Задачей для лиц с показателями 90–100 % является сохранение в дальнейшем достигнутого уровня. Для военнослужащих со средней оценкой состояния организма «хорошо» следует осуществлять программы индивидуальной подготовки или предъявляя нагрузки меньшей интенсивности. Во всех случаях необходим периодический динамический контроль функционального состояния организма в суточной динамике, с контролем влияния различных нагрузок в конкретных ситуациях, с изучением динамики восстановле-

ния с установлением времени достижения исходного состояния организма и готовности к выполнению повторных нагрузок.

Выводы:

1. Функциональное состояние обследованных военнослужащих в общей совокупности данных оценивается как отличное (5 баллов).

2. Определение состояния организма количественно в метрической системе до 100 % с выделением групп с оценкой в 1, 2, 3, 4 и 5 баллов решает проблему формирования коллективов с близкими параметрами функциональных возможностей и стабильности состояния организма.

3. Оперативный контроль текущего состояния организма позволил из общей совокупности выделить 2 группы с более высокими и более низкими показателями по отношению к средним данным. В группе с высокими показателями (балл 92 % — отлично), отдельные военнослужащие имеют большинство показателей, достигающих 100 % (сверх отлично).

4. В группе лиц с показателями ниже средней арифметической интегральной показатель состояния организма равен 66,6 % (хорошо). Практически важной задачей является разработка технологии повышения функционального состояния организма этой группы военнослужащих после установления соматических, вегетативных или психоэмоциональных факторов патогенеза причин снижения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский, Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р. М. Баевский. — М.: Медицина, 1979. — 298 с.
2. Баевский, Р. М. Холтеровское мониторирование в космической медицине: анализ вариабельности сердечного ритма / Р. М. Баевский, Г. А. Никулина // Вестник аритмологии. — 2000. — № 16. — С. 6–16.
3. Баевский, Р. М. Изучение ритма сердца как показателя готовности спортсмена к наиболее ответственным соревнованиям / Р. М. Баевский, В. Г. Васенина // Материалы международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «Спортмед – 2009». — М., 2009. — С. 154.
4. Гаврилова Е. А. Ритмокардиография в спорте / Е. А. Гаврилова. — СПб., 2014. — 159 с.
5. Космическая кардиология / В. В. Парин [и др.]. — Л.: Медицина, 1967. — 206 с.
6. Парин, В. В. Введение в медицинскую кибернетику / В. В. Парин, Р. М. Баевский. — М.: Медицина, 1966. — 220 с.
7. Физиологические методы в космонавтике. Космическая кардиология / В. В. Парин [и др.]. — М.: Медицина, 1967.
8. Филатов, В. Н. Особенности вариабельности сердечного ритма космонавтов при проведении специальных тренировок: дис. ... канд. мед наук / В. Н. Филатов. — СПб., 2005. — 148 с.

УДК 574.24

**ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ РЕЗЕРВОВ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ
В УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ В КАЛМЫЦКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

Насинова Г. Э., Омурзаков М. Р.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Калмыцкий государственный университет»
г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация**

Введение

Вопросы интеграции отечественных вузов в международную систему высшего образования являются весьма актуальными. Калмыцкий госуниверситет (КалмГУ) активно развивает международную сферу деятельности по привлечению студентов для обучения. Свыше 500 студентов из разных климатогеографических регионов России (Республика Тыва, Камчатка, Республика Чечня, Республика Дагестан и др.), СНГ (Киргизия, Туркменистан, Таджикистан, Казахстан, Азербайджан) и мира (Китай, Монголия, Япония, Ирак, Конго, Бенин и т. д.) являются студентами КалмГУ в настоящее время. С поступлением в российский вуз студенты попадают в непривычную для них климатогеографическую, социальную, языковую и национальную среду, к которой им предстоит адаптироваться.

Термин «адаптация» является одним из ключевых в процессе изучения механизмов жизнедеятельности человека. (Айрапетян, 1984, Алексеева, 1986, Агаджанян, Торшин, 1994, Андреева, 1997 и др.). Проблема охраны здоровья обучающихся, создание адаптивного образо-

вания для юношества, формирование и развитие вузовской адаптации — одна из крупных проблем современности (Баевский, Берсенева, 1997).

Республика Калмыкия (РК) — аридный регион на юге России, характеризующийся экстремальными природными условиями: резко континентальный климат, высокие температуры и крайняя сухость в весенне-летний период. Поэтому вопросы адаптации иностранных студентов, прибывающих из других регионов к аридным условиям юга России является весьма актуальными.

Выяснение физиологических механизмов адаптации юношества к экстремальным факторам среды аридных территорий может служить основой для разработки научно обоснованных моделей системы здоровьесбережения обучающихся из других регионов.

Адаптационные резервы организма позволяют ликвидировать негативные для человеческого организма последствия изменения физических и физиологических особенностей (Кряжева, 1980, Кузнецов, 1981 и др.).

Важной составляющей адаптационных резервов организма студентов является адаптация к питанию. Именно механизмы адаптации к питанию дают возможность обеспечить нормальное существование организма в изменяющихся условиях окружающей среды.

Цель

Оценка адаптационных резервов организма иностранных студентов на основе изучения особенностей их питания.

Материал и методы исследования

Контингент исследования составляли студенты КалмГУ (160 иностранных и 76 отечественных). Возраст обследованных — 17–20 лет. Отечественные студенты по этнической принадлежности — калмыки и русские, постоянно проживающие в экологических условиях РК. Исследования проводились с соблюдением принципов добровольности, прав и свобод личности, гарантированных статьями 21 и 22 Конституции РФ. На каждого заполнялась специальная карта: данные первичных исследований вносились в специально составленный протокол, содержащий возрастные данные, половую принадлежность и раздел антропометрических измерений. Для количественной оценки энергопотенциала организма человека применялся показатель резерва — индекс Робинсона. Этот показатель тесно взаимосвязан с уровнем адаптационно-энергетических ресурсов организма. Для оценки индивидуального фактического питания обследуемых применяли анкетный метод воспроизведения 24-часового питания, разработанный и рекомендуемый Институтом питания РАМН.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе полученных антропометрических показателей был построен антропометрический профиль отечественных и зарубежных студентов. Данные антропометрические показателей и определение росто-весовых соотношений показали неоднозначный характер. При оценке морфофункциональных особенностей студентов калмыков и монголов независимо от этнической принадлежности выявляется много общих черт, как в строении тела, так и в физиологических особенностях. Среди них больше встречаются студентов с повышенной массой тела за счет костной и жировой ткани. Русские, казахи, туркмены и китайцы имеют большую мышечную массу (Настинава и др., 2012).

Четкую информацию о степени совершенства процессов развития и уровне соматического здоровья индивида дает уровень энергообразования, который свидетельствует о безусловной способности растущего организма к данным условиям существования и возможности реализовать программу развития. Чем больше этот показатель на высоте физической нагрузки, тем больше функциональная способность мышц сердца. По этому показателю косвенно можно судить о потреблении кислорода миокардом.

Распределение показателя Индекс Робинсона у девушек показало, что во всех группах испытуемых наблюдаются разные соотношения. Так, для студентов турменской национальности характерны средний и высокий показатели Индекса Робинсона, т. е. наиболее оптимальное соотношение (рисунок 1). Низкий и ниже среднего показатель этого индекса присущ всем другим девушкам в разном соотношении, также, как и высокий и выше среднего. Регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы нарушена у отдельных девушек.

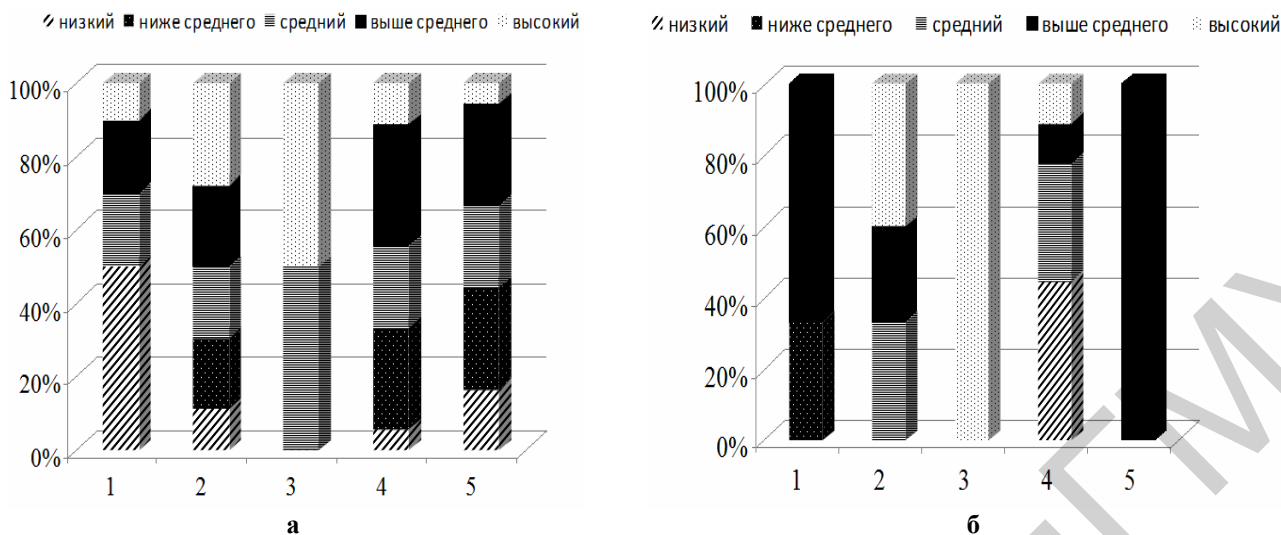


Рисунок 1 — Относительное соотношение Индекса Робинсона у девушек (а) и юношей (б) разных этнических групп: 1 — русские; 2 — калмыки; 3 — туркмены; 4 — китайцы; 5 — монголы

Индекс Робинсона юношей более однозначен: выше среднего у всех монголов и значительной части русских, у юношей других национальностей очень высокие показатели этого индекса. Функциональные резервы сердечно-сосудистой системы этих студентов в отличной форме. У калмыков и китайцев наблюдаются примерно поровну довольно низкие и высокие показатели. Функциональные резервы сердечно-сосудистой системы у отдельных студентов в норме, в отношении у других можно говорить о недостаточности функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы. У отдельных студентов калмыцкой и русской национальности есть признаки нарушения регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы.

Физиологическая адаптация включает в себя процессы, которые протекают в течение более или менее длительного периода в организме обучающихся вследствие изменения характера питания или физических свойств внешней среды. В результате исследования в фактическом питании большинства иностранных студентов обнаружены существенные отклонения от нормы (рисунок 2). Это касается как продуктового набора питания, так и нутриентного состава пищи. Только 20 % студентов имеют 100 % калорийность питания. В питании большинства студентов выражен дефицит белков, жиров и углеводов, полноценных по аминокислотному составу белков недостаточное количество. Таким образом, нарушается первый принцип рационального питания — энергетическое равновесие.

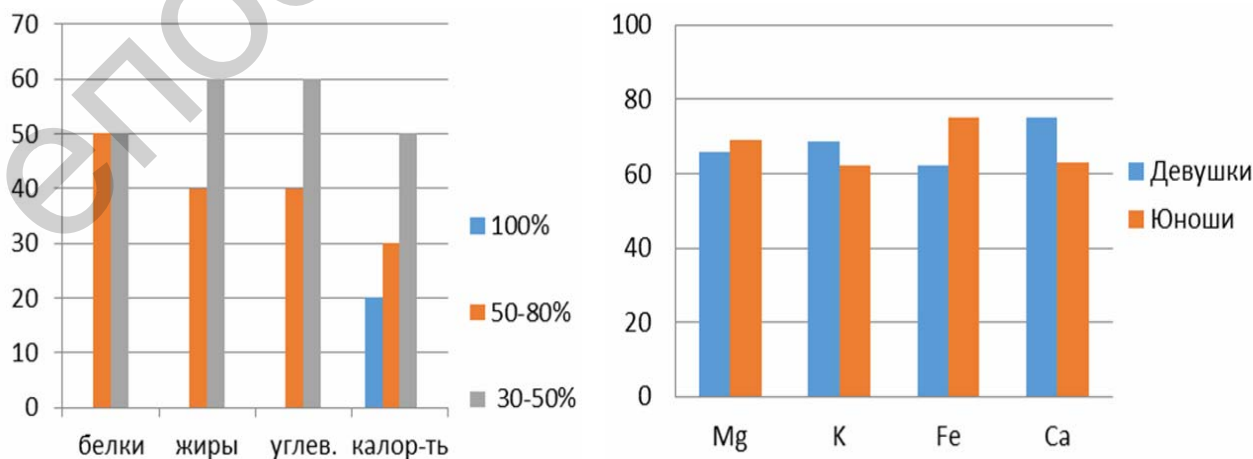


Рисунок 2 — Распределение калорийность и обеспеченность питания основными макро- и микронутриентами среди иностранных студентов

Оценка потребления минеральных веществ показала, что наибольший дефицит наблюдается в отношении магния и железа у девушек, и калия и кальция у юношей. Дефицит потребления магния с рационом питания составил 29–35 %. Основными поставщиками кальция в рационе студентов являются зерновые продукты. Наличие фитатов в которых резко снижает усвоение макроэлементов, поэтому зерновые продукты не рассматриваются как эффективные источники кальция. Дефицит поступления этих элементов создает дисбаланс, неблагоприятно влияющий на усвоение минеральных веществ, поддержание кислотно-щелочного равновесия и сдвига реакции среды организма в кислую сторону, формированию проявлений метаболического ацидоза.

Дефицит железа — составил в рационах питания в среднем 25 и 38 %. Основным источником поступления железа в рационе питания явились продукты растительного происхождения. Общеизвестно, что уровень усвоения из них железа составляет лишь 10 %, поэтому растительные продукты не рассматривают как главные источники железа для организма, кроме того, отмеченный дефицит витамина С в рационе питания снижает возможность усвоения железа из продуктов. Адаптация к условиям питания иностранных студентов может быть следствием ограничений, обусловленных климатическими и экономическими факторами. В РК отмечается дефицит отдельных микро- и макроэлементов, питьевая вода высокой жесткости. По этой причине мало железа, магния в продуктах (местных). С этим связана низкая обеспеченность этими элементами.

Заключение и выводы

Анализ проблемы адаптации иностранных студентов к условиям жизни и обучения в РК свидетельствует о том, что функциональные возможности студентов в условиях учебной нагрузки неоднозначны. Результаты качественных и количественных функциональных изменений организма студентов позволили получить определенные представления о характере, перестройке и продолжительности состояния напряженности адаптационных механизмов, что очень важно для прогнозирования состояния здоровья. Одной из причин этого может быть, что питание исследуемой группы иностранных студентов КалмГУ не соответствует нормам рационального питания. Нерациональное питание является фактором риска возникновения хронических неинфекционных заболеваний, о чем свидетельствует частота обращений студентов в медучреждения КалмГУ и г. Элисты.

Сегодня отечественное образование нуждается в конкретных методологических, теоретических, экспериментальных и эмпирических разработках по исследованию возможности рациональной организации, сохранения и восстановления психического и физического здоровья учащейся молодежи. Совершенно очевидна возросшая на данном этапе заинтересованность общества в совершенствовании региональных систем образования. Исследование временной организации механизмов функционирования жизненно важных систем организма студенческой молодежи, а также их регуляция в различных условиях среды обитания является перспективным многоплановым направлением современной науки и явится предметом наших дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Экология человека / Н. А. Агаджанян, В. И. Торшин. — М.: Крук, 1994. — 255 с.
2. Айрапетян, С. Г. Возникновение, развитие и основные сферы использования понятия «адаптация» / С. Г. Айрапетян. — Ереван, 1984. — 210 с.
3. Алексеева, Т. И. Адаптивные процессы в популяциях человека / Т. И. Алексеева. — М., 1986. — 230 с.
4. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 265 с.
5. Кряжева, И. К. Социально-психологические факторы адаптированности личности: автореф. дис. ... канд. психол. наук / И. К. Кряжева. — М., 1980. — 16 с.
6. Кузнецов, П. С. Адаптация как функция развития личности / П. С. Кузнецов. — Саратов, 1991. — 134 с.
7. Настинова, Г. Э. Сравнительный анализ популяционной адаптации студенток на основе особенностей морфологических и функциональных параметров / Г. Э. Настинова, К. Е. Бадмаева, К. И. Настинова // Естественные науки. — 2012. — № 1. — С. 54–63.

УДК 574.24

МОНИТОРИНГ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ, ПРИБЫВШИХ ИЗ КЛИМАТИЧЕСКИ КОНТРАСТНЫХ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ В КАЛМЫЦКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ-ТУВИНЦЕВ)

Настинова Г. Э., Сайбу А. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Калмыцкий государственный университет» г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация

Введение

Адаптация студентов к обучению в вузе — актуальная современная проблема, требующая внимания широкого круга специалистов: социологов, психологов, физиологов, гигиенистов, врачей и др. Эффективность адаптации определяется психологическими характеристиками личности студента, физиологическими и биохимическими особенностями его организма (Апанасенко, 1992; Голицына, 1997; Казначеев, 1997; Агаджанян, 2007).

Связь между природными условиями и здоровьем человека очевидна. Природные условия оказывают большое влияние на жизнь и здоровье человека (Сиерес, 1998).

От качества воды, воздуха, почв, от климатических условий зависит состояние здоровья человека, его трудоспособность и долголетие. Пребывание в экстремально жарких, экологически неблагоприятных условиях предъявляет к организму человека, особенно прибывших из других регионов, повышенные требования, что отражается на самореализации обучающихся, проявлении и развитии его сущностных сил. Выяснение физического состояния юношества в период адаптации к новым условиям может служить основой для разработки научно обоснованных моделей системы здоровья сбережения обучающихся из других регионов.

Калмыцкий госуниверситет (КалмГУ) активно развивает международную сферу деятельности по привлечению студентов для обучения. Свыше 500 студентов из разных климатогеографических регионов России являются студентами КалмГУ в настоящее время, среди них значительную часть (около 50 юношей и девушек) составляют студенты-тувинцы.

Физико-географические и климатические условия Республики Тыва резко отличаются от условий Республики Калмыкия. Республика Калмыкия — аридный регион на юге России, характеризующийся экстремально природным условиям. Климат — резко континентальный, высокие температуры, крайняя сухость. Отмечается дефицит питьевой воды, питьевая вода высокой жесткости, дефицит отдельных микро- и макроэлементов.

Отсутствие работ, включающих комплексное изучение адаптивных особенностей, резервных возможностей различных этносов, прибывших из других регионов в природные и антропогенно измененные условия Калмыкии, послужило основанием для выбора темы настоящей работы. Актуальность исследования многократно возрастает вследствие неблагоприятной экологической обстановки в Калмыкии.

Цель

Выявление особенностей морфофункциональных и морфофизиологических функций, определяющих физическое состояние обучающихся в КалмГУ студентов тувинской национальности.

Материал и методы исследования

В экспресс — оценку физического состояния входят пять простых и доступных индексов: Кетле-2, Робинсона, Скибинского, Шаповаловой, Руфье, тесно взаимосвязанных, по данным литературы, с уровнем адаптационно — энергетических ресурсов организма, проще — с величиной максимального потребления кислорода, т. е. могут заменить его для количественной оценки уровня физического здоровья (ФЗ). Для вычисления индексов определялись известные, простые и широко применяемые на практике показатели: длина и масса тела, частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), время задержки дыхания на вдохе (проба

Штанге), функциональная проба Руфье, понимание туловища в сед из положения «лежа на спине» (Поляков, 2002). При этом определялись уровень физического здоровья (ниже среднего, низкий, средний, выше среднего, высокий) и показатели отклонений в состоянии здоровья (артериальная гипертензия, гипотония, ожирение, дефицит массы тела, низкорослость).

Результаты исследования и их обсуждение

Индекс массы тела (ИМТ) — величина, позволяющая оценить степень соответствия веса человека и его роста и, тем самым, косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной. ИМТ также характеризует степень гармоничности физического развития и телосложения.

Из данных, представленных на рисунке 1 видно, что у большинства обследуемых девушек ИМТ в пределах нормы. При этом в 2015 г. снизился % девушек, имеющих ИМТ выше нормы, но увеличилось количество девушек с ИМТ ниже нормы.

Большинство студенток в 2014–2015 гг. имели нормальный показатель ИПТ, но в 2015 г. часть похудели, что проявилось в снижении индекса плотности тела (ИПТ), а часть поправились, что повысило ИПТ. Среди юношей другие изменения: в 2015 г. большая часть имели норму ИПТ, а число с высоким ИПТ, т. е. с лишним весом снизилось (рисунок 1).

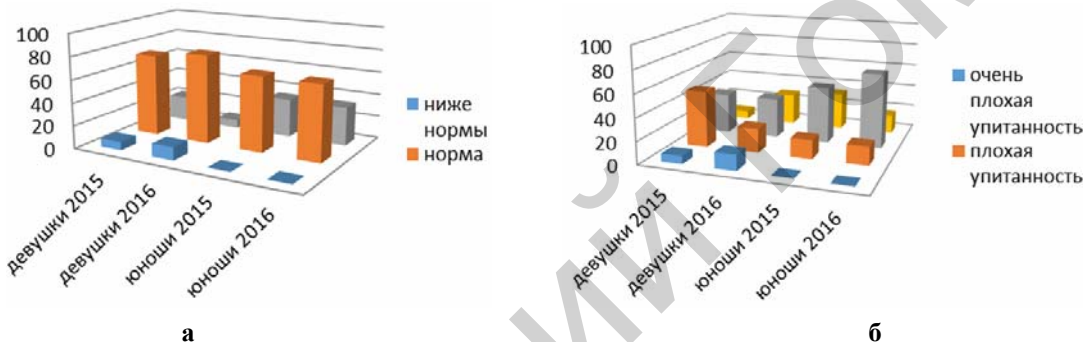


Рисунок 1 — Распределения ИМТ (а) и ИПТ (б) студентов-тувинцев

Жизненный индекс (ЖИ) характеризует функциональные возможности дыхательного аппарата. Он определяется путем деления ЖЕЛ (мл) на массу тела (кг), т. е. рассчитывает какой объем легких приходится на 1 кг массы тела.

ЖИ в начале учебы был довольно низким у всех студентов, особенно у девушек. В 2016 г. ЖИ повысился в большей степени у юношей.



Рисунок 2 — Распределение показателя ЖИ

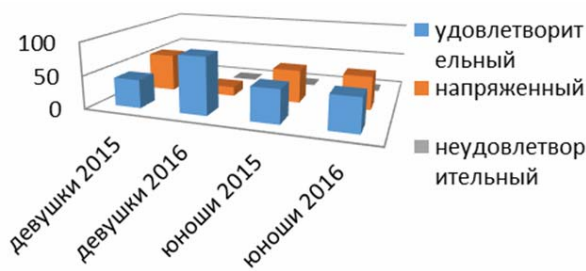


Рисунок 3 — Распределение показателя АП

Адаптационный потенциал — это показатель степени адаптации человека к условиям жизни, постоянно меняющихся под воздействием ряда факторов. В зависимости от способности адаптироваться АП существенно меняется (Казначеев, 1997).

Низкая оценка АП свидетельствует о недостаточных функциональных возможностях и сниженной устойчивости организма к гипоксии, которая наблюдается в аридных условиях Калмыкии.

Наши данные показывают, что у юношей АП в оба года не менялся и в равной степени был удовлетворительным и напряженным, у девушек в 2016 г. АП существенно повысился, что говорит о хорошей адаптации к условиям климата Калмыкии.

Выводы

На основе полученных антропометрических показателей был построен антропометрический профиль студентов. Данные антропометрические показатели и определение роста-весовых соотношений показали неоднозначный характер. При оценке морфофункциональных особенностей студентов-тувинцев среди девушек и юношей выявляется много общих черт, как в строении тела, так и в физиологических особенностях. Среди них больше встречаются студентки с пониженной массой тела и юноши с повышенной массой тела. Результаты анализа материалов динамических наблюдений с учетом года обследования свидетельствуют о том, что функциональные возможности студентов в условиях учебной нагрузки неоднозначны. Результаты оценки АП организма студентов позволили получить определенные представления о характере, перестройке и продолжительности состояния напряженности адаптационных механизмов, что очень важно для прогнозирования состояния здоровья. Полученные результаты указывают на определенную степень адаптации организма студентов курса к учебной нагрузке. Однако выявлено, что на этом этапе обучения адаптация осуществлялась ценой значительного напряжения сердечно-сосудистой системы. Работоспособность и функциональное состояние организма у студентов были лучше в том случае, когда их показатели морфофункционального состояния приближены к норме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Этнические проблемы адаптационной физиологии. — М.: РУДН, 2007. — 57 с.
2. Апанасенко, Г. Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека. — СПб.: Метрополис, 1992. — 123 с.
3. Голицына, И. И. Основы валеологии: учеб.-метод. пособие. — 2-е изд., испр. и доп. / И. И. Голицына. — Шуя: ШГПУ, 1997. — 136 с.
4. Казначеев, В. П. Основы общей валеологии: учеб. пособие. — М.: Институт практической психологии, Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. — 48 с.
5. Сиерес, Д. О. О различных подходах к понятию «здоровье» // Школа здоровья. — 1998. — Т. 5, № 1. — С. 7–16.
6. Поляков, С. Д. Компьютерные технологии мониторинга физического здоровья школьников / С. Д. Поляков. — М., 2002. — 11 с.

УДК 612.821

ДИНАМИКА УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА В ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

Пульцина К. И.¹, Иванов А. О.², Быковская Т. Ю.³, Ерошенко А. Ю.³,
Костылев А. Н.⁴, Старченко В. И.⁴

¹Акционерное общество

«Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга»,

²Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Научно-исследовательский институт кораблестроения и вооружения
Военный учебно-научный центр Военно-морского флота «Военно-морская академия
имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ростовский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Краснодар, Российская Федерация

Введение

Освоение человеком новых сред жизни и труда стимулировало создание замкнутых экологических систем, обеспечивающих деятельность человека в заданных условиях. Ключевой

задачей в создании подобных систем является обитаемость, обеспечивающая безопасность замкнутых объектов, главным образом пожаробезопасность. Одним из путей создания пожаробезопасных условий является разработка и внедрение искусственных газовых сред. Пониженное содержание кислорода, делает невозможным горение, однако провоцирует развитие гипоксии. Наибольшей чувствительностью к кислородной недостаточности обладает нервная система. Вызванные гипоксией нарушения центральной нервной системы оказывает негативное влияние, как на функциональное состояние, так и на работоспособность. В настоящей работе представлены эмпирические данные о влиянии непрерывного пребывания в пожаробезопасной среде с содержанием инертных газов на умственную работоспособность человека.

Материал и методы исследования

Исследование выполнено на базе специально созданного экспериментального стенда-модели судовых помещений и оборудования (АО «Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга», Санкт-Петербург), где формировались условия герметизации испытуемых в искусственной нормобарической газовой среде (ИНГС) с содержанием кислорода — 14 %, инертный газ — 35 %, CO₂ не более 0,5 %, азот — остальное. В качестве испытуемых выступили 6 мужчин в возрасте 26–51 года.

Для анализа работоспособности испытуемых в процессе 60-суточного непрерывного пребывания в условиях стенда использовались следующие психофизиологические методики: сложная сенсомоторная реакция (реакция выбора), простая сенсомоторная реакция, реакция на движущийся объект (количество точных реакций), треморометрия статическая и динамическая (количество касаний и время касания), критическая частота сличения мельканий. Оценка динамики работоспособности осуществлялась путем использования метода, разработанного Е. И. Деревянко на основе непараметрической статистики [1]. Статистический анализ временных рядов осуществлялся методом полиномиальной регрессии (статистический пакет PAST) [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ данных позволил построить кривые работоспособности испытуемых в условиях пребывания в измененной газовой среде (таблица 1).

Таблица 1 — Динамика умственной работоспособности (усл. ед.) в ходе пребывания в искусственной газовой среде

Испытуемый	Сутки наблюдения							R ²
	8	24	32	40	48	56	64	
1	0,12	0	0,24	0,12	0	0,24	0,24	0,42
2	0,32	0,1	0	0	-0,1	-0,35	-0,25	0,82
3	0	0,36	0,36	0,36	0,36	0,1	0,1	0,84
4	-0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,3	0,5	0,82
5	-0,4	0,2	0,2	0,4	0,5	0,4	0,5	0,78
6	0	0,1	0,35	0,35	0,35	0,25	0,10	0,73

В динамике работоспособности испытуемых выявлено несколько типов закономерностей. У Испытуемых 4, 5 установлено постепенное нарастание работоспособности в ходе эксперимента с кратковременным пиком в период 40–50-х суток. Состояние Испытуемых 3, 6 характеризуются плавным нарастанием работоспособности и формированием плато в период 24–48 суток и плавным снижением к окончанию эксперимента. У Испытуемого 2 наблюдается обратная динамика работоспособности с максимальной мобилизацией на начальных этапах эксперимента и падением на конечных этапах. В случае Испытуемого 1 коэффициент регрессии имеет низкие значения, следовательно, динамика носит случайный характер.

Можно говорить, что динамика работоспособности испытуемых характеризуется тремя основными фазами: мобилизации, гиперкомпенсации, компенсации и субкомпенсации [2]. Фаза мобилизации включает период с 1 по 30-й день эксперимента. У Испытуемых 3,6 в указанный период зарегистрировано незначительное снижение работоспособности (8-е сутки), является первичной реакцией на изменение условий обитания и характера раздражителей и обозначается как фаза первичной реакции. Основная задача мобилизационного периода —

это повышение тонуса и активации центральной нервной системы для обеспечения необходимого уровня производительности. Закономерным результатом указанной фазы является выработка установление оптимального режима работы органов и систем организма и вырабатывается определенная стабилизация показателей. Физиологический уровень активности систем и органов является оптимальным, необходимая мобилизация основных реакций и компенсаторных уже осуществлена, режим работы наиболее экономичен. В период 56–63-х суток наблюдается незначительное снижение работоспособности, связанное как с утомлением, так и с антиципацией окончания эксперимента. Так, 64-е сутки входят в период окончания экспериментального воздействия и отражают закономерную реакцию организма на исчезновение стресс-фактора.

Стоит отметить, что динамика работоспособности Испытателя 2 характеризуется такими же тремя фазами, однако периоды мобилизации и компенсации быстро сменяется фазой декомпенсации, что может быть обусловлено слабым типом нервной деятельности.

Выводы

Таким образом, исследование динамики работоспособности в условиях пожаробезопасной газовой среды с содержанием инертного газа не позволило выявить наличия специфического действия. Описанные фазы умственной работоспособности согласуются с существующими описаниями [2, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Деревянко, Е. А. Интегральная оценка работоспособности при умственном и физическом труде: метод. рекомендации / Е. А. Деревянко, В. К. Хухлачева, О. А. Лихачева. — М.: Экономика, 1976. — 76 с.
2. Диагностика функциональных состояний / Г. М. Зараковский [и др.] // Введение в эргономику. — М.: Советское радио, 1974. — С. 94–110.
3. Стрижов, В. В. Методы индуктивного порождения регрессионных моделей / В. В. Стрижов. — М.: Вычислительный центр РАН, 2008. — 61 с.
4. Ушаков, И. Б. Паттерны функциональных состояний оператора / И. Б. Ушаков, А. В. Богомоллов, Ю. А. Кукушкин. — М.: Наука, 2010. — 390 с.

УДК 37.091.212.7:373

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИОННЫХ ПЕРИОДОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Селиванова Л. И.

Учреждение образования

**«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Актуальность решения проблемы адаптации, обучающихся объясняется особенностями их психологической готовности к школьному обучению на разных возрастных этапах. Проблемы адаптации изучались такими учеными, как М. Р. Битянова, Е. Г. Коблик, Т. В. Костяк, И. Р. Перережко, Н. Л. Сомова, О. Г. Харкевич. Важнейшие документы об образовании в Республике Беларусь ставят задачу психолого-педагогического сопровождения обучающихся, предметом которого выступают проблемы взрослеющей личности, связанные с кризисными событиями жизни, нарушениями личностного развития и поведения, трудностями социальной адаптации и интеграции. Содержание воспитательной работы по развитию психологической культуры включает формирование навыков и умений эффективной адаптации к изменяющимся условиям жизнедеятельности, событиям жизненного пути.

Цель

Теоретическое и методическое обоснование психолого-педагогического сопровождения обучающихся средней школы в адаптационные периоды.

Материал и методы исследования

Анализ теоретических и практических аспектов по проблеме, изучение опыта работы, систематизация данных, их обобщение и типологизация.

Результаты исследования и их обсуждение

Выделяют три переломных момента, которые ребенок проходит в процессе обучения в школе: поступление в первый класс, переход из начальной школы в среднюю, переход из средней школы в старшую. Успешность процесса адаптации учащихся обусловливается тесным взаимодействием и согласованностью действий учителей, классных руководителей, администрации школы, родителей, педагога-психолога.

Термин «адаптация» происходит от лат. *adaptation* — приспособление, прилаживание. Под ним понимают приспособление организма и его функций, органов и клеток к условиям среды. Адаптация направлена на сохранение сбалансированной деятельности систем, органов и психической организации индивида при изменившихся условиях жизни [1, с. 137]. Именно механизм адаптации, выработанный в результате длительной эволюции, обеспечивает возможность существования организма в постоянно изменяющихся условиях.

Термин «социальная адаптация» уточняет понятие «адаптация». Данное понятие рассматривается в качестве приспособления человека к условиям социальной среды, благодаря которой создаются условия для самопроявления и естественного усвоения целей, ценностей, норм и стилей поведения, принятых в обществе. Социальная адаптация позволяет человеку быть активным участником социальных процессов, обеспечивать самосовершенствование.

Исследования и практика свидетельствуют, что предрасположенность человека к адаптации к той или иной ситуации во многом зависят от его индивидуального своеобразия, опыта приспособления к той или иной обстановке, временного перерыва в проявлении опыта, настроения (желания и устремленности), состояния и самоактивности.

В специальной литературе существует такое выражение, как *адаптационный синдром*. Оно используется по отношению к детям и характеризует процесс привыкания организма ребенка к новым микросоциальным условиям (дошкольного учреждения, школы), функциональные изменения со стороны нервной и сердечно-сосудистой систем.

Адаптация учащихся в школе является одним из видов учебной адаптации. Под *учебной адаптацией* учащегося при переходе с одной ступени обучения на другую понимается «процесс взаимодействия личности учащегося и образовательной школьной среды, в результате чего устанавливается оптимальное соответствие, с одной стороны, возможностей, склонностей, интересов, знаний, умений и навыков ребенка, полученных на предыдущих этапах обучения, воспитания и развития, с другой стороны, условий образовательной системы» [2, с. 23]. При этом приоритетным результатом взаимодействия считается обогащение субъектного опыта ребенка, развитие его индивидуальности, Я-образа. Гибкость среды школы проявляется в ее способности реагирования на образовательные потребности ученика через протравивание индивидуальной траектории его обучения, воспитания и развития.

Ситуационные адаптационные возможности человека непостоянны. В зависимости от условий, его своеобразия, состояния они могут снижаться или усиливаться. Рассмотрим *особенности адаптации школьников* к обучению в различные периоды.

Первый адаптационный период осуществляется в начальной школе и касается первоклассников. Начало школьного обучения кардинальным образом меняет образ жизни ребенка. Свойственные дошкольникам беспечность, погруженность в игру сменяются жизнью, наполненной множеством требований и ограничений. В 6–7 лет меняется и весь психологический облик ребенка, преобразуются его личность, познавательные возможности, сфера эмоций и переживаний, круг общения. Переживание ребенком своего нового социального статуса связано с появлением «*внутренней позиции школьника*». Она помогает маленькому ученику преодолевать превратности школьной жизни, выполнять новые обязанности.

В поддержании у первоклассника внутренней позиции школьника неоценимая роль принадлежит родителям. Их серьезное отношение к школьной жизни ребенка, внимание к его успехам и неудачам, терпение, обязательное поощрение стараний, эмоциональная поддержка помогают первокласснику почувствовать значимость своей деятельности, способствуют повышению самооценки ребенка, его уверенности в себе.

Школа является вторым по значимости институтом социализации ребенка. Поэтому период обучения в начальной школе является наиболее благоприятным периодом для усвоения

ребенком социально одобряемых форм поведения, общественных ценностей и идеалов, а значит и для становления адаптивной жизненной позиции [3, с. 48–49]. Период адаптации ребенка к школе может длиться от двух-трех недель до полугода. Это зависит от индивидуальных особенностей ребенка, характера его взаимоотношений с окружающими, типа учебного заведения, степени подготовленности ребенка к школьной жизни.

Отмечается, что в адаптационный период некоторые дети могут быть очень шумными, отвлекаются на уроках. Другие очень скованы, стараются держаться незаметно, слушают, когда к ним обращаются с вопросом, при малейшей неудаче плачут. У некоторых детей нарушается сон, аппетит, они становятся капризными, появляется интерес к игрушкам, играм, книгам для очень маленьких детей. Увеличивается количество заболеваний, функциональных отклонений, вызванных той нагрузкой, которую испытывает психика ребенка и его организм в связи с резким изменением образа жизни, значительным увеличением тех требований, которым ребенок должен отвечать. Конечно, не у всех детей адаптация к школе протекает с подобными отклонениями, но есть первоклассники, у которых этот процесс сильно затягивается. У некоторых полноценной адаптации к школе на первом году обучения так и не происходит. Такие дети часто и подолгу болеют, причем болезни приобретают психосоматический характер, эти дети составляют группу риска с точки зрения возникновения школьного невроза и школьной дезадаптации [4, с. 35–40].

Основными показателями успешной социально-психологической адаптации ребенка к школе являются формирование адекватного поведения, установление контактов с одноклассниками и учителем, овладение навыками учебной деятельности.

Второй адаптационный период — переход из начальных классов в среднее звено. Состояние детей в этот период с педагогической точки зрения характеризуется низкой организованностью, учебной рассеянностью и недисциплинированностью, снижением интереса к учебе и ее результатам, а с психологической точки зрения — снижением самооценки, высоким уровнем ситуативной тревожности. Переход из начальной школы в среднюю связан у пятиклассников с появлением новых учителей, разнообразием их требований, занятиями в разных кабинетах, необходимостью вступать в контакты со старшеклассниками. Предпосылками успешной адаптации и дальнейшего обучения ребенка в средней школе является наличие в реальном психолого-педагогическом статусе четвероклассника основных черт статуса ученика 5-го класса.

Адаптация пятиклассников к новым условиям обучения рассматривается как процесс взаимодействия личности пятиклассника и образовательной среды основной школы, в результате чего устанавливается оптимальное соответствие, с одной стороны, возможностей, склонностей, интересов, знаний, умений и навыков ребенка, полученных на предыдущих этапах обучения, воспитания и развития, с другой стороны, условий образовательной среды.

Третий адаптационный период, который проходит школьник в процессе обучения в учреждении образования, — *переход в статус старшеклассника*. Десятый класс открывает последний этап обучения в старшей школе. Главное психологическое приобретение данного возраста — это *открытие своего внутреннего мира*. Самосознание переходит на качественно новый уровень. Это проявляется в повышении значимости собственных ценностей, в переработке частных самооценок отдельных черт личности в целостное отношение к себе.

Важнейшая особенность юношеского самосознания — *формирование временной перспективы, обращенность в будущее*. Первые месяцы обучения в старшей школе становятся периодом адаптации к новым условиям обучения. В этот период у старшеклассников могут возникать определенные сложности в учебе, в отношениях со сверстниками, родителями.

В этот адаптационный период нужно учитывать следующие особенности взрослых школьников. Часть школьников определилась со своими профессиональными предпочтениями. Необходимо внимательно отнестись к возникшему интересу в какой-то области, помочь учащемуся углубить свои знания в ней. У старших подростков наблюдается возврат интереса к учебной деятельности. В это время дети и взрослые становятся единомышленниками, активно обменивающимися взглядами на выбор профессионального пути. Большинство учителей и родителей хотят, чтобы дети пошли учиться дальше, получили высшее образование, но немногие

задумываются о том, насколько у старшеклассника присутствуют общеучебные навыки, хочет ли он учиться. Чрезмерное акцентирование на объеме приобретаемых знаний, а не на способе их получения может привести к тому, что после поступления в высшее учебное заведение у студентов возникнут соответствующие трудности. Поэтому учителям необходимо научить будущих студентов конспектировать неизвестный текст, владеть элементарными умениями по оформлению письменных работ, написанию рефератов, докладов, если есть возможность, обучить работе в интернете, познакомить с различными информационными технологиями.

Существуют и некоторые сложности во взаимодействии взрослых и старших школьников. Это касается их личной жизни. При умелом дозировании общения, уважении права ребенка на личное пространство этот этап проходит безболезненно. Следует отметить, что мнение сверстников в данный возрастной период представляется детям гораздо более ценным и авторитетным, чем мнение взрослых, но только взрослые могут продемонстрировать подросткам оптимальные модели поведения, показать им на собственном примере, как надо строить отношения с миром [5, с. 185–204].

Переход от подросткового возраста к юношескому связан с резкой сменой внутренней позиции, когда обращенность в будущее становится основной направленностью личности, особенно актуальной становится проблема выбора профессии, планирования дальнейшего жизненного пути, самоопределения, обретения своей идентичности. Родителям и учителям нужно помочь подростку успешно преодолеть ступень старшей школы.

Выводы

Адаптация представляет собой естественное состояние человека, проявляющееся в приспособлении (привыкании) к новым условиям жизни, новой деятельности, новым социальным контактам, новым социальным ролям. Значение периода вхождения в непривычную жизненную ситуацию проявляется в том, что от благополучности его протекания зависит не только успешность овладения ребенком учебной деятельностью, но и комфортность его пребывания в школе, здоровье, отношение к школе и учению. В процессе адаптации, обучающиеся могут столкнуться с определенными трудностями, которые в значительной степени будут осложнять и без того нелегкий период в жизни каждого ребенка. Поэтому перед педагогами стоит задача по формированию у школьника требовательности к себе, критичности в оценке результатов своей деятельности и поведения, умения предвидеть трудности и преодолевать их.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большой справочник по биологии / под ред. Т. В. Иванова, Г. Л. Свиридова. — М.: Астрель, Олимп, Фирма, Издательство АСТ, 2000. — 448 с.
2. Тихомирова, Е. И. Социальная педагогика. Самореализация школьников в коллективе: учеб. пособие / Е. И. Тихомирова. — М.: Академия, 2007. — 144 с.
3. Истратова, О. Н. Большая книга детского психолога / О. Н. Истратова, Г. А. Широкова, Т. В. Эксакусто. — 3-е изд. — Ростов н/Д: Феникс, 2010. — 568 с.
4. Воднева, Г. Д. Адаптация к школе. Диагностика, предупреждение и преодоление дезадаптации: методическое пособие / Г. Д. Воднева. — Витебск, 2006. — 86 с.
5. Кон, И. С. Психология ранней юности: кн. для учителей / И. С. Кон. — М.: Просвещение, 1989. — 255 с.

УДК 612.176

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ КАРДИОРИТМА У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ С РАЗНЫМ ТОНУСОМ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ ИХ ТЕЛА В ПРОСТРАНСТВЕ

Хомич Г. Е., Саваневский Н. К., Саваневская Е. Н.

Учреждение образования

Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина

г. Брест, Республика Беларусь

Введение

В течение жизни человек многократно переходит из горизонтального в вертикальное положение и в обратном направлении. Несравненно реже он располагается так, что нижняя

часть его тела оказывается выше головной, т. е. находится в антиортостатическом положении. Антиортостатическая проба (АОП), т. е. перевод человека в положение с отрицательным углом наклона (голова ниже ног), позволяет имитировать условия отрицательного гравитационного воздействия на функции организма, что наблюдается в невесомости. Если к вертикальному положению тела (ортостазу) у человека в процессе филогенеза и онтогенеза вырабатываются адаптивные механизмы, то к АОП таких механизмов не обнаружено [1].

Расположение тела человека под разными углами в гравитационном поле Земли приводит к перераспределению под действием силы тяжести жидкостей в организме и в первую очередь крови в кровеносных сосудах. Данное перемещение объемов крови вызывает компенсаторные реакции со стороны общей гемодинамики, функционирования сердца и кровообращения в отдельных органах. Достаточно хорошо физиологические реакции сердечно-сосудистой системы были изучены на ортостатическое воздействие, т. е. на переход из горизонтального в вертикальное положение [1, 2]. Влияние положения тела человека головой вниз под углом к горизонту на функционирование кровеносной системы исследовано слабее. Однако в последнее время в связи с освоением космического пространства и длительным нахождением человека в невесомости значительно возросла актуальность исследований влияний антиортостатических воздействий на реакции организма.

Адаптация организма к условиям невесомости проявляется в перестройке гемодинамики, обусловленной перераспределением крови, относительным увеличением кровенаполнения сосудов легких и головы [3]. При изучении сердечного выброса у детей в условиях АОП в конце первой минуты были обнаружены все три возможных варианта динамики величин ударного объема: увеличение, уменьшение и отсутствие достоверных изменений. Эти данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего сравнительного изучения постуральных реакций сердечно-сосудистой системы при антиортостатических и ортостатических воздействиях [4]. В связи с этим целью настоящей работы явилось сравнительное исследование основных параметров вегетативной регуляции сердечного ритма и гемодинамических показателей у молодых людей с разным тономусом периферических кровеносных сосудов.

Материал и методы исследования

Исследование проведено на трех группах девушек-студенток 18–20 лет, не имевших жалоб на состояние нервной и сердечно-сосудистой систем. В качестве функциональной нагрузки на кровеносную систему применялись 5-минутная ортостатическая проба, 5-минутная клиноостатическая проба, а также перевод тела обследуемой в положение вниз головой под углом 30° к горизонту (АОП) и нахождение ее в этом положении в течение 1 минуты.

По методике А. А. Астахова [5] на полифункциональном мониторе кровенаполнения «Кентавр» импедансометрическим способом с каждым ударом пульса измерялись гемодинамические показатели сердечно-сосудистой системы, в том числе амплитуда револны большого пальца ноги (АРП), амплитуда револны голени (АРГ) и частота сердечных сокращений (ЧСС). Также рассчитывались вариационный размах кардиоинтервалов (ΔX), мода кардиоинтервалов (M_o), амплитуда моды (AM_o), индекс вегетативного равновесия (ИВР), вегетативный показатель ритма (ВПР), индекс напряжения регуляторных систем Баевского (ИН), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР) и показатель двойного произведения (ДП), или индекс Робинсона.

Обследуемая девушка во время эксперимента помещалась на электродное одеяло, закрепленное на поворотном столе. Ее фиксировали к крышке поворотного стола, которая могла поворачиваться на 90° вверх и вниз от горизонтального положения. Электрическое сопротивление, или импеданс тканей между электродами, измерялось с помощью реографа Р4-02. С четырех каналов реографа сигналы поступали в монитор кровенаполнения «Кентавр-1», где производилась их компьютерная обработка. Статистическую обработку результатов проводили по t -критерию Стьюдента.

Определение исходного тонуса мелких кровеносных сосудов нижних конечностей для отбора в исследуемую группу осуществляли по показателям АРП, а крупных кровеносных сосудов ног по значениям АРГ [5].

В зависимости от фонового состояния тонуса кровеносных сосудов из всех обследованных нами студенток было выделено три группы: первая группа — с нормальным тонусом мелких и крупных кровеносных сосудов ног, о чем свидетельствовали, соответственно, значения АРП 80–150 мОм и АРГ — 80–130 мОм; вторая группа — с высоким тонусом сосудов нижних конечностей (АРП и АРГ ниже 30 мОм); третья группа — с низким тонусом этих сосудов (АРП равнялось 160–300 мОм, АРГ — 140–300 мОм).

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные нами исследования показали, что в состоянии покоя, в горизонтальном положении значения АРП и АРГ достоверно различались в каждой из обследованных групп. Так, у девушек 1-й группы средняя величина АРП равнялась $86,7 \pm 0,4$ мОм, АРГ — $115,9 \pm 0,6$ мОм; у студенток 2-й группы эти показатели были значительно ниже, соответственно, $4,1 \pm 0,1$ мОм и $23,9 \pm 0,3$ мОм; в 3-й группе значения АРП были равны $168,3 \pm 0,9$ мОм и АРГ — $141,4 \pm 0,8$ мОм. Также различались и средние значения ЧСС: у девушек с нормальным тонусом периферических кровеносных сосудов ЧСС равнялась $69,8 \pm 0,5$ уд/мин, с высоким тонусом микро- и макрососудов ног — $74,7 \pm 0,6$ уд/мин, с низким тонусом периферического кровяного русла — $61,4 \pm 0,6$ уд/мин.

Выполнение ортостатической пробы приводило к достоверному увеличению ЧСС у девушек всех групп, при нахождении в АОП происходило несущественное снижение ЧСС.

Для определения степени адаптации сердечно-сосудистой системы к пробам с изменением положения тела человека в пространстве и участия в этом регуляторных механизмов был проведен сравнительный анализ вариабельности сердечного ритма. Для расчета значений Мо, АМо, ΔХ, ИВР, ВПР, ИН, ПАПР и ДП были взяты по восемь представительниц из 1-й, 2-й и 3-й группы. Результаты приведены в таблице 1.

Мода кардиоинтервалов (Мо) — наиболее часто встречающееся значение кардиоинтервалов, указывающее на величину доминирующего уровня синусового узла. АМо — это число кардиоинтервалов в процентах, соответствующих значению моды, и отражающее меру мобилизующего влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС). ΔХ рассматривается как показатель активности парасимпатического отдела ВНС. ИВР при увеличении симпатических влияний на сердечный ритм увеличивается, а при возрастании парасимпатической активности снижается. ВПР позволяет судить о парасимпатических сдвигах вегетативного баланса. ИН указывает на степень централизации управления сердечным ритмом. ПАПР отражает соответствие между активностью симпатического отдела ВНС и уровнем функционирования синусового узла. ДП, или индекс Робинсона, характеризует сократительную работу сердца. Чем больше этот показатель на высоте физической нагрузки, тем выше функциональная способность мышц сердца. По ДП косвенно можно судить о потреблении кислорода миокардом.

Результаты, полученные нами, показывают, что в состоянии покоя в горизонтальном положении у девушек с разным фоновым тонусом кровеносных сосудов ног исследуемые показатели вариабельности сердечного ритма в большинстве случаев мало различались между собой. Только у студенток из 3-й группы, т. е. с низким тонусом микро- и макрососудов, слегка преобладали парасимпатические влияния, о чем судили по более высоким значениям Мо и более низкой величине ИВР и ИН (таблица 1).

Таблица 1 — Значения Мо, АМо, ΔХ, ИВР, ВПР, ИН, ПАПР и ДП при различных положениях в пространстве девушек с нормальным (1-я группа), высоким (2-я группа) и низким (3-я группа) тонусом микро- и макрососудов нижних конечностей

Показатели	Обследуемая группа	Горизонтальное положение (фон)	На 5-й минуте ортостатической пробы	На 5-й минуте клиностатической пробы	Нахождение в антиортостазе
Мо (с)	1-я	$0,77 \pm 0,004$	$0,61 \pm 0,005^*$	$0,81 \pm 0,005$	$0,86 \pm 0,007^*$
	2-я	$0,73 \pm 0,003$	$0,57 \pm 0,005^*$	$0,78 \pm 0,004$	$0,85 \pm 0,008^*$
	3-я	$0,96 \pm 0,005^{**}$	$0,79 \pm 0,007^{* **}$	$0,98 \pm 0,005$	$0,99 \pm 0,008$
АМо (%)	1-я	$12,4 \pm 0,46$	$14,2 \pm 0,69$	$14,0 \pm 0,59$	$9,9 \pm 0,71$
	2-я	$11,7 \pm 0,52$	$15,0 \pm 0,63$	$12,2 \pm 0,49$	$17,3 \pm 0,67$
	3-я	$11,3 \pm 0,49$	$11,3 \pm 0,53$	$12,4 \pm 0,51$	$12,1 \pm 0,59$

Окончание таблицы 1

Показатели	Обследуемая группа	Горизонтальное положение (фон)	На 5-й минуте ортостатической пробы	На 5-й минуте клиностатической пробы	Нахождение в антиортостазе
ΔX (с)	1-я	0,18 ± 0,005	0,08 ± 0,004*	0,18 ± 0,007	0,20 ± 0,009
	2-я	0,20 ± 0,007	0,15 ± 0,006	0,23 ± 0,008	0,13 ± 0,011
	3-я	0,22 ± 0,008	0,15 ± 0,007	0,20 ± 0,009	0,20 ± 0,012
ИВР	1-я	80,0 ± 0,65	175,0 ± 1,01*	84,5 ± 0,79	51,5 ± 0,98*
	2-я	45,0 ± 0,58**	47,8 ± 0,94**	52,2 ± 0,78**	130,8 ± 0,93* **
	3-я	48,1 ± 0,62**	75,6 ± 0,93* **	62,5 ± 0,96* **	68,3 ± 0,92* **
ВПР	1-я	0,19 ± 0,005	0,12 ± 0,006	0,19 ± 0,009	0,23 ± 0,005
	2-я	0,24 ± 0,006	0,39 ± 0,007* **	0,28 ± 0,007**	0,15 ± 0,006**
	3-я	0,22 ± 0,006	0,17 ± 0,006	0,20 ± 0,005	0,20 ± 0,006
ПАПР	1-я	15,6 ± 0,49	23,1 ± 0,61*	16,2 ± 0,51	12,0 ± 0,47
	2-я	10,8 ± 0,40	12,3 ± 0,51	14,5 ± 0,60	20,0 ± 0,58*
	3-я	10,9 ± 0,54	12,7 ± 0,54	12,5 ± 0,49	13,6 ± 0,52
ИН	1-я	51,9 ± 0,56	144,4 ± 1,12*	51,5 ± 0,59	29,9 ± 0,95*
	2-я	27,1 ± 0,58**	38,0 ± 0,82**	31,4 ± 0,51**	76,9 ± 0,93* **
	3-я	28,3 ± 0,84**	51,4 ± 1,33* **	31,7 ± 0,67**	33,9 ± 0,78
ДП	1-я	78,1 ± 0,86	123,8 ± 1,14*	77,8 ± 0,93	39,1 ± 1,40*
	2-я	81,4 ± 0,88	137,4 ± 1,16*	80,9 ± 0,96	28,8 ± 1,12*
	3-я	71,2 ± 0,75	93,6 ± 0,76**	63,7 ± 1,12	24,1 ± 0,68*

* — Достоверные различия по отношению к горизонтальному положению; ** — достоверные различия по отношению к аналогичному показателю первой группы.

Нахождение в вертикальном положении вызывало увеличение активности симпатического отдела ВНС, что выражалось в уменьшении значений Мо, ΔX и возрастании ИВР, ПАПР, ИН и ДП. Выполнение клиностатической пробы приводило на 5-й минуте к восстановлению большинства исследуемых показателей к значениям, близким к фоновым. Примечательно, что данное восстановление протекало медленнее у девушек из 2-й и 3-й группы.

Выполнение АОП вызывало резкое усиление парасимпатических влияний на сердечный ритм у девушек с фоновым нормальным тонусом периферических кровеносных сосудов. На это указывали более высокие, чем в покое, значения Мо и более низкие величины ИВР, ИН и ДП. Менее однозначными оказались исследуемые показатели вариабельности сердечного ритма у девушек с первоначальным высоким и низким тонусом макро- и микрососудов ног. Так, во 2-й группе в ортостатическом положении выявлялось достоверное увеличение значений Мо, ВПР и ДП, а в антиортостазе — увеличение Мо, ИВР, ПАПР, ИН при одновременном уменьшении ДП. В 3-й группе в ортостазе наблюдалось увеличение ИВР, ИН и уменьшение Мо, а в антиортостазе — увеличение ИВР и уменьшение ДП, что не позволяет судить о преобладании влияния какого-либо отдела ВНС.

Выводы

Изменение положения тела человека в пространстве путем пассивного выполнения ортостатической, клиностатической и антиортостатической проб вызывает включение компенсаторных регуляторных механизмов управления сердечным ритмом, которые направлены на нейтрализацию негативных последствий чрезмерного оттока (в ортостазе) или притока (в антиортостазе) крови к органам грудной полости и к головному мозгу. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что компенсаторные антигравитационные реакции более адекватно осуществляются у девушек с фоновым нормальным тонусом кровеносных сосудов нижних конечностей, о чем свидетельствуют более благоприятные показатели вариабельности кардиоритма, обеспечиваемые активным включением регуляторных механизмов вегетативной нервной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Осадчий, Л. И. Положение тела и регуляция кровообращения / Л. И. Осадчий. — Л.: Наука, 1982. — 382 с.
2. Осадчий, Л. И. Сосудистые факторы ортостатических реакций системной гемодинамики / Л. И. Осадчий, Т. В. Балуева, И. В. Сергеев // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. — 2003. — № 3. — С. 339–346.

3. Дони́на, Ж. А. Межсистемные взаимоотношения дыхания и кровообращения / Ж. А. Дони́на // Физиология человека. — 2011. — № 2. — С. 117–128.
4. Wieling, W. Dynamics of circulatory adjustments to head-up tilt and tilt-back in healthy and sympathetically denervated subjects / W. Wieling, J. J. Lieshout, A. D. Harkel // Clin. Sci. (Colch). — 1998. — Vol. 94, № 4. — P. 347–352.
5. Астахов, А. А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики и анестезиологии (с помощью системы «Кентавр») / А. А. Астахов. — Челябинск, 1996. — Ч. 1, 2. — 330 с.

УДК 612.014.43.8:611.12:616-056.52

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ РИТМИЧЕСКИХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ХОЛОДОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (–120 °С) НА СОСТОЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМ У МОЛОДЫХ КРЫС С АЛИМЕНТАРНЫМ ОЖИРЕНИЕМ

Чернявская Е. А., Бабийчук В. Г.

**«Институт проблем криобиологии и криомедицины
Национальной академии наук Украины»
г. Харьков, Украина**

Введение

В настоящее время лидирующее место среди причин смертности в развитых и развивающихся странах занимают сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). Показано, что ключевую роль в возникновении факторов риска ССЗ (дислипидемии, артериальной гипертензии, нарушений углеводного обмена) играет ожирение. Наиболее распространенной формой является ожирение с первичным (алиментарным) фактором патогенеза и встречается в 70–85 % случаев [3]. Основным механизмом развития алиментарного ожирения (АО), является нарушение энергетического баланса, несоответствие между энергетическими поступлениями в организм и их затратами. Поиск новых концептуальных подходов к патогенетической немедикаментозной терапии данного заболевания остается высоко актуальным. Среди таких средств особое место принадлежит факторам физической природы «общего» действия, индуцирующим позитивные сдвиги на организменном уровне. Все чаще в лечебную практику начинает внедряться метод общего холодового воздействия — криотерапия [1]. Появление современных методов анализа волновой структуры сердечного ритма дало возможность по данным вариабельности сердечного ритма (ВСР) оценивать текущее общее функциональное состояние организма. Спектральный анализ ВСР является наиболее адекватным и простым методом оценки баланса симпатического и парасимпатического звена вегетативной нервной системы (ВНС), фона нейрогуморальной регуляции. В связи с выше изложенным, целью данного исследования было изучить особенности действия ритмических экстремальных холодовых воздействий (РЭХВ) на состояние вегетативной регуляции сердечного ритма, а также динамику ультраструктурных перестроек тканей миокарда молодых экспериментальных животных с моделью АО.

Материал и методы исследования

Исследования выполнены на белых 6-месячных беспородных крысах-самцах. Животные были разделены на 3 группы: контрольные крысы; крысы с моделью АО; крысы с моделью АО на фоне применения 9 процедур РЭХВ. Моделирование АО осуществляли путем содержания животных на высококалорийном рационе [2].

РЭХВ проводились в криокамере для охлаждения экспериментальных животных [4]. В криокамере (–120 °С) животные находились в течение 2 мин, затем их вынимали и содержали 5 мин при комнатной температуре (22...24 °С) вне камеры. Далее процедуру охлаждения повторяли: животных согревали 5 мин, после чего по аналогичной схеме проводили цикл охлаждения. Таким образом, животные получали три процедуры РЭХВ в сутки. На 3-е и 5-е сутки сеансы РЭХВ повторяли.

Регистрацию электрокардиограммы осуществляли на электрокардиографе серии «Поли-Спектр» («Нейро-Софт», Россия) в шести стандартных отведениях после 3, 6, 9-го сеанса РЭХВ, а также через неделю и месяц после последней процедуры охлаждения. Длительность

записи составляла 5 мин. Спектральный анализ variability сердечного ритма (VCP) проводился с помощью программы «Поли-Спектр-Ритм» (Россия). Согласно основной системе спектрального анализа нами были выделены и проанализированы следующие показатели [5]:

TP, (мс^2) — полная мощность спектра колебаний кардиоритма;

HF, (мс^2) — мощность высокочастотных колебаний (1–3 Гц);

LF, (мс^2) — мощность низкочастотных колебаний (0,04–1 Гц);

VLF, (мс^2) — мощность спектра кардиоритма в области очень низких частот (0–0,04 Гц).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента.

Животных выводили из эксперимента путем декапитации на следующие сутки и через месяц после 9 сеансов РЭХВ, производя забор кусочков ткани миокарда для электронно-микроскопического исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Следует отметить, что каждый из выделенных частотных диапазонов отображает влияние различных систем регуляции на VCP. Высокочастотные колебания связаны с актом дыхания, поэтому значения спектральной мощности в этом диапазоне свидетельствуют об активности парасимпатического отдела ВНС. В свою очередь волновые колебания сердечного ритма в низкочастотном диапазоне спектра обусловлены вспышками симпатической вазомоторной активности. Формирование волн в очень низкочастотном диапазоне спектра предположительно обусловлено влиянием несегментарных отделов ВНС, эндокринных или гуморальных факторов на синусовый узел.

Установлено, что у животных с моделью АО (рисунок 1) имело место значительное снижение общей мощности спектра нейрогуморальной регуляции (TP), в сравнении с контрольной группой крыс без ожирения. Состояние регуляторных систем этих животных характеризовалось низким уровнем вагальных (парасимпатических) и симпатических влияний на динамику сердечного ритма. Отмечалось относительное сохранение мощности в диапазоне очень низкочастотных колебаний (VLF компонент доминировал над высоко и низкочастотными колебаниями LF и HF), что может быть связано с влиянием эндокринных факторов на синусовый узел. После 3 сеансов РЭХВ (рисунок 1) показатели TP возрастали по сравнению с группой крыс с АО преимущественно за счет активации вегетативных центров (на спектрограмме отмечалось увеличение удельного веса высокочастотных и низкочастотных волн). Достоверных отличий в ее значениях относительно группы чистого контроля не наблюдалось.

У животных, на фоне 6 процедур РЭХВ (рисунок 1), по сравнению с 3 сеансами охлаждения, состояние нейрогуморальной регуляции характеризовалось повышением тонуса парасимпатического отдела ВНС при неменяющейся активности симпатического отдела. Соответственно увеличивались значения общей спектральной мощности.

Анализ волновой структуры сердечного ритма 6 месячных крыс с АО на следующие сутки и через неделю после 9 процедур РЭХВ продемонстрировал значительный рост TP относительно показателей чистого контроля (рисунок 1). Подъем общей спектральной мощности нейрогуморальной регуляции был результатом повышения тонуса ВНС, на фоне не меняющейся активности гуморального звена регуляции. Этот факт дает возможность предположить, что РЭХВ способствуют восстановлению функциональных резервов организма животных с моделью АО в данные сроки экспериментальных исследований.

Прослеживалась необходимость оценить показатели спектрального анализа VCP у экспериментальных крыс с АО через месяц после охлаждения, по результатам которого можно опосредованно судить о состоянии регуляторных систем. Установлен (рисунок 1) более существенный рост значений TP в сравнении с таковыми после 3, 6, 9 воздействия, за счет увеличения вклада в структуру спектра парасимпатических и симпатических влияний на миокард.

Таким образом, представленные результаты динамического исследования VCP у крыс с АО позволяют сделать вывод, что непродолжительное действие экстремально низких температур значительно повышает их адаптационные возможности, благодаря специфическому воздействию на гомеостатические регуляторные системы.

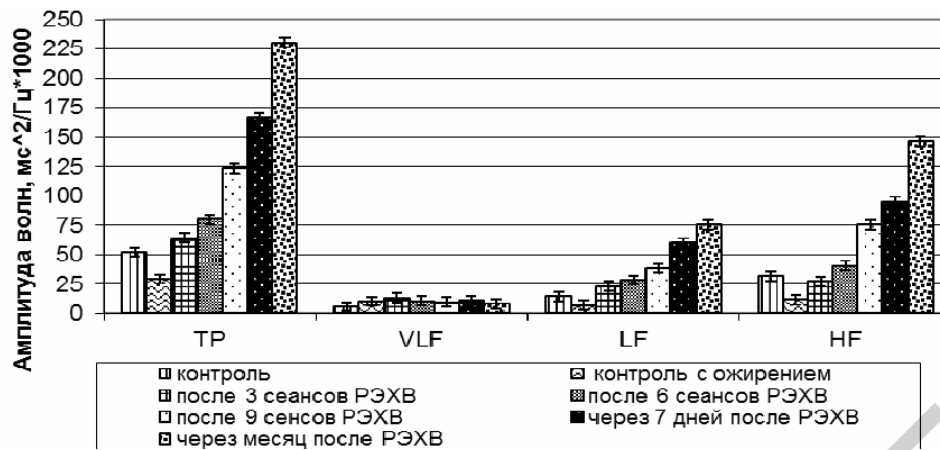


Рисунок 1 — Показатели спектрального анализа ВСР у контрольных и экспериментальных 6-месячных крыс с моделированным АО после 3, 6, 9 сеанса РЭХВ, а также через неделю и месяц после последней процедуры охлаждения

Субмикроскопическая организация кардиомиоцитов миокарда интактных животных имела типичную ультраструктурную организацию и характеризовалась высокой метаболической активностью этих клеток. У молодых крыс с моделью АО в кардиомиоцитах наблюдались дистрофические и деструктивные изменения, что подтверждалось накоплением в их саркоплазме включений липидов и липофусцина, а также вторичных лизосом. На следующие сутки после 9 сеансов РЭХВ, в ультраструктурной организации кардиомиоцитов миокарда молодых крыс с АО развивались слабо выраженные гиперпластические процессы. Увеличивалось количество митохондрий и крист в них. Снижалась степень набухания митохондрий и уменьшалось число очагов лизиса наружных мембран и крист, а также степень разрыхления внутриклеточных мембранных компонентов. В саркоплазме кардиомиоцитов присутствовали мелкие включения липидов и липофусцина, а также вторичные лизосомы. Саркоплазматическая мембрана была сильно разрыхлена, с очагами лизиса (рисунок 2).

Через месяц после 9 сеансов РЭХВ у молодых экспериментальных животных с АО по сравнению с контролем наблюдались изменения субмикроскопической архитектоники оргanelл кардиомиоцитов миокарда, характерные для умеренной активации

Существенно набухшими оставались митохондрии кардиомиоцитов. Наряду с этим у значительного количества митохондрий существенно возрастало число крист (рисунок 3), матрикс их приобретал умеренную электронную плотность и мелкозернистую структуру. В саркоплазме отдельных кардиомиоцитов обнаруживались делящиеся формы митохондрий.



Рисунок 2 — Ультраструктура кардиомиоцитов молодых крыс с моделированным АО на следующие сутки после 9 сеансов РЭХВ. Очаги рахрыления и лизиса саркоплазматической мембраны. $\times 54\ 000$. Контрастировано цитратом свинца

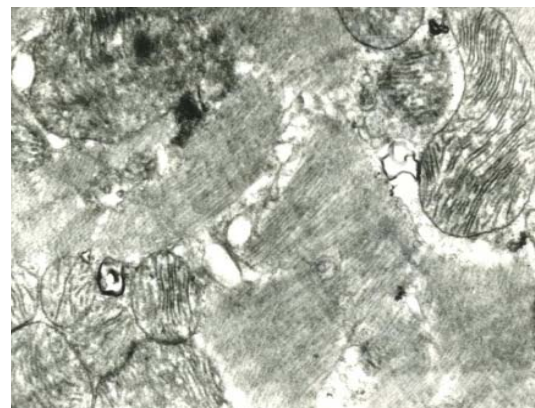


Рисунок 3 — Ультраструктура кардиомиоцитов молодых крыс с моделированным АО через месяц после 9 сеансов РЭХВ. Митохондрии с многочисленными кристами. $\times 40\ 000$. Контрастировано цитратом свинца

Выводы

1. РЭХВ существенно увеличивать значения общей спектральной мощности нейрогуморальной регуляции за счет повышения тонуса симпатического и парасимпатического отдела ВНС экспериментальных животных.

2. У молодых крыс с АО, по сравнению с контролем, развивались выраженные дистрофические и деструктивные нарушения субмикроскопической архитектоники клеток миокарда, проявляющиеся в разрыхлении внутриклеточных мембран и очаговом лизисе органелл.

3. Электронно-микроскопическое исследование кардиомиоцитов миокарда крыс с АО на следующие сутки, а также через месяц после 9 сеансов РЭХВ показало умеренно выраженную активацию метаболической активности этих клеток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Состояние неспецифических адаптационных реакций организма и уровней здоровья при различных режимах экстремальных криогенных тренировок / Н. А. Агаджанян, А. Т. Быков, Р. Х. Медалиева // Экология человека. — 2012. — № 10. — С. 28–33.
2. Баранов, В. Г. Чувствительность к инсулину, толерантность к глюкозе и инсулиновая активность крови у крыс с алиментарным ожирением / В. Г. Баранов, Н. Ф. Баранов, М. Ф. Беловинцева // Пробл. эндокринологии. — 1972. — Т. 6. — С. 52–58.
3. Караман, Ю. К. Интеграция гомеостатических систем крыс при адаптации к высокой жировой нагрузке / Ю. К. Караман // Бюллетень СО РАМН. — 2012. — Т. 32, № 2. — С. 15–22.
4. Пат. 40168 Україна, МПК А61В 18/00. Кріокамера для експериментального охолодження лабораторних тварин / Г. О. Бабійчук [та інш.]; власник Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України. — u200812930; заявл. 06.11.2008; опубл. 25.03.2009. — Бюл. №6.
5. Power spectral analysis of heart rate variability as a new method for assessing autonomic activity in the rat / K. Yayou [et al.] // J. Electrocardiol. — 1994. — Vol. 27, № 4. — P. 333–337.

СЕКЦИЯ 3
КОМПЕНСАТОРНЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА
И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКИХ
АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ДЛИТЕЛЬНОГО
ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА

УДК 613.86-057.875:378.091.27:61

АНАЛИЗ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ В ПЕРИОД СЕССИИ

Волкова Ю. В., Вамси Варахабхатла

«Запорожский государственный медицинский университет»
г. Запорожье, Украина

Введение

В условиях современного информационного общества ритм жизни людей очень насыщенный и характеризуется значительными психологическими и физическими нагрузками. В настоящее время особого внимания заслуживает состояние здоровья молодежи. Адаптация организма студентов к учебной нагрузке является одной из приоритетных проблем системы высшего профессионального образования [1].

Серьезным испытанием для организма студентов является информационная перегрузка, возникающая при изучении многочисленных учебных дисциплин, научный уровень и информационный объем которых все время возрастает [2]. Это обуславливает значительное напряжение адаптационно-компенсаторных систем организма [3] и создает потенциальную угрозу здоровью обучающихся.

Экзаменационный стресс занимает одно из первых мест среди причин, вызывающих психическое напряжение у учащихся средней и, особенно, высшей школы [4].

Стресс может вызвать и депрессию, при которой у человека наблюдается резкая смена настроений, ухудшается аппетит и сон, занижается самооценка. Депрессия очень коварна, ибо воздействует на мотивацию поступков, затрудняя тем самым подготовку к экзаменам [5].

Цель

Изучение и анализ особенностей психоэмоционального состояния студентов во время подготовки к сессии.

Материал и методы исследования

Объектом исследования стали 150 студентов 3-го курса II международного факультета по специальности «Лечебное дело», среди которых 80 парней и 70 девушек в возрасте от 18 до 21 года. Нами были выбраны для исследования студенты 3 курса, так как именно этот курс, по мнению студентов, характеризуется наибольшей плотностью и интенсификацией учебного процесса и, соответственно, является наиболее сложным и стрессоопасным.

Оценки психоэмоционального состояния студентов проводилась по уровню личностной тревожности и уровню депрессии. Для оценки уровня тревожности студентов была использована шкала оценки уровня личностной тревожности Дж. Тейлора (в адаптации Т. А. Немчинова и В. Г. Норакидзе), а для диагностики уровня депрессии — шкале Бека.

В качестве индикатора адаптационных возможностей организма студентов в условиях стресса использовали функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (ССС), которое оценивалось по следующим параметрам: частоте сердечных сокращений (ЧСС), систолическому, диастолическому и пульсовому артериальному давлению (САД, ДАД и ПД). Измерение данных параметров проводилось непосредственно перед сдачей модуля (экзамена) и сразу после.

Анализа полученных результатов проводили с использованием аналитического и статистических методов.

Результаты исследования и их обсуждение

Анкетирование студентов по шкале проявления тревоги и шкале депрессии проводилось накануне модуля по учебной дисциплине «Гигиена и экология».

Использование психологического теста Дж. Тейлора в адаптации Т. А. Немчинова и В. Г. Норакидзе, позволило распределить студентов на 5 групп по уровню личностной тревожности (ЛТ): с очень высоким, высоким, средним (с тенденцией к высокому), средний (с тенденцией к низкому) и низким уровнем тревожности (таблица 1).

Таблица 1 — Распределение студентов по показателю уровня тревожности

Распределение студентов	Уровень тревожности				
	очень высокий	высокий	средний (с тенденцией к высокому)	средний (с тенденцией к низкому)	низкий
Юноши	18,75 %	43,75 %	25%	6,25%	6,25%
Девушки	28,57 %	35,71 %	28,57%	7,14%	0%

Как видим, наибольшее количество студентов как среди юношей (43,75 % — 35 человек), так и среди девушек (35,71 % — 25 человек) относятся к группе с высоким уровнем личностной тревоги. Следует отметить, что среди девушек количество лиц с очень высоким уровнем ЛТ в 1,5 раз больше, чем среди юношей.

По шкале лжи 2,5 % среди юношей и 4,3 % среди девушек набрали более 60 %, что свидетельствует о неискренности, которая также является одним из показателей тревожности.

Результаты анкетирования по шкале Бека представлены в таблице 2. Вызывает особую обеспокоенность наличие среди юношей у троих и среди девушек у двух человек тяжелой формы депрессии. Эти студенты были направлены на консультацию к психологу для более полного и углубленного анализа ситуации и корректной постановки диагноза и оказания необходимой помощи.

Таблица 2 — Распределение студентов по показателю степени депрессии

Распределение студентов	Степень депрессии				
	тяжелая	средняя	умеренная	легкая	симптомы депрессии не обнаружены
Мужчины	3,75 %	3,75 %	8,75 %	21,25 %	62,5%
Женщины	2,86 %	5,71 %	10 %	15,71 %	65,71%

Проведя исследования адаптационных возможностей организма в условиях стресса, мы получили такие результаты. Непосредственно перед модулем были выявлены статистически значимые изменения показателей ЧСС и АД, в сравнении с их обычными значениями в повседневной жизни, у всех студентов. В среднем ЧСС увеличивалась в пределах 25–32 %, а АД — 15–17 %.

Однако наибольшие сдвиги данных показателей наблюдались среди студентов с очень высокой и высокой степенью личностной тревожности, что свидетельствует о напряжении механизмов регуляции ССС у них. Тогда как у студентов со средней и низкой ЛТ приспособление ССС к стрессовой ситуации протекает более благоприятно.

Сразу после экзамена практически у всех студентов (94,7%) изучаемые параметры нормализовались. Но следует отметить, что у 3 парней и 5 девушек с высокой степенью личностной тревожности для восстановления ЧСС и АД потребовалось значительно большее время в сравнении с остальными наблюдаемыми.

Таким образом, процесс адаптации студентов к стрессу, обусловленному экзаменами в вузе, зависит от уровня личностной тревожности. Данный факт говорит о необходимости проведения профилактической работы со студентами по преодолению предэкзаменационного волнения.

Выводы

Процесс адаптации к условиям экзаменационного стресса определяется индивидуальными психофизиологическими характеристиками личности студентов и их физиологическими особенностями.

Основой психоэмоционального напряжения студентов является личностная тревожность. В результате исследования было установлено, что наибольшее количество студентов 3 курса в нашем вузе находятся в состоянии высокой тревожности. Что можно объяснить достаточно высокими требованиями к учебному процессу студентов медицинского вуза.

Высокий уровень тревожности негативно влияет на состояние физического и психического здоровья студентов, отрицательно отражается на показателях умственной работоспособности, а также способствует развитию утомления и депрессивных поведенческих реакций. Что в свою очередь проявляется в достаточно низком уровне адаптации к условиям обучения.

Для изменения и предотвращения подобных ситуаций, необходимы более глубокие исследования психофизиологических и физиологических показателей студентов в разные периоды обучения в вузе с целью разработки эффективного комплекса профилактических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Токаева, Л. П. Адаптивные реакции на учебный процесс студентов-спортсменов с разным уровнем тревожности / Л. П. Токаева, С. С. Павленкович [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnye-reaktsii-na-uchebnyy-protsess-studentov-sportmenov-s-raznym-urovнем-trevozhnosti>.
2. Бароненко, В. А. Здоровье и физическая культура студента / В. А. Бароненко, Л. А. Рапопорт. — М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. — 336 с.
3. Новикова, И. А. Познавательные психические процессы и личностные характеристики социально-дезадаптированных студентов // Гигиена и санитария. — 2002. — № 4. — С. 24–27.
4. Михалева, О. С. Профилактика экзаменационного стресса у студентов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-ekzamenatsionnogo-stressa-u-studentov>.
5. Пономаренко, И. В. К вопросу улучшения психологического состояния студентов-первокурсников перед сессией [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-uluchsheniya-psihologicheskogo-sostoyaniya-studentov-pervokursnikov-pered-sessiyey>.

УДК 159.9.072.432

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ К СТРЕССАМ

Довженко Л. В.

Коммунальное высшее учебное заведение

«Житомирский базовый фармацевтический колледж имени Г. С. Протасевича»
г. Житомир, Украина

Введение

Ускорение темпов жизни, информатизация, компьютеризация, урбанизация, стремительное развитие промышленности и другие факторы постоянно влияют на людей и вызывают у них определенные стрессовые реакции на психическое или физическое напряжение. Важное значение имеет не сам стресс, а его выраженность, когда количество перерастает в качество. Человек, который умеет контролировать стрессовые реакции, снимать психическое или физическое напряжение, сохраняет свое здоровье и хорошее самочувствие.

На студенческую молодежь также действует значительное количество агрессивных стрессоров, которые необходимо учитывать, знать причины их возникновения и развивать умение противостоять стрессам. Поэтому изучение устойчивости молодежи к стрессам как фактора, позволяющего сохранить здоровье, представляет интерес для педагогов и психологов.

Цель

Изучение уровня устойчивости студенческой молодежи к стрессам.

Материал и методы исследования

Нами проведено письменное анкетирование студентов I–II курсов КВУЗ «Житомирский базовый фармацевтический колледж им Г. С. Протасевича». Анкета опросника «Какова Ваша устойчивость к стрессам» содержала 62 вопроса [2, с. 291–294]. В опросе принимали участие 60 студентов в возрасте 17–19 лет, в основном женского пола (92 %).

Следует отметить, что все обследуемые положительно отнеслись к заполнению опросника, правильно заполняли бланки, смысл предложенных суждений был доступен для их понимания.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате анкетирования установлено, что достаточно небольшое количество студентов (5 %) имеет очень высокую способность противостоять стрессам, благодаря чему они хорошо адаптированы в социуме, ведут здоровый образ жизни и не нуждаются в психологической поддержке.

Часть респондентов (23,3 %) имеют достаточно высокий резерв преодоления стрессовых ситуаций, проявляют только некоторые признаки дезадаптации в среде. Чтобы научить их адекватно реагировать на стрессовые ситуации, достаточно обычных воспитательных мероприятий, направленных на самовоспитание, самосовершенствование личности студента (беседы, лекции, диспуты).

Для 45 % студентов характерен средний уровень стрессоустойчивости, несколько повышенная тревожность. Для формирования у молодых людей навыков правильно реагировать в стрессовых ситуациях, их необходимо привлекать к участию в групповых тренинговых программах для формирования активной жизненной позиции и саморазвития.

Особого внимания требуют молодые люди с низкой (23,3 %) и очень низкой (3,4 %) способностью противостоять стрессам. Несбалансированный ритм современной жизни приводит к дисгармонии природного психосоматического состояния, в результате чего страдает как физическое, так и психическое здоровье. Как метко описал это состояние Поль Брэгг: «Если вначале моему телу хорошо, а душе плохо, то, как правило, дальше пострадает тело» [2, с. 119].

Признаками стрессового напряжения (в свободной интерпретации по Шефферу) является невозможность сосредоточиться на чем-либо; много ошибок в работе; ухудшение памяти; часто возникает чувство усталости; очень быстрая речь; достаточно часто появляются боли (головные, в спине и т. п.); повышенная возбудимость; работа не приносит радости; потеря чувства юмора; резко возрастает количество выкуриваемых сигарет; пристрастие к алкогольным напиткам; чувство недоедания; невозможность вовремя закончить работу [1, с. 71].

Частые стрессы, вызванные неблагоприятными факторами, ослабляют защитные системы организма, поэтому возникают психосоматические болезни. Кроме того, неумение найти выход из стрессовой ситуации обостряет эмоционально-чувственную сферу, вызывает повышенную нервозность, резкие перепады настроения, быструю утомляемость, душевный дискомфорт. Как следствие, человек может пристраститься к табакокурению, употреблению алкоголя, наркотиков и др.

Относительно психокоррекционной работы со студентами, которые не умеют преодолевать депрессии, кризисы жизни и имеют подавленное состояние, не могут сознательно управлять бессознательными процессами своей психики, то при проведении социально-психологических тренингов и при индивидуальном консультировании нужно учить молодых людей освобождаться от болезненных переживаний, учить менять себя и менять свою жизнь. Только научив человека оказывать психологическую помощь самому себе, можно выработать у него иммунитет к эмоциональным шрамам и умение находить выход из стрессовых ситуаций.

Выводы

При изучении уровня устойчивости студенческой молодежи к стрессам установлено, что 5 % респондентов имеет очень высокий уровень, 23,3 % — высокий уровень, 45 % — средний уровень стрессоустойчивости. Особого внимания требуют молодые люди с низкой (23,3 %) и очень низкой (3,4 %) способностью противостоять стрессам.

В образовательном процессе необходимо учитывать способность студентов адекватно противодействовать стрессам. Для того, чтобы сформировать психологическую культуру молодежи, необходима психокоррекционная и профилактическая работа со стороны психологов и педагогов (беседы, индивидуальные консультации, тренинги).

ЛИТЕРАТУРА

1. Грегор, О. Жить не старея: пер. с чешск. / О. Грегор — М.: Физкультура и спорт, 1991. — 271 с.
2. Панкратов, В. Н. Саморегуляция психического здоровья: практ. руководство / В. Н. Панкратов. — М.: Изд-во Института психотерапии, 2001. — 352 с.

УДК 159.942-053.6:616-036.12

ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ СФЕРЫ ПОДРОСТКОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Ерхова Е. С., Новак Н. Г.

Учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Проблема психического и физического здоровья детей в настоящее время не теряет своей актуальности, начиная с конца 90-х годов прошлого века, когда медиками было отмечено

значительное ухудшение состояния здоровья детей, характеризующееся ростом заболеваемости, изменением возрастной структуры, увеличением частоты хронических заболеваний. В 1999 г. в Беларуси число подростков (15–16 лет) с впервые установленным диагнозом заболеваемости увеличилось на 33,5 % (в сравнении с 1991 г.). Причем в структуре заболеваемости первое место занимают заболевания органов дыхания (до 60 % всех случаев заболеваний и до 71 % впервые зарегистрированных в течении года). Прослеживается тенденция роста болезней нервной системы, органов пищеварения. В связи с аварией на Чернобыльской атомной электростанции наблюдается значительный рост числа аутоиммунных заболеваний щитовидной железы. За период с 1990 по 1995 гг. заболеваемость возросла в 3 раза [1]. Если сравнить заболеваемость детей в Беларуси и России (на 10 тыс. детского населения), то в 1992 и 1996 гг. Беларусь уступала России, а уже в 1995 и 1997 гг. — в Беларуси зарегистрировано почти на 10 тыс. случаев больше. Хронические заболевания в настоящее время диагностируются в среднем у 40–45 % школьников [2].

Хроническое заболевание, независимо от его соматической природы, ставит человека в психологически особые жизненные обстоятельства, или, иначе говоря, создает особую объективную социальную ситуацию развития психики человека. Безусловно, состояние здоровья ребенка оказывает влияние на формирование его личности и непосредственным образом отражается на развитии его эмоциональной сферы (В. В. Николаева, Д. Н. Исаев, Е. Т. Соколова, Т. Г. Горячева, Н. А. Коваленко и др.). В работах Л. С. Выготского, Б. Пере, А. В. Запорожца, В. Штерна показана органическая связь между процессами формирования личности и становлением эмоциональной сферы человека. Отметим, что эмоциональная сфера личности включает в себя различные формы переживания (аффекты, эмоции, настроения, чувства, стрессы), каждая из которых качественно отличается друг от друга, влияет на поведение и деятельность человека, выполняет определенную функцию. Как отмечает С. Р. Немов, эмоции — это «особый класс субъективных психологических состояний, отражающих в форме непосредственных переживаний, ощущений приятного или неприятного, отношения человека к миру и людям, процесс и результаты его деятельности» [3, с. 436].

Материал и методы исследования

Большинство работ по проблеме психического развития личности с хроническими заболеваниями посвящено исследованию внутренней картины болезни взрослых больных (Р. А. Лурия, А. Ш. Тхостов, В. Е. Каган, Т. Н. Муладжанова), а в немногочисленных российских исследованиях на детской выборке представлены такие заболевания, как диабет (С.В. Гнедова), заболевания легких (М. М. Орлова, Г. К. Поппе и С. М. Пукшанская), гипертония и язвенная болезнь желудка (Е. Р. Калитеевская), сердечно-сосудистые заболевания (М. З. Никольская). Например, Г. К. Поппе и С. М. Пукшанская выделяют следующие психологические особенности больных подростков: повышенная чувствительность, возбудимость, пугливость, раздражительность, быстрая смена настроения с преобладанием сниженного, обидчивость, впечатлительность, повышенный уровень тревожности, страх возникновения приступа, неизлечимости заболевания [4, с. 243].

В связи с особой актуальностью и социальной значимостью заявленной проблемы нами было организовано пилотажное исследование с целью изучения особенностей эмоциональной сферы подростков с хроническими заболеваниями. В исследовании приняло участие 60 человек: 18 подростков мужского пола и 42 подростка женского пола, из которых половина имеют хронические заболевания (хронический гастрит, бронхиальная астма, почечная недостаточность, заболевания щитовидной железы).

Для достижения поставленной цели были использованы методика диагностики показателей и форм агрессии А. Басса и А. Дарки и методика диагностики самооценки уровня тревожности Ч. Д. Спилберга, Ю. Л. Ханина. Статистическая значимость полученных результатов проверялась при помощи U-критерия Манна — Уитни.

Методика Басса-Дарки предназначена для диагностики агрессивных и враждебных реакций. Под агрессивностью понимается свойство личности, характеризующееся наличием деструктивных тенденций, в основном в области субъектно-объектных отношений. Враждебность понимается как реакция, развивающая негативные чувства и негативные оценки

людей и событий. Создавая свой опросник, дифференцирующий проявления агрессии и враждебности, А. Басс и А. Дарки выделили следующие виды реакций: физическая агрессия — использование физической силы против другого лица; вербальная агрессия — выражение негативных чувств как через форму (крик, визг), так и через содержание словесных ответов (проклятия, угрозы); косвенная — агрессия, окольным путем направленная на другое лицо или ни на кого не направленная; негативизм — оппозиционная манера в поведении от пассивного сопротивления до активной борьбы против установившихся обычаев и законов; раздражение — готовность к проявлению негативных чувств при малейшем возбуждении (вспыльчивость, грубость); подозрительность — в диапазоне от недоверия и осторожности по отношению к людям до убеждения в том, что другие люди планируют и приносят вред; обида — зависть и ненависть к окружающим за действительные и вымышленные действия; чувство вины — выражает возможное убеждение субъекта в том, что он является плохим человеком, что поступает зло, а также ощущаемые им угрызения совести [5, с. 240].

Методика диагностики самооценки уровня тревожности Ч. Д. Спилберга, Ю. Л. Ханина является надежным и информативным способом оценки уровня ситуативной и личностной тревожности человека. Личностная тревожность характеризует устойчивую склонность воспринимать большой круг ситуаций как угрожающие, реагировать на такие ситуации состоянием тревоги. Реактивная (ситуативная) тревожность характеризуется напряжением, беспокойством, нервозностью [5, с. 343].

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении уровня агрессивности подростков было выявлено, что количество хронически больных респондентов с повышенным индексом агрессивности равно 6,7 %, а в группе «здоровых» таковых не выявлено. Повышенный уровень враждебности характерен для 70% больных, что значительно выше, чем в группе «здоровых» (22,6 %). Сравнение показателей в двух группах позволяет говорить о значимых отличиях эмоциональной сферы подростков по следующим шкалам: вербальная агрессия ($U = 304$; $p \leq 0,05$), косвенная агрессия ($U = 264,5$; $p \leq 0,05$), раздражение ($U = 257$; $p \leq 0,05$), подозрительность ($U = 264,5$; $p \leq 0,05$), обида ($U = 180$; $p \leq 0,05$), а также общего индекса агрессивности ($U = 202,5$; $p \leq 0,05$) и враждебности ($U = 291$; $p \leq 0,05$). Так, подростки с хроническими заболеваниями более склонны проявлять агрессию в вербальной либо в скрытой форме (направлять ее на другое лицо), имеют высокую готовность к проявлению негативных чувств (грубости, вспыльчивости) при малейшем возбуждении. Они более обидчивы, чем их здоровые сверстники, склонны испытывать зависть и ненависть к окружающим за действительные и вымышленные действия, не доверять и настороженно относиться к людям, и убеждены в том, что другие люди планируют и приносят им вред. Для них более характерны деструктивные тенденции в области субъектно-объектных отношений, проявление негативных чувств и негативных оценок относительно людей и событий.

В результате изучения тревожности респондентов оказалось, что высокие показатели личностной тревожности характерны для 3,2 % «здоровых» и 9,9 % «больных» подростков ($U = 298$; $p \leq 0,05$), а высокие показатели ситуативной тревожности выявлены только в группе подростков с хроническими заболеваниями (6,6 %). Полученные результаты говорят о том, что подростки с хроническими заболеваниями более склонны воспринимать определенные ситуации как угрожающие и реагировать на такие ситуации состоянием тревоги. Высокий уровень личностной тревожности также свидетельствует о возможном наличии невротического конфликта, об эмоциональных и невротических срывах, психосоматических заболеваниях. Следовательно, подростки с хроническими заболеваниями более склонны переживать напряжение, беспокойство, нервозность, сопровождающиеся появлением нарушений внимания и тонкой координации.

Выводы

На основе результатов пилотажного исследования мы пришли к выводу, что эмоциональная сфера подростков с хроническими заболеваниями имеет отличительные особенности, что проявляется в более высоком уровне агрессивности, враждебности, ситуативной и личностной тревожности по сравнению с данными показателями в группе «здоровых» подростков. Можно предположить, что данные особенности эмоциональной сферы обусловлены как сомато-

генными (вследствие гормональных нарушений, интоксикации, гипоксии и других воздействий на центральную нервную систему), так и психогенными факторами, связанными с психологической реакцией личности на заболевание и его возможные последствия. В данном случае речь идет о так называемом «замкнутом круге», основной механизм которого заключается в том, что нарушение, возникающее первоначально в соматической сфере, вызывает психопатологические реакции, дезорганизирующие личность и влияющие на характер ее взаимодействия с окружающими, а они, в свою очередь, являются причиной дальнейших соматических нарушений.

Учитывая, что психогенные факторы имеют немаловажное значение и даже могут привести к утяжелению течения основной соматической болезни, необходимо своевременно применять меры по профилактике такого рода последствий путем психологической коррекции и психотерапии выявленных особенностей эмоциональной сферы больных. Таким пациентам показано участие в групповой психотерапевтической работе, основным содержанием которой являются упражнения с целью самораскрытия и повышения адаптивных возможностей и уверенности в себе, освоение релаксационных техник, позволяющих снять повышенное психоэмоциональное напряжение, обучение способам перенаправления агрессии в социально приемлемые формы, усвоение модели неагрессивного поведения и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вялков, А. И. Концептуальный подход к формированию программы повышения квалификации по лекарственному менеджменту / А. И. Вялкова, Г. В. Шашкова, Р. С. Скулова // Фармация. — 2001. — № 1. — С. 56.
2. Гаврюшова, Л. П. Справочные издания в работе педиатра / Л. П. Гаврюшова, И. Н. Захарова, Е. А. Репина // Человек и лекарство: тезисы докладов конгресса. — 1999. — С. 49.
3. Немов, Р. С. Общие основы психологии: в 3 кн. / Р. С. Немов. — 4-е изд. — М.: ВЛАДОС, 2003. — 688 с.
4. Поппе, Г. К. Нервно-психические нарушения у детей с бронхиальной астмой / Г. К. Поппе, С. М. Пушанская. — М.: Медицина, 1982. — 325 с.
5. Рогов, Е. И. Настольная книга практического психолога: в 2 кн. / Е. И. Рогов. — 2-е изд. — М.: ВЛАДОС, 1999. — 384 с.

УДК 159.923-053.6:611.441

ЛИЧНОСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДРОСТКОВ С ПАТОЛОГИЕЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Журавлева А. Е., Белякова С. А.

Учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Среди медико-социальных проблем современности одной из важных является проблема патологии щитовидной железы. Это связано с тем, что даже вне зон зубной эндемии суммарная частота различных форм этой патологии составляет не менее 20 % общей заболеваемости. В эндемичных же по зубу регионах, где проживает примерно треть человеческой популяции, эта цифра нередко превышает 50 % [1]. Сложившаяся ситуация отягощается негативным влиянием ряда психосоциальных, экологических и биологических факторов.

В настоящее время доподлинно известно, что при дефиците тиреоидных гормонов, развиваются тяжелые изменения во всех без исключения органах и системах, в том числе и в психической сфере. Дефицит тиреоидных гормонов обуславливает дисфункцию эндокринных желез (гипофиза, надпочечников), а также ухудшает деятельность мозга, поскольку наиболее чувствительна к низким уровням тиреоидных гормонов центральная нервная система [4]. Наиболее неблагоприятными последствиями болезни оказываются на ранних этапах становления организма, начиная от внутриутробного периода и заканчивая возрастом полового созревания (Е. Н. Альферович) [8]. Частым спутником патологии щитовидной железы являются психические расстройства, особенно непсихотические психические расстройства, которые приводят к изменению социально-психологической адаптации личности, что в свою очередь значительно затрудняет лечение основного заболевания [5]. При заболеваниях щитовидной

железы пациенты часто предъявляют жалобы на снижение работоспособности, плохое настроение, нарушение сна, сонливость, медлительность, забывчивость. Ряд авторов отмечают полиморфизм и неоднородность психических расстройств при субклиническом течении заболевания вплоть до развития гипотиреоидного хронического психосиндрома, депрессивных состояний и психоза в результате длительного запущенного заболевания. Все эти изменения довольно часто приводят к затруднению общения с близкими людьми, лечащим врачом [6].

Особое значение проблема влияния патологии щитовидной железы на развитие личности приобретает в подростковом возрасте. Именно в данный период в результате изменений соотношений половых и адаптационно-метаболических гормонов расширяется поле пограничных состояний, легче происходит хронизация патологических процессов (Э. П. Рымашевская). В связи с этим особый интерес ученых в последнее время связан с исследованием роли щитовидной железы в процессах полового созревания (М. М. Мельникова, О. М. Сивкова, Е. А. Богданова), влияния патологии щитовидной железы на темпы полового созревания и становление менструальной функции (Н. А. Курмачева, Ю. Л. Скородок) [3]. Что касается психологических последствий, можно выделить исследования В. К. Гюлякова, Л. А. Лисенковой, В. И. Горемыкина, М. Ю. Свиначева, Э. П. Касаткиной, Л. А. Щеплягиной, в которых описано влияние дефицита йода у подростков на развитие психомоторных нарушений, снижение функций памяти и способности к абстрактному мышлению [7]. Приведенные данные, а также отсутствие до настоящего времени комплексных работ по оценке психологических особенностей личности подростков с патологией щитовидной железы подчеркивают необходимость изучения данной проблемы.

Цель

Изучение личностных особенностей подростков с заболеванием щитовидной железы.

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие 60 подростков женского пола, из которых 30 — с патологией щитовидной железы. Заболевания щитовидной железы были представлены диффузным нетоксическим зобом и аутоиммунным тиреоидитом. Все девочки по поводу основного заболевания получали лечение и наблюдались у эндокринолога. Для достижения поставленной цели применялся 16-факторный опросник Р. Кеттелла, который позволяет выявить особенности характера, склонностей и интересов личности. Это одна из наиболее известных многофакторных методик, созданная в рамках объективного экспериментального подхода к исследованию личности. Согласно теории личностных черт Кеттелла, личность описывается как состоящая из стабильных, устойчивых, взаимосвязанных элементов (свойств, черт), определяющих ее внутреннюю сущность и поведение. Различия в поведении людей объясняется различиями в выраженности личностных черт. Проверка значимости различий осуществлялась с помощью критерия Манна — Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе данных исследования были выделены личностные особенности подростков с патологией щитовидной железы (по сравнению с подростками, не имеющими данного заболевания). Получены значимые отличия по всем личностным факторам: **фактор А** «шизотимия — аффектотимия» ($p \leq 0,01$): они менее общительны, более скрытные, обособленные, критичны к окружающим, безучастны и недоверчивы; **фактор В** «интеллект, конкретное мышление — абстрактное мышление» ($p \leq 0,01$): они менее собраны, сообразительны, хуже интеллектуально приспособляются, характерна ригидность мышления, в крайних случаях — эмоциональная дезорганизация мышления, более низкие умственные способности, неспособность решать абстрактные задачи; **фактор С** «сила Я, эмоциональная нестабильность — эмоциональная стабильность» ($p \leq 0,01$): они менее эмоционально устойчивы, находятся под влиянием чувств, настроение переменчиво, легко расстраиваются, имеют тенденцию уступать, отказываются от работы, не вступают в споры в проблематичных ситуациях, для них характерна более высокая вероятность проявления невротической симптоматики, более склонны к ипохондрии, более утомляемы; **фактор Е** «комформизм — доминантность» ($p \leq 0,01$): они более зависимы от мнения окружающих, более застенчивы, уступчивы, более дипломатичны и услужливы, любезны, склонны брать вину на себя, безропотны, более скром-

ны, легко выводятся из равновесия авторитетным руководством и властями; **фактор F** «сдержанность – экспрессивность» ($p \leq 0,01$): они более озабочены, неразговорчивы, рассудительны, склонны к самоанализу, более заботливы, задумчивы, менее общительны, более осторожны, склонны усложнять, пессимистичны, более беспокоятся о будущем, ожидая неудач; **фактор G** «нормативность поведения» ($p \leq 0,05$): более ответственные, упорны и советливы, имеют чувство долга, соблюдают моральные стандарты и правила; **фактор H** «робость – смелость» ($p \leq 0,01$): для них в большей степени характерны робость, нерешительность, неуверенность в своих силах, застенчивость, смущение в присутствии других, сдержанность, боязливость, озлобленность, раздраженность, они стараются строго придерживаться правил, быстро реагируют на опасность, испытывая повышенную чувствительность к угрозе, деликатны, внимательны к другим, предпочитают находиться в тени, большому обществу предпочитает одного — двух друзей; **фактор I** «реализм – чувствительность» ($p \leq 0,01$): они более склонны проявлять мягкосердечие, чувствительность, сверхосторожность, более суетливы, беспокойны, навязчивы, способны к эмпатии и пониманию, более добрые, терпимые к себе и окружающим, утонченные, склонные к романтизму, изменчивы, более эпохондричны; **фактор L** «доверчивость – подозрительность» ($p \leq 0,01$): для них в большей степени характерны подозрительность, внутреннее напряжение, большое самомнение, фиксация внимания на неудачах, раздражительность, осторожность в своих поступках, эгоцентризм; **фактор M** «практичность – мечтательность» ($p \leq 0,05$): они более практичны, тверды, для них характерны скудность воображения, приземленность стремлений, быстро решают практические вопросы, заняты своими интересами, прозаичны, избегают всего необычного, следуют общепринятым нормам, более надежны в практическом суждении, честны, добросовестны, но более спокойны, свойственна некоторая ограниченность, излишне внимательны к мелочам; **фактор N** «прямолинейность (наивность) – пронизательность (искусственность)» ($p \leq 0,05$): для них чуть в большей степени характерны наивность, простоватость, прямота, откровенность, естественность, непосредственность, бестактность в обращении, отсутствие пронизательности, неопытность в анализе мотивировок, вера в человеческую сущность; **фактор O** «гипертимия – гипотимия» ($p \leq 0,01$): они более склонны переживать чувство вины, полны тревоги и предчувствий, более склонны к самобичеванию, неуверенны в себе, ранимы, обеспокоены, депрессивны, подавлены, легко могут расплакаться, легко ранимы, находятся во власти настроения, впечатлительны, чувствительны к реакциям окружающих, скрупулезны, суетливы, ипохондрики, переживают симптомы страха; **фактор Q1** «консерватизм – радикализм» ($p \leq 0,01$): подростки данной группы чаще принимают только испытанное временем, более подозрительны к новым людям, с сомнением относятся к новым идеям, более терпимы к традиционным трудностям, склонны к морализации и нравоучениям; **фактор Q2** «социабельность – самодостаточность» ($p \leq 0,05$): они более социабельны, больше нуждаются в групповой поддержке, склонны принимать совместные решения, следуют за общественным мнением, ориентируются на социальное одобрение; **фактор Q3** «импульсивность – контроль желаний» ($p \leq 0,01$): они хуже контролируют себя, более небрежны, неточны, следуют своим побуждениям, не считаются с общественными правилами, невнимательны, недисциплинированы, характерна внутренняя конфликтность представлений о себе; **фактор Q4** «расслабленность – эмоциональная напряженность» ($p \leq 0,01$): они более энергичны, эмоционально возбуждены, раздражительны, несмотря на утомляемость более активны, характерно слабое чувство порядка.

Выводы

На основе результатов исследования мы приходим к выводу о том, что изменения, обусловленные патологией щитовидной железы, оказывают влияние на формирование у подростков специфических личностных особенностей, часть из которых (например, конформизм, ипохондрия, тревожность, раздражительность и др.) носит негативный характер. Полученные данные свидетельствуют о необходимости сочетания медицинского и психотерапевтического воздействия в период лечения подростков. Что касается психологического аспекта помощи и поддержки подростков данной группы, то основными направлениями психологического вмешательства являются следующие: формирование адекватных представлений о

тех социальных действиях и ситуациях, в которых человек чувствует себя наиболее уязвимым, формирование умений адекватного восприятия и анализа социальных ситуаций и мнений окружающих и продуктивного реагирования на них; познание своих конституциональных особенностей и нервно-психических резервов и обучение организации своего стиля жизни и деятельности в соответствии с имеющимися внутренними ограничениями; изменение непродуктивных способов реагирования в повторяющихся жизненных обстоятельствах за счет включения более сильных сторон характера; формирование адекватного и гибкого отношения к будущему, развитие разнообразных и содержательных ориентации на собственное будущее. В целом коррекционно-развивающая деятельность с подростками должна быть направлена на развитие эмоциональной стабильности, повышение самооценки, расширение и обогащение навыков общения со взрослыми и сверстниками, развитие адекватного отношения к оценкам и мнениям других людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин, М. И. Эндокринология / М. И. Балаболкин. — М.: Универсум паблишинг, 1998. — С. 87–102.
2. Белкин, А. И. Нервно-психические нарушения при заболеваниях щитовидной железы / А. И. Белкин. — М.: Медицина, 1973. — 230 с.
3. Беляков, Ф. И. Психосоматические связи при заболеваниях внутренних органов / Ф. И. Беляков // Клиническая медицина. 2007. — № 3. — С. 21–24.
4. Голдырева, Т. П. Особенности психического статуса у больных йоддефицитным зобом / Т. П. Голдырева // Клиническая медицина. — 2000. — № 3. — С. 32–35.
5. Иванов, Н. Я. Патохарактерологический диагностический опросник для подростков / Н. Я. Иванов, А. Е. Личко; под ред. И. И. Шершевского. — 2-е изд. — М.: Фолиум, 1995. — 64 с.
6. Гипотиреоз (руководство для врачей) / И. А. Левко [и др.]. — М.: РКИ Северо пресе, 2002. — С. 247–283.
7. Мануйлова, Ю. Качество жизни пациентов с гипотиреозом / Ю. Мануйлова // Врач. — 2006. — № 11. — С. 40–42.
8. Михайлова, Е. Б. Клинические и терапевтические особенности психических нарушений при субклиническом гипотиреозе / Е. Б. Михайлова // Казанский медицинский журнал. — 2006. — Т. 87, № 5. — С. 349–354.

УДК 612.76

СПОСОБ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕЗЕРВОВ СПЕЦИАЛИСТОВ В ДИНАМИКЕ ДЛИТЕЛЬНОГО РАБОЧЕГО ЦИКЛА

*Иванов А. О.¹, Бородин А. В.², Грошилин С. М.³, Костылев А. Н.⁴,
Скляр В. Н.³, Колодкин А. А.⁴*

¹Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Научно-исследовательский институт кораблестроения и вооружения
Военный учебно-научный центр Военно-морского флота «Военно-морская академия
имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова,

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ростовский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Краснодар, Российская Федерация

Введение

Одним из основных компонентов, определяющих надежность деятельности специалистов опасных профессий с преимущественно физическим характером труда является объем

физиологических резервов (ФР) организма. Дефицит ФР, связанный с нарастающей вегетативной дисфункцией в процессе тренировочных или соревновательных циклов, является одним из ранних признаков опасности недопустимого снижения профессиональной надежности специалистов [1, 2]. Следовательно, мониторинг ФР организма является одним из ключевых элементов прогнозирования профнадежности специалистов с тяжелыми и опасными условиями труда. Однако классическое определение уровня ФР, заключающееся в проведении функциональных проб с максимальной физической нагрузкой, при динамическом контроле состояния специалистов является трудно выполнимой задачей, требующей значительных временных затрат, высокой квалификации медицинского персонала, специальной диагностической аппаратуры, и, кроме этого, подобные тестирования являются чрезвычайно утомительными для обследуемых [3]. Следовательно, поиск новых методических подходов к экспресс-контролю уровня ФР специалистов в процессе рабочих циклов является важной задачей физиологии труда, экстремальной медицины.

Цель

Разработка метода скрининговой экспресс-оценки ФР специалистов.

Материал и методы исследования

В исследованиях приняли участие 45 добровольцев, регулярно занимающихся спортом (тяжелая атлетика, лыжные гонки, бег, плавание). Исследования состояли из 2 этапов. На 1-м этапе проводилась *прямая* оценка ФР, для чего испытуемые выполняли пробу с максимальной велоэрометрической нагрузкой ступенчато возрастающего характера. Регистрировали: максимальную мощность выполненной работы (ММВР, Вт); максимальный минутный объем кровообращения (ММОК, л/мин), определяемый с использованием интегральной тетраполярной реографии; максимальное потребление кислорода (МПК, л/мин), измеряемое при помощи газоанализатора и волюметра.

Вычисление интегрального показателя функциональных резервов (ИПФР) проводилось по методике С. А. Иноземцева [4] по формуле:

$$\text{ИПФР (балл)} = 0,10 \times \text{МОВР} + 5,35 \times \text{МПК} + 0,51 \times \text{ММОК} - 25,2,$$

где 25,2 — постоянная.

По данным указанного автора, нормальному состоянию ФР здоровых лиц соответствуют значения ИПФР более 60 баллов; умеренному снижению ФР — 35–59 балла; значительному снижению ФР — 10–34 балла; резко сниженному уровню ФР — менее 10 баллов.

На 2-м этапе исследования определялись параметры вегетативных функций, *косвенно* отражающих уровень ФР организма. Выполнялась ритмокардиография (РКГ) в покое с вычислением показателей variability сердечного ритма: индекса напряжения (ИН, у.е.), соотношения мощностей средне- и высокочастотной составляющих спектра РКГ (Lf/Hf, отн.ед.). Регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) и пульсовое артериальное давление (ПАД, мм рт. ст.) в покое. Затем проводили пробу Мартине (20 приседаний за 30 с), по результатам которой вычисляли коэффициент выносливости (КВ, у.е.). Регистрация перечисленных физиологических показателей осуществлялась с использованием автоматизированного комплекса «Динамика-100» отечественного производства.

Затем был проведен многофакторный регрессионный анализ [5] с использованием параметров ФС в покое (зависимые переменные) и ИПФР (независимая переменная).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведения комплексных исследований и статистической обработки полученных данных была получена регрессионная модель, с помощью которой имелась возможность расчета уровня ФР организма специалистов в динамике рабочего цикла с использованием легко определяемых физиологических критериев:

$$\text{ИПФР} = 85,5 - 1,2 \text{ ЧСС} + 1,9 \text{ ПАД} - 2,7 \text{ КВ} + 0,25 \text{ ИН} - 5,5 \text{ Lf/Hf},$$

где 85,5 — постоянный коэффициент.

Полученная в результате данной операции регрессионная модель оказалась информационно способной ($R^2 = 0,82$) и значимой ($F > F_{0,001}$). Общая сопоставимость результатов, полу-

ченных с использованием предложенного метода, по сравнению с тестированием с максимальной нагрузкой, приближалась к 90 %.

Выводы

Таким образом, примененный нами алгоритм может быть использован для экспресс-контроля ФР при динамическом контроле профессиональной надежности специалистов с тяжелыми и опасными условиями труда. Предлагаемый способ не требует высоко технологичного медицинского оборудования и специальной подготовки персонала, проводящего обследование. Реализация данного способа возможна в полевых условиях, в условиях корабля, подводной лодки и других объектов специального и военного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аулик, И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И. В. Аулик. — М.: Медицина, 1979. — С. 23–56.
2. Дубровский, В. И. Спортивная медицина: учебник для вузов / В. И. Дубровский. — М.: ВЛАДОС, 2006. — 320 с.
3. Карпман, В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. — М.: Физкультура и спорт, 1988. — 208 с.
4. Иноземцев, С. А. Методика оценки адаптационного потенциала лиц с напряженным характером трудовой деятельности / С. А. Иноземцев. — СПб., 2006. — 32 с.
5. Юнкеров, В. И. Статистическая обработка биомедицинских данных / В. И. Юнкеров. — СПб., 2005. — 126 с.

УДК 613.955-612.821-07.07

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДАХ ОБУЧЕНИЯ

Каримова М. Н., Арипова Д. Р., Артыкова М. А., Якубова Д. М.

**«Ташкентский педиатрический медицинский институт»
г. Ташкент, Узбекистан**

Введение

Психическое здоровье детей и подростков и влияние, которое оказывает школа на их состояние, часто является предметом дискуссии [1, 3, 4]. По данным Министерства здравоохранения России 79 % школьников имеют пограничные нарушения психического здоровья. Исследования последних лет позволяют расценивать отклонения в психическом здоровье детей как предикторы соматической патологии [2, 5]. В связи с этим психодиагностика особенностей развития детей приобретает в последнее время актуальность. Все это и определило цель планируемого исследования.

Цель

Изучить психофизиологическое состояние школьников при различных методах обучения.

Материал и методы исследования

Всего обследовано 364 учащихся, из них 236 детей, обучающихся в специализированной школе с углубленным изучением иностранного языка (основная группа) и 128 — в обычной средней общеобразовательной школе (контрольная группа). Для оценки психофизиологического статуса нами проведена оценка уровня тревожности с помощью теста школьной тревожности Филлипа. Изучен уровень и характер тревожности, связанный со школой у учащихся с I по IX класс.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных данных показывает, что общее число несовпадений по всему тесту в обеих группах составил 63,2 %, что свидетельствует о повышенной тревожности в общей популяции школьников. При этом в основной группе этот показатель составил 67,8 %, а в контрольной — 54,7 %. Это говорит о том, что в специализированной школе идет заметное нарастание школьной тревожности ($p < 0,001$). Число несовпадений по каждому из 8 факторов представлено в таблице 1.

Анализ несовпадений по каждому фактору показывает, что общая тревожность в школе характеризующая общее эмоциональное состояние ребенка, связанное с различными форма-

ми его включения в жизнь школы достоверно выше у учащихся основной группы ($p < 0,001$). Большое число учащихся с высоким уровнем школьной тревожности можно объяснить морфофункциональными особенностями центральной нервной системы в данные возрастные периоды, а также его повышенной ранимостью, обусловленной интенсификацией учебного процесса, повышенными требованиями в школе и семье, дефектами воспитания, наличием соматических заболеваний и начинающимися в этом возрасте гормональными изменениями.

Таблица 1 — Сравнительная характеристика показателей школьной тревожности у обследованных групп учащихся

Факторы	Основная группа (n = 236)				Контрольная группа (n = 128)			
	М (n = 108)		Д (n = 128)		М (n = 62)		Д (n = 66)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1. Общая тревожность в школе	68	62,9	92	71,8	32	51,6	38	57,6
2. Переживания социального стресса	62	57,4	86	67,2	28	45,2	36	54,5
3. Фрустрация потребности в достижении успеха	74	68,5	80	62,5	28	45,2	24	36,4
4. Страх самовыражения	44	40,7	38	29,7	24	38,7	18	27,3
5. Страх ситуации проверки знаний	42	38,9	52	40,6	20	32,3	26	39,4
6. Страх не соответствовать ожиданиям окружающих	70	64,8	66	51,6	22	35,5	32	48,5
7. Низкая физиологическая сопротивляемость стрессу	58	53,7	74	57,8	18	29,0	22	33,3
8. Проблемы и страхи в отношении с учителями	46	42,6	42	32,8	16	25,8	14	21,2

Переживания социального стресса, отражающие эмоциональное состояние ребенка, на фоне которого развиваются его социальные контакты (прежде всего со сверстниками), также выше у учащихся основной группы ($p < 0,001$).

Фрустрация потребности в достижении успеха, выражающаяся в наличии неблагоприятного психического фона, не позволяющего ребенку развивать свои потребности в успехе, достижении высокого результата и т. д., достоверно выше, как у мальчиков, так у девочек основной группы ($p < 0,001$).

Страх самовыражения, включающий в себя негативные эмоциональные переживания ситуации, сопряженных с необходимостью самораскрытия, предъявления себя другим, демонстрация своих возможностей выражена в основном у мальчиков как основной, так и контрольной группы.

Страх ситуации проверки знаний, заключающийся в негативном отношении и переживании тревоги в ситуациях проверки (особенно — публичной) знаний, достижений, возможностей одинаково проявляются как в основной, так и в контрольной группе.

Страх не соответствовать ожиданиям окружающих, т.е. ориентация на значимость других в оценке своих результатов, поступков и мыслей, тревога по поводу оценок возрастает в критические школьные годы ($p < 0,001$).

Низкая физиологическая сопротивляемость стрессу, характеризующая особенности психофизиологической организации, снижающая приспособляемость ребенка к ситуациям стрессогенного характера, повышающие вероятность неадекватного, деструктивного реагирования на тревожный фактор среды почти в два раза выше у учащихся специализированной школы ($p < 0,001$).

Проблемы и страхи в отношении с учителями, отражающие общий негативный эмоциональный фон отношений со взрослыми в школе, снижающие успешность обучения ребенка максимально выражены у мальчиков основной группы ($p < 0,001$).

Каждый из описанных нами факторов имеет свои возрастные особенности. Особенно наглядно это видно на примере общей школьной тревожности, динамика которого отражена на рисунке 1.

Как видно из представленных данных, в первом классе отмечается достоверно высокий уровень общей школьной тревожности ($p < 0,001$), во втором и третьем классах отмечается некоторое снижение этого показателя. Второй пик роста общей школьной тревожности приходится на пятый класс, где можно говорить о высоком уровне школьной тревожности, в шестом классе отмечается некоторое снижение этого показателя. Максимальный уровень общей школьной тревожности выявлен у учащихся седьмого класса. В восьмом классе отмечается

достоверное снижение уровня школьной тревожности ($p < 0,001$). К девятому классу происходит вновь нарастание показателя школьной тревожности ($p < 0,001$).

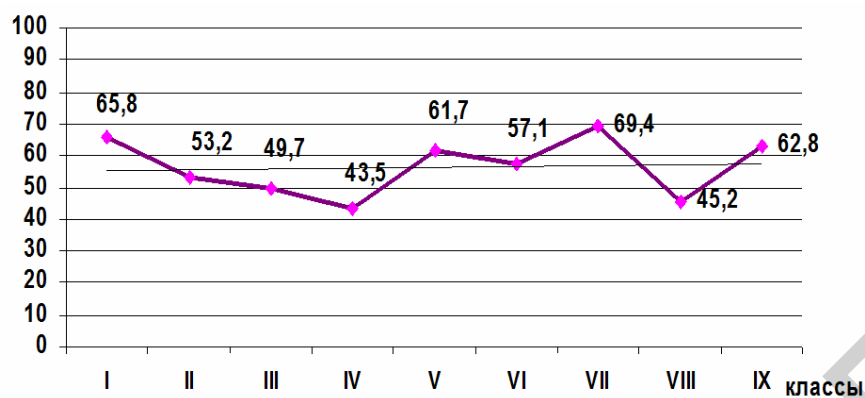


Рисунок 1 — Динамика общей школьной тревожности

Вышеизложенные особенности психофизиологического статуса учащихся создают трудности, возникающие в процессе школьного обучения. Ряд психологов обращает внимание на то, что сам процесс личностного развития детей и подростков стал многозначнее и сложнее, в то время как организация учебного процесса не получила существенных изменений. В связи с этим, нами изучен показатель школьной успеваемости в двух сравниваемых группах (таблица 2).

Таблица 2 — Показатель школьной успеваемости в сравниваемых группах ($M \pm m$)

Показатель школьной успеваемости	Основная группа	Контрольная группа
Высокий (4–5)	$53,8 \pm 3,8$	$61,7 \pm 5,4$
Средний (3–4)	$45,3 \pm 4,4$	$33,0 \pm 5,2$
Низкий (2–3)	$1,9 \pm 0,5$	$5,3 \pm 0,9$

Представленные данные свидетельствуют о том, что учащиеся основной группы, находясь в общих с детьми контрольной группы условиях микросоциума, в подавляющем большинстве испытывают определенные трудности при усвоении учебной программы, которые в свою очередь способствуют формированию невротических расстройств. Максимально раннее выявление имеющихся отклонений позволит в известной степени уменьшить психологическую травматизацию детей, связанную с завышенными требованиями к их психическому уровню, что является одним из ведущих факторов школьной дезадаптации.

Заключение

Таким образом, проведенный нами сравнительный анализ психофизиологического статуса учащихся специализированной и обычной средней общеобразовательной школ выявил, что в основной группе имеются различия психологических признаков, которые раскрывают слабые стороны функциональных звеньев ЦНС, что является причиной возникновения дезадаптационных нарушений, соматических заболеваний, приводящих к нарушению нормального роста и развития ребенка.

Выводы:

1. Интенсификация школьного обучения, особенно выраженная в специализированных школах, приводит к достоверному нарастанию школьной тревожности ($p < 0,001$) по сравнению с обычными общеобразовательными школами.

2. Изучение динамики общей школьной тревожности показывает, что пик ее роста отмечается в критические школьные годы — в 1, 5, 7, 9 классах. Это диктует необходимость проведения профилактических мероприятий с привлечением специалистов психологов и по показаниям психотерапевтов.

3. Выявленные особенности психологических признаков могут служить в качестве ранних доназологических критериев соматической патологии, определение которых рекомендуется включить в план диспансеризации учащихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Великанова, Л. П. Клинико-эпидемиологический мониторинг состояния нервно-психического здоровья детей и подростков // Педиатрия. — 2004. — № 1. — С. 67–70.
2. Исаев, Д. Н. Психосоматические расстройства у детей: рук-во для врачей / Д. Н. Исаев. — СПб., 2000. — 512 с.
3. Крукович, Е. В. Рисковые периоды формирования здоровья детей и подростков / Е. В. Крукович // Педиатрия. — 2007. — Т. 86, № 2. — С. 103–106.
4. Кузнецова, И. В. Психологические основания реализации здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях: метод. рекомендации / И. В. Кузнецова. — М., 2003. — 25 с.
5. Теппер, Е. А. Десять лет наблюдения за здоровьем школьников, обучающихся по разным программам / Е. А. Теппер // Педиатрия. — 2006. — № 4. — С. 102–104.

УДК 612.17 : 37

**ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ
У ЛИЦЕИСТОВ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ**

Мельник В. В., Деревянко Д. Д., Сапего Л. Н.

**Учреждение образования
«Гомельский государственный областной лицей»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

В настоящее время инновационные формы обучения (гимназии, лицеи, колледжи), где значительное место уделяется дифференцированному и индивидуальному обучению, получили широкое распространение. В связи с этим важное место занимают исследования здоровья учащихся, обучающихся в условиях реализации различных педагогических систем [1, 2].

Цель

Изучить динамику показателей функциональных индексов сердечно-сосудистой системы лицеистов в течение учебного года.

Материал и методы исследования

Обследование проводилось на базе УО «Гомельский государственный областной лицей» в 2015–2016 учебном году. С помощью электронного измерителя артериального давления на запястье (фирма OMRON модель R1 производство Китай) выполнено в состоянии физиологического покоя обследование 41 учащегося 10 классов (28 девочек и 13 мальчиков), средний возраст которых составил $15,7 \pm 0,35$ лет. Обследования проводили в конце сентября (период начальной адаптации к новым условиям учебного процесса, в который они попали после базовой школы) и в конце мая.

Определяли следующие физиологические показатели организма: уровень систолического артериального давления, диастолического артериального давления, частоту сердечных сокращений. В качестве индикаторов энергопотенциала и функциональных возможностей, как миокарда, так и организма в целом, были рассчитаны физиологические индексы: индекс функционального состояния организма (ИФС), индекс Робинсона, коэффициент выносливости (КВ).

Статистическую обработку полученного материала осуществляли с использованием пакета прикладных программ «Statistica» 6.0. Так как полученные данные подчинялись закону нормального распределения, согласно критерию Колмогорова-Смирнова, они были представлены в формате ($M \pm SD$), где M — средняя арифметическая, SD — стандартное отклонение, а при сравнении 2-х независимых групп использовался критерий Стьюдента (t -test). Для определения уровня различий в частотах встречаемости функциональных индексов применен непараметрический критерий χ^2 Пирсона. Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Индекс функционального состояния организма (ИФС) позволяет оценить уровень функциональной адаптации организма человека. В норме составляет 0,80–1,00. В результате исследований было установлено, что в сентябре у 7,1 % обследуемых лицеистов ИФС был высоким, у 85,8 % девушек он колебался в пределах нормальных значений, и у 7,1% — был низким, что свидетельствовало о снижении адаптационных механизмов (рисунок 1).

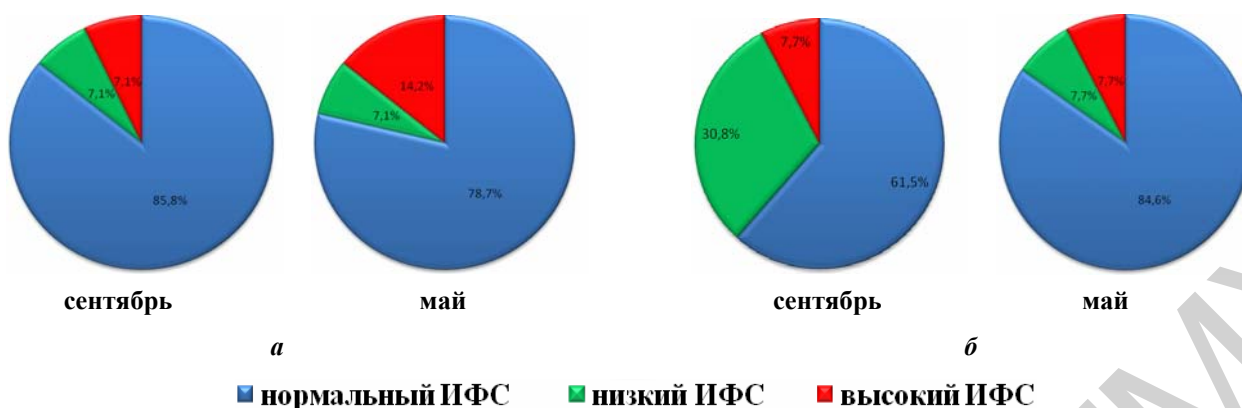


Рисунок 1 — Динамика показателей индекса функционального состояния организма у девушек (а) и юношей (б) лицейстов

Анализируя ИФС у юношей, было установлено, что в сентябре у 7,7 % обследуемых данный показатель был выше нормы, у 61,5 % он характеризовался нормальными значениями, у 30,8 % — был ниже нормы, что свидетельствует о снижении функциональной адаптации организма. Таким образом, статистически значимо большее количество юношей по сравнению с девушками ($p < 0,05$) в начале учебного года характеризовалось снижением адаптационных механизмов (рисунок 1).

В мае наблюдалось повышение процента лицейсток с высоким уровнем ИФС (до 14,2 %) по сравнению с сентябрем (7,1 %), а с низким уровнем ИФС характеризовалось столько же девушек как и в сентябре (7,1 %).

У юношей выявлялась другая динамика данного показателя: при неизменной встречаемости высокого уровня ИФС (7,7 %) у них значительно снизилась встречаемость низкого уровня ИФС на 23,1 % в мае по сравнению с сентябрем ($p < 0,05$).

Индекс Робинсона дает представление об энергопотенциале ССС. В норме он составляет 85–94. Чем меньше индекс Робинсона, тем выше предельные аэробные потенции и уровень соматического здоровья индивида. Оценивая данный показатель, выявлено, что в сентябре 50 % обследуемых девушек имели низкий энергопотенциал системы кровообращения, средний энергопотенциал наблюдался у 17,9 % лицейсток, у 32,1 % девушек энергетический потенциал ССС был выше среднего (рисунок 2).

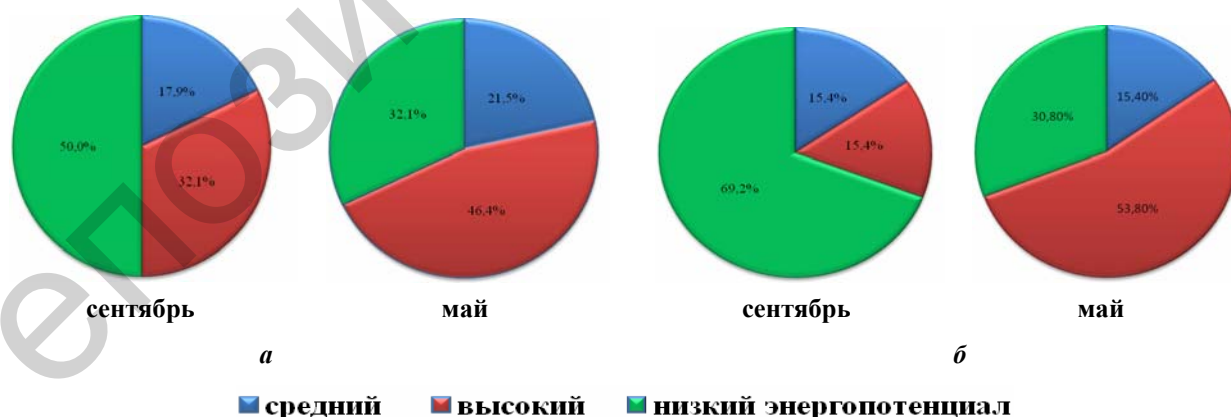


Рисунок 2 — Динамика показателей индекса Робинсона у девушек (а) и юношей (б) лицейстов

Показатели индекса Робинсона у 15,4 % обследуемых юношей были средними и соответственно энергетический потенциал ССС у них хороший. Такое же количество школьников-лицейстов (15,4 %) характеризовалось низкими значениями данного показателя, а значит энергетический потенциал их системы кровообращения выше среднего. Однако, у большинства юно-

шей — 69,2 % индекс Робинсона был выше нормы, что свидетельствует об снижении у них энергетических возможностей ССС (рисунок 2).

В конце учебного года, в мае, установлено значительное снижение количества девушек с низким энергопотенциалом системы кровообращения на 17,9 % и увеличение количества школьниц с энергетическим обеспечением ССС выше среднего на 14,3 % ($p < 0,05$). Количество девушек со средним индексом Робинсона также незначительно увеличилось на 3,6 %. Среди юношей выявлялась сходная динамика индекса Робинсона с сентября по май: значимое снижение количества лицейстов с низким энергопотенциалом системы кровообращения и увеличение количества — с энергетическим обеспечением ССС выше среднего на 38,4 % ($p < 0,05$). Количество юношей со средним значением индекса Робинсона не изменилось за учебный год (рисунок 2).

Коэффициент выносливости (КВ) характеризует функциональное состояние ССС, интегрировано объединяя ЧСС, САД и ДАД в состоянии покоя. В норме он составляет 16–20. Повышение коэффициента указывает на ослабление сердечной деятельности, снижение — об обратном. Коэффициент выносливости в сентябре лишь у 10,8 % девушек-лицейсток был ниже 16 (высокая выносливость), у 32,1 % колебался в пределах от 16 до 20 (нормальная выносливость) и в 57,1 % он был выше 20 (значимое ослабление сердечной деятельности, низкая выносливость $p < 0,05$) (рисунок 3).

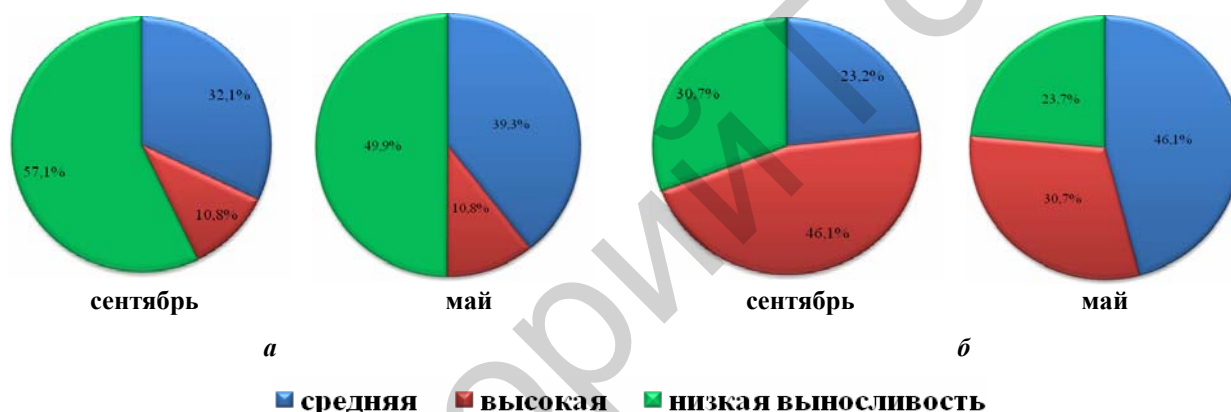


Рисунок 3 — Динамика показателей коэффициента выносливости у девушек (а) и юношей (б) лицейстов

Исследуя КВ у лицейстов в сентябре, было выявлено, что в отличие от девушек у которых в большинстве случаев выявлялось снижение выносливости ССС, у 46,1 % обследуемых наблюдалась высокая выносливость системы кровообращения, у 23,2 % она была нормальная и лишь 30,7 % юношей, обучающихся в лицее, характеризовались ослаблением сердечной деятельности и низкой выносливостью (рисунок 3).

Динамика КВ позволила установить снижение в течение года количества школьниц, обучающихся в лицее, с низким уровнем выносливости ССС и повышение со средним — на 7,2 %.

Положительная динамика КВ была и у лицейстов: с сентября по май наблюдалось снижение числа юношей с низкой выносливостью ССС на 7 % и повышение со средним — на 22,9 %. Однако число школьников-лицейстов с высокой выносливостью ССС так же незначительно снизилось на 15,4 %.

Выводы

В результате анализа динамики показателей функциональных индексов сердечно-сосудистой системы лицейстов в течение учебного года установлено:

1. Обследуемые в сентябре девушки, обучающиеся в лицее, имели хороший уровень функциональной адаптации. Однако это достигается снижением функциональных резервов и выносливости системы кровообращения.
2. Юноши в сентябре в состоянии покоя, также как и сверстницы, имели хороший уровень функциональной адаптации организма. Тем не менее, также как и у девушек, у лицей-

тов наблюдалось снижение энергетических возможностей сердечно-сосудистой системы. Однако, в отличие от лицеисток, они характеризовались более высокой выносливостью системы кровообращения.

3. Исследования, проведенные в мае позволили установить, повышение адаптационных механизмов сердечно-сосудистой системы к учебному процессу в течение учебного года у обучающихся в лицее. Повышение функциональной адаптации организма, выражалось в значимом повышении энергопотенциала ССС ($p < 0,05$) и значимом повышении выносливости ССС лицеистов ($p < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов, А. А. Здоровье, обучение и воспитание детей: история и современность (1904–1959–2004) / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева. — М.: Династия, 2006. — 308 с.
2. Мельник, В. А. Половозрастная динамика антропометрических показателей и типов телосложения у городских школьников в период полового созревания / В. А. Мельник, С. Н. Мельник // Проблемы здоровья и экологии. — 2016. — № 1 (47) — С. 55–59.

УДК 618.19-089.87

АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЖЕНЩИН С ПОСТМАСТЭКТОМИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Одинец Т. Е., Брискин Ю. А.

«Львовский государственный университет физической культуры»

г. Львов, Украина

Введение

Рак молочной железы является ведущей онкологической патологией женского населения не только в Украине, но и во всем мире. Современная тенденция динамики заболеваемости и смертности свидетельствуют о неуклонном нарастании значения этой локализации злокачественных опухолей для женщин [2, 3]. Оперативное вмешательство приводит не только к функциональным, но и органическим нарушениям, что придает особую специфику всей психической жизни больной, накладывает отпечаток на особенности восприятия, мышления, перестраивает систему ценностей [1, 2].

Неотъемлемой составляющей причин развития психической дезадаптации является психологическая значимость радикальных хирургических операций (с удалением органа или формированием определенного косметического дефекта), которая является дополнительной психотравмирующей ситуацией. Кроме того, использование современных эффективных методов лечения рака молочной железы оказывает негативное воздействие на функциональные возможности сердечно-сосудистой системы женщин, что требует разработки дифференцированной физической реабилитации пациенток данной нозологии [5].

Ведущие научные исследования [2, 4] показывают важность и необходимость раннего применения средств физической реабилитации для предупреждения поздних послеоперационных осложнений и улучшения качества жизни женщин с постмастэктомическим синдромом.

Вместе с тем, теоретический анализ научных работ позволяет утверждать, что проблема физической реабилитации пациенток с постмастэктомическим синдромом почти не решена, в частности не определены особенности влияния средств проблемно-ориентированной программы на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы женщин на стационарном этапе реабилитации.

Цель

Выявить адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы женщин с постмастэктомическим синдромом под влиянием средств проблемно-ориентированной программы физической реабилитации.

Материал и методы исследования

В процессе исследования использовались такие методы: анализ литературных источников и эмпирических данных; реография, методы математической статистики. Показатели со-

кратительной функции сердца и гемодинамики оценивали с помощью программно-аппаратного комплекса РЭОКОМ (Национальный аэрокосмический университет «ХАИ», НТЦ радиоэлектронных медицинских приборов и технологий «ХАИ-МЕДИКА», Харьков, свидетельство о регистрации № 6039/2007, сертификат соответствия № UA-MI / 2p-3640-2011) путем записи грудной реографии по методике В. Кубичека. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы использовали следующие показатели: ударный (УО) и минутный объем крови (МОК), ударный (УИ) и сердечный индекс (СИ), общее (ОПСС) и удельное периферическое сопротивление сосудов (УПСС), мощность (МЛЖ) и работа левого желудочка (РЛЖ).

Исследование проводилось на базе Запорожского областного онкологического диспансера. В исследовании участвовало 50 женщин с ранними признаками постмастэктомического синдрома. Методом случайной выборки были сформированы основная группа (ОГ) и группа сравнения (ГС) по 25 человек в каждой, средний возраст женщин составил соответственно $55,44 \pm 1,06$ и $55,60 \pm 1,14$ лет. Обследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы пациенток происходило на 2–3 день после выполнения оперативного вмешательства, а также в конце стационарного этапа реабилитации (18–20 день).

Женщины группы сравнения занимались по программе Т. И. Грушиной [1], основной — по авторской проблемно-ориентированной программе, которая предусматривала обоснованный выбор средств, методов и форм физической реабилитации, учитывая течение послеоперационного периода, возраст, особенности физического, функционального, психоэмоционального состояния, наличия сопутствующей патологии, типа отношения к болезни, объема оперативного вмешательства. Для каждой пациентки основной группы подбирались индивидуально те средства, формы и методы физической реабилитации, которые эффективно помогут решить задачи и достичь поставленных целей.

Результаты исследования и их обсуждение

Экспериментальная проверка эффективности, разработанной нами программы физической реабилитации позволила констатировать более выраженный эффект на улучшение функционального состояния сердечно-сосудистой системы женщин с постмастэктомическим синдромом по сравнению с традиционными реабилитационными мероприятиями.

Сравнивая результаты первичного и конечного обследования центральной гемодинамики у женщин с постмастэктомическим синдромом установлено, что в ОГ достоверно улучшились все показатели, в то время как в ГС — лишь некоторые из них (таблица).

Таблица 1 — Изменение показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы ($M \pm m$) у женщин основной группы (ОГ) и группы сравнения (ГС) с постмастэктомическим синдромом на стационарном этапе реабилитации

Показатель, единицы измерения		ОГ (n = 25)			ГС (n = 25)		
		до	после	p	до	после	p
УО, мл	факт.	$45,30 \pm 2,06$	$48,20 \pm 1,93$	$< 0,01$	$46,21 \pm 2,10$	$48,80 \pm 1,81$	$< 0,01$
	% от должн.	$69,60 \pm 3,28$	$76,12 \pm 3,54$	$< 0,01$	$68,64 \pm 2,60$	$71,28 \pm 2,79$	$> 0,05$
УИ, мл/м ²		$25,24 \pm 1,17$	$27,35 \pm 1,10$	$< 0,01$	$25,12 \pm 1,04$	$26,28 \pm 1,01$	$> 0,05$
МОК, л/хв		$3,23 \pm 0,15$	$3,56 \pm 0,17$	$< 0,01$	$3,26 \pm 0,10$	$3,44 \pm 0,12$	$< 0,05$
СИ, л/хв·м ²		$1,80 \pm 0,09$	$2,02 \pm 0,09$	$< 0,01$	$1,77 \pm 0,06$	$1,85 \pm 0,07$	$> 0,05$
ОПСС, дин·с/см ⁵	факт.	$2207,80 \pm 1236,60$	$2038,64 \pm 102,76$	$< 0,001$	$2203,96 \pm 82,10$	$2046,08 \pm 69,89$	$< 0,01$
	% от должн.	$141,16 \pm 7,31$	$130,08 \pm 6,29$	$< 0,001$	$143,96 \pm 4,70$	$133,84 \pm 4,09$	$< 0,01$
УПСС, дин·с·м ² /см ⁵		$3875,28 \pm 198,92$	$3588,48 \pm 173,12$	$< 0,01$	$4087,40 \pm 138,37$	$3801,96 \pm 124,97$	$< 0,01$
РЛЖ, кг·м	факт.	$3,92 \pm 0,19$	$4,29 \pm 0,20$	$< 0,01$	$4,00 \pm 0,13$	$4,13 \pm 0,15$	$> 0,05$
	% от должн.	$71,32 \pm 3,53$	$78,72 \pm 3,71$	$< 0,01$	$70,36 \pm 2,72$	$72,80 \pm 3,26$	$> 0,05$
МЛЖ, Вт	факт.	$1,96 \pm 0,08$	$2,16 \pm 0,09$	$< 0,01$	$1,95 \pm 0,06$	$2,01 \pm 0,06$	$> 0,05$
	% от должн.	$72,76 \pm 2,74$	$81,00 \pm 3,41$	$< 0,01$	$69,04 \pm 2,78$	$71,48 \pm 3,37$	$> 0,05$

В основной группе отмечено увеличение ударного объема на 2,90 мл ($p < 0,01$), ударного индекса — на 2,11 мл/м² ($p < 0,01$), сердечного индекса — на 0,22 л/мин·м² ($p < 0,01$), минут-

ного объема кровотока — на 0,33 л/мин ($p < 0,01$), работы левого желудочка — на 0,37 кг•м ($p < 0,01$) и мощности левого желудочка — на 0,20 Вт ($p < 0,01$); в группе сравнения — на 2,59 мл ($p < 0,01$), 1,16 мл/м² ($p > 0,05$), 0,08 л/мин•м² ($p > 0,05$), 0,18 л/мин ($p < 0,05$), 0,13 кг•м ($p > 0,05$), 0,06 Вт ($p > 0,05$) соответственно.

С положительной стороны также следует отметить снижение общего и удельного периферического сопротивления сосудов в обеих группах: в ОГ ОПСС снизился на 169,16 дин•с/см⁵ ($p < 0,001$), УПСС — на 286,80 дин•с•м²/см⁵ ($p < 0,01$); в ГС — на 157,88 дин•с/см⁵ ($p < 0,01$) и 285,44 дин•с•м²/см⁵ ($p < 0,01$) соответственно. В то же время между конечными показателями центральной гемодинамики женщин обеих групп не было отмечено никаких достоверных различий ($p > 0,05$).

На основании итоговых значений сердечного индекса и общего периферического сопротивления сосудов среди исследуемых групп женщин были выявлены следующие типы регуляции кровообращения: гипокинетический (СИ $< 2,2$ л/мин•м²; ОПСС > 1900 дин•с/см⁵) — 48 % женщин ОГ и 84 % ГС; нормокинетический (СИ находился в пределах 2,2–3,7 л/мин•м²; ОПСС — 1100–1900 дин•с/см⁵) — у 52 % женщин ОГ и 16 % — ГС.

Выводы

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что у женщин основной группы с постмастэктомическим синдромом было отмечено достоверное улучшение всех показателей центральной гемодинамики в течение стационарного этапа реабилитации, в то время как в группе сравнения — только ударного объема, минутного объема кровотока и общего периферического сопротивления сосудов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грушина, Т. И. Реабилитация в онкологии: физиотерапия / Т. И. Грушина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. — 240 с.
2. Сравнительная эффективность различных методов восстановительной медицины в реабилитации пациенток с постмастэктомическим синдромом / С. В. Стражев [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. — 2012. — № 2. — С. 18–24.
3. Global cancer statistics, 2012 / L. A. Torre [et al.] // CA Cancer J Clin. — 2015. — Vol. 65 (2). — P. 87–108.
4. Smoot, B. Breast Cancer Treatments and Complications: Implications for Rehabilitation / B. Smoot, M. Wampler, K. Topp // Rehabilitation Oncology. — 2009. — Vol. 27 (3). — P. 16.
5. Zaagar, T. M. Breast cancer therapy-associated cardiovascular disease / T. M. Zagar, D. M. Cardinale, L. B. Marks // Nat Rev Clin Oncol. — 2016. — Vol. 13(3). — P. 172–184.

УДК 316.4.066:159.923

СВЯЗЬ ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ С АДАПТАЦИЕЙ И ПСИХИЧЕСКИМ ЗДОРОВЬЕМ ЛИЧНОСТИ

Певнева А. Н.

Учреждение образования

**«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Возникновение проблемы исследования связи психического состояния с адаптацией и психическим здоровьем личности обусловлено потребностью в систематизации и объяснении психических явлений (состояний). Психическое состояние человека, возникающее в ситуации жизнедеятельности, так или иначе, связано с процессом адаптации и его психическим здоровьем. Раскрывая проблему исследования, необходимо провести подробный анализ видов психического состояния и их характеристик.

Цель

Описание связи психического состояния с процессом адаптации и психическим здоровьем личности.

Материал и методы исследования

Теоретический анализ, систематизация и обобщение научной литературы. Разнообразие психических состояний приводит к необходимости рассмотрения вопроса их систематизации, предполагающей соотнесение определенного состояния к тому или иному классу.

Результаты исследования и их обсуждение

В современной психологической науке существует несколько классификаций психических состояний по различным основаниям. Н. Д. Левитов классифицировал психические состояния по аналогии с классификацией психических процессов. Ученым были выделены следующие виды состояний: личностные и ситуативные; более глубокие и поверхностные; положительно или отрицательно действующие на человека; продолжительные и краткие; более или менее осознанные. Наряду с этим исследователем описаны состояния, которые характерны для умственной деятельности, эмоциональные, волевые, характерологические и психические состояния, возникающие в труде. Существенным недостатком данной классификации является отсутствие четкого разграничения между состояниями и психическими процессами.

В зависимости от ведущего параметра психические состояния Л. В. Куликовым (1997) подразделяются на: эмоциональные (эйфория, радость, удовлетворение, печаль, меланхолия, тревога, страх, паника); активационные (возбуждение, вдохновения, подъем, сосредоточенность, рассеянность, скука, апатия); тонические (бодрствование, монотония, пресыщение, утомление, переутомление, сонливость); тензионные (напряжение, фрустрация, одиночество, стресс, сенсорный голод) состояния подразделяет. Параметры состояния определяются определенными событиями или условиями текущей ситуации. Включая ситуативную и трансситуативную составляющие, общим для всех состояний является то, что они имеют временные (отражают продолжительность, устойчивость состояний), эмоциональные (тревога, наслаждение и т. д.), активационные (отражают интенсивность психических процессов), тонические (отражают тонус, ресурс сил индивида), тензионные (отражают степень напряжения) параметры. Достоинством приведенной классификации является то, что заполняющие ее психические явления относятся к состояниям, а не к чувствам, волевым качествам, психическим процессам и свойствам личности. Недостаток связан с проблемой неопределенности в словесном обозначении психологических явлений. Так, скука и апатия сопровождают состояние монотонии, составляют с ним неразрывное целое, поэтому относить их к разным группам не целесообразно. При этом, скука может быть отнесена к эмоциональным состояниям.

В основе классификации Ю. Е. Сосновиковой (1975) лежат такие параметры как степень их: продолжительности, распространенности, напряженности, адекватности и осознанности субъектом. Исследователь предложил классифицировать психические состояния по характеризующей его ведущей деятельности; по видам труда, в которых эти состояния возникают; по принципу значимости и наибольшей выраженности в них существенных личностных свойств человека. Недостатком данной классификации является отсутствие названия конкретных психических состояний.

В предложенной классификации В. А. Ганзеном выделены не только группы психических состояний, но и перечислены входящие в них конкретные состояния. Исследователь описал три класса состояний: волевые (напряжение – разрешение), аффективные (удовлетворение – неудовлетворение) и состояния сознания (сон – активация). Волевые состояния подразделяются на практические (возникающие в процессе деятельности или как ее следствие) и мотивационные, аффективные состояния – гуманитарные и эмоциональные. Недостатком данной классификации является отнесение состояния напряжения к волевым, а не физиологическим состояниям [1, с. 191–193]. Ученый, выделяя положительные практические состояния, включает готовность (установку), т.е. отождествляя тем самым состояние и установку.

В основе классификации А. О. Прохорова (1991) лежит два направления: 1) исследование состояния в процессе деятельности (Е. П. Ильин, А. Б. Леонова); 2) личностно-деятельностный подход (В. А. Ганзен, Ю. Е. Сосновикова, В. Н. Юрченко). Основанием подразделения психических состояний служит: деятельность (состояния, улучшающие и ухудшающие выполнение деятельности); взаимоотношения и обобщение (состояния, улучшающие и ухудшающие общение и взаимоотношения); личность, характер, система отношений к действительности (состояния, обусловленные положительным и отрицательным отношением к действительности); биологические структуры личности (положительные и отрицательные психофизиологические состояния); эмоциональные компоненты (положительные и отрица-

тельные эмоциональные состояния); волевые черты характера (положительные и отрицательные волевые состояния); интеллектуальные черты характера (положительные и отрицательные интеллектуальные состояния).

Наряду с вышеописанными классификациями существует целый ряд психических явлений (невротические, т. е. пограничные состояния), которые выходят за пределы общепринятой нормы, и не относятся к патологии. Это состояния, когда болезни нет, но есть существенные нарушения в регуляции систем организма, как отмечает А. Г. Маклаков [3, с. 453]. Невротическое состояние личности характеризуется повышенной утомляемостью, раздражительностью, эмоциональной напряженностью и неустойчивостью, включая нарушение ночного сна, головные боли, вегетативные дисфункции, психосоматические изменения. Оно возникает на фоне относительно продолжительного эмоционального перенапряжения, связанного со значимыми психотравмирующими обстоятельствами субъекта. В процессе формирования данное состояние первоначально носит периодический характер, но со временем появляется чаще, а время, в течение которого оно доминирует, постепенно увеличивается.

Невротическое состояние характеризуется следующими особенностями: занимает промежуточное положение между здоровьем и болезнью; непосредственно связано с процессом адаптации и психическим здоровьем личности. Психическое здоровье Е. А. Панфиловой рассматривается как «устойчивое психическое состояние человека, которое является следствием баланса или гармоничности внешней формы и внутреннего содержания» [4, с. 10].

Под адаптацией Ж. Пиаже (1994) понимает то, что обеспечивает равновесие между воздействием организма на среду и обратным воздействием среды. Действие организма человека на окружающие его объекты ученый назвал ассимиляцией, а действие среды на организм — аккомодацией. Адаптация как одно из свойств организма является приспособлением к меняющимся условиям существования в окружающей среде; и напротив, приспособлением внешней среды к своим возможностям и потребностям.

В концепции «общего адаптационного синдрома» (ОАС) Г. Селье (1982) рассмотрены неспецифические защитные реакции организма человека на стресс. Под стрессом понимается неспецифический ответ организма на любое предъявляемое ему требование. В ОАС исследователь выделяет и описывает три фазы: тревоги, резистентности и истощения. В адаптационном синдроме приспособительное значение имеет фаза резистентности, на которой повышается сопротивляемость организма к внешним воздействиям. Развитие резистентности ведет к третьей фазе — или к адаптации субъекта в условиях напряженности, или к истощению организма. На третьей фазе возникает состояние, связанное с болезнью, что является формой неэффективной адаптации личности к ситуации.

Состояние депрессии, внутриличностные конфликты, невротические и психопатические реакции, искажение установок и отношения со стороны матери свидетельствует о неэффективной адаптации к сложившейся ситуации, связанной с рождением, воспитанием, лечением и обучением ребенка с церебральным параличом (с другими вариантами дизонтогенеза) (И. Л. Белопольская, (1987); Е. В. Бурмистрова, (2008); М. Н. Гуслова, (2003); Е. Н. Ермакова, (2004); Р. Ф. Майроян, (1976); И. В. Рыженко, (2003); М. М. Семаго, (1992); И. В. Соломатина, (2000); В. В. Ткачева, (2009); О. Б. Чарова, (1990). Состояние матери обуславливает чувство вины из-за рождения больного ребенка, социальную изоляцию и фрустрацию базовых потребностей.

При рассмотрении процесса адаптации человека ряд исследователей (В. А. Бодров, (2006); Г. Селье, (1982) и др.) выделяет физиологическую, психическую и социальную адаптацию. При этом психическая является значимой для обеспечения адаптации человека в целом, так как ее механизмы имеют психическую природу. Психическая адаптация в рамках системного подхода Ю. А. Алесандровским представлена взаимодействием подсистем, включающих: поиск, восприятие и переработку информации; эмоциональное регулирование; социально-психологические контакты; бодрствование и сон; эндокринно-гуморальную регуляцию. Согласно ученому «адаптированная психическая деятельность является важнейшим

психологическим фактором, обеспечивающим человеку состояние психического здоровья» [2, с. 40]. На центральную роль адаптации в психическом здоровье указывали Ж. Пиаже, Г. Селье.

В случае, когда уровень психической адаптации соответствует необходимому для активной жизнедеятельности субъекта, Ю. А. Алесандровский говорит о «норме» [5, с. 13]. Развитие дезадаптации исследователь относит к числу пограничных состояний, которые объединяют группу расстройств, характеризующихся преобладанием проявлений невротического уровня нарушения психической деятельности. Вышеописанное позволяет отметить, что большинство матерей, воспитывающих детей с церебральным параличом, испытывают сложности в адаптации на биологическом, психологическом и социальном уровнях в течение многих лет. Признаками дезадаптации являются: постоянные жалобы на ситуацию, саботаж реабилитационных мероприятий, гиперопека больного ребенка, наличие замкнутой системы «мать – ребенок», большое количество соматических жалоб, социальная депривация, сознательное ограничение социальных контактов. По мере взросления ребенка с церебральным параличом у матери появляется выраженная враждебность и избегание его. Отсутствие единой классификации психических состояний личности указывает на невозможность дифференцировать его в «чистом» виде, рассматривать отдельно, выделяя при этом характерную особенность. Исследовать психическое состояние необходимо относительно конкретной ситуации.

Выводы

Психическое (невротическое) состояние является результатом адаптации человека к ситуации жизнедеятельности, при этом отмечается как прямая, так и обратная зависимость. Следствием неэффективной адаптации служит изменение не только психического состояния, но и психического здоровья личности. Тем самым, связь между психическим состоянием, адаптацией и психическим здоровьем носит взаимообуславливающий, взаимозависимый и прямо пропорциональный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганзен, В. А. Описание психических состояний человека / В. А. Ганзен // Психические состояния / под общ. ред. Л. В. Куликова. — СПб., 2000. — 512 с.
2. Прохоров, А. О. Классификация психических состояний / А. О. Прохоров // Психические состояния и их проявления в учебном процессе / А. О. Прохоров. — Казань, 1991. — С. 28–32.
3. Маклаков, А. Г. Общая психология / А. Г. Маклаков. — СПб.: Питер, 2001. — 592 с.
4. Панфилова, Е. А. Психология здоровья / Е. А. Панфилова. — Могилев: МГУ, 2006. — 28 с.
5. Алесандровский, Ю. А. Состояние психической адаптации и их компенсация / Ю. А. Алесандровский. — М.: Медицина, 1993. — 400 с.

УДК 612.66-053.51:502+911.375.227

ПОЛОВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ВЫСОКОУРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Поддубный А. А., Мельник В. А.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Состояние здоровья школьников, как и населения в целом, — не только важный индикатор общественного развития, отражение социально-экономического и гигиенического благополучия страны, но и мощный экономический, трудовой, оборонный и культурный потенциал общества, фактор и компонент его благосостояния. Данные о функционировании органов и систем используют в качестве критериев оценки физического развития (ФР) [1, 2].

Цель

Изучить половозрастную динамику показателей сердечно-сосудистой системы и дыхательной систем у городских школьников от 7 до 17 лет, проживающих на высокоурбанизированной территории.

Материал и методы исследования

Объектом исследования явились учащиеся общеобразовательных школ г. Гомеля в возрасте от 7 до 17 лет. В 2010–2012 гг. обследовано 1693 мальчиков и 1757 девочек — всего 3450 школьников, не имеющих существенных отклонений в состоянии здоровья.

Оценка состояния кардиореспираторной системы школьников выполнялась на основании показателей уровня систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений, жизненной емкости легких и пиковой скорости выдоха [3].

Статистическая обработка осуществлялась с использованием пакета прикладных статистических программ «Statistica» 7.0. Полученные результаты представлены в виде средних арифметических величин (M) и стандартного отклонения (SD). Значимость различий оценивалась по критерию Манна — Уитни (U-критерий). Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$ [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Половозрастная динамика показателей сердечно-сосудистой системы школьников. В связи с возрастным увеличением размеров тела, повышением уровня обмена веществ, увеличением размеров сердца и др., уровень систолического артериального давления (САД) у школьников также должен нарастать, что необходимо для поддержания нормального кровоснабжения органов и тканей организма. У мальчиков САД в период от 7 до 17 лет повышалось от $101,81 \pm 11,06$ мм рт. ст. до $120,51 \pm 9,75$ мм рт. ст., у девочек от $102,62 \pm 11,03$ до $113,29 \pm 8,85$ мм рт. ст. Однако с возрастом данный показатель увеличивался неравномерно.

В возрастных группах 8-, 9- и 15–17-летних школьников средние величины уровня САД у мальчиков были значимо выше ($p < 0,05–0,001$) по сравнению с девочками-сверстницами. Перекресты кривых роста уровня САД школьников зафиксированы в 10 и 13 лет. Средние значения САД девочек в 10 и 11 лет превышали показатели мальчиков, но не достигали статистически значимого уровня ($p > 0,05$).

Изменчивость скорости роста уровня САД в интервале 7–17 лет прослежена путем анализа их абсолютных и относительных ежегодных прибавок. У мальчиков уровень САД возрастал интенсивнее и постоянно. Общий прирост показателя у них составлял 18,70 мм рт. ст., что на 8,03 мм рт. ст. больше, чем у девочек. Максимальная прибавка показателя у мальчиков отмечалась в 13–14 лет, минимальная — в 11–12 лет. У девочек уровень САД максимально возрастал с 9 до 10 лет и с 12 до 13 лет. Начиная с 14-летнего возраста темпы прироста при знака у школьниц резко снижались (в два и более раза) относительно интервала 12–13 лет.

Уровень диастолического артериального давления (ДАД) у детей и подростков при незначительных колебаниях с возрастом повышался. Возрастное повышение уровня ДАД также является необходимым условием поддержания нормального уровня кровоснабжения органов и тканей организма в связи с увеличением размеров тела.

Общий прирост ДАД в изучаемом возрастном интервале у мальчиков составил 12,23 мм рт. ст., у девочек — 7,13 мм рт. ст. В возрастных группах 8- и 15–17-летних школьников средние величины уровня ДАД у мальчиков статистически значимо выше ($p < 0,01–0,001$) по сравнению с девочками-сверстницами. При этом необходимо отметить наличие 2 перекрестов кривых уровня ДАД школьников в 12 и 14 лет. Однако значимого превышения показателя у девочек в 12 и 13 лет по сравнению с мальчиками-сверстниками не установлено ($p > 0,05$).

Повышение уровня ДАД с возрастом происходило у детей неравномерно. Так, наибольшие годовые приросты уровня ДАД среди мальчиков совпадали с возрастными периодами увеличения САД и отмечались в интервалах от 7 до 8 лет, от 13 до 14 лет и от 16 до 17 лет (35, 17,8 и 29,1 % от величины общего прироста соответственно). Среди девочек первый значительный прирост уровня ДАД отмечен с 8 до 9 лет, что на 1 год раньше, чем уровня САД, а второе (максимальное) нарастание ДАД приходилось на возрастной интервал 12–13 лет и совпадало с увеличением САД.

Увеличение уровня АД мальчиков в 7–8 лет может быть связано с процессами адаптации учеников к школе и, таким образом, имеет психогенную природу не связанную с физиологическими процессами. У девочек данного возрастного периода отмечено снижение уровня САД и

ДАД (на 9,7 мм рт. ст. или на 11,1 % от величины общего прироста), что возможно связано с более быстрой адаптацией их организма. Данное предположение подтверждается тем, что у мальчиков 8–9 лет также зафиксировано снижение ДАД на 18,1 % от величины общего прироста и повышение САД всего на 0,47 мм рт. ст.

Частота сердечных сокращений (ЧСС) вместе с показателями САД и ДАД также используется для характеристики физиологического состояния ССС. У обследованных школьников ЧСС при незначительных колебаниях с возрастом снижается. Общее физиологическое снижение ЧСС в изучаемом возрастном интервале у мальчиков происходило на 14,86 уд/мин, у девочек — на 17,04 уд/мин. Наиболее существенные уменьшения ЧСС у мальчиков выявлены в возрастных интервалах 9–10 лет, 12–13 лет и 16–17 лет, среди девочек — 9–10 лет и от 14 до 17 лет.

При этом необходимо отметить, что на начальном этапе полового созревания школьников (у мальчиков от 12 до 13 лет и у девочек от 10 до 12 лет) зафиксировано незначительное повышение ЧСС, которое в большей степени было характерно для мальчиков. Статистически значимых половых различий по показателям ЧСС между школьниками всех возрастных групп не выявлено ($p > 0,05$).

Половозрастная динамика показателей дыхательной системы школьников. Оценка ФР ребенка будет неполной без характеристики показателей внешнего дыхания, которые вместе с другими функциональными показателями дают более полную характеристику уровня развития организма школьника.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ), их инспираторная и экспираторная мощность прежде всего зависят от ФР, тренированности и телосложения. Она в значительной степени изменяется при заболеваниях легких и ССС. У обследованных школьников ЖЕЛ с возрастом поступательно увеличивается. У мальчиков показатель в период от 7 до 17 лет повышался от $1,49 \pm 0,22$ л до $4,09 \pm 0,62$ л, у девочек — от $1,42 \pm 0,25$ л до $2,99 \pm 0,42$ л.

Во всех возрастных группах школьников (кроме 9-летних) средние величины ЖЕЛ у мальчиков были значимо выше ($p < 0,05$ – $0,001$) по сравнению с девочками-сверстницами. При этом уровень различий к 17 годам увеличивался.

Изменчивость скорости прироста ЖЕЛ в интервале 7-17 лет прослежена путем анализа их абсолютных и относительных ежегодных прибавок. Общий прирост показателя у мальчиков изучаемого возрастного диапазона составлял 2,60 л, что на 1,03 л больше, чем у девочек. Максимальная прибавка показателя у мальчиков отмечалась в возрастном интервале от 12 до 16 лет, минимальная — в 8–9 лет. Среди девочек необходимо выделить два периода наибольшего прироста ЖЕЛ: 8–9 и 12–13 лет. Начиная с 13-летнего возраста темпы прироста признака у школьниц резко снижались относительно интервала 12–13 лет.

Объективно оценивать функцию внешнего дыхания позволяет метод *пикфлоуметрии*, который помогает изучить состояние воздухоносных путей (проходимость бронхов). У обследованных школьников пиковая скорость выдоха (ПСВ) в возрастном интервале от 7 до 17 лет нарастала у мальчиков от $183,85 \pm 17,65$ до $467,50 \pm 89,85$, у девочек — от $162,20 \pm 37,39$ до $353,35 \pm 61,67$ л/мин.

Общий прирост ПСВ в изучаемом возрастном интервале у мальчиков составил 283,63 л/мин, что на 92,48 л/мин больше, чем у девочек. В возрастных группах 7- и 13-17-летних школьников средние величины уровня показателя у мальчиков статистически значимо выше ($p < 0,001$) по сравнению с девочками-сверстницами. У 9- и 10-летних девочек ПСВ была выше, однако значимого ($p > 0,05$) превышения показателя не установлено.

Наибольшие годовые приросты ПСВ среди школьников совпадали с возрастными периодами увеличения ЖЕЛ и отмечались у мальчиков в возрастном диапазоне от 12 до 16 лет, у девочек — от 8 до 9 лет и от 12 до 13 лет.

Выводы

Таким образом, анализ половозрастной динамики показателей кардиореспираторной системы у обследованных школьников показал, что уровень САД у мальчиков возрастал интенсивнее и постоянно. Максимальная прибавка показателя у них отмечалась в 13–14 лет, минимальная — в 11–12 лет. У девочек уровень САД максимально возрастал с 9 до 10 лет и с 12 до 13 лет.

Наибольшие годовые приросты уровня ДАД среди мальчиков отмечались в интервалах от 7 до 8 лет, от 13 до 14 лет и от 16 до 17 лет. Среди девочек первый значительный прирост уровня ДАД отмечен с 8 до 9 лет, что на 1 год раньше, чем уровня САД. Второй (максимальный) подъем уровня ДАД приходился на интервал 12–13 лет и совпадал с увеличением САД. Снижение ЧСС у обследованных мальчиков происходило более медленно, чем у девочек. Статистически значимых различий по ЧСС между разнополыми школьниками не выявлено ($p > 0,05$).

Общий прирост показателей, отражающий функциональное состояние дыхательной системы (ЖЕЛ и ПСВ), у мальчиков изучаемого возрастного диапазона значительно больше, чем у девочек. Максимальные прибавки показателей у мальчиков отмечались в возрастном интервале от 12 до 16 лет, минимальные — в 8–9 лет. Среди девочек необходимо выделить два периода наибольшей прибавки ЖЕЛ: 8–9 лет и 12–13 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов, А. А. Исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге: руководство для врачей / А. А. Баранов, В. Р. Кучма. — М., 1999. — 226 с.
2. Полина, Н. И. Типологическая изменчивость функциональных признаков у школьников-белорусов и потомков от межнациональных браков / Н. И. Полина // Вестник антропологии: науч. альм. — 2006. — Вып. 14. — С. 222–230.
3. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии: учеб.- метод. пособие / Э. С. Питкевич [и др.]; под ред. проф. Э. С. Питкевича. — 2-е изд., стер. — Гомель: УО ГогМУ, 2008. — 128 с.
4. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц; пер. с англ. Ю. А. Данилова. — М.: Практика, 1999. — 459 с.

УДК 612.821

СООТНОШЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ ОБИТАНИЯ

Пульцина К. И.¹, Ерошенко А. Ю.², Быковская Т. Ю.²,
Елисеев Д. Н.², Линченко С. Н.³, Слесарев Ю. М.²

¹Акционерное общество

«Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга»
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный медицинский университет»
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Краснодар, Российская Федерация

Введение

Динамическое постоянство внутренней среды является необходимым условием жизнедеятельности живого организма. Любое эмоциональное, физиологическое или физическое воздействие может явиться толчком к выходу системы из равновесия. Экстремальные воздействия ведут к возникновению сложного комплекса реакций, основная задача которых приспособить организм к изменившимся условиям. Особый интерес представляет анализ соотношения психических и психофизиологических реакций при адаптации к экстремальным условиям обитания.

Цель

Анализ соотношения динамики уровня тревожности и особенностей решения задачи на бдительность при длительном непрерывном пребывании в условиях искусственной экосистемы.

Материал и методы исследования

Исследования проводились с использованием испытательного стенда на базе АО «АСМ» (С.-Петербург). Конструкция ИС позволяла моделировать искусственную гипоксическую га-

зовую среду (O_2 14,5–15 %) в замкнутом объеме. Исследования проводились с участием 6 мужчин в возрасте 25–30 лет (5 человек) и 51 года (1 человек). Длительность непрерывного пребывания составляла 60 суток. Исследование включало 8 серий измерений. Первая серия — была осуществлена за 4 дня до экспериментального воздействия. В период воздействия стрессовых фактор было произведено 6 измерений в период 9-, 25-, 31-, 40-, 50-, 57-х суток. Последняя серия измерений была проведена на 5-е сутки после окончания экспериментального воздействия. Для оценки динамики состояния тревоги использовалась шкала ситуативной тревожности Тейлора. Оценка характеристик внимания осуществлялась с помощью реализованных в компьютерной версии тестов психомоторной бдительности (Psychomotor vigilance test) [3]. Результатом исследования стал динамический ряд показателей, который анализировался методом регрессии и аппроксимировался полиномиальной функцией (статистический пакет PAST).

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов тестов бдительности показал отсутствие статистически значимых изменений во времени реакции у всех испытуемых (таблица 1). Однако было установлено статистически значимое изменение в количестве совершаемых ошибок в процессе испытаний.

Таблица 1 — Результаты выполнения задачи на бдительность у испытуемых ($n = 6$)

№ испытуемого	Время реакции		Количество ошибок (нажатия после 500 мс)		Количество ошибок (преждевременные нажатия)	
	R^2	p-уровень	R^2	p-уровень	R^2	p-уровень
1	0,101	0,927	0,45	0,500	0,56	0,075
2	0,072	0,170	0,84	0,056	0,84	0,60
3	0,019	0,196	0,81	0,046	0,87	0,048
4	0,917	0,230	0,88	0,034	0,91	0,007
5	0,597	0,086	0,41	0,067	0,25	0,34
6	0,051	0,117	0,74	0,094	0,89	0,038

Анализ временных рядов количества ошибок (преждевременных реакций), показал рост ошибок в 1–2-ю неделю испытаний, потом их количество стабилизируется на некотором уровне, постепенно возвращаясь к уровням фоновых показателей. У четырех из шести испытуемых было выявлено достоверное изменение в количестве ошибок запаздывания — нажатия на клавишу после 500 мс экспозиции стимула.

Наращение количества опозданий в задачах на бдительность рассматривается в качестве признака снижения чувствительности и активации, которое может являться следствием снижения доступности ресурсов для переработки информации в результате развития утомления [1].

Анализ результатов регрессионного анализа показателей тревожности (таблица 2) позволяет сделать вывод об их достоверном изменении в процессе испытания.

Таблица 2 — Результаты регрессионного анализа (шкала Тейлора)

№ испытуемого	Шкала тревоги Тейлора	
	R^2	p-уровень
1	0,24	0,38
2	0,80	0,05
3	0,79	0,04
4	0,82	0,05
5	0,46	0,11
6	0,82	0,05

Достоверные изменения были отмечены у тех же испытуемых, у которых наблюдались и характерные изменения по показателям бдительности. Во всех рассматриваемых случаях зафиксирован рост ситуативной тревоги в 2–3 период испытаний (3–20 сутки эксперимента).

Установлено, что первый этап эксперимента (20–30 сутки) характеризуется возрастанием количества ложных тревог в задачах на бдительность, что может рассматриваться как

возрастание чувствительности наблюдателя. В этот же период наблюдается инвариантное возрастание показателей тревоги в сравнении с фоновыми показателями.

На 50–60 сутки эксперимента выполнение сенсорных задач смещается в сторону роста ошибок запаздывания, а показатели тревоги снижаются и становятся ниже фоновых.

Полученные эмпирические данные позволяют рассматривать первичный этап адаптации как актуализацию поисковой активности, связанной с задачами освоения неизвестной среды [2]. На первом этапе эксперимента (3–20 сутки) отмечается усиление чувства тревоги и расширение критерия принятия решения в сенсорных задачах, что проявляется в увеличении количества ошибок опережения. В этих наблюдениях изменения ошибок носили эпизодический характер, следовательно, тревога на данных этапах выступала в качестве признака поисковой активности. Тревога, таким образом, может рассматриваться в качестве психологического аспекта активации поведения, необходимой для адекватной антиципации стимулов измененной среды жизнедеятельности.

Выводы

Таким образом, начальные этапы адаптации человека к непривычным условиям жизнедеятельности неизбежно сопровождаются переживанием тревоги, которая отражает актуализацию поисковой активности, направленной на освоение непривычных условий. Роль тревоги в данном случае двойная. С одной стороны, это сигнал о наличии нарушения, с другой стороны — это активация с целью поиска угроз и возможных способов устранения. Последовательный рост активации не приводит к линейному возрастанию эффективности поведения. Эта зависимость представлена законом Йеркса-Додсона, который адекватен и для состояния тревоги. Тревога, повышая активацию на определенном уровне, может выступать в качестве дистрактора, в то время как «оптимум» тревоги является фактором эффективной антиципации и поисковой активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канеман, Д. Внимание и усилие / Д. Канеман. — М.: Смысл, 2006. — 287 с.
2. Ротенберг, В. С. Поисковая активность и адаптация / В. С. Ротенберг, В. В. Аршавский. — М.: Наука, 1984. — 193 с.
3. Dinges, D. F. Microcomputer analysis of performance on a portable, simple visual RT task during sustained operations / D. F. Dinges, J. W. Powell // Behav. Res. Meth. Instrum. Comput. — 1985. — № 6. — P. 652–655.

УДК 612.176

ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ У ДЕВУШЕК С РАЗНЫМ ТОНУСОМ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ПРИ ПОСТУРАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Саваневский Н. К., Хомич Г. Е., Саваневская Е. Н.

**Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»
г. Брест, Республика Беларусь**

Введение

Исходные гемодинамические условия во многом определяют ответные реакции сердечно-сосудистой системы на изменение положения тела человека в пространстве. Смена положений тела неизбежно отражается на функционировании кровообращения. В предупреждении резких колебаний кровяного давления, кровоснабжения тканей и органов важнейшая роль принадлежит компенсаторным реакциям кровеносных сосудов, препятствующим гравитационному перемещению крови в кровяном русле [1]. Ослабление мышечного слоя стенки кровеносных сосудов приводит к ослаблению их способности к перераспределению крови, снижению их тонуса и уменьшению участия в регуляции кровотока при изменении положения тела человека в пространстве. Вполне вероятно, что от фонового состояния тонуса периферических кровеносных сосудов могут зависеть характер и выраженность компенсаторных реакций сердечно-сосудистой системы [2].

Цель

Исследование сосудодвигательных реакций при изменении положения в пространстве девушек, имевших нормальный, высокий и низкий фоновый тонус кровеносных сосудов нижних конечностей.

Материал и методы исследования

Исследование проведено на девушках-студентках в возрасте 18–20 лет, не имевших жалоб на состояние здоровья. Первую группу составили девушки с нормальным тонусом, вторую — с высоким и третью — с низким тонусом мелких и крупных кровеносных сосудов нижних конечностей. Тонус сосудов определяли импедансометрическим методом: мелких кровеносных сосудов ног по величине амплитуды револны большого пальца ноги (АРП), крупных (магистральных) сосудов ног по показателям амплитуды револны голени (АРГ).

Согласно данным литературы [2], о сильном уменьшении просвета и повышении тонуса микро- и макрососудов ног свидетельствует снижение показателей АРП и АРГ ниже 30 мОм. В случае вазодилатации и гипотонии АРП равняется 160–300 мОм, АРГ — 140–300 мОм. При нормальном тонусе и диаметре сосудов у взрослого человека АРП составляет примерно 80–150 мОм, а АРГ — 80–130 мОм.

По методике А. А. Астахова [2] на многофункциональном мониторе кровенаполнения и диагностики сердечно-сосудистой системы «Кентавр» с каждым ударом пульса обследуемой студентки одновременно регистрировались АРП и АРГ. Функциональными нагрузками для девушек являлись: 1) 5-минутная ортостатическая проба (ОП); 2) антиортостатическая проба (АОП), заключающаяся в переводе девушки в положение вниз головой под углом 30° к горизонту и нахождении ее в этом положении в течение 1 минуты.

Обследуемая девушка во время эксперимента помещалась на электродное одеяло, закрепленное на поворотном столе. Ее фиксировали к крышке поворотного стола, которая могла поворачиваться на 90° вверх и вниз от горизонтального положения, что обеспечивало пассивное выполнение ОП и АОП. Электрическое сопротивление, или импеданс тканей между электродами, измерялось с помощью реографа Р4-02. С четырех каналов реографа сигналы поступали в монитор кровенаполнения «Кентавр», где производилась их компьютерная обработка. Для статистического анализа полученных результатов использовали соответствующий пакет программы «Microsoft Office Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

Было установлено, что в состоянии покоя в горизонтальном положении среднее значение АРП у девушек с нормальным тонусом сосудов нижних конечностей составляло $104,7 \pm 0,7$ мОм, АРГ — $115,6 \pm 0,6$ мОм. У студенток, имевших фоновый высокий тонус микро- и макрососудов, значения АРП и АРГ были достоверно ниже, а у девушек с низким тонусом выше чем в первой группе (таблица, серия 1).

Таблица 1 — Амплитуда револны пальца (АРП) и голени (АРГ) у девушек, имевших нормальный (1-я группа), высокий (2-я группа) и низкий (3-я группа) тонус сосудов нижних конечностей, при выполнении ими функциональных проб

№ серии	Серия опытов	Обследуемая группа	АРП (мОм)	АРГ (мОм)
			$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
1	Горизонтальное положение (фон)	1-я	$104,7 \pm 0,7$	$115,6 \pm 0,6$
		2-я	$18,4 \pm 0,6$ *	$20,2 \pm 0,7$ *
		3-я	$178,5 \pm 1,1$ *	$139,3 \pm 1,0$ *
2	Ортостатическая проба	1-я	$25,6 \pm 0,9$ **	$34,3 \pm 0,7$ **
		2-я	$12,1 \pm 0,5$ * **	$19,4 \pm 0,6$ *
		3-я	$56,4 \pm 1,2$ * **	$51,3 \pm 1,2$ * **
3	Антиортостатическая проба	1-я	$179,6 \pm 1,3$ **	$164,3 \pm 1,2$ **
		2-я	$26,3 \pm 0,8$ * **	$29,7 \pm 0,7$ * **
		3-я	$88,1 \pm 1,4$ * **	$179,6 \pm 1,3$ * **

* — Достоверные различия по отношению к горизонтальному положению; ** — достоверные различия по отношению к аналогичной серии первой группы.

Пассивное выполнение девушками ОП приводило к повышению тонуса и сужению мелких и крупных кровеносных сосудов ног у студенток всех экспериментальных групп, о чем свидетельствовало уменьшение значений АРП и АРГ. Однако выраженность этих изменений была неодинакова. Наиболее сильно антигравитационные сосудосуживающие реакции нижних конечностей при вертикальном положении тела проявлялись у девушек 1-й группы, т. е. с фоновым нормальным тонусом кровеносных сосудов, у которых АРП уменьшалась в 4,1, а АРГ — в 3,4 раза. Это указывает на значительную вазоконстрикцию мелких и крупных сосудов ног, препятствующую гравитационному оттоку крови от сердца в ортостазе, что согласуется с данными литературы [1]. У девушек с изначальным высоким тонусом микро- и макрососудов ног при ортостатической пробе АРП уменьшалась в 1,5 раза, а изменения АРГ были недостоверны. У студенток с фоновым низким тонусом сосудов на 5-й минуте ортостаза АРП снижалась в 3,2 раза, АРГ — в 2,7 раза (таблица 1, серия 2).

Выполнение АОП вызывало снижение тонуса и компенсаторное расширение кровеносных сосудов ног, препятствующее усиленному притоку крови к головной части тела. Наиболее сильно данные сосудодвигательные реакции проявлялись у девушек с первоначальным нормальным тонусом микро- и макрососудов ног, у которых АРП по сравнению с горизонтальным положением увеличивалась на 74,9 мОм, а АРГ — на 48,7 мОм. Это свидетельствует о значительном рефлекторном увеличении диаметра кровеносных сосудов ног. В них депонируется большое количество крови, что уменьшает венозный возврат к сердцу и снижает приток артериальной крови к головному мозгу.

У студенток 2-й группы, т.е. с фоновым высоким тонусом сосудов, увеличение АРП и АРГ было гораздо меньше: соответственно, на 7,9 и 9,5 мОм.

У девушек с низким тонусом кровяного русла нижних конечностей во время АОП микрососуды вообще не участвовали в осуществлении компенсаторных антигравитационных реакций и наблюдалось не увеличение, а снижение значений АРП на 50,6 %, что свидетельствовало о повышении тонуса и уменьшении диаметра микрососудов. Усиленному притоку крови к органам грудной полости и голове пыталось воспрепятствовать расширение магистральных сосудов ног, на что указывало увеличение АРГ по сравнению с фоном на 28,9 % (таблица 1, серия 3). При таком характере сосудодвигательных реакций мелких и крупных сосудов обеспечивается, вероятно, более или менее удовлетворительная регуляция перераспределения крови и гемодинамики. Вместе с тем, регуляция перераспределения крови только с помощью депонирования ее в крупных кровеносных сосудах является менее точной и адекватной, чем с одновременным участием микрососудов [3].

Заключение

При изменении положения тела человека в пространстве происходят компенсаторные сосудодвигательные реакции периферических кровеносных сосудов, приводящие в случае вазодилатации к депонированию крови и уменьшению венозного возврата к сердцу, а при вазоконстрикции — к усилению притока крови к сердцу [1; 4; 5]. Полученные нами результаты показывают, что выраженность компенсаторных антигравитационных реакций мелких и крупных сосудов нижних конечностей при постуральных воздействиях в значительной степени зависит от фонового исходного тонуса этих сосудов.

Выводы

1. У девушек с фоновым нормальным тонусом кровеносных сосудов нижних конечностей в адаптационных антигравитационных сосудодвигательных реакциях активно участвуют микро- и макрососуды ног, что, на наш взгляд, является наиболее адекватным для обеспечения оптимальной гемодинамики при постуральных воздействиях.

2. У студенток с фоновым высоким тонусом мелких и крупных сосудов ног вследствие выраженной вазоконстрикции сосудодвигательные реакции, противодействующие гравитационному перемещению крови при выполнении ортостатической и антиортостатической проб, проявляются в меньшей степени, чем у девушек с нормальным тонусом сосудов.

3. У девушек с низким фоновым тонусом кровеносных сосудов нижних конечностей при нахождении ее в положении вниз головой под углом 30° к горизонту микрососуды ног не только не участвуют в компенсаторном депонировании крови, но и подвергаются вазоконстрикции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Осадчий, Л. И.* Сосудистые факторы ортостатических реакций системной гемодинамики / Л. И. Осадчий, Т. В. Балужева, И. В. Сергеев // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. — 2003. — Т. 89, № 3. — С. 339–346.
2. *Астахов, А. А.* Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики в анестезиологии (с помощью системы «Кентавр») / А. А. Астахов. — Челябинск, 1996. — Ч. 1, 2. — 330 с.
3. *Mohrman, D.* Cardiovascular Physiology / D. Mohrman, L. Heller. — New York, 1997. — 256 p.
4. Адаптация организма человека к моделированной невесомости: клинические исследования / Э. И. Мацнев [и др.] // Физиология человека. — 2003. — Т. 29, № 5. — С. 102–107.
5. *Донина, Ж. А.* Межсистемные взаимоотношения дыхания и кровообращения / Ж. А. Донина // Физиология человека. — 2011. — № 2. — С. 117–128.

УДК 159.944.4:159.923:364-057.87

**ВЛИЯНИЕ СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЙ
НА УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ У МОЛОДЕЖИ**

Соболева Л. Г., Шундикова Е. В.

**Учреждение здравоохранения
«Гомельский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Современное научное знание демонстрирует возрастающий интерес к проблеме тревожности личности. Этот интерес отражается в научных исследованиях, где данная проблема занимает центральное место и анализируется как в психологическом, так и в других аспектах.

В течение жизни на личность действуют внутренние и внешние факторы, которые могут препятствовать достижению намеченных целей, самореализации и полноценному самовыражению. Одним из таких факторов является высокая личностная тревожность, которая не только мешает человеку в повседневных ситуациях, но и делает человека более подверженным стрессу.

Тревожность — широко распространенный психологический феномен нашего времени. Она является пусковым механизмом расстройства эмоциональной сферы личности и симптомом многих заболеваний. Основным источником невротических состояний, в том числе и тревожности, является длительное и многократное воздействие стрессовой ситуации [1]. Поводы для тревожности у разных людей различны, поскольку угроза направлена на ценности, которые индивид считает сутью своего бытия и основой своей личной безопасности, а все люди обладают индивидуальными ценностями.

Анализируя многочисленные теоретические и прикладные исследования именно в молодом возрасте реагирование на стрессовые ситуации более интенсивно. Не случайно такие заболевания, как гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, которые являются типичными следствиями чрезмерного стресса, чаще всего обнаруживаются у молодых людей в возрасте от 24 до 35 лет [2].

Цель

Изучить уровень тревожности молодых людей в различных стрессовых ситуациях.

Материал и методы исследования

Сбор данных осуществлялся методом анкетного опроса (для определения личностной тревожности использована шкала тревожности Спилбергера — Ханина). В опросе приняли участие 1100 человек, из них 461 (42 %) мужчин и 639 (58 %) женщин, в возрасте от 16 до 31 года.

Результаты исследования и их обсуждения

Личностная тревожность представляет собой черту личности — приобретенную поведенческую тенденцию, влияющую на поведение. В результате анализа полученных данных низкий уровень тревожности был выявлен у 6 % респондентов. Высокий уровень тревожности выявлен у 39 % респондентов. У большинства опрошенных (55 %) установлен умеренный уровень тревожности (рисунок 1).

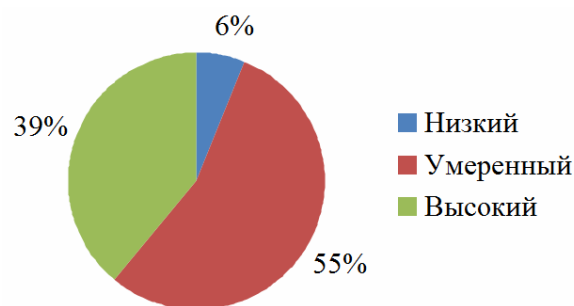


Рисунок 1 — Уровень тревожности у молодежи

Высокий уровень тревожности отрицательно влияет на здоровье, поведение, продуктивность деятельности и на качество социального функционирования личности. Личность с выраженной тревожностью склонна воспринимать окружающий мир как заключающий в себе угрозу и опасность в значительно большей степени, чем личность с низким уровнем тревожности. Следовательно, индивиды с высоким уровнем тревожности более подвержены влиянию стресса и склонны переживать состояния тревоги большей интенсивности и значительно чаще, чем индивиды с низким уровнем тревожности [3].

Исходя из разнообразия стрессовых ситуаций, можно выделить следующие виды тревожности: рабочая тревожность, самооценочная тревожность, межличностная тревожность, магическая тревожность, экзистенциальная тревожность.

Тревожность может быть вызвана факторами, связанными с рабочей деятельностью. Рабочая тревожность установлена у 65 % респондентов.

Самооценочная тревожность связана с восприятием собственного «Я», с представлениями о себе в глазах окружающих. Данный вид тревожности отмечается у 76 % опрошенных.

Тревожность в ситуации общения с людьми — межличностная тревожность — выявлена у 72 % участников опроса.

Магическая тревожность, связанная с боязнью потусторонних существ, страхом перед мистическими явлениями, установлена у 52 % респондентов.

Экзистенциальная тревожность связана со страхом смерти, страхом бессмысленности или пустоты жизни, потерей смысла жизни. Данный вид тревожности выявлен у 56 % опрошенных (рисунок 2).

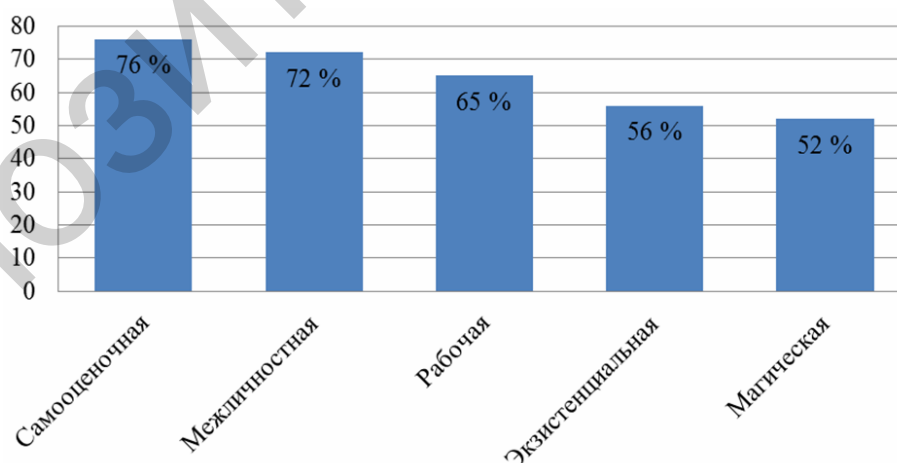


Рисунок 2 — Виды тревожности у молодежи

Выводы

В результате проведенного исследования был установлен низкий уровень личностной тревожности у 6 % респондентов, умеренный уровень — у 55 % опрошенных, высокий уровень — у 39 % респондентов.

Исходя из разнообразия стрессовых ситуаций, выявлено, что у 76 % участников опроса отмечается самооценочная тревожность, у 72 % опрошенных — межличностная тревожность. Рабочая тревожность выявлена у 65 % респондентов, экзистенциальная тревожность — у 56 % опрошенных. У 52 % респондентов установлена магическая тревожность.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Прихожан, А. М.* Причины, профилактика и преодоление тревожности / А. М. Прихожан // Психологическая наука и образование / Ред. В. В. Рубцов, А. А. Марголис, В. А. Гуружапов. — М.: Центр «Развивающее образование», 1998. — № 2. — С. 11–18.
2. *Коврова, М. В.* Психология и психопрофилактика деструктивного стресса в молодежной среде: метод. пособие / под ред. Н. П. Фетискин. — Кострома: КГУ им. Н. А. Некрасова, 2000. — 38 с.
3. *Астапов В. М.* Тревога и тревожность: хрестоматия / В. М. Астапов. — М., 2008. — 240 с.

УДК 504.75.05

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПСОРИАЗА ВСЛЕДСТВИЕ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Соколовская И. А., Есманчук И. Н., Кулиш С. А.

«Запорожский государственный медицинский университет»
г. Запорожье, Украина

Введение

По последним данным город Запорожье является одним из пяти крупнейших индустриальных центров Украины. В городе развита цветная металлургия, химическая промышленность, машиностроительный комплекс и мощные предприятия черной металлургии. В Запорожской области за последнее время значительно ухудшилась экологическая ситуация. По итогам прошлого года количество выбросов немного уменьшилось, однако в этом году снова возросло. Об этом заявили во время заседания по вопросам экологической безопасности в ЗОГА. В 2016 г., на протяжении 9 месяцев ГУ «Запорожский областной лабораторный центр Министерства здоровья Украины» проводил мониторинговое исследование атмосферного воздуха в жилых районах Запорожья. Установлены несоответствия прописанным законом гигиеническим нормам.

По данным СЭС, в 2016 г., как и в период с 2003 по 2013 гг., в воздух выброшено 200 тыс. т загрязняющих веществ, при этом 70 % из них попали из стационарных источников (заводские трубы). Сейчас, как и на протяжении минувшего десятилетия, на несчастную голову каждого жителя Запорожья, промышленные предприятия сбрасывают 35 кг отравляющих жизнь веществ. Согласно официальным данным, самой масштабной бедой для воздушного бассейна региона была и остается Запорожская ТЭС. Это предприятие стабильно поставляет в запорожский воздух 113 тыс. т вредных выбросов в год. Самый большой **вредитель экологии** среди промпредприятий Запорожья — ОАО «Запорожсталь» — 59 тыс. т в год. Третье место недостойно занял «Запорожский завод ферросплавов» — 16 тыс. т в год. А на четвертом — снова предприятие, входящее в группу «Метинвеста» ПАО «Запорожжкокс» со своими 3 тыс. т вредных веществ в год.

Согласно официальным выводам, причиной опасного для жизни и здоровья воздуха служат сверхнормативные выбросы промышленными предприятиями. Значимой проблемой города остается локация промышленной площадки, а именно — ее приближенность к центру города, спальным районам, что так же плохо сказывается на здоровье жителей. Главный удар принимают репродуктивная, кровеносная, иммунная и центральная нервная системы, органы дыхания.

Традиционно зашкаливает уровень таких вредных для человека веществ, как мелкодисперсная пыль, соли тяжелых металлов, сероуглерод, окись азота, фенол, формальдегид и бензол. Специалисты же делят опасные вещества на две основные группы — канцерогены (те, которые влияют на развитие раковых клеток) и неканцерогены. В зависимости от уровня их концентрации в воздухе горожане рискуют «приобрести» те или иные болезни [1].

По данным медиков в последние два года Запорожье опять возглавило печальный рейтинг по числу онко-заболеваний и преждевременных смертей от болезней, в основной причине которых — экологический фактор. По словам главного санитарного врача Запорожской области Романа Терехова, за пять лет в регионе увеличилось количество сердечников и онкобольных. Количество онкобольных превышает средние показатели по Украине. Менее 50 % детей рождаются полностью здоровыми. Количество аномалий среди детей за последнее время превышает средние показатели по всей Украине. 448 населенных пунктов области не могут себе позволить пить воду, которая отвечает нормам СЭС полностью [2]. Такое различное количество факторов влияет на снижение компенсаторных механизмов организма и развития разных заболеваний, в том числе и псориаза.

Цель

Определить риски негативного воздействия на здоровье населения химического загрязнения окружающей среды, промышленных выбросов, а также действия длительного психоэмоционального стресса в развитии псориаза.

Материал и методы исследования

Количественная методика оценки снижения уровня компенсаторных резервов и адапционной способности организма при псориазе, математическая обработка данных, анализ литературы по теме исследования, опрос, сопоставление рисков для здоровья населения от различных факторов.

Результаты исследования и их обсуждение

За последние годы было исследовано, что воздух Запорожья насыщен мощнейшими канцерогенами (бензпирен, диоксид азота, формальдегид, фенол и др.). Такой воздух не совместим с нормальным функционированием человеческого организма. Такой воздух может влиять на образование различных болезней и снижение общего иммунитета. Сниженный иммунитет уязвим для вирусов и бактерий, и наблюдается недостаточность компенсаторного механизма организма [3].

В Запорожье наблюдается повышенная заболеваемость легочными болезнями, болезнями кровообращения, раком. Очень вредны для организма такие органические соединения: газы, аэрозоли, органические соединения, тяжелые металлы.

Тяжелый воздух подавляет работу Т-киллеров, способствует развитию ревматоидного артрита, астмы, обструктивного бронхита. Также страдает нервная система, что часто приводит к раздражительности, склерозе, треморе.

Такая этиология может привести к такому заболеванию как псориаз.

Псориаз имеет многофакторную этиологию. Генетические факторы и влияние окружающей среды (инфекции, курение, прием некоторых лекарственных средств) действуют совместно в патогенезе заболевания. К основным триггерным факторам, с разными уровнями доказательности причинно-следственной связи, отнесены:

- инфекционные и паразитарные заболевания, в том числе гнойно-воспалительного характера и микробное носительство: тонзиллит, фарингит, остеомиелит, ВИЧ (СПИД), вирусные гепатит;
- психосоматические / соматопсихические факторы, стресс;
- метаболические нарушения: кроме указанного метаболического синдрома, гипокальциемия, нарушения гормонального гомеостаза в перименопаузальный период;
- лекарственные средства (антагонисты β -адренорецепторов, соли лития, хлорохин, интерфероны, антагонисты АПФ, нестероидные противовоспалительные средства);
- вредные для здоровья вещества (алкоголь, никотин, детергенты бытовой химии) и нерациональное питание;
- особые местные факторы (отек голеней, венозный стаз).

Патологический процесс при псориазе включает в себя комплекс иммунологических реакций кожи с развитием тяжелого воспалительного процесса, эпидермальной гиперпролиферацией с формированием аномальной дифференциации кератиноцитов. После активации иммунокомпетентных элементов на кератиноцитах и дендритных клетках, происходит акти-

вация Т-лимфоцитов, которые мигрируют в кожу. Хоминг-рецепторы, вовлеченные в процесс воспаления, экспрессируются на поверхности клеток. Под влиянием цитокинов (IL-12, IL-23) растут субпопуляции некоторых функциональных Т-клеток.

Эти процессы обуславливают воспалительную реакцию при псориазе, которая происходит с участием иммунокомпетентных клеток на местном уровне, а именно эндотелия, фибробластов и кератиноцитов, усиливающие иммунную реакцию кожи за экспрессию молекул адгезии и других иммунологических мессенджеров. В результате этого каскада иммунопатологических реакций возникает миграция нейтрофилов, что является причиной образования типичных для псориазического поражения стерильных эпидермальных микроабсцессов. Увеличена пролиферативная активность и аномальное созревания кератиноцитов является фактором гиперкератоза, который является характерной патогенетической чертой псориаза. При пустулезной варианте клинического течения псориаза наблюдается сильная воспалительная реакция кожи с более выраженной миграцией нейтрофилов [4].

В научной литературе накоплен значительный материал об изменениях в уровнях и структуре заболеваемости населения в экологически неблагоприятных территориях, таких как Запорожская, в частности растет в 2–4 раза частота обращаемости в лечебные учреждения по поводу заболеваний псориазом. Население отдельных сельских районов города Запорожья, расположенных вблизи промышленных центров, испытывает дополнительную антропогенную нагрузку и подвергается более высокому риску развития этого заболевания, а существующие социально-экономические, производственные, санитарно-гигиенические и медицинские различия между городом и селом могут только усугубить показатели заболеваемости псориазом сельских жителей.

Выводы

В результате проведенного исследования выявлено, что при длительном воздействии вредных факторов различной природы и интенсивности существенно снижаются компенсаторные резервы и адаптационные способности организма и, как следствие, ухудшается здоровье населения и возникает такое заболевание как псориаз. При длительном раздельном или сочетанном действии различных стрессорных факторов наблюдается увеличения вероятности нарушений регуляции и срыва процесса адаптации [5]. Было проведено сопоставление рисков негативного воздействия на здоровье населения химического загрязнения окружающей среды, промышленных выбросов, а также действия длительного психоэмоционального стресса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общая гигиена с основами экологии человека: учебник. — М.: Медицина, 2004. — 464 с.
2. Гигиена и экология человека: учебник / В. И. Архангельский, В. Ф. Кириллов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 176 с.
3. Бергстром, К. Г. Псориаз / К. Г. Бергстром, А. Б. Кимбол; пер. с англ. М. М. Виноградовой; ред. пер. Н. А. Михайлова, Е. Р. Тимофеева. — М.: Практика, 2007. — 152 с.
4. Клиническая дерматовенерология: руководство: в 2 т. / под ред. Ю. К. Скрипкина, Ю. С. Бутова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — Т. 1. — 720 с. — Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 703–713.
5. Гигиена труда: учебник / под ред. Н. Ф. Измерова, В. Ф. Кириллова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 592 с.

УДК 618.2[612.17+612.84]:159.942

ПОКАЗАТЕЛЬ АКТИВНОСТИ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА БЕРЕМЕННЫХ С ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

Сюсюка В. Г.

**«Запорожский государственный медицинский университет»
г. Запорожье, Украина**

Введение

На протяжении физиологической беременности у женщин сохраняется баланс нервных и гуморальных влияний, симпатической и парасимпатической активности, а показатель индекса напряжения не изменяется в этот период [5]. Вегетативной нервной системе (ВНС), при-

надлежит важная роль в жизнедеятельности организма, ее предназначение рассматривается в двух аспектах. Первый сводится к поддержанию постоянства внутренней среды организма (гомеостаза), а нарушение гомеостаза проявляются множеством разнообразных вегетативных расстройств. Вторым аспектом является обеспечение ВНС различных форм психической и физической деятельности, и его расстройство (недостаточное или избыточное) нарушает поведение человека и обуславливает недостаточно оптимальную адаптацию [9]. Показатели variability сердечного ритма (ВСР) матери являются отражением нейровегетативно-гормонального и метаболического гомеостаза системы мать-плацента-плод. По состоянию спектра можно судить о выраженности защитно-приспособительных реакций организма и прогнозировать развитие акушерских и перинатальных осложнений [4]. Именно при развитии осложнений во время беременности в значительной степени усиливается напряжение адаптационных процессов в организме матери, проявляющееся усилением симпатической активности и формированием монополярного (симпатического) типа регуляции сердечного ритма. Истощение функциональных резервов приводит к срыву регуляции и неспособности формирования адекватных адаптивных реакций со стороны сердечно-сосудистой системы [10].

Беременность также рассматривают как стрессовый фактор, физиологическую основу которого составляют процессы адаптации и компенсации. Гестационный процесс сопровождается изменением вегетативной реактивности организма беременной женщины, выражающимся в напряжении механизмов вегетативного обеспечения организма, усилением регуляции ритма сердца [8]. С психологической точки зрения стресс является специфической формой отражения человеком экстремальной ситуации и соответствующей моделью поведения, как реакции на него. Чаще всего это проявляется в виде состояния тревоги [3]. Именно тревожное состояние сопровождается переживанием эмоционального дискомфорта, связанного с ожиданием неблагоприятия, предчувствия грозящей опасности. При этом состоянии стресса всегда характеризуется повышением уровня тревожности [6, 7].

Цель

Дать комплексную оценку ВСР по показателю активности регуляторных систем у беременных с психоэмоциональными нарушениями, обусловленными тревожностью.

Материал и методы исследования

Обследовано 140 беременных во II и III триместрах. В основную группу вошли 110 беременных со средним и высоким уровнем ситуативной тревожности (СТ). Контрольная группа представлена 30 беременными с низким уровнем СТ. Статистически значимой разницы ($p > 0,05$) при оценке возраста и срока обследования в группах установлено не было. Средний возраст беременных в основной группе составил $27,99 \pm 0,77$ лет и $27,63 \pm 1,54$ лет в группе контроля, а срок обследования $26,52 \pm 0,89$ недель и $27,20 \pm 2,14$ недель, соответственно. Диагностика уровня тревожности проводилась путем тестирования по методике, предложенной Ч. Д. Спилбергом в модификации Ю. Л. Ханина [2], с оценкой показателей СТ и личностной тревожности (ЛТ). Состояние вегетативного баланса были исследованы на аппаратно-компьютерном комплексе «CardioLab» (ХАИ-МЕДИКА), с оценкой показателей ВСР. Комплекс «CardioLab» позволяет количественно оценить функциональное состояние организма в условных единицах (баллах) показателя активности регуляторных систем (ПАРС), который был предложен еще в начале 80-х годов Р. М. Баевским. Вычисление ПАРС осуществляется по специальному алгоритму, учитывающему: суммарный эффект регуляции по показателям ЧСС или mRR; суммарная активность регуляторных механизмов по среднеквадратичному; отклонению — СКО, SDNN (или по суммарной мощности спектра ВСР – TP); суммарная активность симпатического отдела вегетативной нервной системы по индексу напряжения регуляторных систем (ИН) или вегетативный баланс по комплексу показателей: RMSSD, ИЦ, АМо и CV; активность вазомоторного центра, регулирующего сосудистый тонус, по мощности спектра низких частот LF; активность сердечно-сосудистого подкоркового нервного центра или надсегментарных уровней регуляции по мощности спектра VLF [1].

С каждой беременной была проведена беседа о целесообразности дополнительных методов исследования и получено согласие на их проведение. Вариационно-статистическая об-

работка результатов осуществлялась с использованием лицензированных стандартных пакетов прикладных программ многомерного статистического анализа «Statistica» 6.0.

Результаты исследования и их обсуждение

При оценке уровня тревожности установлена статистически достоверная разница ($p < 0,05$) не только при оценке СТ, но и при оценке ЛТ (рисунок 1).

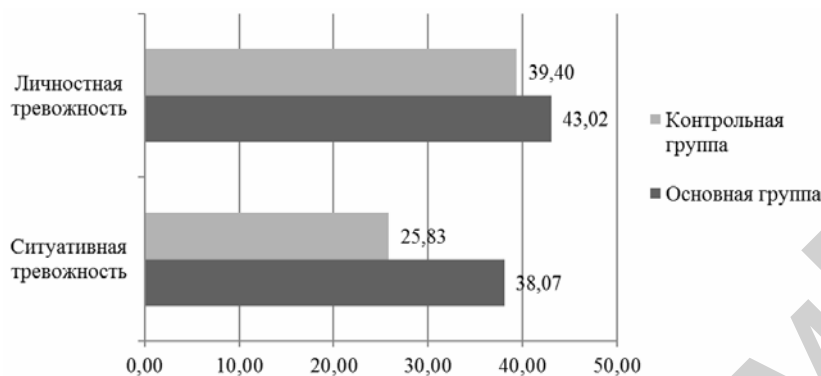


Рисунок 1 — Уровень тревожности беременных в группах исследования

На основании анализа ВСП у беременных с учетом уровня СТ, которая является проявлением эмоциональной реакции на стрессовую ситуацию, отмечен статистически достоверный ($p < 0,05$) рост ПАРС в основной группе по сравнению с группой контроля (рисунок 2).

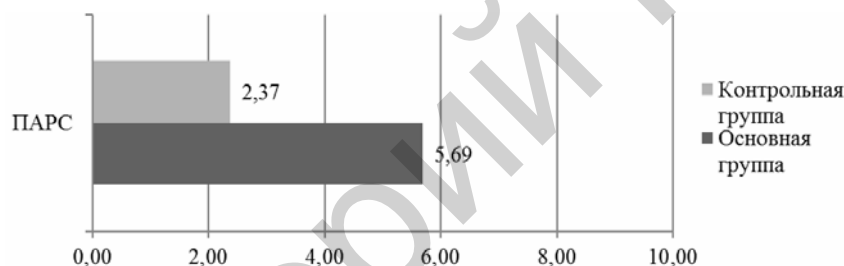


Рисунок 2 — ПАРС у беременных в группах исследования

Проведенный корреляционный анализ позволил установить взаимосвязь ПАРС как с СТ ($r = +0,410$, $p < 0,05$), так и с ЛТ ($r = +0,336$, $p < 0,05$) только в основной группе. При анализе соответствующих показателей в группе контроля, такие связи не установлены.

Значения ПАРС, которые выражаются в баллах от 1 до 10 [1], позволили диагностировать частоту тех или иных изменений функционального состояния среди беременных в группах исследования (рисунок 3).

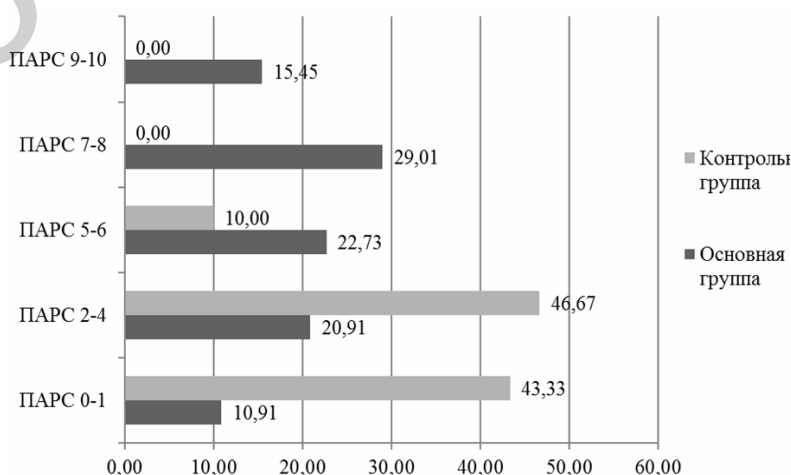


Рисунок 3 — Соотношение ПАРС у беременных в группах исследования (%)

Состояние оптимального напряжения регуляторных систем, необходимое для поддержания активного равновесия организма со средой (норма ПАРС = 0–1), а также состояние умеренного напряжения регуляторных систем, когда для адаптации к условиям окружающей среды организму требуются дополнительные функциональные резервы (ПАРС = 2–4), в основной группе установлено у 31,82 % беременных и в 90 % — в группе контроля. Состояние выраженного напряжения регуляторных систем, которое связано с активной мобилизацией защитных механизмов, в том числе повышением активности симпатико-адреналовой системы и системы гипофиз-надпочечники (ПАРС = 5–6), состояние перенапряжения регуляторных систем, для которого характерна недостаточность защитно-приспособительных механизмов вплоть до астенизации, при котором снижается активность управляющих механизмов регуляторных систем (ПАРС = 7–8), а также срыв адаптации (ПАРС = 9–10) — в основной группе установлен у 68,18 % беременных. Выраженное напряжение регуляторных систем (ПАРС = 5–6) в группе контроля имело место только у 10 % женщин.

Вывод

На основании проведенного исследования установлено, что рост ситуативной тревожности, которая является проявлением эмоциональной реакции на стрессовую ситуацию, в большинстве случаев, сопровождается выраженным напряжением регуляторных систем вплоть до срыва механизмов адаптации. Такие результаты подтверждаются статистически достоверным ($p < 0,05$) преобладанием показателя ПАРС среди беременных со средне-высокими уровнем ситуативной тревожности по сравнению с группой беременных с низким ее уровнем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ вариабельность сердечного ритма при использования различных электрокардиографическими систем: метод. рекомендации / Р. М. Баевский [и др.] // Вестник аритмологии. — 2001. — № 24. — С. 65–87.
2. Астахов, В. М. Психодиагностика в репродуктивной медицине / В. М. Астахов, О. В. Бацылева, И. В. Пузь. — Винница: ООО «Нилан-ЛТД», 2016. — 380 с.
3. Жук, С. І. Психологічний статус вагітних і рівень автоантитіл до нейроантігенів у ІІІ триместрі вагітності / С. І. Жук, О. Д. Шулевська // Здоровье женщины. — 2016. — № 4 (110). — С. 67–70.
4. Калентьева, С. В. Особенности спектра медленных колебаний кардиоритма первобеременных женщин при различных состояниях плода / С. В. Калентьева, Г. А. Ушакова // Проблемы репродукции. — 2004. — № 2. — С. 43–45.
5. Мохаммад Хуссейн Касем. Дифференцированный подход к профилактике и лечению гестозов второй половины беременности на основе оценки состояния вегетативной нервной системы: автореф. дисс. на соиск науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.01.01 «Акушерство и гинекология» / Мохаммад Хуссейн Касем. — Барнаул, 2006. — 22 с.
6. Полякова, О. Н. Стресс: причины, последствия, преодоление / под ред. А. С. Батуева. — СПб.: Речь, 2008. — 144 с.
7. Субботина, Л. Ю. Психологическая защита и стресс / Л. Ю. Субботина. — Х.: Гуманитарный Центр, 2013. — 300 с.
8. Филинов, А. Г. Кардиоритмограмма в оценке вегетативной нервной системы в различные сроки нормально протекающей беременности / А. Г. Филинов // Медицинский альманах. — 2016. — № 5. — С. 55–58.
9. Функциональное состояние организма и его адаптационная возможность у беременных с гестозом / И. В. Костенко [и др.] // Вестник ТГУ. — 2012. — Т. 17, №5. — С. 1452–1455.
10. Хохлов, В. П. Исследование регуляции ритма в оценке адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы матери во время беременности с высоким акушерским риском / В. П. Хохлов, Н. В. Протопопов, В. В. Мальшева // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2005. — № 5(43). — С. 105–110.

УДК 159.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ ЛИЧНОСТИ У СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Ткач Н. М.

Учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Актуальность исследования жизнестойкости личности продиктована современными условиями, в которых вынуждена развиваться и воплощать в жизнь свои планы современная студенческая молодежь, а также необходимостью преодоления стрессовых факторов образовательной среды, которые нарушают психологическую безопасность, что, в свою очередь,

приводит к «пограничным состояниям» и росту психических и психосоматических заболеваний. Жизнестойкость может способствовать повышению физического и психического здоровья студентов при преодолении кризисов и реализации себя как специалиста в будущей профессиональной деятельности [1]. Жизнестойкость, по определению Сьюзен Кобейза и Сальваторе Мадди — это система убеждений о себе, мире, отношениях с ним, которые позволяют человеку выдерживать и эффективно преодолевать стрессовые ситуации. Жизнестойкость включает в себя три сравнительно самостоятельных компонента: вовлеченность, контроль, принятие риска.

Вовлеченность (commitment) определяется как «убежденность в том, что вовлеченность в происходящее дает максимальный шанс найти стоящее и интересное для личности». Человек с развитым компонентом вовлеченности получает удовольствие от собственной деятельности. В противоположность этому, отсутствие подобной убежденности порождает чувство отвергнутости, ощущение себя «вне» жизни.

Контроль (control) — это убежденность в том, что борьба позволяет влиять на результат происходящего. Противоположность этому — ощущение собственной беспомощности. Человек с сильно развитым контролем ощущает, что сам выбирает собственную деятельность, свой путь.

Принятие риска (challenge) — убежденность в том, что все происходящее способствует развитию за счет извлекаемых из опыта (неважно, позитивного или негативного) знаний. Человек, рассматривающий жизнь как способ приобретения опыта, готов действовать в отсутствие надежных гарантий успеха, на свой страх и риск, считая стремление к простому комфорту и безопасности, обедняющим жизнь личности [2].

Данные компоненты играют большую роль в жизни личности в студенческий период и позволяют справиться со стрессовой ситуацией в учебной деятельности.

Цель

Исследовать уровень жизнестойкости студентов.

Материал и методы исследования

Для изучения жизнестойкости использовалась методика С. Мадди, адаптированная Д.А. Леонтьевым.

В ходе исследования было опрошено 100 студентов УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины» в возрасте 18-27 лет.

Количественные показатели уровня вовлеченности у студентов представлены на рисунке 1.

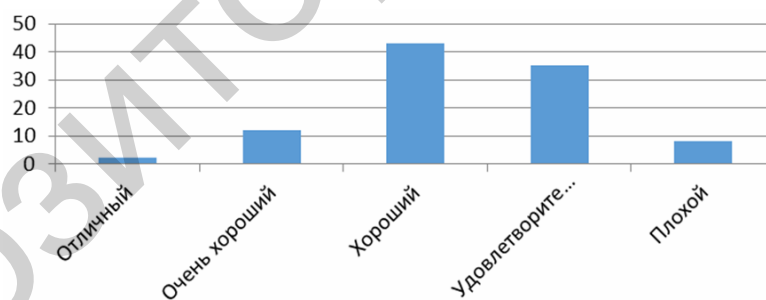


Рисунок 1 — Количественные показатели уровня вовлеченности у студентов

По результатам исследования было выявлено, что у 57 % опрошенных уровень развития вовлеченности значительно высокий (43 % хороший, 12 % очень хороший, 2 % отличный). Однако результаты исследования показали, что не у всех студентов развита вовлеченность, ее уровень удовлетворительный (35 %) либо плохой (8 %).

Количественные показатели уровня контроля у студентов представлены на рисунке 2.

Уровень контроля, свидетельствующий об уверенности в своих силах и способностях справляться со сложными жизненными ситуациями, у 82 % студентов оценивается как высокий (хороший у 49 %, очень хороший у 29 % и отличный у 4 % опрошенных). Студенты с удовлетворительным (17 %) и плохим (1 %) уровнем контроля составили значительную часть выборки, им сложно осуществлять контроль и принимать решения в затруднительных моментах.

Количественные показатели уровня принятия риска у студентов представлены на рисунке 3.

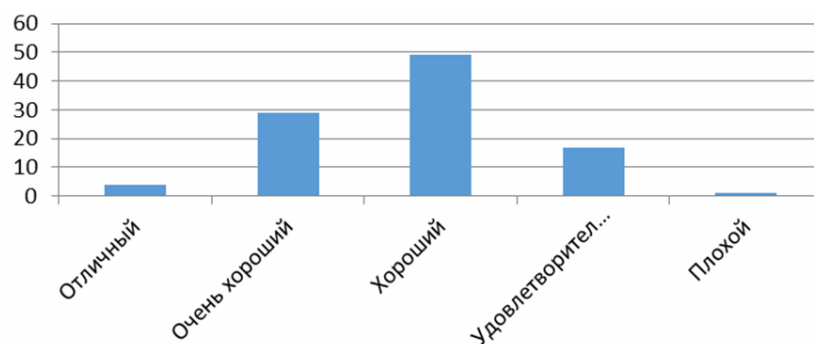


Рисунок 2 — Количественные показатели уровня контроля у студентов

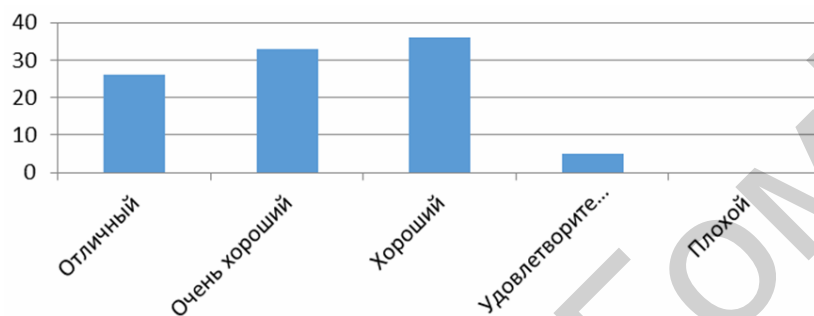


Рисунок 3 — Количественные показатели уровня принятия риска у студентов

В результате анализа полученных данных исследования было выявлено, что у 95 % студентов высокий уровень принятия риска, в основе которого лежит идея развития через активное усвоение знаний из опыта и последующее их использование. Очень хорошие показатели у 33 % и хорошие у 36 %. Значительную часть выборки составили студенты с отличными показателями по шкале принятия риска (26 %). Студентов с удовлетворительным уровнем принятия риска выявлено малое количество (5 %), а с плохим — не выявлено вовсе (0 %).

Количественные показатели уровня жизнестойкости у студентов представлены на рисунке 4.

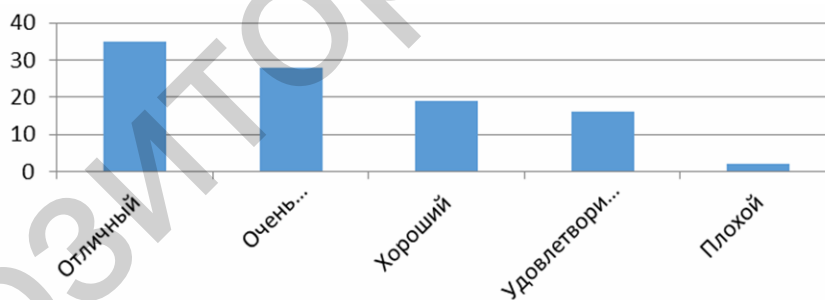


Рисунок 4 — Количественные показатели уровня жизнестойкости у студентов

Результаты исследования жизнестойкости по нашей выборке демонстрируют средний уровень жизнестойкости — среднее арифметическое 74,34. У большинства студентов жизнестойкость высокоразвита 82 % (отличный уровень — 35 %, очень хороший — 28 %, хороший — 19 %). Студенты с удовлетворительным уровнем жизнестойкости заняли 16 % от всей выборки, с плохим уровнем — 2 %.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что у студентов, принявших участие в исследовании обнаружен высокий уровень контроля и принятия риска. Однако у 43 % опрошенных студентов достаточно низкий уровень вовлеченности, что свидетельствует о возможной неудовлетворенности своей деятельностью, ощущением своей незначительности. В целом, изучение жизнестойкости студенческой молодежи, продемонстрировало хороший уровень и способность большинства из них регулировать свое поведение в зависимости от сложившейся жизненной ситуации, а также в процессе обучения, обеспечивая для себя пси-

хологически безопасную среду. Однако не следует забывать и о тех испытуемых, у кого выявлен низкий уровень вовлеченности, контроля и жизнестойкости в целом. Необходимо обратить пристальное внимание на развитие данных качеств личности студента и при низком уровне их развития, осуществлять психологическое сопровождение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомина, А. Н. Жизнестойкость личности / А. Н. Фомина. — М., 2012. — 121 с.
2. Леонтьев, Д. А. Психология смысла / Д. А. Леонтьев. — М., 2003. — 487 с.

УДК 159.944.4 : 616 – 057.875] : 378 : 574

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА У СТУДЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ, ОБУЧАЮЩИХСЯ НА IV КУРСЕ

Толстая Е. В.¹, Глинская Т. Н.², Козелько Н. Д.¹

¹Учреждение образования

«Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета,

²Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
трансфизиологии и медицинских биотехнологий»
г. Минск, Республика Беларусь

Введение

На студента, как и на любого человека, воздействует социальное микроокружение (семья, друзья и сокурсники, преподаватели, другие лица). Социальная адаптация проявляется в процессе взаимодействия в профессиональной сфере (в учебе), в семейных и неформальных отношениях. Во время учебы студенты подвержены выраженным интеллектуальным и психоэмоциональным нагрузкам на фоне гиподинамии. Такое сочетание воздействующих факторов может привести к развитию психоэмоционального стресса и сказаться на функциональном состоянии организма [1]. Одним из ранних проявлений дезадаптации является астения [2]. Согласно эпидемиологическим данным, 20–30 % студентов страдают аффективными расстройствами. К таковым относятся тревожные и депрессивные расстройства, являющиеся следствием психологической дезадаптации [3].

В процессе адаптации студентов к условиям информационных перегрузок в основном задействованы центральная и вегетативная нервная система [1]. Научные исследования показали, что напряженный умственный труд, не сопровождаемый отрицательными эмоциями, не оказывает неблагоприятного влияния на организм. Возникновение эмоционального стресса зависит от индивидуальной реактивности человека, а также обусловлено комплексом неблагоприятных факторов микросоциального окружения, в том числе, проживанием в мегаполисе [1, 3]. Доказано, что адекватные физические нагрузки препятствуют развитию дезадаптации, в том числе психологической [4]. Работ, посвященных риску развития дезадаптации у студентов экологического профиля, мы не обнаружили. Растущий интерес к получению данного профиля образования связан с изменениями под влиянием антропогенных факторов в окружающей среде и социуме, что и определило направление исследования.

Цель

Изучить уровень психологического стресса у студентов экологического профиля, обучающихся на IV курсе, и особенности психофизиологического состояния при различных его уровнях.

Материал и методы исследования

Материалом для исследования служили результаты обследования 139 девушек-студенток IV курса факультета экологической медицины Международного государственного экологического университета им. А. Д. Сахарова за период 2013–2015 гг. Следует отметить, что физическая культура включена в учебные планы студентов, в том числе IV курса. Для оценки

уровня психологического стресса использовалась шкала психологического стресса Л. Ридера. Уровень депрессии оценивался с помощью шкалы депрессии А. Бека (до 9 баллов – отсутствие депрессии, 10–15 — субдепрессия, 16–19 — умеренная депрессия, 20–29 — выраженная депрессия (средней тяжести), 30–63 — тяжелая депрессия). Уровень тревоги оценивался с помощью шкалы самооценки тревоги Шихана, клинические признаки тревожных расстройств учитываются при значении выше 20 баллов. Для оценки уровня астении использована шкала субъективной оценки астении Л. Д. Майкова, Т. Г. Чертова (до 50 баллов — «отсутствие астении», от 51 до 75 баллов — «слабая астения», от 76 до 100 баллов — «умеренная астения»). Устойчивость организма к гипоксии (кардиореспираторный резерв) определялась функциональными пробами на задержку дыхания — проба Штанге (после вдоха) и проба Генчи (после выдоха) с определением пульсовой разницы – отношение частоты сердечных сокращений после задержки дыхания к частоте сердечных сокращений до задержки дыхания [5]. Статистическая обработка включала оценку достоверности регистрируемых показателей и разницы между ними в группах лиц с различным уровнем стресса с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного исследования показали, что у 10,7 % обследуемых лиц выявлены высокие уровни психологического стресса, у 67,1 % — средние и у 22,2 % — низкие. Анализ признаков психологической дезадаптации выявил наличие субдепрессивных состояний у 31,2 % обследованных, умеренной депрессии — у 20,4 %, легкой степени астении — у 18,2 %, состояния повышенного уровня тревоги (20–30 баллов) — у 19,6 % и признаков тревожных расстройств — у 46,8 % обследованных.

Анализ данных, полученных с помощью проб на задержку дыхания, показал, что (по результатам пробы Штанге) у 2,6 % обследованных кардиореспираторный резерв был неудовлетворительным, у 2,6 % — удовлетворительным, у 14,3 % — хорошим, у 80,5 % — отличным. Согласно пробе Генчи у 4,5 % студентов наблюдался удовлетворительный кардиореспираторный резерв, у 10,1 % — хороший и у 84,5 % — отличный. Согласно оценкам пульсовой разницы, при пробе Штанге в 32,9 % случаев имела место ваготоническая реакция на задержку дыхания и у 6,9 % реакция сердечнососудистой системы была неблагоприятной. При проведении пробы Генчи ваготоническая реакция была зарегистрирована у 43,4 % обследованных студентов и неблагоприятная — у 5,6 %.

Данные, проанализированные с помощью вариационной статистики, не выявили достоверных различий во времени задержки дыхания между группами с разным уровнем психологического стресса при проведении обеих проб с задержкой дыхания. В то же время, распределение студентов по группам с плохими результатами проб, средними, хорошими и отличными (таблицы 1, 2) различается при сравнении в зависимости от среднего или низкого уровня стресса (немногочисленность группы с высоким уровнем стресса не предоставило возможности провести с ней адекватное сравнение).

Таблица 1 — Результаты пробы Штанге в зависимости от уровня психологического стресса в группе студентов экологического профиля, %

Уровень стресса, n	Неудовлетворительные, < 19 с	Средние, 20–29 с	Хорошие, 30–39 с	Отличные, ≥ 40 с
Средний, n = 72	2,8	2,8	18,1	76,3
Низкий, n = 31	3,3	0	0	96,7

Данные таблицы 1 демонстрируют преобладание отличных результатов у большинства студентов при задержке дыхания на вдохе (практически у всех при низком уровне психологического стресса).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о преобладании отличного кардиореспираторного резерва у большинства студентов при среднем и низком уровне психологического стресса.

Таблица 2 — Результаты пробы Генчи в зависимости от уровня психологического стресса в группе студенток экологического профиля, %

Уровень стресса, n	Неудовлетворительные, < 14 с	Средние, 15–19 с	Хорошие, 20–29 с	Отличные, ≥ 30 с
Средний, n = 72	0	4,3	15,7	80,0
Низкий, n = 31	0	3,4	3,4	93,2

Таблица 3 — Распределение группы студенток экологического профиля по пульсовой разнице при проведении проб с задержкой дыхания в зависимости от уровня психологического стресса

Уровень стресса, n	Проба Штанге (%)				Проба Генчи (%)			
	< 1,0	= 1,0	1,0–1,2	> 1,2	< 1,0	= 1,0	1,0–1,2	> 1,2
Средний, n = 72	31,7	5,0	53,3	10,0	53,6	1,8	35,7	8,9
Низкий, n = 31	31,1	6,3	62,5	0	31,1	6,3	62,5	0

В таблице 3 представлены результаты оценки пульсовой разницы при проведении проб с задержкой дыхания. Установлено, что у студенток с низким уровнем психологического стресса не встречалась пульсовая разница > 1,2, это свидетельствует о недостаточно благоприятной реакции сердечнососудистой системы на проведение гипоксемических проб Штанге и Генчи. В этой же группе при задержке дыхания на выдохе реже встречалась пульсовая разница меньше 1,0, что свидетельствует о более редкой парасимпатической реакции вегетативной нервной системы на вызываемую пробами гипоксию.

Выявлены достоверные различия между группами с разным уровнем психологического стресса в уровнях астении, депрессии и тревоги (таблица 4).

Таблица 4 — Уровни астении, депрессии и тревоги в зависимости от уровня психологического стресса в группе студенток экологического профиля

Уровень стресса, n	Уровень астении	Уровень депрессии	Уровень тревоги
Высокий, n = 15	61,0 ± 6,9**	19,6 ± 2,9**	38,4 ± 6,4**
Средний, n = 72	51,6 ± 1,6 **	14,3 ± 0,8 **	20,6 ± 1,9** P < 0,05
Низкий, n = 31	40,0 ± 1,7	5,4 ± 1,0	9,7 ± 1,6

Примечание: ** — p < 0,01 достоверность различий по отношению к группе с низким уровнем психологического стресса; P — достоверность различий между группами с высоким и средним уровнем

Как следует из таблицы 4, уровни показателей шкал астении, депрессии и тревоги тем выше, чем выше уровень психологического стресса. При этом только в группе лиц с высоким уровнем стресса показатели шкалы астении свидетельствуют о наличии слабой степени астении. Что касается уровня депрессии, то в группе студенток с низким уровнем стресса таковая отсутствует, при среднем уровне стресса имеют место субдепрессивные состояния, а при высоком уровне психологического стресса регистрируется умеренная депрессия.

Анализ результатов, полученных с помощью шкалы самооценки тревоги Шихана, выявил достоверные различия между группами с разным уровнем психологического стресса. Результаты демонстрируют отсутствие клинических признаков тревоги у студенток с низким уровнем психологического стресса. В то же время в группе со средним уровнем психологического стресса уровни тревоги регистрируются в диапазоне близком к нижней границе показателей, свидетельствующих о наличии клинических признаков тревоги. При высоком уровне психологического стресса уровень тревоги может свидетельствовать о наличии тревожных расстройств.

Данные таблицы 5 свидетельствуют о том, что, несмотря на наличие признаков психологической дезадаптации, кардиореспираторный резерв, оцениваемый по пульсовой разнице до и после задержки дыхания, практически у всех обследованных находится на высоком уровне, хотя и имеются достоверное снижение средних показателей времени задержки дыхания, как на вдохе, так и на выдохе.

Таблица 5 — Показатели кардиореспираторного резерва в зависимости от уровня тревоги в группе студенток экологического профиля

Уровень тревоги (баллы)	N	Проба Штанге		Проба Генчи	
		с	пульсовая разница	с	пульсовая разница
< 20	58	50,3 ± 1,7	1,04 ± 0,02	36,7 ± 0,8	1,01 ± 0,02
20–30	19	50,2 ± 2,9	1,02 ± 0,03	31,9 ± 2,2*	0,99 ± 0,03
> 30	45	44,3 ± 1,7*	1,02 ± 0,03	32,8 ± 1,4*	0,99 ± 0,02

* — $p < 0,05$ достоверность различий по отношению к группе с низким уровнем тревоги

Выводы.

Таким образом, проведенное исследование выявило следующие особенности девушек-студенток экологического профиля, обучающиеся на IV курсе.

1. Около 80 % студенток экологического профиля, обучающихся на IV курсе, имеют признаки дезадаптации.

2. Установлено, что показатели шкал астении, депрессии и тревоги тем выше, чем выше уровень психологического стресса.

3. Студенткам со средним и высоким уровнем стресса требуется консультация психолога (психотерапевта) для получения соответствующих рекомендаций.

4. Имеется достоверное снижение времени задержки дыхания при проведении гипоксемических проб, что косвенно свидетельствует либо о недостаточной физической активности обследованных, либо является проявлением развившейся дезадаптации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гора, Е. П. Экология человека: учеб. пособие для вузов / Е. П. Гора. — М.: Дрофа, 2007. — 540 с.
2. Храмелашвили, В. В. Астения как раннее проявление дезадаптации / В. В. Храмелашвили // Гуманитарный вестник МГТУ им Н. Э. Баумана. — 2013. — № 12 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://hmbul.bmstu.ru/catalog/prmed/hidden/143.html>.
3. Психологическая дезадаптации у студентов среднего и высшего профессионального образования: сравнительный анализ / В. А. Горчакова [и др.] // Психологическая наука и образование. — 2013. — № 4. — С. 5–13.
4. Оценка функциональных возможностей студентов / С. В. Михайлова [и др.] // Исследования в области естественных наук. — 2014. — № 4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://science.snauka.ru/2014/04/6766>.
5. Алексеев, В. В. Специфика адаптации студентов к условиям обучения в вузе в зависимости от разных состояний здоровья и двигательной активности / В. В. Алексеев, Т. В. Дмитриева, А. В. Агафонов // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. — 2011. — № 3. — С. 9–13.

УДК 616.892-02

ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЕ СТРЕССОВОЕ РАССТРОЙСТВО: ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И КЛИНИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ

Хилькевич С. О.

Учреждение образования

Гомельский государственный медицинский университет
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

В концепции стресса (от англ. *stress* — «напряжение»), впервые сформулированной в 1936 г. канадским физиологом Гансом Селье, выделяется два типа стресса — эустресс, как что-то оптимально переносимое психикой и необходимое для ее благополучного функционирования, и дистресс — стресс, превосходящий индивидуальные ресурсы переносимости. Один и тот же стрессор может вызвать различные последствия у разных людей, что связано, по мнению Селье, с «факторами обусловливания», которые избирательно усиливают или тормозят то или иное проявление стресса.

Более радикальные стрессоры, находящиеся за пределами обычного человеческого опыта, являются для индивида травматическим событием. В современном понимании это — опыт столкновения субъекта с событием или ситуацией, представляющей угрозу для него

самого (или его близких) и сопровождающейся интенсивным страхом, ужасом, беспомощностью (Heim, Nemeroff, 2009). При неблагоприятных обстоятельствах переживание травматического стресса может приводить к развитию посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) [2].

Цель

Провести краткий обзор современных воззрений на этиологические предпосылки и клинические варианты посттравматического стрессового расстройства.

Материал и методы исследования

Теоретический анализ и обобщение современных научных исследований в области посттравматического стрессового расстройства.

Результаты исследования и их обсуждение

Впервые ПТСР было описано в США и включено в системы классификации психических расстройств в 1980 г. на основе длительного изучения психического состояния ветеранов Вьетнамской войны. Дальнейшие исследования в области ПТСР существенно расширили возможные этиологические предпосылки для его развития. Наиболее масштабным в данном плане стало Американское Национальное исследование коморбидности (US National comorbidity Survey (Kessler, Sonnega, Bromet & Hughes, 1995)), в котором приняло участие 5977 человек в возрасте от 15 до 54 лет (таблица 1) [3].

Таблица 1 — Частота различных травматических событий и последующего развития ПТСР (без учета половых различий) в репрезентативной американской выборке (Kessler и соавт., 1995; цитируется по Н. В. Тарабриной, 2001).

Характер травмы	Частота развития ПТСР (%)
Изнасилование	55,5
Сексуальное домогательство	19,3
Война	38,8
Угроза применения оружия	17,2
Телесное насилие	11,5
Несчастные случаи	7,6
Свидетель насилия, несчастного случая	7,0
Пожар/стихийное бедствие	4,5
Плохое обращение в детстве	35,4
Пренебрежение в детстве	21,8
Другие угрожающие жизни ситуации	7,4
Другие травмы	23,5
Наличие какой-либо травмы	14,2

Проведенное исследование определило тройку наиболее предполагающих для развития ПТСР причин — изнасилование, военные действия и плохое обращение в детстве. Именно эти виды травматических стрессовых событий чаще всего обуславливают феномены повторного бессознательного переживания травмы или компульсивного повторения травматического опыта, а также случаи девиантного поведения, развития вторичных психических расстройств и значительного ухудшения качества жизни [3].

Общий синдромогенез ПТСР характеризуется следующими признаками:

1. Установление факта возникновения расстройства в связи с психической травмой.
2. Связь психических нарушений с сохранённой актуальностью для больного психотравмирующей ситуации.

3. Отражения в болезненных переживаниях больного психической травмы (критерии психологически понятных связей) [2].

Современные позиции относительно нейробиологических характеристик ПТСР сводятся к следующему: а) изменения в функционировании ГГАС, б) изменение нейрохимических параметров, в) сдвиги в работе серотонинэргической, ГАМК-эргической, глутаматэргической, нейропептида Y и опиоидных систем, г) структурные изменения гиппокампа и передней поясной коры, а также д) повышенная реактивность амигдалы и е) сниженная активность префронтальной коры (Heim, Nemeroff, 2009).

В клиническом аспекте для ПТСР свойственно наличие трех основных симптомокомплексов (The Management of Post-Traumatic Stress Working Group, 2011) [1]:

1. Повторные переживания. У больных отмечается постоянное ощущение повторного переживания травмирующего события в виде навязчивых дистрессовых воспоминаний и мыслей. Ощущение того, что подобные события могут снова повториться, а также напоминание о них могут вызвать сильный психологический дистресс у пациента.

2. Избегание. Пациент настойчиво пытается избегать стимулов, ассоциирующихся с травмой, которые могут включать избегание мыслей, чувств, разговоров о травмирующем событии, а также деятельности, мест или людей, напоминающих о травме.

3. Повышенная возбужденность. У пациентов могут наблюдаться трудности с засыпанием или поддержанием сна, раздражительность со вспышками гнева, сверхнастороженность и чрезмерное реагирование на стимулы.

Клиническое проявление ПТСР достаточно многообразно и условно может быть разделено на четыре группы симптомов: соматические, психические, эмоциональные и поведенческие (таблица 2) [1].

Таблица 2 — Основные проявления и симптомы ПТСР

Затрудненное дыхание Головокружение Повышенное артериальное давление Обмороки Повышенная утомляемость Скрежетание зубами Головные боли Тремор Тошнота Болевые симптомы Обильное потоотделение Учащенное сердцебиение	Обвинение других людей Снижение умственных способностей Эпизоды спутанности сознания Чрезмерная настороженность Усиление или ухудшение возможностей ориентации в окружающей обстановке Навязчивые образы Ночные кошмары Нарушение абстрактного мышления Нарушение памяти Снижение концентрации внимания Трудности с принятием решений
СОМАТИЧЕСКИЕ	ПСИХИЧЕСКИЕ
<p>▲</p> <p>СИМПТОМЫ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССОВОГО РАССТРОЙСТВА</p> <p>▼</p>	
ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ	ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ
Злоупотребление алкоголем Антисоциальное поведение Изменение повседневной активности Изменения в сексуальном поведении Изменение речевого поведения Невозможность расслабиться Изменение аппетита Чрезмерное реагирование на стимулы Подозрительность Социальная самоизоляция	Ажитация Тревога, страх Повышенная настороженность Избегание Депрессия Состояние подавленности Грусть Чувство вины Неадекватная эмоциональная реакция Раздражительность

ПТСР характеризуется нарушениями функционирования, частыми суицидальными мыслями и высокими показателями коморбидности [5]. Чаще всего сопровождается трудностями

в межличностных отношениях, хроническими болями, вегето-сосудистой симптоматикой, расстройством сна и сопутствующими психическими расстройствами. Из последних, наиболее частыми являются депрессия (66,7 %), злоупотребление алкоголем и (или) зависимость (33,3 %), высокий риск суицидального поведения (25,6 %), паническое расстройство (12,8 %), дистимическое расстройство (10,3 %) и генерализованное тревожное расстройство (10,3%) [4]. Именно эта симптоматика и позволяет выделить следующие клинико-психопатологические типы ПТСР: тревожный, астенический, дисфорический, диссоциативный, ипохондрический и смешанный.

Различают острое, хроническое и отсроченное ПТСР. При остром ПТСР симптомы возникают и сохраняются в пределах 3 месяцев с момента травматического события. Хроническое характеризуется сохранением симптомов более 3 месяцев. Отсроченное ПТСР возникает после латентного периода (не менее 6 месяцев с момента жизнеопасного события), иногда длящегося годами [2]. Все варианты ПТСР приводят к социально-трудовой дезадаптации на различные временные периоды.

Выводы

Вопреки мнению, что ПТСР — редкое расстройство, связанное с «необычными» событиями (изнасилование, в военные действия и пр.), проведенные в США исследования показывают, что различные виды травматического опыта весьма распространены. Из общей популяции 90 % взрослых, по крайней мере, один раз в жизни сталкивались с травматическими событиями, достаточными для развития ПТСР [4]. Более того, развитие информационных технологий привело к появлению новых видов стресса, угроза которого воспринимается не непосредственно органами чувств, а приходит к индивиду только через информацию о возможности негативного влияния на жизнь и здоровье [3].

Учитывая клинические особенности, высокие показатели коморбидности и варианты негативных последствий в клиническом и социальном отношениях, исследования в области превенции и терапии ПТСР являются актуальным вопросом современной науки. Разработка специализированных психообразовательных программ и мероприятий, направленных на дестигматизацию психиатрической службы, позволит более своевременно и полноценно оказывать помощь лицам, перенесшим травматические стресс-события.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коробка, Е. Фармакотерапия ПТСР у участников боевых действий / Е. Коробка // *НейроNews: психоневрология и нейропсихиатрия*. — 2015. — № 2 (66). — С. 31–36.
2. Психиатрия: национальное руководство / под ред. Т. Б. Дмитриевой [и др.]. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 1000 с.
3. Румянцева, Г. М. Клинико-психопатологические особенности посттравматического стрессового расстройства при разных типах стрессового воздействия и некоторые терапевтические подходы / Г. М. Румянцева, А. Л. Степанов // *Психиатрия и психофармакотерапия*. — 2006. — Т. 8, № 6. — С. 44–48.
4. Чабан, О. С. Современные тенденции в диагностике и лечении посттравматического стрессового расстройства / О. С. Чабан, И. А. Франкова // *НейроNews: психоневрология и нейропсихиатрия*. — 2015. — № 2 (66). — С. 8–18.
5. Posttraumatic Stress Disorder / R. E. Jorge // *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*. — 2015. — Vol. 21, Is. 3. — P. 789–805.

СЕКЦИЯ 4
ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОСТСТРЕССОРНЫХ,
ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ

УДК 796.015:612.014.31

ТРЕНИРОВКА — ЛУЧШЕЕ СРЕДСТВО ОТ СТРЕССА

Абрамов Б. Э., Сквиря И. М.

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

*Когда, успокоившись, я лягу
На праздное ложе, мне придет конец
И. В. Гете, «Фауст»*

*Во всем нужна сноровка,
закалка, тренировка...*

Из к/ф «Первая перчатка»

Мы живем в условиях хронического психосоциального стресса, что отражается на здоровье. Люди ищут доступные методики оздоровления, профилактики болезней, повышения устойчивости к разнообразным вредным воздействиям. На наш взгляд, не утратил своей актуальности «Режим ограничений и нагрузок», предложенный великим хирургом, ученым, замечательным человеком Н. М. Амосовым.

«В большинстве болезней, — утверждал академик, — виновата не природа, не общество, а только сам человек. Чаще всего он болеет от лени и жадности, но иногда и от неразумности» [1].

Функция — проявление жизни. В биологии она выступает «как способность к изменению структуры или возможность вступать в соединение с другими структурами. Жизнь — это постоянное изменение структуры и функции во времени» [2]. Поведение определяется средой и телом, но само поведение сильно влияет на состояние тела, следовательно, на поведение. Быстрая эволюция человека связана с изменением его социальной жизни, а не биологической средой. Интеллект стал главным признаком, определяющим отбор. Именно через него реализовались и развивались из инстинктов древних стимулы: лидерство, агрессивность и сексуальность. Чем определяется функция клеток, органов, организма? Генами и тренировкой. У подавляющего большинства людей гены в порядке. На первое место выходит тренировка: изменения характеристики клетки, связанные с наработкой дополнительного белка — фермента в результате энергичной деятельности или, наоборот, рассасывание его от бездействия. Наиболее значительные изменения характеристик происходит при тренировке в период роста и формирования органов, переходящие — при изменении функции в зрелом возрасте. Уровень тренированности определяет границы внешних воздействий и собственного напряжения, за которыми кончается норма и начинается патология. Биологическое здоровье человека зиждется на физических усилиях, сопротивлении холоду и жаре, голоду и микробам. Механизмы их заложены задолго до возникновения высших психических функций. Социальные и технические средства цивилизации нарушили взаимодействие этих телесных функций с природой. Возникли условия детренированности одних структур и неправильной перетренировке других. От далеких предков нам досталось тело, требующее тренировки, и психика или биологические чувства, способные превращаться в пороки (недостатки). Первый из них — лень, второй — жадность на еду, третий — страх. «Человек умен, но ленив и жаден. Он не предназначен природой для сытой и легкой жизни. За удовольствие обильно и вкусно поесть, и отдохнуть в тепле он должен платить болезнями. Можно попытаться, — пишет Н. М. Амосов, — убедить людей соблюдать какую-то меру: ограничивать себя ровно на столько, чтобы не переходить грани больших болезней» [1].

Биологи установили: все живые белки закономерно распадаются на простые молекулы с постоянной скоростью. Новый белок «нарабатывается» в рибосомах по «моделям» снятых с гена в соответствии с «запросом» от рабочих элементов клетки при регулирующем воздействии гормонов. Чем напряженнее работает каждая молекула белка — фермента и чем больше белка в рабочем элементе, тем выше запрос, тем больше интегрируется новых молекул белка. Так осуществляется баланс белка: одни молекулы распадаются в количестве тем большим, чем больше масса, а на их место синтезируются другие — в количествах, зависящих от интенсивности функции и от уже имеющейся массы [1].

В клетке, а соответственно в организме, состоящем из множества клеток, протекают два типа процессов. Тренировка, когда внешний сильный раздражитель заставляет функционировать все молекулы рабочих элементов клетки с максимальным напряжением, от них идет максимальный «запрос на синтез» в ДНК-рибосомы, и они так же максимально синтезируют новый белок. «Старый» белок при этом продолжает распадаться с постоянной скоростью. В результате при большой нагрузке синтез обгоняет распад, и масса белка возрастает, соответственно возрастает и мощность функции. Пример — тренировка спортсменов. Второй процесс — детренированность, когда все происходит ровно наоборот.

Эти механизмы белковых рабочих структур универсальны для всех клеток: мышечных, нервных, железистых — и для всех их функций. Именно детренированность определяет развитие многих болезней, когда орган не в состоянии справиться с возросшей нагрузкой. Уровень здоровья (по Н. М. Амосову) — это интенсивность проявления жизни в нормальных условиях среды, которая определяется тренированностью структур клетки. Количество здоровья — это пределы изменений внешних условий, в которых еще продолжается жизнь [2].

Развитие образования и массовой культуры привело к возрастанию интеллекта. Человек стал гораздо больше думать и меньше двигаться. Повышение уровня тревоги совпало с неблагоприятными изменениями в поведении людей: с физической детренированностью и перееданием. Переедание, физическая детренированность, психическое перенапряжение и отсутствие закаливания — главные причины болезней утверждает Н. М. Амосов.

Необходимые качественные характеристики тренировки: постепенность, непрерывность, субмаксимальные нагрузки, многократность повторения. Низкими нагрузками нельзя достигнуть удовлетворительной тренированности, сколько бы их не повторять.

Нобелевская премия по физиологии и медицине присвоена в этом году профессору Технологического института в Токио Есиноре Осуме за открытие механизма «самопоедания клеток» — аутофагии. Благодаря ей клетки могут не только оставаться чистыми, переваривая накопившийся «мусор», но и восполнять нехватку энергии и даже бороться с инфекциями. Именно на этом базируется выживание при голоде, выбросе энергии при стрессе.

Итак, для здоровья (по Н. М. Амосову) необходимы четыре условия: физические нагрузки, ограничение в питании, закаливание, время и умение отдыхать. Еще счастливая жизнь! Но без первых условий она здоровья не обеспечивает. Умение расслабляться — целая наука, но к ней нужен еще и характер. «Здоровье ради здоровья не нужно, оно ценно тем, что составляет неременное условие эффективной деятельности, через которую достигается счастье» [1]. Чтобы быть здоровым, необходим отказ от курения и алкоголя.

В последние десятилетия появился метод прерывистой нормобарической гипокситерапии (Р. Б. Стрелков и др.), который способствует повышению резистентности к стрессу, но это уже другая история.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амосов, Н. М. Энциклопедия Амосова. Алгоритмы здоровья / Н. М. Амосов. — М.: АСТ: Донецк: Сталкер, 2003. — 590 с.
2. Амосов, Н. М. Раздумья о здоровье / Н. М. Амосов. — 3-е изд. доп., перераб. — М.: Физкультура и спорт, 1987. — 64 с.

УДК 616.89-053.5-071

CLINICAL MANIFESTATIONS OF PSYCHOSOMATIC PATHOLOGY DEPENDING ON THE VEGETATIVE STATUS AT CHILDREN OF SCHOOL AGE

Aripova D. R., Shaikramov Sh. Sh.

«Tashkent Pediatric Medical Institute»
Tashkent, Uzbekistan

Headnote

According to foreign studies, the number of lesions of the digestive system in children and adolescents over 17 000 cases per hundred thousand child population, and the vast majority of patients

with lesions of the gastrointestinal tract are children prepubertal and pubertal age [1]. In the structure of digestive diseases children dominant pathology of the upper digestive tract. The peak prevalence of gastroesophageal reflux disease (GRD) accounted for adolescence. Neuroendocrine changes the body causes adolescent health and quality of life and, to a large extent, determines the risk of many diseases. The instability of the autonomic and endocrine regulation lead to the formation of morphological and functional changes in the digestive tract, including — the top of its departments [4].

In addition to the regulatory imbalance, many modern teenagers due to a sedentary lifestyle is developing hypokinetic syndrome, in the genesis of which are expressed homeostatic disorders arising from dysfunction of the central and local regulation mechanisms; along with a decrease in motor activity and muscle, these processes lead to an imbalance of the activity of other organ systems, including the digestive system. Many gastrointestinal disorders in adolescence basically have a psychosomatic disorder. Fast paced life of modern child, especially a teenager, social adaptation, as well as a number of other reasons cause emotional stress. This gives rise to stressful situations, which are usually accompanied by autonomic dysfunction syndrome [3]. As recent studies have shown that the most vulnerable to emotional stress teens face. This is due to increased stress in prepubertal and pubertal periods of life, associated with the formation of the human person, adapting to the social conditions that lead to over-compensatory mechanisms, fatigue and the appearance of various functional disorders provocation organic changes [2, 3]. In this regard, there are certain difficulties in diagnosis and, to a greater extent in the treatment of such patients, since in addition to basic therapy, they need a correction of autonomic disorders.

Purpose of the study

To determine the relationship of the vegetative status and severity of GRD in children of school age.

Materials and methods

The study was conducted at the Department of Medical Psychology and Psychiatry and Pediatrics Hospital. We observed 89 children aged 10 to 16 years (50 girls (56.1 %) and 39 boys (43.9 %)), having different gastroenterological diseases:

- 88 (89.9 %) patients were diagnosed with gastroesophageal reflux disease of varying severity;
- 12 (13.4 %) patients were diagnosed with duodenal ulcer and in 65 (73 %) patients had a chronic gastroduodenitis.

In a survey of all the children it was verified gastroesophageal reflux disease of varying severity. In accordance with the object and purpose of the present study, the patients were divided into groups depending on the therapy (standard or combo), based on the severity of GRD and the state of the autonomic nervous system. The main group consisted of 45 children with gastroesophageal reflux disease and autonomic dysfunction, who received vegetotrop drugs therapy enveloping drugs or antacids. 44 children with reflux disease were included in the control group, only get standard therapy (antacids or antisecretory agents). In the study group and the control group, two subgroups identified: subgroup of O(I) — children aged 10 to 12 years, the subgroup O (II) — children whose age was 13–16 years. This age-grading due to the peculiarities of vegetative changes in children during the transition from adolescence to prepubertal life. The number of patients aged 10 to 12 years was 19, including 11 girls (57.8 %) and 8 boys (42.2 %); 13 years and older — 26 patients, of whom 15 girls (57.7 %) and 11 boys (42.3 %). In addition to general clinical methods (common blood and urine tests, blood chemistry) all patients underwent specialized gastroenterological examination:

- esophagogastroduodenoscopy;
- ultrasonic examination of the gallbladder, liver and pancreas;
- Intracavitary pH monitoring. All children study conducted vegetative status (using a questionnaire to identify the signs of vegetative changes Veyn A. M.).

Results and discussion

Conducted a comprehensive study of the functional state of the vegetativ nervous system, the endoscopic picture of the mucous membrane of the upper digestive tract and intracavitary pH monitoring in children with GRD revealed features of the relationship of the studied parameters and establish the laws of their changes on the background vegetotrop therapy. The clinical picture of GRD was defined depending on the patient age. For children 10–12 years old often complained of gastroesophageal specific symptoms — heartburn, nausea, pain in the xiphoid. Most teenagers often put on top complaints of fatigue, headache, intolerance of stuffy buildings — are clear signs vegeta-

tive dysfunction; then observed dyspeptic disorders and pain. And such as dysphagia symptom bother all patients only after psycho-emotional stress. All children performed endoscopic examination of the esophagus, stomach and duodenum, which showed that in patients 10–12 years in both groups of GRD more common mild with minimal damage to the epithelium of the esophageal mucosa. However, in patients 13–17 years have seen more severe reflux disease, which confirms the hypothesis that the adaptive capacity of the body at puberty life severely limited. In the control group at the same endoscopic examination revealed changes. Consequently, the data set forth above endoscopic examination indicate that more severe reflux disease is more common in patients aged 13–17 years (a subgroup of O (II)) in the study group and the control group of comparison, it is possible due to the peculiarities of vegetative homeostasis, change neurohumoral regulation, the nature of the power inherent in children during adolescence.

For verification of gastroesophageal reflux disease patients underwent pH monitoring. These pH-monitoring show that he met the vast majority of the surveyed children 10–12 years acidic refluxants: 39 (43.8 %) children in the intervention group and 34 (38.2%) patients in the control group. For patients 13–16 years old, they often diagnosed alkaline refluxants. The predominance of the original vagotonia would have to be shown the formation of acid reflux in patients with GRD in this age group, but the presence of autonomic imbalance has led to the fact that the isolated acidic reflux was detected only at night (during n.vagus activation); in the afternoon the same time were recorded long expressed duodeno gastroesophageal reflux, which led to an increase in the number of patients with alkaline reflux.

Thus, the results of the study clearly show that autonomic dysfunction, manifested most clearly in adolescence contribute to severe motor-evacuation disorders of the upper gastrointestinal tract, which are characterized by the occurrence of pathological gastroesophageal reflux and duodeno gastroesophageal reflux.

Vegetativ dysfunction identified and the nature of concomitant pathology of the gastrointestinal tract in patients enrolled in the study. For children 10–12 years old met biliary dyskinesia (39.2 % in the intervention group and 37.1 % — in the control group); chronic gastroduodenitis secondary subgroup in this age detected in 29.7 % of patients in the study group and in 28.6 % — the control group. At the same time, children from subgroup O (II) (13–16 years) diagnosed with biliary dysfunction was verified significantly higher (60.87 % in the study group and 53.97 % — in the control) than in patients 10–12 years of age. Consequently, adolescents identified a significant disorders of the autonomic nervous system are accompanied by the formation of associated injuries of various organs of digestion. Analysis of the structure of related digestive diseases can be concluded that the most frequent in prepubertal and pubertal age gastroduodenitis are secondary in nature and are formed as a result of pathological reflux and, accordingly, on the background of violations of the vegetative homeostasis.

These findings are also confirmed by endoscopy and intraluminal pH monitoring, which revealed the presence of children or gastroesophageal reflux and duodeno gastroesophageal, provoked the development of inflammatory changes in the mucous membrane of the stomach and duodenum. Results of the study have convincingly shown the dominant role of vegetativ imbalance in the formation of pathological reflux and GRB disease.

In general, we can say that for the treatment of reflux disease in children and adolescents using the same principles that are recommended for adult patients, without taking into account age features of vegetative homeostasis. Chronic difficulties in individual selection of pharmacotherapy determine the need, on the one hand, the study focus vegetative shift, on the other — use vegetotrop optimal therapy. A number of researchers have tried to solve the problem of GRD in children by using drugs that normalize the status of the central mechanisms of homeostatic regulation. At the same time, science-based approaches to the treatment of children and adolescents suffering from reflux disease as a result of autonomic imbalance, based on individual characteristics of vegetative and psycho-emotional status, is now almost no developed.

Conclusions

In school-age children suffering from GRD, identified changes in vegetative status. Among patients of the main group 42 % had initial amphotonic, vagotonia — 27 %, 13 % — simpathycotonic, 18 % — hypersympathicotonic. Among the patients in the control group 38 % had initial amphotonic, vagotonia — 33 %, 14 % — simpathycotonic, 15 % — hypersympathicotonic. However, in children with initial amphotonic identified hyper-reactivity and asympathycotonic.

The formation of different types of abnormal reflux of the upper digestive tract comes amid changes in vegetative homeostasis. Refluxes with a predominance of alkaline component most often diagnosed in patients with baseline vagotonia hypersympathicotonic and reactivity). Acid reflux usually detected in children with initial sympathicotonia and asympathicotonia reactivity. In children suffering from GRD, the most pronounced changes in the esophageal mucosa, such as hyperplastic processes and erosive lesions, revealed by endoscopy, are due to abnormal reflux with a predominance of alkaline component. The focus of vegetative disorders in school-age children determine the nature and duration of the course of gastroesophageal reflux disease. Consequently, the dysfunction of the autonomic nervous system have identified the formation of certain types of pathological reflux, the disease and the nature of its flow. Thus, the results of our study demonstrate the need for a systematic approach to screening children pre- and pubertal age, suffering from gastroesophageal reflux disease on the background of various disorders of the vegetative homeostasis; It determines the need for verification of the diagnosis and identification of comorbidities, as well as development of a comprehensive treatment strategy aimed at normalizing the activity of the central mechanisms of homeostatic regulation.

BIBLIOGRAPHY

1. Особенности патогенеза и лечения психосоматических нарушений пищеварительной системы у детей и подростков // Medical Marke. — 1996. — № 22 (2). — С. 12–14.
2. Циммерман, Я. С. Нерешенные и спорные проблемы современной гастроэнтерологии (Unsolved and Debatable Issues of Modern Gastroenterology) / Я. С. Циммерман. — М.: МЕДпресс-информ, 2013. — 224 с.
3. Dvorak, R. V. Measurement and prediction of sympathetic nervous system activity in humans / R. V. Dvorak // Life Sci. — 1998. — Vol. 62(16). — P. 1397–1406.
4. Pielecka, Z. Vegetative nervous system's contribution to the development of stress induced gastric ulcers / Z. Pielecka // Pol Tyg Lek. — 1991. — Vol. 46 (45–47). — P. 865–868.

УДК 57.042: 612.821

ОПТИМИЗАЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА ПУТЕМ СОЧЕТАННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫХ СРЕДСТВ

*Иванов А. О.¹, Заходякина К. Ю.², Линченко С. Н.³,
Афендииков С. Г.⁴, Бугаян С. Э.⁴, Скокова В. Ю.⁴*

¹Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Научно-исследовательский институт кораблестроения и вооружения
Военный учебно-научный центр Военно-морского флота «Военно-морская академия
имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова,

²Частное образовательное учреждение высшего образования
«Институт специальной педагогики и психологии»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Краснодар, Российская Федерация

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ростовский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Введение

Поиск и апробация инновационных средств, направленных на ускорение адаптации к новым видам и формам интеллектуальной деятельности является актуальной проблемой современной психофизиологии. В настоящее время для решения данной задачи все чаще при-

меняются немедикаментозные методы воздействия на организм, являющиеся саногенными и эргогенными, то есть позволяющими стимулировать высшие отделы коры головного мозга, мобилизовать собственные резервы организма для повышения успешности умственной и других видов деятельности, профилактики интеллектуального утомления и переутомления [1].

В качестве одного из инновационных направлений в решении данной проблемы можно рассматривать использование специальных физиотерапевтических устройств, сконструированных в виде «физиокапсул». В процессе одной процедуры в таком устройстве на организм одновременно (сочетанно) действуют несколько разномодальных факторов, обладающих, в том числе, влиянием на психофизиологическую сферу. Однако до настоящего времени исследования по обоснованию использования данного метода для расширения функциональных резервов человека, восстановления умственной работоспособности, ускорения учебно-профессиональной адаптации не проводились.

Цель

Разработка и апробация коррекционной программы, базирующейся на сочетанном использовании дифференцированных разномодальных физиотерапевтических средств, для восстановления психофизиологических резервов организма.

Материал и методы исследования

В исследованиях принимали участие студенты и курсанты медицинских и спортивных вузов в начальном периоде обучения, испытывающие трудности адаптации и акклиматизации. Всего было обследовано 45 юношей (17–19 лет) в первом семестре обучения. Критерием включения в исследование было наличие явных признаков дизадаптации (низкая успеваемость, высокая простудная заболеваемость, физическая, умственная или сенсорная утомляемость, нервно-психическая неустойчивость, затруднения социально-психологических отношений и др.). Обследованные были разделены на основную (22 человека) и контрольную (23 человека) группы таким образом, чтобы по исходной степени выраженности дизадаптивных проявлений, состоянию умственной работоспособности, анамнестическим данным не было межгрупповых достоверных различий. У всех обследованных без отрыва от учебной деятельности проводились немедикаментозные мероприятия, направленные на восстановление психофизиологических резервов организма, повышение умственной работоспособности. В основной группе коррекционная программа состояла из ежедневных воздействий сочетаний физиотерапевтических факторов (СФФ), реализуемых с использованием физиокапсул «Дермалайф» (Эстония). Были использованы разработанные нами ранее [1, 2] дифференцированные режимы применения СФФ: параметры нагревающих (инфракрасное и паровое тепло) и охлаждающих (контрастный душ) факторов были подобраны таким образом, чтобы в течение всей процедуры у пациента поддерживалась температура в полости рта в диапазоне 37,5–37,8 °С. Параллельно включались вибромассажные процедуры области позвоночника и стоп. В качестве дополнительных воздействий, строго исходя из наличных особенностей эмоционального фона обследуемого, назначались ароматерапия и цветоритмотерапия. Кроме этого, нами были разработаны специальные варианты звуковой терапии, содержание которой также зависело от вида и глубины отклонений эмоционального статуса. Продолжительность процедур составляла 55–60 мин, при их общем числе — 12–14. В контрольной группе также в течение примерно 2 недель использовались различные комбинации традиционных методов физиотерапии (банные процедуры, массаж, длинноволновое ультрафиолетовое облучение, транскраниальная электростимуляция, воздействие на биологически активные точки) и рациональной психотерапии. При этом суммарная длительность использованных физиопроцедур и психокоррекционных мероприятий в контрольной группе была почти в 3 раза большей, чем в основной.

Возможности осуществления обследуемыми «комбинаторной» интеллектуальной деятельности определялись с помощью 8-минутного теста «Устный сложный арифметический счет» [3], по результатам которого определяли число правильно решенных примеров и число ошибок, после чего рассчитывали «интегральный показатель умственной работоспособности» (ИПУР) [3]. По данным указанных авторов, значения ИПУР для лиц с достаточным уровнем интеллектуального развития находятся на уровне 6 и более усл. ед.

Диагностические исследования с использованием описанных методик проводились дважды: за 3–4 дня до назначения коррекционно-восстановительных программ и непосредственно после их окончания. Обработка данных осуществлялась с использованием стандартных принципов вариационной статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов фоновых исследований показал, что показатели успешности интеллектуальной деятельности в обеих группах первокурсников оказались пониженными по сравнению со среднестатистическими нормами. Об этом свидетельствовали значения ИПУР, у большинства из них не превышавшие 5 усл. ед. Среднегрупповые величины ИПУР составили 4,2–4,4 усл. ед. и значимо не различались между группами, что подтверждало корректное распределение обследованных лиц по группам сравнения.

Проведение коррекционных программ у всех обследованных сопровождалось постепенной оптимизацией эмоционального фона, повышением активности, бодрости, улучшением сна. Многие из них указали на ускорение мыслительных процессов, увеличение объема памяти, повышение устойчивости внимания. В конечном итоге, перечисленные явления позитивно отразились на течении учебного процесса, успеваемости студентов. Данный факт подтверждает важность своевременного проведения коррекционно-восстановительных мероприятий, направленных на оптимизацию психофизиологических функций лиц, испытывающих трудности адаптации к новым условиям и требованиям учебно-профессиональной деятельности.

Сравнительный анализ динамики умственной работоспособности в выделенных группах показал, что у лиц, включенных в основную группу, позитивные тенденции оказались достоверно более выраженными, чем в контроле. Так, в основной группе средние значения ИПУР к окончанию периода наблюдения достигли значений $6,36 \pm 0,22$ усл. ед., в контроле — $5,40 \pm 0,32$ усл. ед. ($p = 0,012$). При этом лучшая динамика показателя в ОГ была детерминирована повышением и продуктивности, и безошибочности предписанной комбинаторной интеллектуальной деятельности.

Полученные факты позволяют рассматривать апробированную коррекционную программу, основанную на использовании СФС в разработанных режимах, как высоко эффективный способ оптимизации познавательной деятельности лиц с признаками ее функционального снижения. На наш взгляд, а также согласно данным ряда авторов [4, 5], выявленная закономерность обусловлена разнонаправленными саногенными эффектами использованных СФС, когда рефлекторное воздействие на сегментарные и надсегментарные аппараты ЦНС через многочисленные сенсорные каналы сочетается с дифференцированным влиянием на высшие психические функции, вегетативные процессы, соматическую сферу. Перечисленные позитивные изменения в функционировании организма обеспечивали улучшение течения процесса адаптации, повышение успешности учебно-профессиональной деятельности, снижение заболеваемости, что будет показано в наших последующих публикациях.

Выводы

Таким образом, применение разработанной коррекционной программы, базирующейся на сочетанном использовании дифференцированных разномодальных физиотерапевтических средств, способствует восстановлению психофизиологических резервов лиц с признаками их снижения, приводит повышению умственной работоспособности, оптимизации учебно-профессиональной адаптации. Полученные данные позволяют рекомендовать разработанный нами немедикаментозный метод к широкому использованию в восстановительной, профессиональной, спортивной медицине.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Грошилин, С. М.* Восстановление работоспособности операторов путем сочетанного использования разномодальных физических факторов / С. М. Грошилин, А. О. Иванов, Д. Н. Елисеев // Военно-медицинский журнал. — 2011. — № 5. — С. 76–77.
2. *Иванов, А. О.* Изменения параметров электроэнцефалограммы у лиц с невротическими расстройствами в ходе холистической медико-психологической коррекции / А. О. Иванов, О. А. Старостин, К. Ю. Заходякина // Материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием «Клиническая нейрофизиология». — СПб., 2013. — С. 141–144.
3. *Сапова, Н. И.* Результаты использования новой методики устного счета у здоровых и больных / Н. И. Сапова, В. И. Советов // Морской медицинский журнал. — 1999. — Т. 6, № 1. — С. 14–19.
4. *Коррекция нарушений психофизиологических функций у специалистов «опасных» профессий путем сочетанного использования физических факторов / О. А. Старостин [и др.] // Экология человека. — 2012. — № 5. — С. 36–40.*
5. *Беляев, В. Р.* Сочетанное действие физиотерапевтических факторов в коррекции астеновегетативных расстройств у специалистов с напряженным характером труда / В. Р. Беляев // Вестник СПбГУ. — 2011. — Сер.11, Вып. 2. — С. 14–20.

УДК 612.766.1:[612.017.2]:796

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ И МЕХАНИЗМОВ
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ**

Кругленя В. А.

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Достижение высоких результатов в спорте возможно только при хорошей подготовленности спортсмена, а также сохранении и совершенствовании спортивной формы в периодах тренировочной и соревновательной деятельности. Развитие физических и физиологических возможностей способствует лучшей адаптации организма к различным по длительности и интенсивности физическим нагрузкам. Возможность выполнения любого вида спортивной деятельности определяется не только показателями физического резерва, но и потенциалом психофизиологических возможностей организма. Поэтому, наряду с критериями физической адаптации необходимо учитывать психофизиологическую готовность спортсмена. В зависимости от специфики спорта выделяют те психофизиологические качества, которые необходимы для успешного выступления и достижения высокого результата в конкретном виде деятельности. На основании данных психофизиологических особенностей организма возникает возможность наиболее эффективно корректировать и адекватно состоянию спортсмена перестраивать тренировочный процесс [1].

Цель

Изучение механизмов психофизиологической адаптации спортсменов и исследование методов ее оценки.

Материал и методы исследования

Анализ литературы по изучаемой теме, обобщение и дифференцировка литературных данных.

Результаты исследования и их обсуждение:

Основой теоретического исследования являлось изучение факторов, влияющих на процесс психофизиологической адаптации в различных условиях тренировочного процесса, а также возможностей их оценки и коррекции.

Психологическая адаптация зависит от ряда личностных и социальных характеристик спортсмена, которые могут повлиять на результат спортивных достижений. Среди личностных качеств особое значение имеет мотивационный аспект, а также особенности мыслительной деятельности, совершенства реакции, координации движений, способности быстро ориентироваться в условиях специфичных для определенного вида спорта. Также на психофизиологический статус и успех в профессиональной деятельности спортсмена могут оказать влияние сила, подвижность нервных процессов и тип высшей нервной деятельности, экстра или интроверсия, эмоциональность, стремление к успеху, целеустремленность, тревожность, уровень самоконтроля, коммуникативность и моральная устойчивость [2].

Изменение психофизиологического состояния спортсменов чаще всего связано с повышением напряженности нервной системы в условиях спортивного стресса. Хроническое состояние напряженности может повлиять на уровень физической работоспособности и даже на состояние здоровья спортсмена [1]. Особое напряжение характерно в период соревновательной деятельности, когда силу психологической нагрузки практически нельзя скорректировать. В этот период психофизиологическое состояние характеризуется либо повышенным возбуждением нервной системы, либо ее торможением. При умеренном эмоциональном возбуждении повышается мотивация деятельности, уверенность в своих силах, концентрация внимания, возникает стремление контролировать свои мысли, чувства, поведение, что в большинстве случаев, положительно влияет на исход деятельности. Однако чрезмерное возбуждение увеличивает чувства тревоги, нервозность, суетливость и в результате снижает

внимание, адекватность реакции и трезвость мышления. Это, в свою очередь, снизит работоспособность и координацию движений. Ослабление возбуждения, вследствие охранительного торможения угнетает общий соревновательный настрой, снижает продуктивность мышления, параметры внимания, восприятия и моторную координацию. Поэтому, правильная психофизиологическая подготовка поможет спортсмену эффективно справляться с выполняемой нагрузкой в условиях соревновательного стресса [3].

Выделяют несколько методов психологической подготовки спортсмена: мобилизующие (направленные на повышение психического тонуса), корригирующие (изменение психологического настроя), релаксирующие (снижающие эмоциональное напряжение и способствующие восстановлению). Методы психологического воздействия могут быть направлены на интеллектуальную, волевую, эмоциональную, нравственную сферу или на определенный период подготовки спортсмена (предсоревновательный, соревновательный, восстановительный). Психофизиологическая подготовка может быть ориентирована на работу с конкретным спортсменом, либо командой или на взаимодействие с тренером. В зависимости от поставленной задачи для коррекции психоэмоционального состояния используют: психологические, психолого-педагогические и психофизиологические способы воздействия (аппаратные, психофармакологические, дыхательные, комбинированные). Психофизиологические средства коррективы воздействуют на эмоциональное и физиологическое состояние организма через физиотерапевтические процедуры, формируя необходимое эмоциональный фон. Грамотное использование методов психологической подготовки позволит сформировать стрессустойчивость спортсмена к физическим и психоэмоциональным нагрузкам, а также скорректировать состояние не до восстановления и переутомления [2].

Для определения текущего психофизиологического состояния используют комплексные и единичные тесты. Среди них — анализ variability ритма сердца (ВРС), электроэнцефалография (ЭЭГ), поверхностная электромиография (ЭМГ), исследование дыхания, электрической активности кожи (кожно-гальванической реакции, КГР), изучение глазных движений (электроокулография, трекинг глаз), определение психоэмоционального состояния (тест Люшера). Применение методов исследования биоэлектрической активности (ЭЭГ) по спектральным характеристикам ритма позволяет определить состояние соматосенсорной системы, уровень активности коры больших полушарий, особенности психического состояния спортсмена, связанные с эмоциональным напряжением [4].

Еще одним методом исследования психофизиологического состояния является оценка подвижности нервных процессов. Для этого испытуемому предъявляют разнотипные стимулы, на каждый из которых ожидается свой вариант реакции, которая предполагает последовательную, поочередную смену возбуждательного и тормозного процесса в зависимости от параметров стимула. Подвижность нервных процессов определяется по предельно быстрому темпу предъявления световых сигналов, который регулируется автоматически в зависимости от точности и скорости двигательных реакций обследуемого. По результатам ошибочных действий оценивают сенсомоторную, идеомоторную, эмоционально-моторную реакцию и как следствие психоэмоциональное состояние [5].

Психофизиологическое исследование с использованием аппаратно-программных комплексов, таких как «НС-Психотест» позволяет оценить психофизиологическое состояние организма сразу по нескольким тестам (методика «теппинг-тест», простая и сложная зрительно-моторная реакция, реакция на движущийся объект, исследование критической частоты слияния мельканий, максимальное мышечное усилие с расчетом коэффициента асимметрии и др.). Использование таких методов позволит в короткие сроки получить информацию о воздействии тренировочных нагрузок на организм спортсменов, о скорости восстановления и развитии адаптационных перестроек в организме [4]. На основании полученных данных определяется дальнейшая работа со спортсменом в психоэмоциональном аспекте, направленная на совершенствование механизмов психической саморегуляции. Психоэмоциональная подготовка должна сконцентрировать внимание спортсмена на достижении поставленной цели, усовершенствовать психомоторику, результатом такой работы будет снятие психологических барьеров и повышение психоэмоциональной устойчивости [1].

Выводы

Анализ литературных данных позволил определить степень изученности проблемы психофизиологической адаптации спортсменов. Обобщение данных свидетельствует о том, что обеспечение стресс-устойчивости является перспективным направлением спортивной медицины. Комплексный анализ психофизиологического состояния, исходя из социальных и личностных характеристик спортсмена, позволит определить эффективные способы ускорения процесса профессиональной адаптации.

Изучение литературных источников по вопросу формирования состояния адаптированности дает возможность определить критерии оценки общих и специальных психофизиологических качеств спортсмена, коррекция которых поможет расширить компенсаторные возможности организма при условии изменения интенсивности психофизической нагрузки в специфике конкретного вида спорта. Внедрение контроля психофизиологического состояния поможет своевременно корректировать состояние спортсмена и на основании полученной информации определить ход тренировочного процесса [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Жданов, Ю. Н. Психологическая и психофизиологическая подготовка спортсменов / Ю. Н. Жданов. — Донецк: Новый мир, 2005. — 264 с.
2. Николаев, А. Н. Методика оценки мотивов спортивной деятельности / А. Н. Николаев // Психологические основы педагогической деятельности: материалы 30-й науч. конф. / под ред. А. Н. Николаева; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. — СПб., 2003. — С. 55–58.
3. Волков, И. П. Регуляция психических состояний спортсменов в период подготовки к соревнованиям: метод. рекомендации / И. П. Волков; гос. ин-т. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. — Л., 1988. — 23 с.
4. Данилова, Н. Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний: учеб. пособие / Н. Н. Данилова. — М.: Изд-во МГУ, 1992. — 192 с.
5. Ильин, Е. П. Психомоторная организация человека / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2003. — 384 с.

УДК 57.042: 612.821

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ КОМБАТАНТОВ

*Тагиров Р. Т.¹, Крайнюков П. Е.³, Шатов Д. В.²,
Грошилин С. М.², Костылев А. Н.⁴, Анистратенко Л. Г.²*

¹Федеральное государственное казенное учреждение
«1602 Военный клинический госпиталь»
Министерства обороны Российской Федерации,

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,

³Федеральное казенное учреждение
«Центральный военный клинический госпиталь имени П. В. Мандрыка»
Министерства обороны Российской Федерации
г. Москва, Российская Федерация,

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
г. Краснодар, Российская Федерация

Введение

Нарастающая военная опасность, не снижающееся число локальных конфликтов с участием военнослужащих МО, МВД и других силовых министерств России диктуют необходимость постоянного совершенствования мероприятий медико-психологической реабилита-

ции (МПП), направленных на сохранение и восстановление физического и психического здоровья военнослужащих, перенесших боевой стресс. Из многочисленных отечественных и зарубежных публикаций известно, что значительная часть комбатантов при их возвращении к мирной жизни испытывает трудности реадaptации, вплоть до крайнего дезадапционного состояния — развития посттравматических стрессовых расстройств [1, 2].

В качестве одного из инновационных направлений решения задачи совершенствования МПП военнослужащих, перенесших воздействие факторов боевой обстановки, мы предлагаем использование нормобарической гипоксической терапии, обладающей многонаправленными са-ногенными эффектами на организм, основой которых является мобилизация собственных психофизиологических резервов пациента, активная стимуляция защитных механизмов организма от внутренних и внешних повреждающих факторов, оптимизация регуляторных, пластических, метаболических процессов [3]. При этом данный метод является безопасным и синергетическим с другими медикаментозными и немедикаментозными средствами, используемыми в процессе МПП [3]. Однако, несмотря на очевидную перспективность, до настоящего времени обоснование включения данного метода в систему МПП комбатантов и других категорий лиц, перенесших экстремальные воздействия на организм, практически отсутствует.

Цель

Обоснование и оценка эффективности НГТ в разработанном нами варианте и режиме в систему МПП комбатантов.

Материал и методы исследования

В исследованиях приняли участие 2 группы военнослужащих-мужчин (основная — 20 человек и контрольная — 12 человек) в возрасте 25–42 лет, находившихся на лечении и реабилитации в специализированных лечебных учреждениях непосредственно после возвращения их из районов боевых действий. Все комбатанты имели верифицированные признаки непатологических невротических проявлений (НПНП), обусловленных перенесенным боевым стрессом; при этом серьезные травматические повреждения у всех пациентов отсутствовали. По возрасту, степени выраженности НПНП, другим анамнестическим данным межгрупповых различий не зарегистрировано, что давало возможность корректного сравнения полученных данных.

У военнослужащих основной группы (ОГ) на фоне поддерживающей фармакотерапии был проведен курс НГТ: 12–14 ежедневных процедур, представлявших собой пребывание пациентов в помещении (палате) с искусственной гипоксической газовой средой (ИГГС) содержанием кислорода 15–17 %. Степень снижения O_2 в ИГГС зависела от этапа исследования: 1–2-я процедуры проводились при содержании кислорода 17 %, 3–4-я — при 16 %, 5–14-я — при 15 %. Таким образом, использовался так называемый «ступенчато нарастающий» режим НГТ. У лиц контрольной группы (КГ) проводились традиционные для данной нозологии медикаментозные, психотерапевтические и физиотерапевтические мероприятия.

Оценка функционального состояния комбатантов проводилась с использованием стандартизированных вопросников: анкеты САН (самочувствие, активность, настроение) [4], тестов оценки уровня депрессии (тест Тейлора) [4]. Кроме этого, была использована объективная методика, позволяющая выявить скрытые тенденции к ипохондрии (уровень психоэмоциональной устойчивости) — тест детекции изменений (ТДИ) [5]. Методика основана на определении предвзятости произвольного внимания к невербальным мотивационно значимым стимулам «ипохондриальной» направленности, что позволяет выявить скрытые доминирующие тенденции в поведении и мотивациях пациента. Интегральным показателем ТДИ является индекс ипохондрии, величина которого у лиц с нормальным уровнем психоэмоциональной устойчивости составляет около 1 отн. ед. [5].

Все перечисленные исследования проводились перед началом мероприятий МПП (I этап) и после их окончания (как правило, через 3–5 недель после возвращения из района боевых действий) — II этап.

Статистический анализ и обработку данных проводили в соответствии с требованиями с использованием пакетов прикладных программ «Statistica» 10.0, «Microsoft Excel». Учитывая малую численность выборок, для каждого показателя в группах сравнения вычислялись ме-

диана (Me), 1-й и 3-й квартили (Q25, Q75); уровень значимости различий оценивали с использованием непараметрических критериев (Т-критерия Вилкоксона и U-критерия Манна — Уитни для парных связанных и несвязанных выборок).

Результаты исследования и их обсуждение

Для исходного психоэмоционального фона комбатантов было характерным значительное снижение самооценок состояния, наличие тревожно-депрессивных и ипохондрических акцентуаций, резкое снижение показателей качества жизни (таблица 1), что послужило основанием для установления диагноза НПНП. При анализе непосредственных результатов проводимых мероприятий МПР оказалось, у лиц основной группы, судя по динамике параметров теста САН, выявлено существенное ускорение восстановительных процессов в организме по сравнению с контролем, что подтверждено наличием статистически значимых межгрупповых различий ($p = 0,047-0,049$) по всем показателям данной методики.

Таблица 1 — Динамика показателей психоэмоционального состояния комбатантов основной ($n = 20$) и контрольной ($n = 12$) групп [Me (Q25; Q75)]

Методика	Показатель, ед. изм.	Этап обследования, группа пациентов			
		I этап		II этап	
		ОГ	КГ	ОГ	КГ
САН	Самочувствие, балл	3,0 (3,0; 3,5)	3,5 (3,5; 4,0)	5,5 (4,5; 6,0) $p = 0,034$	4,0 (4,0; 5,0) $p = 0,045$ $P_{ог-кг} = 0,047$
	Активность, балл	3,5 (3,0; 3,5)	3,5 (3,5; 3,5)	5,0 (5,0; 5,0) $p = 0,042$	4,5 (4,5; 4,5) $p = 0,047$
	Настроение, балл	3,5 (3,5; 4,0)	3,5 (3,0; 4,0)	5,5 (4,5; 6,0) $p = 0,034$	4,5 (4,0; 5,0) $p = 0,048$ $P_{ог-кг} = 0,049$
Шкала Тейлора	Депрессия, балл	25 (23; 27)	24 (22; 27)	14 (13; 15) $p = 0,022$	18 (17; 19) $p = 0,035$ $P_{ог-кг} = 0,040$
ТДИ	Индекс ипохондрии, отн.ед.	0,74 (0,68; 0,82)	0,75 (0,70; 0,81)	0,87 (0,78; 0,92) $p = 0,022$	0,80 (0,74; 0,85) $p = 0,041$ $P_{ог-кг} = 0,048$

Примечание. Уровень значимости различий: p — между этапами наблюдения (по критерию Вилкоксона); $P_{ог-кг}$ — между группами сравнения (по критерию Манна — Уитни).

Лучшая эффективность проведенных мероприятий МПР у пациентов с НПНП основной группы была доказана и при анализе динамики других результатов психодиагностического тестирования. В частности, у комбатантов, прошедших курсы НГТ, к окончанию периода МПР показатель тревоги снижался в среднем на 44 % по сравнению с исходным состоянием, уровень выраженности ипохондрии — примерно на 13 %. В контрольной группе аналогичные сдвиги составили лишь 25 и 6 %, соответственно ($P_{ог-кг} = 0,040-0,048$).

При этом важно подчеркнуть, что достоверные межгрупповые различия имели место как по показателям субъективного статуса, так и по критериям, описывающим психоэмоциональный фон пациента. В целом, полученные данные позволяют предположить и наличие отсроченных эффектов курса НГТ, учитывая истинно тренирующий, адаптирующий механизм саногенного воздействия данного метода.

Выводы

Таким образом, представленные результаты позволяют рекомендовать использование разработанного немедикаментозного метода в системе МПР военнослужащих, имеющих признаки непатологических невротических проявлений, связанных с воздействием психотравмирующих факторов боевой обстановки. Использование НГТ существенно оптимизирует психоэмоциональный фон, обладает синергетическими эффектами с другими процедурами МПР, является безопасным для пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Снедков, В. Е. Медико-психологические последствия боевой психической травмы: клинико-динамические и лечебно-реабилитационные аспекты / В. Е. Снедков // Современная психиатрия. — 2008. — № 3. — С. 21–25.
2. Ballenger, J. C. Consensus statement on posttraumatic stress disorder from the International Consensus Group on Depression and Anxiety / J. C. Ballenger // J. Clin. Psychiatry. — 2000. — Vol. 5. — P. 60–66.
3. Иванов, А. О. Повышение эффективности восстановительных мероприятий у спортсменов путем использования гипокситерапии / А. О. Иванов, С. М. Грошили, Д. Н. Елисеев // Труды РостГМУ. — Т. 1. — Ростов н/Д., 2011. — С. 425–427.
4. Методы исследования в психологии / под ред. Л. И. Вассермана. — СПб.: ОЛБИ, 2013. — Т. 2. — 334 с.
5. Петрова, Н. А. Внимание к мотивационно значимым стимулам у больных алкоголизмом / Н. А. Петрова, М. В. Зотов, В. М. Петрукович // Психофизиология профессиональной деятельности человека. — СПб., 2014. — С. 128–136.

УДК 616. 89 : 615. 331

**НЕЙРОПЕПТИДЫ В ТЕРАПИИ
СТРЕСС-ИНДУЦИРОВАННЫХ РАССТРОЙСТВ**

Толканец С. В.

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Патогенность стресса в современной жизни очевидна. Проблематика стресса носит множественный характер. Наряду с перенапряжением адаптивных структур под названием дистресс (Г. Селье, 1926), известны иные аспекты — стресс как мобилизационный характер жизни («стресс-планктон»), стресс как тип в ряду критических ситуаций, наряду с фрустрацией, конфликтом, кризисом (Ф. Е. Василюк, 1984). Психологический стресс опосредует развитие пограничных психических расстройств, эпидемиология которых достигает 20 % в популяции (Р. А. Евсегнеев, 2006). Симптоматика невротических и депрессивных расстройств по критериям МКБ-10 включает также и симптомы дистресса. Разнообразие уровней и механизмов стресса предполагает разные направления терапевтического воздействия. Внимание привлекают возможности нейропептидов — класса препаратов, описываемых традиционно в группе ноотропных, тогда, когда эффекты нейропептидов выходят за рамки оптимизации когнитивных процессов [1–3].

Цель

Изучение возможностей применения доступных нейропептидов (окситоцин, семакс) при стресс-индуцированных расстройствах в кругу пограничных психических расстройств.

Материал и методы исследования

Предметом изучения эффектов окситоцина были тревожно-депрессивные расстройства (у 64 пациентов) в рамках расстройств адаптации (F 43.2 МКБ-10), и семакса — у 12 пациентов. В численном отношении абсолютно преобладали женщины. Возраст — 24–60 лет. Окситоцин вводился интраназальным способом однократно в сутки. Применение семакса также осуществлялось интраназально однократно в сутки в 2–3 каплях. Применялся клинический метод с оценкой эффектов после сеансов и итогово.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследовании воспроизводятся противотревожные качества окситоцина [4]. Но его эффект отличается от действия других классов препаратов — нейролептиков, транквилизаторов, препаратов, оказывающих влияние на перекисное окисление липидов и других. Однократное интраназальное введение препарата в дозе 20–30 ЕД предвзяло проведение сеанса психотерапии при котором вначале индуцировалось состояние седации и расслабления. В этих условиях облегчались эффекты отстраненности и переживания дистанцирования от психотравмирующих факторов, что в обычных условиях бодрствования было невозможным. Общее число инсталляций достигало 6–12 сеансов. При адекватных показаниях и условиях применения положительный эффект выявляется сразу, критически, по типу «отпускания, отдаления, отрыва, отторжения тяжести, размагничивания» и в дальнейшем последовательно закрепляется. Это сопровождалось «размыванием» травматического фокуса, субъективным

переживанием освобождения от неотвязных прежде воспоминаний о травме. В конечном счете создавалась возможность обособления и критического отношения к травмирующему фактору. Становилось возможным совладать с собой, выработать осмысленную позицию и линию поведения. Отмечалась своеобразная феноменология седации, которую пациенты отличали от медикаментозной, отмечая ее как «естественное успокоение». После окончания сеанса выступали переживания приятной отрешенности, «отхода», забытья, в контексте демобилизации (после редукации тревоги). В ряде случаев состояние рассредоточенности достигает степени простративности, что делает его сходным с эффектом медитации или отождествляется с состоянием нирваны. Положительный эффект препарата реализуется исключительно в условиях направленной психологической десенситизации (дезактуализации комплекса с внушением чувства отдаления от неприятностей и обретения психологической устойчивости). Механическое же использование препарата, без психотерапевтического сопровождения, практически не оказывало какого-либо эффекта. Эти обстоятельства принципиально определяют методику как психотерапевтическую, а действие окситоцина — как нейропептидную модуляцию. Уникальность положительного эффекта окситоцина отличает метод от действия психотропных препаратов, которые адресуются к медиаторным системам и мишень-синдромам, и которые в буквальном смысле «не лечат проблему». Обстановочные условия реализации эффекта подтверждают ситуативно-поведенческий аспект действия гормонов [3]. Факт «расплавления» травматической доминанты на фоне применения окситоцина позволяет предположить отщепление аффективного радикала от кататимного комплекса, прежде укорененного в энграммах памяти. Другим доступным и апробированным нейропептидом оказался препарат семакс, ноотропный аналог адренкортикотропина [5]. Являясь синтетическим дериватом гормона АКТГ, семакс (АКТГ 4–10) лишен вазоактивных и гормональных свойств, оказывая противоастенический, активирующий эффект. Препарат (флакон 0,1 % 3 мл) позиционируется как улучшающий когнитивные функции при энцефалопатии и после инсультов, а с 2015 г. выпускается в концентрации 1 %. Препарат показал положительный эффект при назначении его пациентам (12 чел.) при астениях разного генеза (преимущественно стрессового — психогенного — при неврастении, сочетанного — при дистимиях), редуцируя астению и оказывая отчетливое тоническое действие. Особенностью препарата оказалась его способность улучшать когнитивные функции (улучшение концентрации и устойчивости внимания, в известной мере и памяти, в сроки более короткие, чем от применения, например, пирацетама) с феноменологией «прояснения, освежения в голове». Предположительно, механизм действия препарата отличается от такового у ноотропов (пирацетама). Пациенты были способны выделить особенности и отличия в эффектах препаратов, отмечая преимущества семакса в вызывании «проясняющего» действия — «люцидный» аспект. Часто они отдавали предпочтение перед препаратами других классов — ноотропами, аминокислотами (глицин), ладастеном (дофаминергический эффект).

Выводы

Синтезирование и производство препаратов класса нейропептидов являет собой новый этап в развитии психофармакологии и существенно расширяет терапевтические возможности лечения стресс-обусловленных расстройств. Сочетанное с психотерапией применение окситоцина дает возможность устранения укорененных метакогнитивных комплексов. Семакс обнаруживает предпочтительное воздействие на умственную истощаемость, с улучшением внимания и облегчением когнитивного функционирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашмарин, И. П. Поведенческие эффекты окситоцина / И. П. Ашмарин, С. Г. Титов, О. И. Воскресенская // Система мозговых и внемозговых пептидов. — Л.: Наука, 1994. — С. 9–10.
2. Чернышева, М. П. Нонапептид окситоцин: соматические и висцеральные функции при некоторых психопатологиях / М. П. Чернышева, А. Д. Ноздрачев // Психофармакол биол. наркол. — 2009. — № 9 (3–4). — С. 2574–2590.
3. Белкин, А. И. Вопросы теоретической и клинической психоэндокринологии: сб. научных трудов (республиканский) / А. И. Белкин. — М., 1989. — 187 с.
4. Shamay-Tsoory, S. G. Intranasal administration of oxytocin increases envy and schadenfreude (gloating) / S. G. Shamay-Tsoory // Biological Psychiatry. — 1998. — № 66 (9). — С. 864–870.
5. Ашмарин, И. П. Семакс (15-летний опыт разработки и изучения) / И. П. Ашмарин, Н. Н. Незавибатьков, Н. Ф. Мясо-едов // Журнал высшей нервной деятельности. — 1997. — Т. 47. — С. 419–425.

УДК 616.248-053.2-547.455

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ КОРРЕКЦИИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ, БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Шаукрамов Ш. Ш., Арипова Д. Р.

**«Ташкентский педиатрический медицинский институт»
г. Ташкент, Узбекистан**

Введение

Бронхиальной астмой (БА) по эпидемиологическим данным страдают от 6 до 11 % населения, у детей этот показатель повышается до 9–15 % [4]. БА является классическим примером многофакторной обусловленности болезни, при которой взаимодействуют многочисленные соматические и психические факторы. БА является самым известным психосоматическим заболеванием. У больных БА невротические реакции играют важную роль. Эмоциональные конфликты часто служат причиной очередного обострения астмы. В клинической практике встречаются больные, у которых первый приступ возник в результате стресса. Так, среди факторов, имеющих значение в ее развитии, 30 % относятся к психологическим, 40 % — к инфекциям и 30 % — к аллергии. Изучение эффективности медикаментозной коррекции психологического статуса у детей, больных БА в последнее время достигло широкой распространенности как в медицинской психологии, так и в педиатрической практике, и обусловлено недостаточной эффективностью традиционной терапии в отношении психосоматических заболеваний [3].

Цель

Изучить эффективность применения медикаментозной терапии на примере детского тенотена у детей, больных БА с повышенным уровнем тревожности.

Материал и методы исследования

Нами было обследовано 30 детей, с верифицированным диагнозом БА, легкой и средней степени тяжести. Возраст обследуемых больных составлял от 7 до 17 лет. Среди детей наиболее часто БА отмечалась у мальчиков, так количество мальчиков составило 18 (60 %), а девочек — 12 (40 %). Все больные проходили лечение и обследование по поводу БА в аллергологическом отделении городской клинической детской больницы. У всех детей тщательно собирался анамнез заболевания, проводилось тщательное клиническое и психологическое обследование. Исследуемые больные были разделены на 2 равные по количеству группы, в зависимости от метода проводимой терапии: основную и контрольную группы. В основную группу вошли 15 детей, больных БА, получающие традиционную терапию (в зависимости от степени тяжести заболевания, включающее ингаляционные и системные глюкокортикостероиды, длительно и коротко действующие β_2 -агонисты, раствор эуфиллина, антигистаминные препараты, антагонисты лейкотриеновых рецепторов) в сочетании курсовым приемом препарата тенотен детский по 1 таблетке 3 раза в день под язык в течение 1 месяца после приема пищи. Дети в контрольной группе получали только традиционную терапию. Исследуемые показатели оценивали до начала терапии и через 6 месяцев после начала лечения. Всем обследованным больным проводился полный клинический осмотр с оценкой контроля уровня БА, вегетативной регуляции, психологических особенностей и оценкой качества жизни детей. Для выявления признаков вегетативных изменений использовался опросник А. М. Вейна [2]. Для определения уровня тревожности применяли тест, разработанный Ч. Д. Спилбергером в адаптации Ю. Л. Ханина [1]. Оценка качества жизни проводилась с помощью официальной русскоязычной версии Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ) [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Показатель вегетативной регуляции у детей, страдающих БА, подтверждает значимое улучшение деятельности вегетативной нервной системы в основной группе принимающих традиционную терапию в комплексе с препаратом тенотен. Это объясняется уменьшением общего показателя признаков вегетативных изменений с учетом шкалы А. М. Вейна в динамике на фоне лечения БА. Уменьшение вегетативного показателя зарегистрировано в преде-

лах 87 %. У детей контрольной группы не определялось положительных изменений показателя вегетативной нервной системы, что значительно уступала таковой в основной группе. При изучении личностной и ситуационной тревожности выявлено, что показатели личностной и ситуационной тревожности больных БА детей тесно коррелировали между собой. В основной группе отмечено значимое уменьшение личностной тревожности в процессе лечения детей тенотеном. Через 1 месяц после терапии показатель личностной тревожности в основной группе снизился на 41 %, что же касается больных контрольной группы, то показатель личностной тревожности уменьшился на 16 %.

При изучении качества жизни установлено, что в основной группе, где в сочетании с базисной терапией и психологической коррекцией использовался препарат тенотен детский, уже в течение одной недели наблюдалось улучшение качества жизни больных. Так, показатель двигательной сферы увеличился на 21 %, эмоциональной сферы — на 23 %, качества жизни — на 27 %. Когда как в контрольной группе, находившихся только на традиционной терапии, после лечения, показатель двигательной сферы увеличился на 9 %, эмоциональной сферы — на 11 %, качества жизни — на 13 %.

Выводы

Таким образом, дети, страдающие БА, имеют ряд индивидуально-психологических особенностей, с учетом которых можно улучшить их адаптационные возможности. Традиционное базисное лечение БА обращено на лечение БА у детей, без учета психологического состояния детей больных БА. Сочетание традиционной терапии с психологическими методами коррекции в комплексной терапии способствует нормализации деятельности вегетативной нервной системы, повышению качества жизни, снижения уровня тревожности и улучшению психологического статуса детей. Учитывая наличие высокого уровня тревожности, выявленного депрессивного состояния, а также других клинко-психологических изменений, способствующих ухудшению качества жизни больных детей, необходимо проводить медикаментозную психологическую коррекционную работу с больными БА в целях профилактики рецидивов заболевания, адаптации в социальной сфере и улучшение качества жизни детей, больных БА.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белевский, А. С.* Исследование качества жизни больных бронхиальной астмой в России / А. С. Белевский // Качество жизни. Медицина. — 2004. — № 1. — С. 72–75.
2. *Вейн, А. М.* Вегетативные расстройства / А. М. Вейн. — М.: Медицинское информационное агентство, 2003. — 752 с.
3. *Шестакова, Н. В.* Противотревожный препарат Тенотен в комплексной терапии бронхиальной астмы и ХОБЛ / Н. В. Шестакова // Вестник семейной медицины. — 2013. — № 4. — С. 34–36.
4. Global strategy for asthma management and prevention: GINA executive summary // Eur. Respir. J. — 2008. — Vol. 31. — P. 143–178.
5. *Juniper, E. F.* Measuring quality of life in children with asthma / E. F. Juniper // Qual. Res. — 1996. — Vol. 5. — P. 35–46.

УДК 378.147:159.924: [378.4:61] – 057.875

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Шаравара Л. П., Гекалюк А. А.

**«Запорожский государственный медицинский университет»
г. Запорожье, Украина**

Введение

В последнее время психосоциальные факторы, стресс и психическое истощение рассматриваются экспертами ВОЗ и МОТ, как важный фактор современности, который влияет не только на состояние здоровья, но и на работоспособность и мотивацию к обучению [1].

Студенчество — один из самых лучших периодов жизни человека. В это время. В это время подростки испытывают множество эмоций — радость и восхищение, удивление и волнение. Человек со школьной скамьи перемещается в новую реальность, с ее совершенно непривычными для него ситуациями и проблемами [2].

Студенческую молодежь, а именно студентов-медиков, можно без преувеличения отнести к группе риска из-за очень большой нагрузки. Социальное давление, реформы в системе здравоохранения, увеличение объемов и сложности учебных программ приводят к переутомлению студентов, переходу в состояние психоэмоционального напряжения.

Цель

Оценка психоэмоционального состояния студентов медицинского вуза в процессе обучения.

Материал и методы исследования

Изучение психоэмоционального состояния студентов в процессе обучения проводили путем анкетирования по специальному опроснику — «8-факторный опросник Спилберга — Радюка», созданного с учетом рекомендаций экспертов ВОЗ. Исследования проводили среди студентов 3 и 6 курса медицинского факультета по специальности «Лечебное дело» и «Педиатрия». Всего опрошено и обработано 194 анкеты студентов, среди которых 33,8 % мужчин и 66,2 % женщин. Для анализа полученных результатов использовали аналитический и статистический методы.

Результаты исследования и их обсуждение

Как показали наши исследования, самый высокий показатель среди студентов всех курсов и факультетов заняла интенсивность любознательности (таблица 1). Также для всех студентов характерны высокие показатели частоты любознательности (как черта характера), что указывает на высокий уровень любознательности студентов, как на момент тестирования, так и характерную черту их характера. Следует отметить, что среди студентов отмечаются достаточно высокие показатели ситуативной тревожности. Наибольший показатель интенсивности тревоги наблюдался среди студентов 3 курса педиатрического факультета ($19,3 \pm 4,4$), что возможно связано с проведением тестирования студентов непосредственно перед сдачей тематического модуля [3].

Таблица 1 — Результаты психоэмоционального тестирования студентов ЗГМУ

Название шкалы	1-й мед. фак., 3 курс n = 132	1-й мед. фак., 6 курс n = 30	2-й мед. фак., 3-й курс пед. ф. n = 32
1. Интенсивность любознательности	$22,9 \pm 5,6$	$22,6 \pm 7,0$	$22,7 \pm 5,0$
2. Интенсивность агрессии	$15,9 \pm 5,3$	$16,5 \pm 5,0$	$19,0 \pm 7,0$
3. Интенсивность тревоги	$18,9 \pm 3,6$	$17,9 \pm 3,7$	$19,3 \pm 4,4$
4. Интенсивность депрессии	$16,8 \pm 5,7$	$17,9 \pm 3,7$	$17,5 \pm 5,3$
5. Частота любознательности	$27,4 \pm 5,5$	$26,8 \pm 7,6$	$26,1 \pm 6,2$
6. Частота агрессии	$20,9 \pm 5,2$	$20,97 \pm 3,6$	$22,7 \pm 5,8$
7. Частота тревоги	$19,5 \pm 3,7$	$19,0 \pm 3,9$	$18,7 \pm 3,8$
8. Частота депрессии	$19,7 \pm 4,0$	$18,6 \pm 3,5$	$21,0 \pm 4,6$

Высокий показатель интенсивности депрессии отмечался у студентов 6 курса, что может быть связано с проведением реформы в системе здравоохранения. Достаточно высокими показателями характеризовалась интенсивность агрессии, а самый высокий показатель агрессии отмечался у студентов 3 курса педиатрического факультета ($19,0 \pm 7,0$).

Частота любознательности, агрессии, тревоги и депрессии, отражающая свойства характера студентов разных факультетов, имела достаточно высокие значения. Наибольшими показателями характеризовалась частота любознательности. Также высокие значения имели показатели агрессии и депрессии, которые были особенно высокими среди студентов 3 курса педиатрического факультета.

Также нами был проведен расчет средних показателей частоты и интенсивности психологических состояний в зависимости от пола студентов (таблица 2).

Установлено, что среди студентов 3 курса медицинского факультета средние показатели тревоги и депрессии были одинаково высокими, как у женщин, так и у мужчин. Показатель агрессии среди студентов мужского пола медицинского факультета был значительно больше ($17,3 \pm 6,3$), чем у женщин этого же факультета ($14,5 \pm 3,5$). Показатель любознательности были отмечены больше у студентов мужского пола.

Таблица 2 — Результаты психоэмоционального тестирования студентов ЗГМУ (мужчины и женщины)

Название шкалы	1-й мед. фак., 3 курс n = 132		1-й мед. фак., 6 курс n = 30		2-й мед. фак., 3 курс пед.фак. n = 32	
	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.
1. Интенсивность агрессии	22,3 ± 4,8	23,5 ± 6,2	24,0 ± 4,7	22,1 ± 5,1	19,7 ± 5,5	25,8 ± 7,1
2. Интенсивность агрессии	14,5 ± 3,5	17,3 ± 6,3	18,0 ± 4,3	20,0 ± 5,4	19,7 ± 4,6	12,8 ± 1,9
3. Интенсивность тревоги	19,0 ± 2,9	18,9 ± 4,2	18,2 ± 4,3	20,4 ± 4,3	17,8 ± 4,0	17,9 ± 3,4
4. Интенсивность депрессии	16,9 ± 5,8	16,8 ± 5,6	16,0 ± 5,5	19,0 ± 4,7	20,4 ± 6,5	14,6 ± 5,6
5. Частота любознательности	28,1 ± 4,9	26,6 ± 5,9	27,2 ± 6,4	25,0 ± 6,1	24,8 ± 8,1	29,2 ± 6,5
6. Частота агрессии	20,6 ± 4,8	21,3 ± 5,5	23,4 ± 6,2	22,0 ± 5,4	20,3 ± 3,5	21,6 ± 3,6
7. Частота тревоги	19,7 ± 3,3	19,2 ± 4,0	17,4 ± 3,4	20,0 ± 3,7	20,0 ± 4,0	19,0 ± 3,9
8. Частота депрессии	19,3 ± 3,3	20,0 ± 4,4	20,6 ± 5,0	21,5 ± 4,3	18 ± 4,0	19,3 ± 2,8

Среди студентов мужчин 6 курса средние показатели агрессии составили $20,0 \pm 5,4$, тревоги — $20,4 \pm 4,3$ и депрессии — $19,0 \pm 4,7$ и на момент тестирования были больше, чем у женщин (интенсивность агрессии — $18,0 \pm 4,3$, интенсивность тревоги — $18,2 \pm 4,3$, интенсивность депрессии — $16,0 \pm 5,5$). Средние показатели ситуативной любознательности, наоборот, среди студентов 6 курса были большими у женщин, чем у мужчин.

При анализе средних показателей психологических состояний среди студентов 3 курса педиатрического факультета, было установлено, что студенты как женского, так и мужского пола, имели почти одинаковые показатели тревоги. Студентки педиатрического факультета имели достаточно высокие показатели агрессии ($19,7 \pm 4,6$), в отличие от мужчин ($12 \pm 1,9$), а также депрессии — мужчины ($20,4 \pm 6,5$), женщины ($14 \pm 5,6$). Мужчины педиатрического факультета имели больший показатель любознательности ($25,8 \pm 7,1$) в сравнении с женщинами ($19,7 \pm 5,5$).

При анализе частоты психоэмоциональных состояний (а именно свойств характера) у студентов 3 курса медицинского факультета наблюдается почти одинаковые показатели агрессии, тревоги и депрессии в зависимости от пола. Показатель любознательности был большим у женщин ($28,1 \pm 4,9$), чем у мужчин ($26,6 \pm 5,9$).

Для студентов 3 курса педиатрического факультета мужского пола наиболее характерно ощущение депрессии ($19,3 \pm 2,8$), агрессии ($21,6 \pm 3,6$) и любознательности ($29,2 \pm 6,5$), по сравнению с женщинами. Для женщин педиатрического факультета характерна склонность испытывать тревогу ($20,0 \pm 4,0$) чаще, чем у мужчин ($19,0 \pm 3,9$).

Для студенток 6 курса показатели любознательности ($27,2 \pm 6,4$) и агрессии ($23,4 \pm 6,2$) больше, чем у мужчин ($25,0 \pm 6,1$) и ($22,0 \pm 5,4$) соответственно. И наоборот склонность чаще испытывать тревогу ($20,0 \pm 3,7$) и депрессию ($21,5 \pm 4,3$) отмечается чаще у мужчин, чем у женщин данного факультета.

Выводы

В результате проведенного анализа психоэмоционального состояния студентов медицинского вуза, установлено, что среди студентов 3 и 6 курсов медицинского факультета характерной особенностью поведения является любознательность, что является положительной чертой характера для будущего врача.

Вызывает тревогу высокий уровень депрессии среди студентов 6 курса, что вызвано следствием неудовлетворенности распределением на будущую работу и получением нежелательной специализации.

Проведенные нами исследования указывают на то, что среди большинства студентов медицинского вуза обнаружены психоэмоциональные состояния и факторы, которые вызывают психоэмоциональное напряжение и тревожные, агрессивные, депрессивные типы поведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Оцінка психоемоційного стану студентів-випускників ХНМУ» / Т. М. Дмуховська [і др.] // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії. Матеріали XV з'їзду гігієністів України. 20–21 вересня 2012 року (Львів) / під ред. акад. НАМНУ, проф., д.м.н. А. М. Сердюка; акад. НАНУ та НАМНУ, проф., д.м.н. Ю. І. Кундієва; чл.-кор. НАМНУ, проф., д.м.н. М. Р. Гжегоцького. — Львів: Друкарня ЛМНУ імені Данила Галицького, 2012. — С. 184–185.

2. Иванова, А. А. Сравнительная характеристика психоэмоционального состояния студентов первого и четвертого курсов обучения / А. А. Иванова, Н. Д. Мамедова, Н. Н. Пичугина // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. — 2014. — Т. 4, № 11. — С. 1245–1246.

3. Гекалюк, А. А. Исследование влияния психосоциальных факторов на психоэмоциональное состояние студентов высшего медицинского вуза / А. А. Гекалюк, Л. П. Шаравара // Материалы VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием молодых ученых и специалистов «Окружающая среда и здоровье. Гигиена и экология урбанизированных территорий», посвященная 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А. Н. Сысина» Минздрава России. — М., 2016. — С. 140–142.

UDC 616.33-002.44-053.2-036.6-085

**RESULTS OF SEDATIVE THERAPY IN COMPLEX TREATMENT
OF PSYCHOSOMATIC DISEASES IN CHILDREN**

Yakubov D. M., Karimova M. N.

**Tashkent Pediatric Medical Institute
Tashkent, Uzbekistan**

Introduction

Chronic diseases of the digestive system occupy one of leading places in the structure of infant morbidity somatic. Chronic gastroduodenitis (CGD) and ulcers — multifactorial disease in which the development of the leading role played by family history, acute and chronic stress, a specific infectious agent *Helicobacter pylori* (HP) [2]. There are additional factors which contribute to the implementation of infection in chronic gastroduodenal pathology. According to some researchers, the most important among these factors take psycho-emotional disorders, often realized in the form of psychosomatic disorders and psychosomatic diseases [1]. Factors psychoemotional stress, along with hereditary-singularity of the child, macro- and micro social factors contribute to the development of the scope of violations of the secretory function of the gastrointestinal tract and evacuation, and against which there is a clinical manifestation of HP infection. Growth interest to the psychosomatic disease has recently been associated with sharp increase in the number of adverse psychological and social effects on humans [3]. Psychosomatic diseases are the most common diseases of general medicine profile of patients. Their frequency ranges from 30 to 57%, while among children the frequency of psychosomatic disorders is higher than among adults: it is 40-68%. One of the most common disorders are psychosomatic disorders of gastrointestinal tract. They are the cause of complaints in 36–71 % of patients [4].

The purpose of the study

Perform correction psychosomatic status of children with gastroduodenal pathology with sedatives plant origin of «Persen forte».

Materials and methods

The study involved 57 children aged 12 to 16 years of which 28 (49.1 %) boys and 29 (50.9 %) girls. Research conducted 1 City Children's Hospital in Tashkent. The analysis of the history of life, illness, by questioning the children and their mothers, the analysis of a child's development history by the form 112, the assessment of the physical status and esophagogastroduodenoscopy. In all patients diagnosed with chronic gastroduodenitis, gastric ulcer and endoscopically confirmed duodenal ulcer.

Results and discussion

According esophagogastroduodenoscopy 57 examined patients revealed different forms gastroduodenal pathology: chronic gastro — 35 (61.4 %), gastric ulcer and duodenum ulcer — 22 (38.6 %). The clinical picture of the disease characterized by the presence of pain (88.3 %), dyspeptic (86.7 %), asthenoneurotic (90 %) syndromes. More than half of patients had heartburn and regurgitation — (58.3 %). An objective examination of the majority of patients (93.3 %) had tenderness in piloro-duodenal zone. In 48 (84.2 %) children identified abnormalities in the psycho-emotional state, of which: due to overload training — 28 (58.3 %), poor social adaptation in school — 12 (25 %), the conflict situation in the family — 5 (10,4 %), poor living conditions — 1 (2.1 %) and the presence of chronic disease 2 (4.1 %). These changes indicate autonomic dysfunction and the need for its timely correction, because it is a pathology frequently causes for gastro duodenal pathology in teenagers.

The first group — the basic 35 (61.45 %) children were assigned antiulcer drug therapy and sedatives Persen forte. The second group — the control 22 (38.6 %) children, but was assigned antiulcer drug therapy. The drug Persen forte given to children by 1 capsule 2 times a day for 10 days. Persen forte is made based on plant extracts, which have a mild sedative effect. Soothes, improves mood, reduces irritability and restlessness. So, like all children we survey it is teenagers. They often marked irritability, anxiety and sleep disturbances. After a treatment with Persen forte in children occurred improved psycho emotional state of patients of the main group — 29 (82.9 %) compared to the control group 3 (13.6 %). We have also found that treatment with the drug Persen forte in patients of the first group (study group) — states that have stopped or significantly decreased pain and dyspeptic syndromes and tenderness piloroduodenal zone in 78.6 % versus 66.7 % of patients the second group (control). Improvement of psycho-emotional and vegetative status is favorable impact on the morphofunctional state esophagogastroduodenal system: the healing of duodenal bulb ulcer was noted in the first group — 87.5 %. In the second group, the positive dynamics of endoscopic performance was lower by 17–18 % ($p_{12} < 0.05$). According to the quality of life indicators in Nottingham Health Profile questionnaire in the study group on the «energy» scale showed significant improvement in quality of life ($p < 0.01$). On a scale of «pain», «physical activity» in both groups showed significant improvement in quality of life, but the core group on the scale of «pain» Quality Of Life improved significantly more than the control group. On a scale of «emotional reactions» and «dream» significant improvement in Quality Of Life scores was observed only in the main group.

Summary and Conclusions

Based on the above data it can be stated that the complex restorative treatment with the preparation of the Persians, in patients with gastroduodenal pathology contributes to the improvement of psycho-emotional status, stabilize the psycho-emotional state, accelerates epithelization of erosions and ulcers scarring that has a beneficial effect on the quality of life of these patients.

LITERATURE

1. *Antropov, Y. F.* Psychosomatic disorders and pathological habitual actions in children and teenagers / Y. F. Antropov. — M.: Publishing House of the Institute of Psychotherapy, NSMA Publishing, 2000. — 320 p.
2. *Belousov, V.* Gastroduodenal pathology in children: problems and prospects / V. Belousov // Health Protection Ukraïni. — 2003. — № 13 (74). — С. 3538.
3. *Isaev, D. N.* Emotional stress, psychosomatic disorders and somatopsychic children / D. N. Isaev. — SPb.: Rech. 2005. — 400 s.
4. *Lukyanova, E. M.* Gastroenterology childhood — problems and prospects / E. M. Lukyanova // Problems of honey. Science is the osviti. — 2003. — № 3. — S. 5–7.

СЕКЦИЯ 5
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ
ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 796.325

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
ВОЛЕЙБОЛИСТОК НА РАЗЛИЧНЫХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЭТАПАХ

Белый К. И., Зинкевич Г. Н.

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»
г. Брест, Республика Беларусь

Введение

Современная соревновательная деятельность спортсменок волейболисток предъявляет большие требования к их всесторонней подготовленности. Вместе с тем, при одинаковом планировании подготовки волейболисток спортсменки по-разному переносят нагрузки, имеют индивидуальный путь в динамике спортивного мастерства. Поэтому изучение индивидуальных особенностей волейболисток и их учет в содержании спортивной подготовки приобретает в настоящее время особую актуальность [1].

Достичь высоких спортивных результатов в волейболе в настоящее время могут лишь команды, укомплектованные спортсменами, отвечающим современным требованиям игры. По этой причине проблема диагностики в спорте и в частности в спортивных играх стоит достаточно остро, являясь предметом постоянного научного поиска [1]. Однако, даже в командах по игровым видам спорта высшей лиги, чаще всего, только субъективное мнение тренера, является определяющим как в оценке готовности игрока, так и в планировании содержания его тренировочной и соревновательной деятельности. Как правило тренеры делают ссылки на недостаточное количество запасных игроков или незаменимость того или иного игрока (даже кондиционно не готового на данный момент) для обеспечения той или иной тактической схемы на игру.

Наряду с контролем функциональных показателей в практике спортивной деятельности важное значение имеет врачебно-педагогический контроль с использованием морфофункциональных параметров, характеризующих состояние спортсменов на различных этапах подготовки. Полученная информация позволяет составить модельные характеристики организма спортсмена определенного вида спорта, в том числе и волейбола [2].

Объектом исследования являлись волейболистки ОО Волейбольный клуб «Прибужье».

Цель

Индивидуализировать коррекцию тренировочного процесса на основе оперативного и текущего контроля морфофункционального состояния волейболисток на различных этапах тренировочного процесса.

Материал и методы исследования

В процессе работы проводились экспериментальные исследования по сравнительному анализу оперативных и текущих состояний игроков различного амплуа на основе показателей вариационной пульсометрии, а также при помощи антропометрического и биоимпедансометрического методов обследований были определены индивидуальные и средние значения основных показателей организма спортсменок различного амплуа.

Результаты исследования и их обсуждения

Для определения функционального состояния волейболисток в подготовительном периоде мы использовали активную ортостатическую пробу перед тренировкой. В процессе

выполнения осуществлялась запись 100 кардиоинтервалов $\Delta R-R$ с помощью эксперсс-анализатора частоты пульса «Олимп-2». Анализу подвергались динамика показателей ЧСС, aM_0 , ИН, $\Delta R-R$ волейболисток ОО ВК «Прибужье» разного игрового амплуа при выполнении активной ортостатической пробы (таблица 1).

Таблица 1 — Результаты сердечного ритма в процессе ортостатической пробы волейболисток в подготовительный период (ноябрь 2014 г.)

Ф.И.	Амплуа	В положении лежа				В положении стоя				Разница ЧСС
		aM_0	ИН	ЧСС	$\Delta R-R$	aM_0	Ин	ЧСС	$\Delta R-R$	
Д. С.	I темп	19,0	13	66	0,68	29,7	64	82	0,33	16
К. Т.	I темп	19,0	21	60	0,47	29,7	30	84	0,62	24
К. В.	Либеро	17,3	10	50	0,38	20,8	15	59	1,20	9
И. М.	Связка	28,0	46	64	0,35	47,3	120	86	0,28	22
Л. М.	I темп	42,0	44	68	0,20	26,7	50	88	0,68	20
В. Н.	Связка	23,0	23	57	0,47	58,4	60	75	0,32	18
З. В.	II темп	31,0	41	60	0,32	41,8	53	71	0,76	11
Л. И.	Либеро	37,0	54	62	0,34	26,7	61	78	0,32	16
Д. В.	II темп	19,8	14	66	0,65	29,4	64	81	0,32	16
К. В.	II темп	17,4	11	51	0,39	30,1	30	85	0,63	24

Анализ индивидуальных значений ЧСС в подготовительном периоде показал отличную орто-реакцию парасимпатикотонического типа у двух игроков К. В. и З. В. (после перевода положения тела с горизонтального в вертикальное ЧСС повысилось на 9 и 11 уд/мин). При этом, показатели у К. В. aM_0 улучшились с 17,3 до 20,8 %, а $\Delta R-R$ увеличилось с 0,38 до 1,2 с, ИН повысился с 10 до 15 условных единиц. Показатели у З. В. aM_0 повысились с 31 до 41,8 %, $\Delta R-R$ увеличился с 0,32 до 0,76 с, вырос ИН с 41 до 53 усл. ед.

Хорошая орто-реакция (увеличение ЧСС на 16 уд/мин) нормотонического типа наблюдалась у волейболисток игрового амплуа либеро (Л. И.) и I темпа (Д. С.). При этом показатели у Л. И. aM_0 уменьшились с 37 до 26,7 %, $\Delta R-R$ изменился не существенно с 0,34 до 0,32 с, а ИН незначительно вырос (с 54 до 61 усл. ед.). У I темпа увеличились показатели aM_0 и ИН с 19 до 29,7 % и с 13 до 64 усл. ед. Зато уменьшился $\Delta R-R$ с 0,68 до 0,33 с.

У двух игроков связующего звена (И.М., В.Н.) и двух игроков I темпа (Л.М., К.Т.) наблюдалась удовлетворительная орто-реакция на смену положения тела (увеличение ЧСС на 18, 20, 22 и 24 ударов/мин) по симпатикотоническому типу. Показатели aM_0 у В.Н. увеличились с 23,0 до 58,4 %, $\Delta R-R$ уменьшилось с 0,47 до 0,32 с, ИН вырос с 23 до 60 условных единиц. У напарницы по амплуа И.М.) были следующие показатели: aM_0 , ИН значительное увеличились с 28 до 47,3 % и с 46 до 120 усл. ед., уменьшение $\Delta R-R$ с 0,35 до 0,28 с.

У игроков I темпа (Л.М.) произошел пророст показателей ИН, $\Delta R-R$ с 44 до 50 условных единиц и с 0,2 до 0,68 с, а по aM_0 отмечено уменьшение с 42 до 26,7 %. У (К. Т.) произошли изменения по всем показателям в положительную сторону ИН, $\Delta R-R$, aM_0 с 21 до 30 усл. ед., с 0,47 до 0,62 с, с 19 до 29,7 % соответственно.

Для определения функционального состояния волейболисток в соревновательном периоде мы повторно использовали активную ортостатическую пробу перед тренировкой. Анализу подвергалась динамика показателей ЧСС, aM_0 , ИН, $\Delta R-R$ волейболисток ОО ВК «Прибужье» разного игрового амплуа при выполнении активной ортостатической пробы.

У всех волейболисток в соревновательном периоде показатели ЧСС при выполнении ортостатической пробы колебались в пределе от 4 до 33 уд/мин (таблица 2).

Анализ индивидуальных значений показателей ЧСС позволил нам выявить у двух игроков связующего звена И. М. и В. Н. хорошую орто-реакцию. При этом у В. Н. показатели aM_0 уменьшились с 30,2 до 27,3 %, $\Delta R-R$ увеличилось с 0,29 до 0,40 с, ИН незначительно уменьшился с 74 до 69 усл. ед. Положительная динамика была отмечена И. М. (aM_0 , $\Delta R-R$, ИН увеличились.)

Таблица 2 — Результаты сердечного ритма в процессе ортостатической пробы волейболисток в соревновательный период (март 2015 г.)

Ф.И.	Амплуа	В положении лежа				В положении стоя				Разница ЧСС
		aM ₀	ИН	ЧСС	ΔR-R	aM ₀	Ин	ЧСС	ΔR-R	
Ч. О.	I темп	30,0	52	63	0,31	35,8	59	85	0,35	22
Х. М.	I темп	25,3	20	98	0,60	32,3	29	115	0,65	17
К. В.	Либеро	25,8	37	75	0,68	33,5	42	93	0,37	18
И. М.	Связка	45,1	23	92	0,17	55,1	61	96	0,68	4
Л. М.	I темп	27,5	52	76	0,95	30,8	58	95	0,66	19
В. Н.	Связка	30,2	74	60	0,29	27,3	69	79	0,40	9
З. М.	II темп	20,9	66	75	0,36	42,3	78	96	0,13	21
Л. И.	Либеро	34,3	33	67	0,85	55,7	60	100	0,35	33
Д. В.	II темп	25,8	37	70	0,33	33,5	43	91	0,61	21
К. В.	II темп	30,1	75	72	0,30	29,1	52	98	0,53	26

Увеличение ЧСС на 17, 18, 19, 21, 22 уд/мин по симпатикотоническому типу наблюдалось у игроков I темпа и диагональных Д. С., К. Т. и Л. М., игрока II темпа З. В. и леберо К. В. У К. В. наблюдался незначительный прирост. У Л. М. отмечалось увеличение aM₀ с 27,5 до 30,8 %, уменьшение ΔR-R с 0,95 до 0,66 с, ИН частичное увеличение с 52 до 58 усл. ед. У З. В. также отмечался значительный прирост aM₀ с 20,9 до 42,3 %, уменьшение ΔR-R с 0,36 до 0,13 с, ИН вырос с 67 до 100 усл. ед.

Неудовлетворительная орто-реакция наблюдалась у либеро Л. И. симпатикотонического типа. У Л. И. показатели aM₀ увеличились с 34,3 до 55,7 %, ΔR-R уменьшился с 0,85 до 0,35 с, ИН вырос с 33 на 60 усл. ед.

Выводы

В результате исследования был проведен сравнительный анализ оперативных и текущих состояний игроков различных амплуа, изучены индивидуальные особенности изменения основных морфофункциональных показателей волейболисток в тренировочном и соревновательном периодах.

Нами получена оценка степени изменения величин морфофункциональных показателей у спортсменок под влиянием тренировок и соревнований.

Результаты исследования внедрены в учебно-тренировочный процесс ОО Волейбольный клуб «Прибужье» даны рекомендации по индивидуальной коррекции тренировочных и соревновательных нагрузок волейболисток на основе контроля оперативных и текущих состояний игроков ОО ВК «Прибужье».

ЛИТЕРАТУРА

1. Белый, К. И. Анализ соревновательной деятельности волейболисток высокой квалификации / К. И. Белый, В. А. Заровский // Здоровье для всех: сборник статей V Международной научно-практ. конференции, УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, 25–26 апреля 2013 г. / Национальный банк Республики Беларусь [и др.]; редкол.: К. К. Шебеко [и др.]. — Пинск: ПолесГУ, 2013. — С. 145–147.
2. Иорданская, Ф. А. Морфофункциональные возможности женщин в процессе долговременной адаптации к нагрузкам современного спорта / Ф. А. Иорданская. — 24 марта 2007 г. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/referat-78549.html>. — Дата доступа : 03.11.2012.

УДК 612.766.1:612.822.8:796.071.2

ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ АДАПТАЦИИ МИОКАРДА К ИНТЕНСИВНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Березуцкий В. И.

**Государственное учреждение
«Днепропетровская медицинская академия»
г. Днепропетровск, Украина**

Введение

Спорт высоких достижений требует от спортсменов все более высоких результатов, что определяет возрастание интенсивности физических нагрузок как во время соревнований, так и в

тренировочный период. В видах спорта, требующих тренировки выносливости, новые рекорды возможны лишь на пределе физиологических возможностей сердечно-сосудистой системы. Об этом свидетельствует рост числа сердечно-сосудистых заболеваний у марафонцев, стайеров, гребцов, велосипедистов, лыжников, конькобежцев. Основным механизмом физиологической адаптации сердечно-сосудистой системы к долговременным интенсивным нагрузкам заключается в формировании гипертрофии миокарда и дилатации полостей сердца и получил название «спортивное сердце». Основные усилия практической спортивной медицины направлены на контроль состояния спортсмена с целью не допустить трансформации физиологической гипертрофии миокарда в патологическую (гипертрофическую кардиомиопатию). Научные исследования в спортивной кардиологии, сконцентрированные на изучении патогенеза такой трансформации, выявили важную роль вегетативной нервной системы (ВНС) [1]. Большое количество оригинальных научных исследований последних лет посвящено различным аспектам участия ВНС в ремоделировании миокарда спортсменов, что делает актуальной систематизацию их результатов.

Цель

Систематизировать результаты научных исследований по проблеме участия ВНС в адаптации сердца к спортивным нагрузкам.

Материал и методы исследования

Анализ результатов исследований, изучающих роль ВНС в адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов к интенсивной мышечной деятельности, опубликованных за последние 10 лет.

Результаты исследования и их обсуждение

Гипертрофия миокарда (ГМ) формируется уже через несколько месяцев тренировок во всех видах спорта, требующих интенсивных физических нагрузок. При преобладании динамических (изотонических) физических нагрузок, сопровождающихся перегрузкой объемом, формируется эксцентрическая ГМ. Для нее характерно увеличение диаметра полости левого желудочка (ЛЖ) и умеренное утолщение его стенки. Такой вид ГМ наблюдается у бегунов на длинные дистанции, лыжников, пловцов, велосипедистов. При преобладании статических (изометрических), предполагающих перегрузку давлением, формируется концентрическая ГМ. Она проявляется значительным увеличением толщины стенки ЛЖ без увеличения его объема и присуща спринтерам, тяжелоатлетам, метателям и др. В видах спорта, предполагающих как динамические, так и статические нагрузки (конькобежцы, гребцы и др.), отмечается смешанный тип ГМ — эксцентрически-концентрический. По мере наращивания продолжительности и интенсивности нагрузок растет и степень ГМ как при динамических, так и при статических нагрузках [2].

Фактически одновременно с процессом формирования ГМ протекает перестройка ВНС, направленная на поддержание стабильной и эффективной гемодинамики. ГМ и дилатация полостей «спортивного сердца» обеспечивают увеличение сердечного выброса, а соответственно — и минутного объема кровотока. Это неминуемо приводило бы к развитию артериальной гипертензии, если бы не компенсировалось снижением числа сердечных сокращений и сопротивлением периферических сосудов благодаря повышению тонуса парасимпатического отдела ВНС. Именно поэтому брадикардия, артериальная гипотензия и ГМ считаются «триадой» физиологического «спортивного сердца» и свидетельством высокого уровня функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсмена. Вагусные эффекты обеспечивают способность физиологического «спортивного сердца» максимально экономно функционировать в покое и достигать предельной функции при физической нагрузке. Медицинская статистика констатирует наличие артериальной гипертензии практически у всех обладателей «спортивного сердца», чья ВНС не обеспечила соответствующей компенсации [3]. Артериальная гипертензия — не единственная угроза для «спортивного сердца», требующая перенастройки ВНС. Прогрессирующая ГМ неизбежно приводит к относительной коронарной недостаточности: даже совершенно здоровые и чистые коронарные артерии не в состоянии обеспечить возросшие потребности гипертрофированного миокарда в кислороде на пике спортивных нагрузок. Острая ишемия гипертрофированного миокарда является наиболее частой причиной инфарктов и фибрилляции миокарда у спортсменов. Внезапная смерть спортсмена во время тренировок или соревнований чаще всего вызвана острой коронарной

недостаточностью. Хроническая ишемия миокарда на фоне относительной коронарной недостаточности является одним из основных механизмов развития «стрессорной кардиомиопатии» (вариант метаболической кардиомиопатии по МКБ X), ранее обозначаемой как «миокардиодистрофия стрессорного и физического перенапряжения». В свете приведенных выше фактов представляется логичным вывод о том, что спортсмены, имеющие врожденную склонность к парасимпатикотонии, должны лучше адаптироваться к интенсивным физическим нагрузкам и добиваться более высоких результатов. Статистические данные такой вывод подтверждают лишь частично: среди наиболее успешных спортсменов в возрасте 19–25 лет (мастера спорта и мастера спорта международного класса) ваготоников действительно было втрое больше (35 %), чем симпатотоников (12 %). Большинство же оказалось эутониками — 53 %. Появились и новые данные, позволяющие дать объяснение имеющейся статистике, а также потребовавшие пересмотра отношения к понятию «спортивное сердце».

Выяснилось, что наиболее эффективна реакция на нагрузку у спортсменов без клинически значимой ГМ. Это подтолкнуло к исследованиям, убедительно подтвердившим, что основную роль в обеспечении гиперфункции сердца спортсменов играет не ГМ, а другие изменения сердца — главным образом капилляризация миокарда. Поэтому ГМ формируется лишь у 17–50 % спортсменов, имеющих одинаково высокий уровень спортивного мастерства. Таким образом, физиологическое «спортивное сердце» — первый шаг к развитию патологической ГМ и далеко не самая рациональная приспособительная реакция. Кроме того, исследования последних лет изменили общепринятые представления о механизме коронарного кровотока: стало известно, что кровоснабжение миокарда происходит не только в диастолу, но и в систолу. Даже в покое кровь поступает в коронарные артерии во время систолы желудочков сердца под действием градиента давления около 275, а во время диастолы около 235 мм рт. ст. [4, с. 152]. Поскольку доля диастолы в сердечном цикле уже не рассматривается как ведущий фактор в обеспечении коронарного кровотока, преимущества парасимпатикотонических влияний представляются сомнительными. Теперь совершенно очевидно, что парасимпатикотония обеспечивает оптимальную перестройку гемодинамики лишь при ГМ (т. е. — при «спортивном сердце»), и совершенно нецелесообразна при более эффективных механизмах адаптации миокарда к спортивным нагрузкам.

Исследования постнатального онтогенеза ВНС пролили свет на спорные вопросы влияния ВНС на адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы к спортивным физическим нагрузкам. Было установлено, что развитие отделов ВНС в постнатальном онтогенезе происходит неравномерно. Формирование парасимпатического отдела завершается к семи годам, и в дальнейшем активность холинергической регуляции сердца существенно не меняется. Симпатoadреналовый отдел окончательно формируется к 12–16 годам и активность его достаточно высока до 21–35 лет, после чего начинает прогрессивно снижаться. Причем у спортсменов с генетически детерминированной симпатикотонией инволюция адренергического отдела ВНС начинается значительно раньше — с 17–18 лет, что сопровождается снижением адаптационных возможностей миокарда и росту риска формирования «спортивного сердца». Симпатикотонический тип регуляции ритма сердца у спортсменов большинство исследователей относят к неблагоприятному и рассматривают в качестве одного из факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний [5]. У спортсменов с эутоническим и ваготоническим типом ВНС активность симпатического отдела сохраняется высокой до 30–35 лет, что позволяет им долгое время поддерживать высокую работоспособность и добиваться наивысших спортивных результатов.

Очень важен контроль за здоровьем спортсмена с любыми проявлениями «спортивного сердца», поскольку граница между физиологическими и патологическими изменениями гипертрофированного миокарда нечеткая. Кроме того, за брадикардией и гипотензией, воспринимаемыми как физиологические, могут скрываться совершенно патологические причины в виде кардиомиопатии или миокардита. Наряду с контролем внутрисердечной гемодинамики по данным эхокардиографии с большим успехом используется оценка центральной и периферической гемодинамики по данным доплеровских и реографических методов. Не менее важна оценка электрической стабильности сердца и баланса вегетативных влияний. Выявление нарушений вегетативной регуляции сердца по данным оценки вариабельности сердечно-

го ритма позволяет не только диагностировать на раннем этапе перенапряжение миокарда, но и контролировать тренировочный процесс. В настоящее время методика настолько широко и прочно вошла в практику спортивной кардиологии, что позволила разработать четкие диагностические критерии функционального состояния миокарда спортсмена, а также критерии дифференцированной коррекции вегетативной регуляции сердца. Изучена эффективность не только известных фармакологических препаратов с адренергическими и холинергическими влияниями различной направленности, но и кардиометаболических средств, а также биологически активных веществ. В частности, гомогенат трутневых личинок медоносной пчелы (препарат «Билар») был успешно применен для коррекции механизмов регуляции сердечного ритма. Корригирующий эффект выражался в усилении автономного контура управления сердечным ритмом, выполняющего трофотропную функцию и ослаблении центрального контура регуляции с его эрготропным влиянием на функциональные системы организма. Результатом взаимодействия между автономным и центральным контурами управления является повышение экономичности функционирования и увеличение резервных возможностей организма в процессе тренировочных занятий спортом. Была установлена не только целесообразность коррекции нарушений вегетативного гомеостаза спортсменов, но и эффективность такой коррекции, подтвердившаяся достоверным ускорением роста спортивных показателей.

Заключение

Таким образом, полноценная работа ВНС играет важнейшую роль в обеспечении адаптации организма спортсмена к интенсивным физическим нагрузкам, в том числе и при «спортивном сердце». Контроль и коррекция нарушений ВНС у спортсменов являются необходимым условием эффективности тренировочного процесса.

Выводы:

1. Сбалансированное соотношение холинергических и адренергических влияний ВНС обеспечивает наиболее эффективную адаптацию сердечно-сосудистой системы к интенсивным физическим нагрузкам, что особенно актуально при долгосрочной адаптации, т. е. в спортивных дисциплинах, тренирующих выносливость.
2. Ваготония при «спортивном сердце» является эффективным приспособительным механизмом ВНС, предотвращающим развитие артериальной гипертензии и коронарной недостаточности на фоне ГМ.
3. Оценка вариабельности сердечного ритма позволяет диагностировать дисфункцию ЦНС у спортсменов, а также контролировать эффективность ее коррекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайханская, Т. Г. Спортивное сердце или кардиомиопатия? Дифференциальные критерии и парадигмы / Т. Г. Вайханская // Кардиология в Беларуси. — Минск, 2015. — Вып. 4. — С. 105–117.
2. Морфометрические особенности и сравнительная оценка диастолической функции спортсменов с разной массой миокарда левого желудочка / А. Ю. Татарина [и др.] // Лечебная физкультура и спортивная медицина. — М., 2013. — Вып. 10 (118). — С. 9–15.
3. Фомина, Н. В. Особенности ремоделирования миокарда левого желудочка у атлетов с артериальной гипертензией / Н. В. Фомина, О. А. Ронжина, С. А. Смакотина // Российский кардиологический журнал. — М., 2015. — Вып. 4 (120). — С. 13–17.
4. Завьялов, А. И. Новые теории деятельности сердца и мышечного сокращения / А. И. Завьялов. — Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2015. — 387 с.
5. Особенности вегетативной реактивности у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса / К. К. Марков [и др.] // Фундаментальные исследования. — Пенза, 2015. — Вып. 2–19. — С. 4304–4308.

УДК 615.851.85

ПРОФИЛАКТИКА СТРЕССА У СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТНЕС-ЙОГИ В ПРАКТИКЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

Володкович С. Л., Ярчак Е. Н., Ярчак Л. М.

Учреждение образования

«Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Основным критерием благополучия общества является состояние здоровья населения. Во всех цивилизованных странах здоровье нации признается важнейшей социальной ценно-

стью, характеризующей уровень социального развития страны. Проблема укрепления здоровья населения является одной из приоритетных в деятельности государственной власти [1].

Соответственно главной задачей образования является обеспечение его качества, которое определяется не только высокой учебной успеваемостью, но и формированием активной, здоровой, успешной, конкурентоспособной личности профессионала и гражданина. На современном этапе развития высшего образования актуальной становится проблема нахождения путей, создание условий здоровесбережения участников образовательного пространства и в частности личности студента.

В этой связи справедливо определение одной из главных образовательных стратегий высшей школы — разработка здоровьесберегающих технологий. Особенно важным в этом направлении становится задача формирования психологического здоровья, одной из составляющих которого является профилактика эмоционального стресса у студентов [4].

Основные виды стресса, возникающие у студентов: в первую очередь это информационный стресс (из-за несистемной работы в течение семестра, напряжения от подготовки к сессии, большого объема информации), физиологический стресс (головные боли, нерациональное и несистематическое питание), психологический стресс (расстройства от несданного вовремя предмета, опасения не сдать сессию) и наконец эмоциональный стресс (личные проблемы вне университета: ссоры с друзьями, проблемы в семье, потеря партнера и пр.) [2].

Цель

Выявить эффективные средства физической культуры, обеспечивающие более высокий оздоровительный эффект для студентов.

В настоящее время ведется активный поиск наиболее эффективных средств оздоровления студенческой молодежи. Следует добавить, что низкий уровень функциональных показателей организма, физической подготовленности и состояния здоровья, присутствие различных видов стресса в жизни студентов побуждают преподавателей физического воспитания вузов вносить изменения в программу занятий [3].

До настоящего времени происходит процесс совершенствования программ по физическому воспитанию учащихся, разрабатываются ее новые виды, имеющие спортивную, оздоровительную и образовательную направленность, способствующие формированию психологического здоровья и профилактике эмоционального стресса у студентов [1, 4].

Таким средством, по нашему мнению, является оздоровительная фитнес-йога. Это специальные упражнения, позаимствованные из йоги — статические и динамические асаны, дыхательные упражнения, упражнения на концентрацию внимания. Упражнения йоги отличаются целенаправленностью и высокой избирательностью их физиологического влияния на внутренние органы и регуляторные системы организма. Это обуславливает большие возможности использования их в оздоровительных целях.

Материал и методы исследования

Педагогический эксперимент был построен с учетом современных требований и рекомендаций на базе кафедры физического воспитания и спорта УО «ГГТУ им. П. О. Сухого» и проводился в 2014–2015 учебном году. В годичном педагогическом эксперименте принимало участие 28 студентов, в возрасте 17–18 лет, отнесенные по состоянию здоровья к специальной медицинской группе.

На основании анализа состояния здоровья, физической, функциональной и двигательной подготовленности были сформированы экспериментальная и контрольная группы с учетом отсутствия достоверных отличий между ними. Контрольная группа студентов ($n = 14$) занималась по общепринятой программе [3], в то время как студентам экспериментальной группы ($n = 14$) мы предложили составленную нами индивидуальную программу на основе комплексного использования традиционных средств физической культуры и оздоровительной фитнес-йоги.

Оздоровительная эффективность экспериментальной программы оценивалась трижды за учебный год (сентябрь, декабрь, май) по результатам контрольных тестов [3], направленных на определение физического развития, функционального состояния и двигательной подготовленности студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе.

Поскольку повышение эффективности процесса физического воспитания студентов в вузе невозможно без его рационального планирования, нами за основу был принят годичный образовательный цикл (макроцикл), который делился на два периода, соответствующих осеннему и весеннему семестрам. Каждый макроцикл, в свою очередь, состоял из мезоциклов продолжительностью от 4 до 6 недель и позволял решать частные задачи поэтапного планирования. Основой мезоциклов являлись недельные микроциклы, в которых тренировочные занятия чередовались с днями отдыха.

Комплексная программа разрабатывалась с учетом двух занятий в неделю по 90 мин. Каждое занятие проводилось в режимах малой, средней и большой нагрузки [1]. Они состояли из подготовительной, основной и заключительной частей. В подготовительной части занятий выполнялись дыхательные упражнения, элементы оздоровительной фитнес-йоги, в сочетании с общеразвивающими упражнениями. Основная часть занятий изменялась в зависимости от сезонного периода. Так, в осенний период основная часть занятия состояла из сочетания легкоатлетических упражнений с комплексом фитнес-йоги и дыхательных упражнений. В осенне-зимний период она включала спортивные игры с комплексом фитнес-йоги и дыхательных упражнений. В течение зимне-весеннего периода также включались сочетания спортивных игр (баскетбол, волейбол) с выполнением комплексов оздоровительной фитнес-йоги и дыхательных упражнений.

Обязательный компонент большинства практик йоги и методологическая основа всех других восточных оздоровительных систем — релаксация (расслабление). При выполнении асан, внимание рекомендовалось направлять на максимально возможное расслабление мышц. После выполнения группы асан, а также в заключительной части занятия, практиковались дыхательная гимнастика для ускорения восстановительных процессов, а также техника полной психофизической релаксации «Шавасана» (мертвая поза).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате педагогического эксперимента были получены начальные (сентябрь), промежуточные (декабрь) и конечные (май) результаты тестирования, которые выявили динамику изменений в показателях физического состояния студентов контрольной и экспериментальной групп. Следует отметить, что по исходным данным (сентябрь) между группами достоверных отличий не наблюдалось ($p > 0,05$). В декабре месяце отмечается положительная динамика некоторых показателей в экспериментальной группе, но они все еще не достоверны ($p > 0,05$). Итоговое же тестирование (май), выявило достоверные среднegrupповые отличия по ряду исследуемых показателей.

Так, в экспериментальной группе частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое уменьшилась на 6,14 уд/мин, в то время как в контрольной группе увеличилась на 3,64 уд/мин, при $t = 2,15$; $p < 0,05$. Данный факт свидетельствует об экономизации состояния сердечно-сосудистой системы. Оценивая работоспособность сердца при физической нагрузке (индекс Руфье), следует отметить, что в экспериментальной группе наблюдается положительная динамика в уменьшении на 3,5 балла, тогда как в контрольной только на 0,71 балл, при $t = 2,30$; $p < 0,05$, что свидетельствует об улучшении работы сердца. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) в экспериментальной группе увеличилась на 421 мл, тогда как в контрольной наблюдается отрицательная динамика — (-136 мл), при $t = 2,01$; $p < 0,05$, что указывает на положительное влияние предложенной нами методики занятий на состояние дыхательной системы занимающихся. Это подтверждают и функциональные дыхательные пробы: Штанге и Генчи, где прирост у студентов экспериментальной группы составил 13,72 сек, в контрольной группе — 2,43 с, при $t = 3,00$; $p < 0,01$ и 4,59 и 1,36 с соответственно, при $t = 2,53$; $p < 0,05$. Можно предположить, что улучшение показателя выносливости в экспериментальной группе в тесте «6-минутный бег (м.)» выраженного в увеличении пробегаемой дистанции на 264 м, тогда как в контрольной, данный показатель снижается на 48 м, при $t = 1,94$; $p < 0,05$, произошло вследствие использования дыхательных упражнений, которые способствуют повышению функциональных возможностей дыхательной системы, увеличению объема легких, развитию силы и выносливости дыхательных мышц, повышению способности поддерживать значительные уровни легочной вентиляции.

Следует отметить и достоверное увеличение силовых способностей студентов экспериментальной группы. По показателям кистевой динамометрии, среднегрупповые значения силы правой кисти в экспериментальной группе увеличились на 2,58 кг, в то время как в контрольной, только на 0,43 кг, при $t = 2,02$; $p < 0,05$, левой кисти прирост в экспериментальной группе составил 2,22 кг и уменьшение показателя на 2,5 кг в контрольной, при $t = 2,88$; $p < 0,05$. Еще большей эта разница наблюдалась в тесте «поднимание туловища из положения лежа на спине», в экспериментальной группе увеличилось количество раз на 14,36, тогда как в контрольной, показатель снижается на — (-3,04) (кол-во раз), при $t = 3,01$; $p < 0,01$.

Использование студентами экспериментальной группы статических и статодинамических упражнений и поз для растягивания мышц, объясняет положительную динамику в тесте «наклон вперед из положения сидя», в экспериментальной группе прирост составил 4,35 см, в контрольной — 0,07 см, при $t = 4,90$; $p < 0,001$. Основная нагрузка при выполнении этих упражнений приходится на соединительные ткани, окружающие мышцы, при растягивании они становятся более эластичными, что непосредственно влияет на показатель гибкости.

Необходимо отметить улучшение результата пробы Ромберга в экспериментальной группе на 3,58 с, тогда как в контрольной, наблюдается уменьшение показателя (-0,35) с, при $t = 2,30$; $p < 0,05$, что связано с применением упражнений, которые требуют постоянного осознания происходящего в теле, полного сосредоточения на каждом движении. Это развивает кинестетическое чувство, чувство тела, осознание того, какое место в пространстве занимает каждая часть тела, вследствие этого и появляется сознательный контроль над выполнением движений.

Хочется отметить, что студенты контрольной и экспериментальной группы переживают стресс в студенческой жизни по-разному, в зависимости от психологических характеристик личности и темперамента, а также успешности социальных связей. Однако все студенты экспериментальной группы отметили, что асаны для снятия напряжения в сочетании с дыхательными упражнениями позволили снизить тревожность, способствовали концентрации внимания, осознанию необходимости внутренней гармонии, а также сформировали положительную мотивацию к занятиям по физической культуре.

Выводы

Предполагается, что действенным способом борьбы со стрессом, а также более эффективному процессу физического воспитания будет способствовать применение новых, привлекательных для студентов фитнес-программ, одной из которых является фитнес-йога. Ведение таких занятий вносит разнообразие в учебный процесс, а это, в свою очередь, способствует формированию положительной мотивации, снятию психического напряжения, повышению работоспособности, улучшению функциональной и физической подготовленности организма занимающихся, укреплению здоровья. Перспективность работы в этом направлении откроет возможности преподавателям для совершенствования методики организации урочной формы занятий, в которых реализуются принципы оздоровительной направленности физического воспитания студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белкина, Н. В. Здоровьеформирующая технология физического воспитания студенток вуза / Н. В. Белкина // Теория и практика физической культуры. — 2006. — № 2. — С. 7–11.
2. Бодров, В. А. Когнитивные процессы и психологический стресс / В. А. Бодров // Психологический журнал. — 1996. — Т. 17, № 4. — С. 64–72.
3. Физическая культура: типовая учеб. программа для высш. учеб. заведений / В. А. Коледа [и др.]; под ред. В. А. Коледы. — Минск: РИВШ, 2008. — 60 с.
4. Щербакова, Н. А. Профилактика стресса у студентов педагогического вуза / Н. А. Щербакова // Образовательная среда сегодня: стратегии развития : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 17 апр. 2016 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. — Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. — № 1 (5). — С. 171–173.
5. Шивананда, С. Новый взгляд на традиционную йога-терапию / С. Шивананда; пер. с англ.; под общ. ред. А. Сидерского. — Киев: София, 2000. — 256 с.

УДК 612.796.071:577

**КОРРЕКЦИЯ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ЛИЦ,
ЗАНИМАЮЩИХСЯ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ
ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА**

Гапонёнок Ю. В.

**Учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»
г. Витебск, Республика Беларусь**

Введение

Исходя из анализа литературы, управление тренировочным процессом оказывается эффективным при наличии информации о состоянии организма спортсмена. Учитывая это можно утверждать, что приоритетное значение имеют данные, являющиеся интегральными показателями [1, 2], которые позволяют комплексно оценить состояние спортсменов, контролировать тренировочный процесс и получить возможность прогнозирования спортивных результатов.

Цель

Оценить возможности формирования учебно-спортивных групп спортсменов с близкими лабораторными и функциональными показателями состояния организма.

Материал и методы исследования

В исследовании биохимического анализа крови принимали участие 299 спортсменов. При проведении биохимического анализа, кровь бралась из локтевой вены в объеме 5–8 мл. Рекомендовалось сдавать анализ утром и строго натощак. Результаты обследования фиксировались на бланках.

При выполнении одномоментной нагрузочной пробы А. Мартинэ, исследования выполнены на 44 спортсменах — студентов ФФК, в лаборатории «Медиа-спорт» факультета после занятий и до начала тренировок. В составе данной группы 25 юношей, 19 девушек. Представители следующих видов спорта: легкая атлетика, тхэквандо, волейбол, спортивная гимнастика, настольный теннис, велоспорт, лыжи, спортивное ориентирование, плавание, армреслинг, футбол, стрельба, борьба, акробатика, баскетбол, гандбол, кикбоксинг. Спортивная квалификация: мастера спорта — 4, кандидаты в мастера спорта — 6, первый разряд — 9, второй — 3 и третий разряды один. Всего из 44 спортсменов данной группы 23 имели спортивные разряды (52 %). Запись ЭКГ осуществлялась в два этапа по 300 кардиоциклов в каждом: исходные данные регистрировались в спокойном состоянии сидя, вторая запись осуществлялась в положении сидя непосредственно после завершения пробы Мартинэ (20 глубоких приседаний в течение 30 с). В целом проведено 88 обследований. Методы исследования: изучение и анализ научно-методической литературы; использование программно-аппаратного комплекса «Омега-М», биохимических показателей сыворотки крови, методы математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждения

При исследовании биохимического статуса спортсменов в зависимости от типа энергетического обеспечения мышечной деятельности, спортсмены были разделены на группы по преимущественно используемой энергетической системе. Аэробная система является доминирующей в таких видах спорта, как биатлон, лыжные гонки, плавание (136 человека). К анаэробным видам спорта отнесены — борьба, бокс, тяжелая атлетика (63 человека). Игровые виды спорта — футбол, хоккей — специалисты относят к смешанному типу энергообеспечения — 100 спортсменов. Группы сравнивались с показателями всего банка (контроль общий), а также с показателями лиц, (контроль — не спортсмены), находящихся в состоянии практического здоровья, значения лабораторных тестов которых соответствуют физиологическим нормам возрастных групп населения Витебской области Республики Беларусь [3].

Результаты обработки данных показали, что показатели углеводно-липидного обмена спортсменов находятся приблизительно в пределах физиологических норм данной возрастной группы региона.

Таблица 1 — Показатели углеводно-липидного обмена исследуемых групп (M ± m)

Показатель	Контроль не спортсмены	Контроль общий	Аэробный тип	Анаэробный тип	Смешанный тип
Возраст	15–19	17,7 ± 0,27	16,2 ± 0,42	16,3 ± 0,36	19,5 ± 0,56
ИМТ, кг/м ²	—	22,1 ± 0,19	21,4 ¹ ± 0,36	22,5 ± 0,57	22,8 ± 0,29
Глюкоза, ммоль/л	4,7 ± 0,06	4,4 ³ ± 0,04	4,5 ¹ ± 0,07	4,6 ¹ ± 0,09	4,3 ± 0,06
ОХ, ммоль/л	4,1 ± 0,04	4,25 ³ ± 0,053	4,1 ¹ ± 0,10	4,1 ¹ ± 0,12	4,4 ³ ± 0,09
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,21 ± 0,010	1,43 ³ ± 0,028	1,40 ³ ± 0,070	1,20 ¹² ± 0,060	1,50 ²³ ± 0,030
ИА, ед.	2,30 ± 0,040	2,27 ± 0,087	2,30 ± 0,250	3,10 ¹² ± 0,420	2,20 ± 0,080
ТГ, ммоль/л	1,07 ± 0,020	0,80 ³ ± 0,023	0,80 ³ ± 0,060	0,90 ³ ± 0,060	0,80 ³ ± 0,030
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,5 ± 0,03	2,6 ± 0,07	2,5 ¹ (тенденц.) ± 0,13	2,7 ± 0,23	2,8 ³ ± 0,10

Примечание. Результат статистически значим по отношению: ¹ — к смешанному типу энергетической системы; ² — к контролю общему; ³ — к контролю — не спортсменам.

В следующей таблице 2 представлены показатели, связанные с обменом азотсодержащих соединений. У спортсменов снижено содержание мочевины и мочевой кислоты, а уровень билирубина повышен на 27% по сравнению с физиологическими нормами региона.

Таблица 2 — Показатели обмена азотсодержащих соединений исследуемых групп (M ± m)

Показатель	Контроль не спортсмены	Контроль общий	Аэробный тип	Анаэробный тип	Смешанный тип
Мочевина, ммоль/л	5,5 ± 0,14	5,03 ³ ± 0,08	4,8 ³ ± 0,17	4,9 ³ ± 0,19	5,1 ³ ± 0,14
Билирубин общ., мкмоль/л	11 ± 0,2	14,0 ³ ± 0,32	13,2 ³ ± 0,60	12,8 ¹³ ± 0,55	16,0 ²³ ± 0,65
МК, ммоль/л	0,32 ± 0,080	0,28 ³ ± 0,005	0,25 ¹³ (тенд.) ± 0,010	0,26 ¹³ ± 0,013	0,32 ² ± 0,009
Общий белок, г/л	76,0 ± 0,46	70,85 ± 0,288	69,7 ¹³ ± 0,61	70,3 ³ ± 0,64	71,4 ³ ± 0,50
Альбумин, г/л	54,6 ± 1,00	41,2 ± 0,26	39,6 ± 0,50	40,1 ³ ± 0,48	40,7 ³ ± 0,38
Глобулин, г/л	—	30,1 ± 0,28	30,5 ± 0,50	30,8 ± 0,53	30,6 ± 0,45

Примечание. Результат статистически значим по отношению: ¹ — к смешанному типу энергетической системы; ² — к контролю общему; ³ — к контролю — не спортсменам.

Для мониторинга состояния здоровья лиц, занимающихся спортом, с помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-С» оценивался показатель спортивной формы в баллах.

Заключение

В процессе выполнения исследований было установлено, что мониторинг биохимических показателей состояния организма спортсменов решает вопросы состояния здоровья, допуска к тренировкам и соревнованиям, но не позволяет оценить уровень и степень готовности к спортивной деятельности, прогнозировать достижение спортивного результата. Эта проблема решается путем оценки функционального состояния организма применением ПАК «Омега». Выполнение пробы А.Мартинэ повысило в целом для всей совокупности наблюдений в 44 спортсмена состояние спортсменов до уровня «функциональное состояние отличное — 5 баллов». Распределение спортсменов по уровню физического состояния и влиянию функциональной пробы показало, что среди 44 обследованных зарегистрирован неудовлетворительный результат в 2 балла у одного спортсмена, 3 балла — у 7, у 36 уровень состояния организма «хорошее и отличное». После выполнения пробы состояние до уровня «хорошо и отлично» повысилось у 42 спортсменов и только у одного попрежнему оставалось на неудовлетворительном. Повышение произошло с 75 до 82 % и в целом переводе группы на уровень «отлично». Обусловлено это было повышением тонуса парасимпатического отдела.

Анализ характера индивидуальных реакций на пробу показал наличия нескольких вариантов. Благоприятный вариант для спорта — это вариант с сохранением отличного исходного уровня после выполнения пробы. Вторым, наиболее типичным и благоприятным для спорта вариантом реакции, является повышение показателей состояния организма после возмущающего воздействия пробы. Неблагоприятным вариантом для спортивной деятельности является снижение функциональных возможностей после нагрузки. Эти изменения про-

изошли за счет снижения энергетического ресурса и энергетического баланса, анаболизма и катаболизма. Отмечаются нарушения структуры электрокардиограммы.

Аспекты, на которые необходимо обращать внимание должным образом тренерскому составу. Рациональное планирование тренировочного процесса с учетом полового созревания и учитывать чувствительные (чувствительные фазы) того или иного качества. Система отбора и допуска к тренировкам (не допуск лиц с нарушениями в состоянии здоровья.). Режим и методика тренировки (форсированная тренировка особенно опасна для юных спортсменов в период полового созревания, неправильное сочетание нагрузок и отдыха). Гигиена и здоровый образ жизни (несбалансированное питание, недостаточная витаминизация, частые стрессовые ситуации в спорте). Врачебный и педагогический контроль (отсутствие регулярных врачебно-педагогических наблюдений, недостаточная эффективность методов контроля, неумение спортсмена вести самоконтроль, плохой контакт в работе врача и тренера, отсутствие должных медико-биологических знаний тренера, его неумение использовать данные врачебного контроля).

Заболевания у спортсменов, результат не занятий спортом как таковых, а определенных факторов риска. Их изучение, выявление, предупреждение позволят сохранить здоровье даже в условиях самой напряженной тренировки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритм диагностического применения программно-аппаратного комплекса «Омега-С» в спортивной медицине: монография / Ю. Э. Питкевич [и др]. — Гомель: ГомГМУ, 2010. — 160 с.
2. *Баевский, Р. М.* Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 265 с.
3. Физиологические значения лабораторных тестов у населения Республики Беларусь: справ. пособие / А. А. Чиркин [и др.]; под ред. В. С. Улащика. — Минск: Адукацыя і выхаванне, 2010. — 88 с.

УДК 612.796.071:577

ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА ПО ТЕСТАМ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА «ОМЕГА-М»

Жуков А. В., Гапонёнок Ю. В., Петрович Ю. А.

**Учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»
г. Витебск, Республика Беларусь**

Введение

Программно-аппаратный комплекс «Омега-М» позволяет в автоматическом режиме с компьютерной обработкой данных получить количественную информацию о функциональном состоянии организма [1, 2]. В настоящей статье представлены данные обследований студентов-спортсменов.

Цель

Представление показателей функционального состояния студентов-спортсменов полученных с помощью ПАК «Омега-М».

Материал и методы исследования

Проведен анализ 28 обследований. Обследования проводились на факультете физической культуры и спорта Витебского государственного университета имени П.М. Машерова, непосредственно после учебных занятий. В исследовании был использован ПАК «Омега-М» с расшифровкой и оценкой всех параметров. Данные обработаны методом описательной статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные данные представлены в таблице 1.

Средний показатель частоты пульса у обследованных студентов составляет $68,6 \pm 8,4$ уд/мин. Уровень физического состояния в соответствии с программой комплекса соответствует оценке «хорошо». «Физическое состояние» отображают показатели А, В, С, D, H физического состояния организма обследованных спортсменов в процентах (от возможных 100 %). Ин-

декс вегетативного равновесия (ИВР) составляет $98,4 \pm 33,6$, что соответствует норме. Индекс напряженности (ИН) отражает степень централизации управления сердечным ритмом, нормативное значение по данным ПАК «Омега» составляет от 10–100. Физическая или эмоциональная нагрузка увеличивает этот показатель в несколько раз. Мо указывает на доминирующий уровень функционирования синусового узла. Норма от 700 до 900 мс. В нашем случае $860 \pm 112,3$, что соответствует норме. При симпатикотонии мода минимальна, при ваготонии — максимальна.

Таблица 1 — Показатели variability сердечного ритма по данным комплекса «Омега-М» в состоянии функционального покоя

Показатели	Всего
1. Пульс	$68,6 \pm 8,4$
2. А — Уровень адаптации организма	$72,4 \pm 19,7$
3. В — Показатель вегетативной регуляции	$87,5 \pm 12,1$
4. С — Показатель центральной регуляции	$65,5 \pm 17,2$
5. D — Психоэмоциональное состояние	$65,4 \pm 15,0$
6. Health — Интегральный показатель состояния	$72,7 \pm 13,6$
7. Средний RR-интервал	$883,5 \pm 104,3$
8. ИВР — индекс вегетативного равновесия	$98,4 \pm 33,6$
9. ВПР — вегетативный показатель ритма	$0,3 \pm 0,1$
10. ПАПР — показатель адекватности процессов регуляции	$32,4 \pm 9,4$
11. ИН — индекс напряженности	$59,7 \pm 26,2$
12. $1k$ — значение коэффициента корреляции после первого сдвига	$0,6 \pm 0,2$
13. $m0$	$28,1 \pm 29,1$
14. A_{mo} — амплитуда моды	$27,1 \pm 5,6$
15. Мо — мода	$860,0 \pm 112,3$
16. dX — вариационный размах	$291,5 \pm 55,3$
17. СКО — среднее квадратичное отклонение	$61,3 \pm 14,8$
18. N СКО	$135,5 \pm 100,8$
19. B1 — уровень регуляции	$87,5 \pm 12,1$
20. B2 — резервы регуляции	$68,9 \pm 14,9$
21. HRV index — триангулярный индекс	$14,2 \pm 3,3$
22. HRV index 40	$71,7 \pm 3,8$
23. NN50 — количество пар соседних RR-интервалов < 50 мс	$94,1 \pm 58,2$
24. pNN50	$32,3 \pm 20,1$
25. SDSD — стандартное отклонение разностей соседних RR-интервалов	$0,04 \pm 0,02$
26. RMSSD — стандартное отклонение разностей RR-интервалов от их средней арифметической	$52,7 \pm 23,6$
27. WN1 8	$0,19 \pm 0,04$
28. WN1 40	$0,3 \pm 0,1$
29. WN5 8	$0,03 \pm 0,02$
30. WN5 40	$0,22 \pm 0,05$
31. WAM5 8	$0,2 \pm 0,1$
32. WAM5 40	$0,31 \pm 0,06$
33. WAM10 8	$0,2 \pm 0,05$
34. WAM10 40	$0,3 \pm 0,06$
35. HF — высокие частоты	$1240,1 \pm 1292,6$
36. LF — низкие частоты	$1095,7 \pm 575$
37. LF/HF	$1,88 \pm 1,96$
38. Total — полный спектр частот	$3550 \pm 1868,5$
39. C1 — уровень компенсации	$65,5 \pm 17,2$
40. C2 — резервы компенсации	$69,8 \pm 17,8$
41. Коды с нарушенной структурой	$6,41 \pm 16,84$
42. Коды с измененной структурой	$49,56 \pm 27,77$
43. Коды с нормальной структурой	$44,03 \pm 30,10$
44. Показатель анаболизма	$130 \pm 58,7$
45. Энергетический баланс	$1,17$
46. Показатель катаболизма	$127,2 \pm 65,01$
47. Показатель	$0,45 \pm 0,15$
48. D1 — уровень управления	$65,4 \pm 15,0$
49. D2 — резервы управления	$63,1 \pm 18,0$

Выводы

В практике спортивной медицины для оценки функционального состояния целесообразно использовать ПАК «Омега», который позволил осуществить контроль функционального и физического состояния организма студентов-спортсменов в режиме реального времени. Технология обследования базируется на данных регистрации электрокардиограммы (ЭКГ) в любом из стандартных отведений. Показатели функционального состояния студентов-спортсменов соответствуют оценке «хорошо». Показатель энергетического обеспечения организма соответствует «норме».

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритм диагностического применения программно-аппаратного комплекса «Омега-С» в спортивной медицине: монография / Ю. Э. Питкевич [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2010. — 160 с.
2. *Баевский, Р. М.* Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 265 с.

УДК 612.82281:797.21

ИЗУЧЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ В УСЛОВИЯХ ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА

Жукова А. А., Будько Л. А.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

Учреждение здравоохранения

«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Для спорта высших достижений очень важным является выявление индивидуальных и специфических адаптационных механизмов спортсмена, дающих возможность проявлять высокую физическую работоспособность и спортивную результативность. В связи с этим, приобретает особую актуальность введение новых методик с учетом типологических особенностей организма, для повышения специальной физической работоспособности. Объективная количественная и качественная оценка состояния физической работоспособности является необходимым условием контроля эффективности тренировочного процесса и прогноза спортивных достижений [1, 2, 3].

Для каждого спортсмена — соревновательный период, это нахождение в условиях постоянных стрессирующих факторов: как физического, так и эмоционального перенапряжения. Известно, что функциональные возможности организма спортсменов индивидуальны и генетически детерминированы типом вегетативной регуляции [2].

Динамические обследования в различные периоды подготовки пловцов дают информацию тренерам об особенностях физической подготовки каждого спортсмена, что открывает новые возможности для управления функциональными резервами организма [3].

Цель

Выявление индивидуальных функциональных особенностей вегетативной регуляции организма пловцов высшей квалификации, в условиях соревновательного стресса.

Материал и методы исследования

Обследование пловцов высшей категории с помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-С» проводилось на базе научно-практического центра «Спортивная медицина» в течение двух предсоревновательных дней, с 8.00 утра до 18.30 вечера, в общей сложности было проведено 69 обследований. ЭКГ регистрировалась в 1-м стандартном отведении, записывалось 300 кардиоциклов, в течение 5–7 минут. Для оценки функционального состояния спортсменов учитывались показатели вегетативной регуляции, выраженные с помощью

статистического и спектрального анализа ритмов сердца. Данные исследования заносились с помощью функции экспорта в таблицы «Excel», где и строились графики. Статистическая обработка результатов проводилась программой «Statistica» 6.0. Для корреляционного анализа использовался непараметрический коэффициент корреляции Спирмена. Сильными связями считались связи с коэффициентом корреляции $r > 0,7$.

Результаты исследования и их обсуждение

При построении графиков, в которых отражались спектральные характеристики вегетативной регуляции, выраженные в процентах от общего спектра частот, у каждого из спортсменов были выявлены индивидуальные особенности. В ходе исследования было установлено, что четверо пловцов из пяти, проявляющие спринтерские способности, имеют симпатикотонический тип регуляции. Однако, изучение процентных составляющих показателей спектрального анализа в динамике, выявило у этих спортсменов отличительные особенности в регуляции физиологических функций. Спортсмен № 1, как это видно из графика (рисунок 1), имеет преобладающим — симпатический контур регуляции (LF), обратно коррелирующий с VLF ($r = -0,98$).

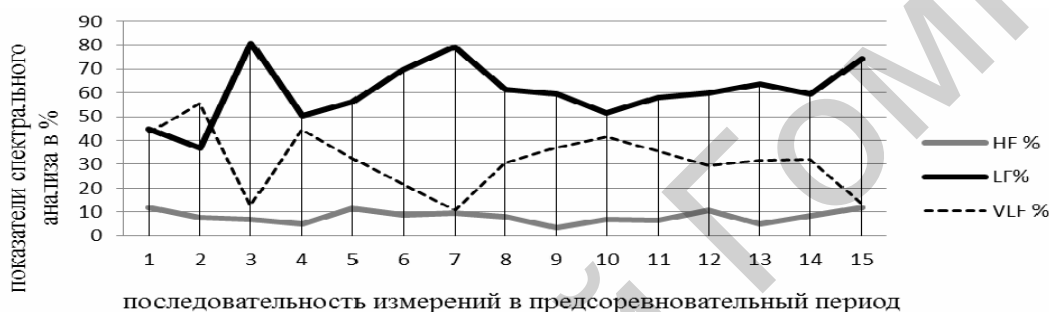


Рисунок 1 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 1 в течение двух дней предсоревновательного периода

Таким образом, две эти спектральные составляющие (симпатические влияния и центральные эрготропные) играют основную роль в адаптации, а парасимпатическая регуляция - HF, так как имеет минимальные значения, не оказывает заметного эффекта. Это свидетельствует о подавлении автономной регуляции и увеличении доли центральных механизмов управления ритмом сердца и, соответственно, о снижении резерва адаптации. Общий спектр частот составил — 2900 мс^2 при максимальной величине, а интегральный показатель спортивной формы не превысил 76 %.

Спортсмен № 2, так же, имеет две основные составляющие спектрального анализа, которые заметным образом участвуют в регуляции и выступают антагонистами между собой - LF и HF. Но, в данном случае, сильная отрицательная корреляция ($r = -0,97$) наблюдается между симпатическими и парасимпатическими уровнями регуляции, а центральные эрготропные механизмы (VLF) не оказывают ощутимого влияния. Эта зависимость представлена на рисунке 2.

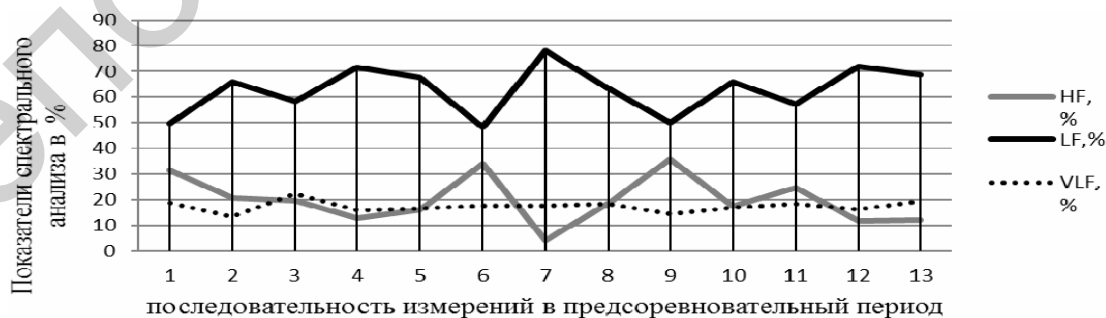


Рисунок 2 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 2 в течение двух дней предсоревновательного периода

Второй обследуемый, также как и первый пловец имеет преобладающим симпатический контур регуляции, но вторым по значимости у него выступает автономный парасимпатиче-

ский контур, в то время как, центральный и (или) гуморальный контур регуляции — VLF, практически не изменялся или изменялся в очень небольших пределах. Из литературных данных следует, что степень участия парасимпатической составляющей в регуляции сердечного ритма, отражает адаптационные возможности пловцов к соревновательным нагрузкам [2]. В результате у этого спортсмена автономные механизмы регуляции работают более эффективно, об этом свидетельствуют более высокие показатели общего спектра частот TP — 500 мс^2 и интегральный показатель спортивной формы, достигающий 94 %.

У спортсмена под номером 3, нет такой четкой зависимости изменений LF от одного из двух других спектров, как у предыдущих спортсменов. Однако, на графике (рисунок 3) заметно, что преобладающим над парасимпатическим спектром регуляции выступает контур VLF, который может достигать 50 % от общего спектра частот. При этом общий спектр частот не превышает 1500 мс^2 , у спортсменов высокого класса это свидетельствует о недостаточности автономной регуляции.

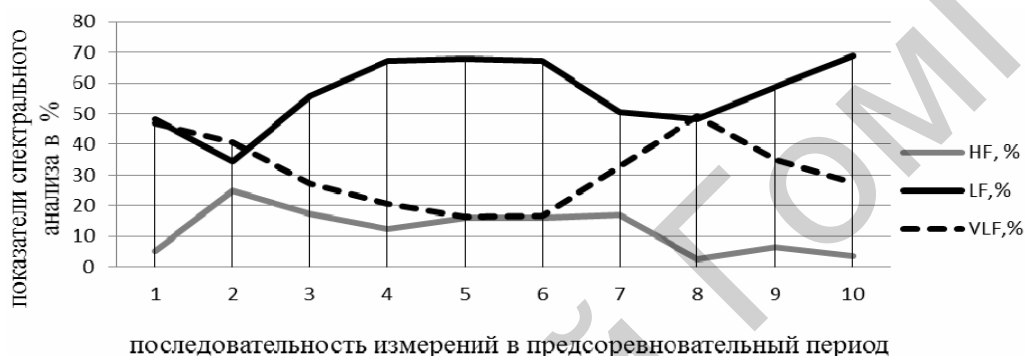


Рисунок 3 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 3 в течение двух дней предсоревновательного периода

Интегральный показатель спортивной формы в данном случае не превышает в соревновательном периоде 55 %. Корреляции между спектральными показателями ритма у этого спортсмена прослеживается в двух случаях: между LF и HF — отрицательная ($r = -0,78$), а между LF и VLF — прямая ($r = 0,706$).

Состояние вегетативной регуляции спортсмена № 4 схоже с пловцом № 1, но отличие состоит в том, что, парасимпатические влияния могут оказывать более активное действие, и этим объясняется более широкий диапазон общего спектра частот, который может достигать до 3300 мс^2 , и соответственно, у него более высокий интегральный показатель спортивной формы — 79 %.



Рисунок 4 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 4 в течение двух дней предсоревновательного периода

Корреляционной зависимости между кривыми, характеризующими показатели LF и HF — не выявлено ($r = 0,43$), а между LF и VLF имеется обратная зависимость ($r = -0,68$).

Только один, из группы обследованных пловцов — спортсмен № 5, обладает выраженными способностями стайера и имеет нормотонию. Динамика изменений показателей спектрального анализа этого спортсмена представлена на рисунке 5.

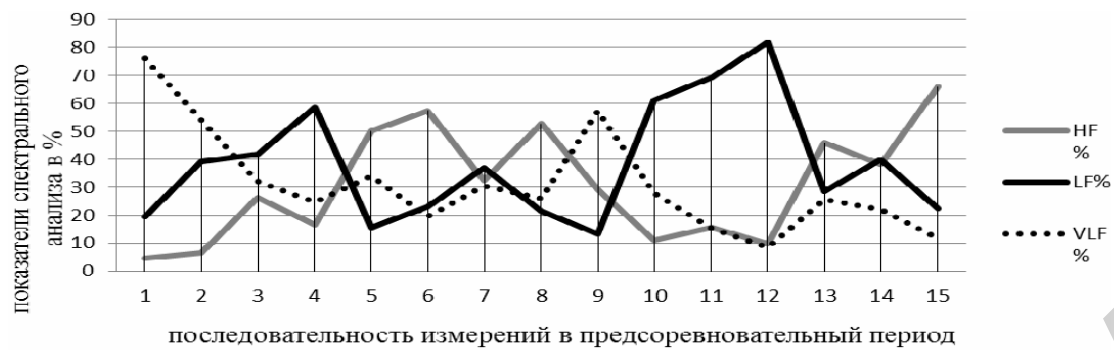


Рисунок 5 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 5 в течение двух дней предсоревновательного периода

Его механизм регуляции значительно отличается от остальных обследованных: в условиях соревновательных нагрузок все составляющие спектрального анализа активно включаются в регуляцию сердечного ритма. Поэтому полный спектр частот у этого спортсмена имеет самые высокие показатели до 10000 мс^2 , а показатель спортивной формы — 92 %. Однако, слишком высокий показатель общего спектра частот может характеризоваться как срыв механизмов адаптации [4, 5].

Выводы

Пловцы-спринтеры, с преобладающим симпатическим влиянием, могут иметь различные механизмы вегетативной регуляции: 1) более активную VLF-составляющую спектра, при относительно пассивной HF; 2) более выраженную парасимпатическую составляющую HF, при сниженной активности VLF; 3) смешанную активность двух составляющих спектра — VLF и HF.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 265 с.
2. Штаненко, Н. И. Индивидуально-типологические особенности механизмов адаптации и variability сердечного ритма у гребцов в зависимости от направленности соревновательной деятельности / Н. И. Штаненко // Проблемы здоровья и экологии (научно-практический журнал). — 2016. — № 4 (50). — С. 58–64.
3. Верхошанский, Ю. В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле / Теория и практика физической культуры. — 1991. — № 2. — С. 24–31.
4. Управление тренировочным процессом в видах спорта, требующих выносливости с учетом данных молекулярной генетики: практ. пособие / А. А. Михеев [и др.]. — Минск: БГУФК, 2014. — 71 с.
5. Гаврилова, Е. А. Спорт, стресс, variability монография / Е. А. Гаврилова. — М.: Спорт, 2015. — 168 с.

УДК 612.017.2:612.766.1

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОК-СПОРТСМЕНОК С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Золотухина Т. В., Гаврилович Н. Н.

Учреждение образования

«Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»,

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Изучению влияния мышечной деятельности на организм человека в настоящее время уделяется большое внимание. Механизмы адаптации организма и использование резервных возможностей в экстремальных условиях представляют интерес как с точки зрения чисто научных, так и прикладных задач, для определения мобилизационной готовности спортсменов. Спортсмены и люди, занимающиеся физической культурой, — наиболее яркие представители, использующие максимально свои резервные возможности в экстремальных ситуациях.

Физиология физических нагрузок всегда предоставляла необходимую информацию для таких отраслей, как физическое воспитание, физическая подготовленность, сохранение здоровья.

На специалиста по физической культуре и спорту возлагается огромная ответственность за здоровье, а иногда и жизнь своих воспитанников. Это связано с тем, что каждая тренировка (и даже обычное занятие физической культурой) является целенаправленным испытанием функциональных возможностей организма. Далеко не всегда лица, пришедшие на занятия, достаточно глубоко обследованы в учреждениях врачебно-физкультурного и общемедицинского профиля, особенно это касается молодого поколения с его бурно растущим, развивающимся организмом. В связи с этим и тренеры, и преподаватели физической культуры должны иметь достаточно высокий уровень медицинских знаний.

Совместная работа тренера и врача по планированию и коррекции учебно-тренировочного процесса, умение тренера использовать данные врачебного контроля в своей повседневной работе — необходимые условия правильной организации и эффективности занятий.

Цель

Проанализировать и дать оценку адаптационному потенциалу организма занимающихся с различным уровнем двигательной активности.

Методы исследования:

- 1) изучение и анализ научно-методической литературы и интернет источников по данной теме;
- 2) методы статистической обработки данных и их анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Учение об адаптации человека к физическим нагрузкам составляет одну из важнейших методических основ теории и практики спорта. Именно в них ключ к решению конкретных медико-биологических и педагогических задач, связанных с сохранением здоровья и повышением работоспособности в процессе систематических физических нагрузок. Рассматривая адаптацию как физиологическую основу тренированности, необходимо подчеркнуть ряд практически важных положений, имеющих существенное значение для физиологии спорта: установление количественных критериев функций организма для различных стадий адаптации, определение показателей функционального состояния организма в процессе адаптации в сочетании с показателями психической деятельности, иммунологической резистентности и физической работоспособности спортсменов, выявление значимости афферентных систем в выработке новых приспособительных двигательных навыков, принятие во внимание универсальности адаптационных влияний нервной системы в процессе приспособления к физическим нагрузкам. Решение этих задач, которые уже сейчас являются весьма актуальной практической проблемой, во многом будет способствовать сохранению здоровья и поддержанию высокой работоспособности спортсменов в различных условиях их деятельности [1].

Система кровообращения человека ответственна за адаптацию организма к большому числу разнообразных факторов внешней среды. В большинстве случаев сердечно-сосудистую систему можно рассматривать как индикатор адаптационных реакций целостного организма [2].

Индивидуальные структурно-функциональные особенности организма личности предусматривают не заранее сформировавшуюся адаптацию, а возможность ее реализации в ходе физической подготовки. Это обеспечивает использование таких адаптационных реакций, которые жизненно необходимы и тем самым регулируют экономное, управляемое учебно-тренировочным процессом расходование энергетических и структурных ресурсов организма, а также ориентацию на формирование функциональной специализированной системы.

Адаптационный показатель (АП) — это важнейший физиологический показатель жизнедеятельности, формирование уровня которого осуществляется всем комплексом изменений физиологических систем организма (гормоны гипофиза и надпочечников, состояние нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и прочих систем), происходящих под влиянием стресс-факторов (физическая и умственная работа, сдвиги атмосферного давления, температуры и т. п.). При этом формируется новое адаптивное поведение индивида, обеспечивающее наиболее благоприятное приспособление организма к этим факторам [3].

Адаптационный потенциал является показателем оценки здоровья, физического развития, построенный на основе регрессивных взаимоотношений частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического артериального давления, возраста, массы тела и роста и его уровень рассчитывается по формуле:

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧССп} + 0,014 \times \text{АДс} + 0,008 \times \text{АДд} + 0,014 \times \\ \times \text{возраст} + 0,009 \times \text{масса} - 0,009 \times \text{рост} - 0,27,$$

где ЧССп — частота сердечных сокращений в покое; АДс — артериальное давление систолическое (мм рт. ст.); АДд — артериальное давление диастолическое (мм рт. ст.); возраст (лет); масса тела (кг); рост (см) [1].

Оценка адаптационного потенциала проводится в условных единицах (у.е.):

— АП менее 2,61 у.е. (удовлетворительная адаптация характеризует достаточные функциональные возможности системы кровообращения);

— АП от 2,61 до 3,09 у.е. (функциональное напряжение механизмов адаптации);

— АП от 3,10 до 3,49 у.е. (неудовлетворительная адаптация, это снижение функциональных возможностей системы кровообращения с недостаточной, приспособляемой реакцией к нагрузке);

— АП больше 3,49 у.е. (срыв адаптации — резкое снижение функциональных возможностей системы кровообращения с явлением срыва механизмов адаптации целостного организма).

В исследованиях удовлетворительная адаптация выявлена у 61,8 % студенток 1–3 курсов БТЭУ, занимающихся в спортивном отделении баскетбол, у 38,2 % отмечено функциональное напряжение адаптации.

Любая адаптация, в том числе и адаптация к интенсивной мышечной деятельности, осуществляется через мобилизацию физиологических резервов. Последние характеризуются диапазоном компенсаторно-приспособительных возможностей организма, обеспечивающими заданный уровень работоспособности и оптимальное время восстановления функций после окончания работы. Известно, что величина физиологических резервов органов и систем не остается постоянной, и возрастает по мере созревания организма и снижается при его старении.

В организме при мышечной деятельности происходят изменения в работе всех систем и органов. Насколько велики эти изменения, зависит от многих факторов, в первую очередь, от мощности выполняемой работы, от тренированности к физической нагрузке, от ряда психологических и эмоциональных факторов, которые в комплексе и определяют реакцию всех систем на стресс. А мышечную деятельность необходимо рассматривать как стрессовую реакцию организма, о чем говорят многочисленные данные по изучению мышечной деятельности, в высшем ее проявлении, основными отличиями которой выступает наличие психологического стресса, который и есть пусковой механизм всех систем адаптации к использованию функциональных резервов [4].

Определение функциональных изменений, возникающих в период тренировочных и соревновательных нагрузок, необходимо прежде всего для оценки процесса адаптации, степени утомления, уровня тренированности и работоспособности спортсменов и является основой для совершенствования восстановительных мероприятий. О влиянии физических нагрузок на человека можно судить только на основе всестороннего учета совокупности реакций целостного организма, включая реакции со стороны центральной нервной системы, гормонального аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, анализаторов, обмена веществ и др. Следует подчеркнуть, что выраженность изменений функций организма в ответ на физическую нагрузку зависит прежде всего от индивидуальных особенностей человека и уровня его тренированности. Изменения функциональных показателей организма спортсменов могут быть правильно проанализированы и всесторонне оценены только при рассмотрении их в отношении к процессу адаптации.

Выводы

Процент напряжения адаптации у значительной части студенток показал, что они недостаточно серьезно относятся к тренировочным занятиям, не регулярно посещая их, что приводит к

нестабильности адаптационного процесса. Регулярное посещение занятий влияет на двигательную активность, ее интенсивность и в следствии чего, на адаптивные возможности организма.

Для того чтобы правильно адаптироваться к физическим нагрузкам, необходимы регулярные плановые тренировки.

Уровень адаптационных возможностей тренирующихся, в значительной мере зависит от величины регулярно выполняемой физической нагрузки. У студенток с высоким уровнем двигательной активности отмечается более низкая степень напряжения регуляторных механизмов и более высокий функциональный резерв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елифанов, В. А. Спортивная медицина: учебник / В. А. Елифанов. — М.: Советский спорт, 2006. — 480 с.
2. Баевский, Р. М. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе измерения адаптационного потенциала системы кровообращения / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева, В. К. Вакулин // Здравоохранение Российской Федерации. — 1987. — № 8. — С. 6–10.
3. Вовк, В. М. Адаптация и ее взаимоотношение с преемственностью физического воспитания средней и высшей школы: физическое воспитание студентов творческих специальностей / В. М. Вовк. — Харьков: ХХПИ, 2001. — № 2. — С. 50–54.
4. Перспектива использования дополнительной возможности для восстановления работоспособности во время физической тренировки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: doi:10.6084/m9.figshare.745778.

УДК 612.796.071:577

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Крестьянинова Т. Ю., Синютин А. А.

Учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»

г. Витебск, Республика Беларусь

Введение

Современные методы математического анализа сердечного ритма, позволяют дать количественную оценку функционального состояния организма [1]. Среди которых выделяется программно-аппаратный комплекс «Омега». Ценность данного метода заключается в том, что за 5-минутный промежуток времени регистрируется и обрабатывается информация по 50 параметрам variability сердечного ритма (VSR) с интегральной оценкой функционального состояния организма в текущий момент с прогнозом на ближайшие сутки. Программа «Омега-М» производит автоматическую обработку данных – уровня адаптации, уровня вегетативной регуляции, уровня центральной регуляции, уровня психоэмоциональной регуляции - формирует их графическое представление в виде различных диаграмм, гистограмм, схематических рисунков, полученных в результате статистической обработки, выводит интегральный показатель Health состояния организма [2].

Информация о текущем состоянии организма, реакциях адаптационных систем на нагрузку, их диапазон и особенности лежат в основе индивидуальной допустимости интенсивности воздействий на организм. Прогностическая ценность обследования увеличивается при сочетании с тестами физической и психоэмоциональной нагрузки.

Цель

Изучить адаптацию лиц среднего и пожилого возраста к дозированной физической нагрузке.

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие 12 женщин, слушателей народного социального университета, в возрасте от 45 до 85 лет. Обследование выполнялось при помощи ПАК «Омега-М», при участии лаборанта К. М. Пеньковой. Выполняли функциональную ортостатическую пробу (из исходного положения, а затем 20 приседаний за 30 с) с последующей регистрацией показателей непосредственно после нагрузки.

Слушатели университета, были привлечены к занятиям физической культурой (3 раза в неделю в течение 30 мин). Контрольные измерения были проведены через 3 и 6 месяцев.

При повторных обследованиях для сравнительного анализа показателей применялся режим динамического наблюдения, что наряду с применением функции экспорта полученных данных в таблицы «Excel» значительно облегчило этап статистической обработки данных.

Результаты исследования и их обсуждение

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 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 [1].

Анализ результатов обследования представлены в таблице и свидетельствует о следующем: после выполнения функциональной ортостатической пробы у лиц пожилого возраста наблюдалось ухудшение функционального состояния, коррелирующее с возрастом: интегральный показатель состояния Health снизился на 21 % ($p \geq 0,001$) (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели состояния организма

Слушатели	Возраст, лет	Пульс до нагрузки, уд/мин	Пульс после нагрузки, уд/мин	Показатели состояния организма										Время, выполнения нагрузки, с
				до нагрузки					после нагрузки					
				A	B	C	D	Health	A	B	C	D	Health	
ББА	71	94	110	0	0	6,2	2	0	0	0	7,1	3,3	3,0	52
БГК	57	74	69	38,9	92,8	24,7	4,2	38,9	23,9	31,0	27,8	40,4	30,8	35
ЛНГ	69	66	70	40,7	91,7	63,2	62,8	40,7	19,1	37,1	52,0	50,5	39,6	45
ПВП	79	60	71	26,6	40,2	30,8	30,8	26,6	14,2	22,5	6,7	6,9	12,6	45
СРВ	68	75	90	47,6	94,4	26,5	23,5	47,6	20,3	56,9	37,2	37,2	41,6	37
СЕВ	55	76	91	12,4	63,1	63,9	24,6	12,4	48,9	65,0	58,9	52,0	59,0	30
СЛА	60	69	71	58	79,9	76,2	71,4	58	57,5	73,1	67,2	58,9	66,2	51
ТГС	60	75	81	3,2	61,3	7,5	8,6	3,2	0	1,5	6,2	66,9	2,9	3,6
ТТН	76	91	106	0	53,9	6,8	16,3	0	0	9,6	9,7	4,2	5,6	45
ФТН	62	68	84	42,5	60,2	12,4	72,1	42,5	35,7	72,1	34,3	2,8	49,8	31
ШБФ	62	87	85	8,6	53,7	16,3	23	8,6	0	6,2	0	56,9	1,5	36
ЮВН	67	70	80	26	89,2	26,2	27,3	26	32,6	49,3	59,3	38,8	45,0	38

Динамика интегрального показателя Health при повторных обследованиях представлена на рисунке 1.

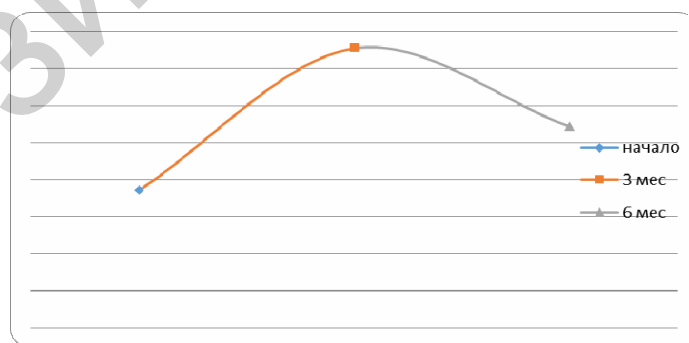


Рисунок 1 — Динамика показателя Health при повторных обследованиях

Выявлена тенденция к увеличению интегрального показателя Health, после 3 мес регулярных занятий физическими упражнениями. Одновременно наблюдалось повышение показателей уровня адаптации к физическим нагрузкам «А» на 28,43 %; уровня тренированности организма «В» на 18,5 %; уровня энергетического обеспечения «С» на 17,66 %; психоэмоционального состояния «D» на 27,65 % ($p \geq 0,001$).

Достигнутые результаты достоверно сохранились в течение 6 месяцев.

Выводы

Анализ результатов обследования лиц пожилого возраста на ПАК «Омега-М» показал тенденцию к ухудшению функционального состояния после дозированной нагрузки. Это говорит о том, что нагрузка, эквивалентная простой домашней работе, например, уборка, может спровоцировать у данных лиц обострение, имеющейся патологии. В то же время показано, что регулярные занятия физическими упражнениями в формате ЛФК, улучшают показатели уровня адаптации к физическим нагрузкам, уровня тренированности организма, уровня энергетического обеспечения и психоэмоционального состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баевский, Р. М.* Ритм сердца у спортсменов / под ред. Р. М. Баевского и Р. Е. Мотылянской. — М.: Физкультура и спорт, 1986. — 143с.
2. Алгоритм диагностического применения программно-аппаратного комплекса «Омега-С» в спортивной медицине: монография / Ю. Э. Питкевич [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2010. — 160 с.

УДК 796.0

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАСТЕРОВ СПОРТА ПО ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ

Крынец Т. Н.

Учреждение образования

«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

г. Брест, Республика Беларусь

Введение

Тяжелая атлетика — олимпийский вид спорта, распространенный во многих странах мира. В тяжелоатлетическом спорте, как и в любом виде спорта, для достижения результатов мирового класса требуется многолетняя, в высшей степени целенаправленная, с максимальной отдачей сил подготовка, начиная с детского возраста [3].

Успехи тяжелоатлетов в соревновании обуславливаются диалектическим взаимодействием многих факторов, и прежде всего физическими качествами атлетов, совершенством его спортивной техники и тактики, морально-психологической готовностью к успешной борьбе [2].

Спортивная тренировка представляет многолетний специализированный процесс, целью которого является достижение максимальных возможностей и оптимальных результатов в соревнованиях различного масштаба.

Известно, что целенаправленная спортивная подготовка предъявляет значительные требования к физическому развитию спортсмена [2].

Организация эффективной силовой подготовки спортсменов связана с необходимостью глубокого анализа и контроля за изменением их физического развития.

Многолетние занятия тяжелой атлетикой накладывают определенный отпечаток на внешний облик атлета.

Исследование физического развития спортсменов представляет собой с педагогической точки зрения не только научный, но и в не меньшей степени практический интерес [2].

По мнению Ж. В. Атавиной в соавторстве [1], благодаря сокращению мышц человек способен выполнять разнообразнейшие движения. Укрепление и развитие мускулатуры — это путь к развитию силы, повышению уровня работоспособности и функционирования организма в целом.

Как считает Г. С. Туманян [5], для достижения высоких результатов в том или ином виде спорта спортсмены должны иметь определенные оптимальные величины тотальных размеров тела.

Г. С. Туманян [5] утверждает, что представители различных видов спорта отличаются не только тотальными размерами и пропорциями тела, но и некоторыми конституциональными особенностями, соотношением фракционных значений веса тела.

Представляют интерес исследования, связанные с изучением влияния различных по величине силовых нагрузок статического и динамического характера на физическое развитие и функциональное состояние организма спортсменов. В большинстве таких работ говорится, что дозированные силовые напряжения не приводят к неблагоприятным последствиям в здоровье и физическом развитии спортсменов [4].

Достижения высоких спортивных результатов в тяжелоатлетическом виде спорта связаны с преодолением определенных специфических трудностей.

Организация эффективной силовой подготовки связана с необходимостью глубокого анализа и контроля за изменением физического развития тяжелоатлетов.

Управление тренированностью спортсменов на основе достигнутого уровня физического развития, общей и специальной подготовленности приобретает все большее значение.

На наш взгляд, исследование физического развития мастеров спорта тяжелоатлетов даст необходимую информацию о влиянии спорта на их развитие.

Практическое значение в спорте приобретает также, и проблема прогнозирования роста спортивных результатов и физического развития до достижения окончательных размеров тела. Поэтому особенно тщательно изучается проблема влияния занятий спортом на изменение физического развития тяжелоатлетов.

Цель

Определение уровня физического развития мастеров спорта, занимающихся тяжелой атлетикой.

Материал и методы исследования

Были проведены измерения физического развития мастеров спорта по штанге г. Бреста в весовой категории до 77 кг. В исследовании приняли участие 4 мастера спорта.

В исследовании были применялись следующие методы: анализ научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, антропометрические измерения, статистическая обработка полученных данных.

Измерялись: линейные показатели (длина тела стоя и сидя); обхватные размеры тела (обхват шеи, правого плеча — в спокойном и напряженном состоянии, левого плеча — в спокойном и напряженном состоянии, правого и левого бедра, правой и левой голени); физиометрические показатели (мышечная сила правой и левой кисти — динамометрия); экскурсия грудной клетки (вдох, выдох, пауза, размах); жизненная емкость легких и масса тела.

Результаты исследования и их обсуждение

Данные результатов исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели физического развития мастеров спорта по тяжелой атлетике (весовой категории до 77 кг)

Показатели	Статистические параметры		
	x	σ	v
1. Длина тела стоят (см)	175,0	4,54	2,59
2. Длина тела сидя (см)	92,5	2,38	2,57
3. Масса тела (кг)	77,0	2,30	2,98
4. Обхват шеи (см)	41,5	1,73	4,16
5. Обхват правого плеча спокойного (см)	31,75	2,50	7,87
6. Обхват правого плеча напряженного (см)	35,0	2,16	6,17
7. Обхват левого плеча спокойного (см)	31,7	2,50	7,88
8. Обхват левого плеча напряженного (см)	35,0	2,16	6,17
9. Обхват правого бедра (см)	57,2	3,40	5,94
10. Обхват левого бедра (см)	57,2	3,40	5,94
11. Обхват правой голени (см)	36,7	2,21	6,02
12. Обхват левой голени (см)	36,7	2,21	6,02
13. Динамометрия правой кисти (кг)	62,5	5,00	8,00
14. Динамометрия левой кисти (кг)	58,0	4,32	7,44
15. Вдох	102,7	6,34	6,17
16. Выдох	92,5	7,59	8,20
17. Пауза	94,0	7,87	8,37
18. Размах	10,25	1,28	12,48

Группа обследованных штангистов-мастеров спорта, как видно из таблицы, однородны по всем показателям физического развития (v — до 8,37 %).

За исключением показателей размаха грудной клетки, имеющих незначительное рассеивание (v — до 12,48 %).

Выводы

Таким образом, следует отметить гармоничное развитие спортсменов мастеров спорта, занимающихся тяжелой атлетикой. У мастеров спорта-тяжелоатлетов показатели обхвата левого и правого плеча в спокойном и напряженном состоянии, обхвата правого и левого бедра, обхвата правой и левой голени одинаковы, как правосторонней, так левосторонней части тела.

Полученные результаты о физическом развитии мастеров спорта-тяжелоатлетов следует использовать при планировании тренировочной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атавина, Ж. В.* Основы подготовки тяжелоатлетов к соревновательной деятельности / Ж. В. Атавина, Н. В. Жилко, В. В. Бабук. — Минск: Тесей, 2009. — С. 20–21.
2. *Безлюдов, П. П.* Стань сильнее сильного: метод. пособие / П. П. Безлюдов, В. В. Смоляк. — Витебск: ВГТУ, 2014. — 293 с.
3. *Дворкин, Л. С.* Подготовка юного тяжелоатлета: учеб. пособие / Л. С. Дворкин. — М.: Советский спорт, 2006. — 396 с.
4. *Мартыросов, Э. Г.* Методы исследования в спортивной антропологии / Э. Г. Мартыросов. — М.: Физкультура и спорт, 1982. — 199 с.
5. *Туманян, Г. С.* Телосложение и спорт. Основы индивидуализации физической подготовки спортсменов различных соматических групп: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Г. С. Туманян. — ГЦОЛИФК, 1971. — С. 35.

УДК 612. 766. 1 : 378-057. 875

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА СТУДЕНТОВ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ ПОСТОЯННЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

Медведева Г. А.

Учреждение образования

**«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Биологический возраст — это совокупность показателей состояния организма конкретного человека в сравнении с соответствующими среднестатистическими показателями здоровья людей этого же возраста, принадлежащих одной эпохе, одной национальности, одних географических и экономических условий существования.

Биологический возраст, или возраст развития, может опережать либо отставать от паспортного, то есть дата рождения не определяет настоящий возраст человека. «Календарные» ровесники зачастую выглядят гораздо моложе или старше друг друга. Каждый человек имеет индивидуальный «биологический возраст». Следовательно, появляется потребность оценки степени старения или уровня жизнеспособности организма и его элементов, что является одной из ключевых задач профилактической геронтологии, поскольку такая оценка позволяет объективно зарегистрировать темп старения и его изменения при лечебно-профилактических воздействиях [1].

Общеизвестно, что физические нагрузки благотворно влияют на здоровье человека. Проведенные клинико-физиологические исследования показывают, что у людей, систематически занимающихся физическим трудом, значительно медленнее снижаются мышечная сила, физическая работоспособность, сохраняется высокая толерантность к физическим нагрузкам. Под влиянием систематических занятий физическими упражнениями происходит интенсификация обменных процессов, повышается экономичность использования кислорода, снижается «кислородная стоимость» 1 кгм работы. Активный двигательный режим оказывает положительное влияние на центральную нервную систему, в результате его воздействия значительно улучшается состояние сердечно-сосудистой системы, возрастает приспособляемость органов кровообращения к физическим нагрузкам, повышается устойчивость к стрессовым ситуациям [2].

Систематические занятия физической культурой способствуют восстановлению функциональных систем, повышению устойчивости к стрессовым ситуациям, сопротивляемости организма к различным неблагоприятным факторам внешней среды, в частности к простудным заболеваниям. Имеются экспериментальные данные о том, что мышечная тренировка, физические нагрузки ослабляют развитие атеросклероза.

Таким образом, дозированные физические нагрузки оказывают благоприятный эффект на многие структуры организма. Однако интенсивные постоянные физические нагрузки могут негативно сказаться на его функционировании. В этой связи значительный интерес представляет вопрос изучения влияния интенсивных физических нагрузок на показатели, определяющие степень износа организма, т.е. его биологический возраст.

Цель

Определение биологического возраста у студентов факультета физической культуры УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», испытывающих постоянные физические нагрузки.

Материал и методы исследования

Признаки, используемые для оценки биологического возраста, должны удовлетворять целому ряду требований. Прежде всего, они должны отражать четкие возрастные изменения, которые поддаются описанию или измерению. Способ оценки этих изменений не должен наносить вред здоровью испытуемого и вызывать у него неприятные ощущения. И, наконец, он должен быть пригоден для скрининга большого количества индивидуумов [3].

В работе для оценки БВ была использована методика Войтенко [4]. В данной работе представлены результаты определения биологического возраста студентов по формулам. Для суждения, в какой мере степень постарения соответствует календарному возрасту обследуемого, сопоставляли индивидуальный БВ с должным БВ (ДБВ), который характеризует популяционный стандарт возрастного износа. ДБВ рассчитывали по следующим формулам:

$$\text{Мужчины: ДБВ} = 0,863 \times \text{КВ} + 6,85,$$

$$\text{Женщины: ДБВ} = 0,706 \times \text{КВ} + 12,1,$$

где ДБВ — должный биологический возраст; КВ — календарный возраст.

В ходе проведения исследований обследовано 196 студентов факультета физической культуры (ФФК) в возрасте от 17 до 29 лет. Объектом исследований являлись показатели биологического возраста студентов.

В ходе выполнения исследований был рассчитан биологический возраст обследуемых студентов с помощью формул. Для этого расчета были измерены: артериальное давление (по методу Короткова), задержка дыхания на вдохе (у юношей) и масса тела (у девушек). Результаты, полученные в ходе работы представлены на рисунке 1.

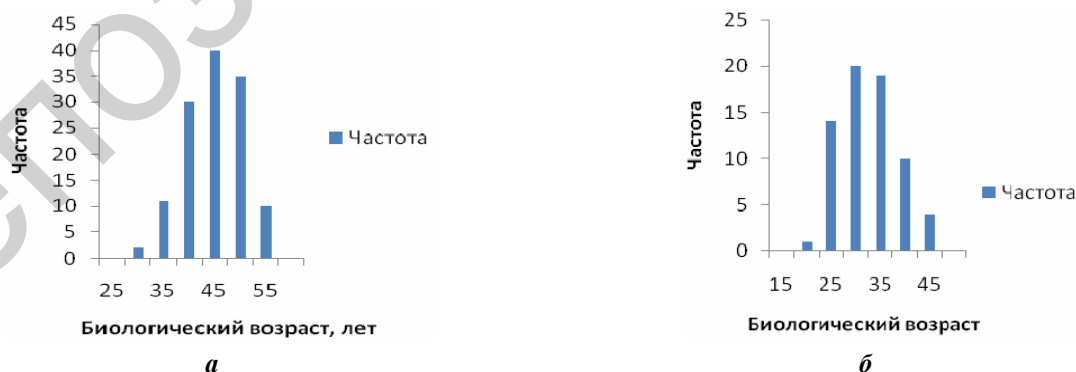


Рисунок 1 — Оценка биологического возраста у студентов факультета физической культуры по формулам: а — юноши; б — девушки

Из рисунка 1 видно, что у преобладающего большинства студентов (как девушек, так и юношей) независимо от вида спорта отмечается превышение биологического возраста над должным.

На основании полученных результатов была оценена степень постарения студентов ФФК (таблица 1).

Таблица 1 — Отклонение БВ от ДБВ в зависимости от вида спорта

Характеристика старения	Вид спорта	Пол	Частота встречаемости	
			чел.	%
Замедленное старение	Спортивное единоборство	жен.	1	17
	Сложнокоординационный	жен.	1	13
Физиологическое старение	Игровой	жен.	1	8
	Циклический	жен.	4	27
	Спортивное единоборство	жен.	2	33
	Сложнокоординационный	жен.	6	74
	Прикладной	жен.	1	100
Преждевременное старение	Игровой	жен.	12	92
		муж.	22	100
	Циклический	жен.	11	73
		муж.	13	100
	Спортивное единоборство	жен.	3	50
		муж.	12	100
	Сложнокоординационный	жен.	1	13
	Силовой	муж.	10	100

Результаты, представленные в таблице 1 показывают, что для преобладающего большинства студентов факультета физической культуры характерно преждевременное старение организма.

В результате исследований все студенты были разделены на три группы: студенты с замедленными темпами старения, у которых БВ меньше ДБВ — 2 %; студенты, чей БВ равен ДБВ, составляют — 12 %; студенты с ускоренными темпами старения, у которых БВ больше ДБВ — 86 %.

Наибольшие темпы старения отмечаются у студентов, имеющих стаж занятий спортом и какую-либо степень, категорию или разряд. Таким образом, постоянные физические нагрузки ведут к износу организма и соответственно ухудшению показателей БВ, что приводит к преждевременному старению.

Своевременное выявление и устранение факторов преждевременного старения в каждом конкретном случае, может явиться действенной профилактикой преждевременного старения, залогом активного, творческого долголетия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павловский, О. М. Биологический возраст человека / О. М. Павловский. — М.: Изд-во МГУ, 1987. — 454 с.
2. Дильман, В. М. Хронобиологические аспекты геронтологии и гериатрии / В. М. Дильман. — М.: Медицина, 1989. — 350 с.
3. Белозерова, Л. М. Онтогенетический метод определения биологического возраста человека / Л. М. Белозерова. — М.: Медицина, 1999. — 143 с.
4. Войтенко, В. П. Методика определения биологического возраста человека / В. П. Войтенко, А. В. Токарь, А. М. Полохов // Геронтология и гериатрия. — 1984. — С. 133–137.

УДК 616.12 - 008.3 - 073.96 - 057.87

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ «СПОРТИВНОГО» СЕРДЦА СТУДЕНТОВ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ АДАПТАЦИОННОЙ РЕАКЦИИ К СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Медвецкая Н. М., Кухновец Е. А.

Учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»,

Учреждение здравоохранения

«Витебский областной диспансер спортивной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Введение

К функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы спортсменов предъявляются высокие требования. Адаптационные изменения при занятиях профессиональным

спортом обозначают в медицинской литературе термином «спортивное сердце». Как отражают результаты научных исследований, его формирование зависит от целого ряда факторов: генетических особенностей, расы, пола, размеров тела, вида спорта, стажа занятий, уровня спортивного мастерства. Высокое функциональное состояние физиологического «спортивного» сердца следует расценивать как проявление долговременной адаптационной реакции, обеспечивающей осуществление ранее недоступной по своей интенсивности физической работы [1, 2].

Как известно, в процессе регулярной спортивной тренировки развиваются функциональные приспособительные изменения в работе сердечнососудистой системы, которые подкрепляются морфологической перестройкой («структурный след», по определению Ф. З. Мерсона) аппарата кровообращения и некоторых внутренних органов. Эти адаптационные механизмы обеспечивают системе кровообращения высокую работоспособность, позволяющую спортсмену переносить интенсивные и длительные физические нагрузки [3].

И, в тоже время, приблизительно у 40 % атлетов из-за несоответствия интенсивности физических и эмоциональных нагрузок возможностям организма изменения из разряда адаптационных переходят в ранг патологических, что, по мнению Э. В. Земцовского (1995), отражает развитие самостоятельного заболевания - «стрессорной кардиомиопатии».

В этой связи, одним из важнейших направлений физиологических исследований является комплексная, синтетическая оценка функционального состояния организма человека в норме и при начальных проявлениях патологии.

Цель

Оценка адаптационной перестройки структур сердца студентов при систематической мышечной деятельности.

Задачи:

- выявить направленность формирования адаптационной перестройки сердечно сосудистой системы спортсменов;
- оценить и дать заключение о состоянии функционального состояния студентов, систематически занимающихся мышечными нагрузками при занятиях спортивной деятельностью.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на студентах факультета физической культуры и спорта (в количестве 40 человек) в 2013 и в 2014 гг. на базе Витебского областного диспансера спортивной медицины с использованием современных и достаточно информативных методик электрокардиографии и эхокардиографии. Спортивная специализация — легкая атлетика (студенты с высокой квалификацией — 15 человек). Студенты занимались специальными физическими нагрузками по учебным программам на факультете и повышали спортивное мастерство после обучения в университете в спортивных залах и на стадионе. Их средний возраст составляет 19–20 лет, стаж занятий в спортивных секциях 10 лет.

В покое ЭКГ регистрировали в положении лежа в 12 отведениях: трех стандартных (I, II и III), трех усиленных однополюсных отведениях от конечностей и шести однополюсных грудных. Этот комплекс отведений дает наиболее полную информацию об электрической активности сердца [4].

Существенную роль в изучении адаптационных процессов, возникающих в сердце в ответ на спортивные тренировки, сыграли исследования, проведенные с помощью метода эхокардиографии, позволившего дать количественную оценку размеров сердца и определить пути адаптации сердца к гиперфункции, которые отражают процессы развития адаптации. Основной метод диагностики — двухмерная эхокардиография (Эхо КГ). Чувствительность данного исследования составляет до 90 %, специфичность 90–100 %. Использовались М- и В-режимы всех торакальных доступов эхокардиографа SONOSCAPE (SSI-6000) в отделении функциональной диагностики диспансера спортивной медицины.

По общепринятой методике определяли размеры полостей различных камер сердца, толщину межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Как подтвердили полученные данные электрокардиографии, в состоянии покоя почти у всех спортсменов определялся правильный синусовый ритм (в 80 %), в ряде случаев — 15 %-синусовая

аритмия, обусловленная актом дыхания. Отмечено наличие миграции источника ритма в 5 % случаев. Длительность предсердно-желудочковой проводимости (интервал P-Q) — время от начала возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков, находилась в пределах нормальных границ, установленных для здоровых людей, и при нарастании уровня тренированности имеет место тенденция к удлинению интервала, не превышающему верхней границы нормы. Эта тенденция проявляется, как правило, наряду с замедлением ритма сердечных сокращений.

На основании полученных данных исследований методикой эхокардиографии рассчитали групповые величины показателей морфометрии и центральной гемодинамики у мужчин и женщин [5]. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели центральной гемодинамики (ЦГД) у студентов

Группы	Показатели							
	КДО, мл	КСО, мл	УО, мл	ФВ, %	МО, л/мин	ФУ, %	СИ, л/мин/м ²	P
Мужчины, (n = 20)	125,15 (± 18,34)	42,7 (± 6,77)	81,95 (± 6,92)	69,20 (± 6,01)	6,20 (± 1,24)	37,75 (± 3,92)	3,64 (± 0,49)	< 0,05
Женщины, (n=20)	95,70 (± 8,07)	32,45 (± 7,08)	66,80 (± 7,18)	70,60 (± 3,55)	3,89 (± 1,01)	40,85 (± 3,25)	2,91 (± 0,43)	< 0,05

Изучались показатели ЦГД: ударный объем крови — УО (мл); минутный объем кровообращения — МОК (мл/мин); сердечный индекс — СИ (мл/мин м²); фракция изгнания — ФИ (отношение ударного объема крови к диастолическому объему левого желудочка) и средняя скорость укорочения волокон миокарда (ФУ) в процентах (показатели насосной функции сердца).

Результаты исследований подтверждают, что у спортсменов имеется небольшое симметричное утолщение стенки левого желудочка в сочетании с увеличенными конечно-диастолическими размерами и конечно-диастолическими объемами (КДО) и, в меньшей степени, конечно-систолическими объемами (КСО) у мужчин и у женщин. Конечно-диастолический объем (КДО) как мера дилатации «спортивного» сердца, колеблется у спортсменов в широких пределах. Он изменяется в пределах 95 мл у женщин и 140 мл у мужчин в зависимости от степени тренированности, в то время как у нетренированных мужчин — в пределах 80–110 мл. Характерно, что некоторой критической величиной (160 мл), превышение которой свидетельствует о наличии выраженной дилатации желудочка, не наблюдалось.

Известно, что систолическая и диастолическая функции «спортивного» сердца улучшаются по мере прогрессирования гипертрофии левого желудочка и увеличения объема его полости, но до определенного предела. Когда эти величины доходят до выраженной степени, появляются изменения в сократительной функции. При этом важно обратить внимание, что как в этом, так и в других многочисленных исследованиях масса миокарда (ММЛЖ) и размеры левого желудочка у значительной части спортсменов не выходили за пределы допустимых колебаний среднестатистических показателей (таблица 2).

Проведен анализ относительных показателей величины массы миокарда и размеров полости левого желудочка, который наглядно отражает преобладание процессов гипертрофии миокарда (ММЛЖ) над расширением полостей сердца (КДО).

Таблица 2 — Соотношения величины массы миокарда и объемов левого желудочка

Группы	Показатели			P
	ММЛЖ, г	ИМ, г/см ²	КДО/ММЛЖ, мл/г	
Мужчины (n = 20)	151,40 (± 10,84)	89,21 (± 6,98)	0,98 (± 0,04)	< 0,05
Женщины (n = 20)	127,15 (± 7,04)	77,92 (± 4,52)	0,86 (± 0,02)	< 0,05

Выводы

Анализ показателей центральной гемодинамики методикой эхокардиографии у студентов, систематически выполняющих физические нагрузки во время обучения в университете и

повышающих свое спортивное мастерство способствует выявлению у них как индивидуальных критериев адаптации, так и групповых закономерностей. Сущность морфологических изменений сердца, связанных с воздействием спорта, сводилась в большей степени к умеренной гипертрофии и расширению полостей сердца,

Таким образом, многолетняя спортивная тренировка влияет на функциональное состояние спортсмена, в частности на сердечно-сосудистую систему, вызывая при этом адаптацию к ней (формирование «физиологически спортивного сердца»), что и было представлено в наших исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Городниченко, Э. А.* Приспособительные реакции физиологических систем в оценке функциональных резервов организма / Э. А. Городниченко // Теория и практика физической культуры. — 2000. — № 9. — С. 8–9.
2. *Смоленский, А. В.* Спортивное сердце — мифы и реальность // Медицина и спорт. — М., 2005. — № 3. — С. 32–33.
3. *Меерсон, Ф. З.* Миокард при гиперфункции, гипертрофии и недостаточности сердца. — М.: Медицина, 1978. — С. 119.
4. *Макарова, Г. А.* Практическое руководство для спортивных врачей / Г. А. Макарова. — Ростов н/Д.: БАРО-ПРЕСС, 2005. — 800 с.
5. *Граевская, Н. Д.* Исследование сердца спортсменов с помощью эхокардиографии / Н. Д. Граевская // Кардиология. — 1988. — Т. 18, № 2. — С. 140–143.

УДК 612.796.071:577

ТОНУС И РЕАКТИВНОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ АКТИВАЦИИ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА НАГРУЗКОЙ

Питкевич Э. С., Шацкий Б. Г., Шпак В. Г., Макарова Н. А.

Учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»

г. Витебск, Республика Беларусь

Введение

Усложнение системы подготовки спортсменов и одновременное увеличение количества измеряемых показателей, число которых может непрерывно возрастать благодаря возможности оснащения новой аппаратурой и усложнению программ математической обработки являются в настоящее время факторами, которые при увеличении объема информации о состоянии организма спортсмена не всегда сопровождаются доказательными итогами приближения к прогнозируемым спортивным результатам. Решение задачи объективизации оценки влияния возмущающих воздействий на текущее состояние, адаптационные возможности организма и степень приближения к прогнозируемому уровню спортивной формы в настоящее время упрощается благодаря применению современных математических методов и вычислительной техники, что существенно облегчает процессы анализа большого объема информации, необходимой для принятия управляющего решения.

Обзор литературы

Ключевое значение в оценке функционального состояния имеет определение степени напряжения регуляторных систем и функциональных резервов организма в процессе деятельности (Р. М. Баевский, 2007). Вариабельность сердечного ритма в настоящее время рассматривается как эффективный метод оперативной оценки состояния вегетативной регуляции функционального состояния организма в физиологических условиях жизнедеятельности. По данным литературы (Е. А. Гаврилова, 2014) высокое функциональное состояние организма спортсмена обеспечивается автономной регуляцией, вариабельностью функционирования, снижением симпатической регуляции и централизации управления В ранее выполненных нами работах (3, 4) продолжена разработка нового направления применения комплексов «Омега» в направлении оценки динамики восстановления функционального состояния организма после истощающей физической нагрузки. Реализация программы исследований позволяет объективно оценить индивидуальные возможности организма к восстановлению после нагрузки «до отказа», способность дальнейшего продолжения физической деятельности, уровень функциональ-

ного состояния организма перед повторными стартами в течение соревновательного периода, достигнутых результатов в течение дня соревнований, их прогноз, коррекция средств восстановления, расширение диагностических применений комплекса «Омега».

Цель

Обоснование способа объективного определения скорости восстановления после тренировочного сеанса.

Материал и методы исследования

Исследование проводилось в Витебском государственном медицинском университете. Выполнено 143 обследования 13 студентов, не занимающихся спортом, с физической нагрузкой исключительно на занятиях физкультурой. Группа была однородной по возрастному признаку. Обследование проводили в одни и те же часы время суток. Для сравнительного анализа показателей применялся режим динамического наблюдения с экспортом полученных данных в таблицы «Excel». Статистическая обработка данных осуществлялась с применением компьютерной программы «Excel». Результаты выражены медианой и средней статистической ошибкой. На первом этапе обследования в положении сидя в условиях относительно покоя в области запястий накладывались электроды (I стандартное отведение ЭКГ — левая рука, правая рука) и снимались показатели функционального состояния на данный момент. После выполнения работы в виде приседаний до отказа следовали повторные обследования. Для оценки функционального состояния организма использованы следующие показатели аппаратно-компьютерного комплекса «ОМЕГА»: Частота сердечных сокращений (ЧСС), уд/мин, интегральный показатель функционального состояния (Health (%), мода (мс), вариационный размах (dX) (мс), высокочастотный компонент спектра (HF) (мс²), низкочастотный компонент спектра (LF) (мс²), соотношение частот спектра (LF/HF), полный спектр частот (Total), индекс напряженности (ИН) (y.e), стандартное отклонение разностей соседних RR-интервалов (SDSD) (мс). **Мода** — отражает доминирующий уровень функционирования синусного узла, при симпатотонии мода минимальна, при ваготонии — максимальна. **Вариационный размах** — вычисляется как разница между максимальным и минимальным значениями RR-интервалов, чем он выше, тем сильнее выражено влияния вагуса на ритм сердца. **Высокие частоты** отражают влияние парасимпатического отдела ВНС на модуляцию сердечного ритма. **Низкие частоты** — преимущественно влияние симпатико-адреналовой системы. Соотношение симпатических и парасимпатических влияний характеризуется с помощью отношения мощностей LF/HF. При повышении тонуса симпатического отдела данный показатель значительно возрастает, при ваготонии — снижается. **Индекс напряжения** регуляторных систем (нормальные значения ИН — 10–100) характеризует, в основном, активность симпатического отдела вегетативной нервной системы и снижение вагусных влияний на ритм сердца. При эмоциональном стрессе и физической работе значения ИН увеличиваются до 300–500 единиц. **SDNN (standart deviation of the NN interval)** — зависит от влияния на синусовый узел симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Увеличение или уменьшение этого показателя свидетельствует о смещении вегетативного баланса в сторону преобладания одного из отделов вегетативной нервной системы.

Результаты исследования и их обсуждение

Объем и мощность выполненной нагрузки составили: работа — $283,4 \pm 72,1$ Дж, мощность — $179,1 \pm 54,8$ Вт; количество приседаний — $54 (38-77) \pm 11,0$. Изменения показателей функционального состояния организма представлены в таблице 1.

Общая продолжительность обследования после нагрузки составила 1714, 8 с (28,6 мин). В течение всего этого времени сохранялась тахикардия, обусловленная снижением тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (показатель SDSD) и повышением тонуса симпатического отдела (ИН, Мода, Δx). В момент завершения физической нагрузки отмечается достоверное снижение активности как автономного (ядра блуждающего нерва и сердечно-сосудистого центра продолговатого мозга), так и центрального контуров регуляции гемодинамики, включающего кору и подкорковые структуры головного мозга. Активность автономного контура регуляции остается пониженной в течение всего эксперимента и

совпадает во времени с преобладанием тонуса симпатической нервной системы. Активация центральных структур регуляции проявилась через 726,9 с. По оценке состояния организма испытуемые считали возможным с этого момента выполнить повторную физическую нагрузку в связи с субъективным представлением о достижении исходного уровня готовности, который объективно достигает в этот момент только 64,7 % исходного. Анализ динамики интегрального показателя (Health) свидетельствует о снижении функциональных возможностей организма на 38,8 % в течение 5–6 минут после предельной физической нагрузки, через 175,1 с достигается максимальное падение (на 43,8 %). Анализ индивидуальных реакций на нагрузку показывает, что минимальное падение функционального состояния организма составило 4,6 % от индивидуального исходного уровня, максимальное снижение — до 76,6 %. Фаза интенсивного (быстрого) восстановления начинается непосредственно после максимального снижения и продолжается 12–15 минут. Мобилизация организма при проведении пробы с нагрузкой, более выражена при исходном преобладающем парасимпатическом тоне, проявилась уже на первом часу периода восстановления. Динамика ЧСС и ИН в процессе нагрузки и восстановления. ЧСС не является показателем, который полностью характеризует влияние физических нагрузок на функциональные состояния организма.

Таблица 1 — Динамика восстановления показателей функционального состояния организма после физической нагрузки

Исходное состояние	ЧСС	Health	Мода	Δх	HF	LF	LF/HF	ИН	SDSD
		79,0± 7,8	66,7± 21,2	720± 77,3	292± 84,2	696,8± 856,7	843,4± 676,6	1,8± 2,5	65,8± 143,5
После завершения физической нагрузки									
	115,6± 12,3	29,8± 19,5	510,8± 69,6	192± 66,9	235,6± 398,1	221,1± 198,4	2,2± 2,1	251,2± 170,9	0,013± 0,01
Продолжительность периода восстановления после завершения нагрузки, с									
175.1 (с)	102,8± 12,3	22,9± 14,2	569,2± 71,5	133,6± 49,7	128,4± 181,3	215,4± 163,7	2,42± 1,64	460,9± 270,8	0,012± 0,006
352.4 (с)	101,5± 12,0	29,2± 17,5	578,5± 75,9	138,8± 45,9	118,9± 214,1	256,4± 142,1	4,6± 3,9	371,8± 209,7	0,012± 0,008
537.0 (с)	97,5± 9,8	27,9± 13,3	593,8± 62,9	142,5± 35,9	102,2± 128,9	286,5± 198,4	4,7± 4,09	381,7± 197,1	0,012± 0,005
728.9 (с)	93,8± 8,5	43,2± 16,3	615,4± 64,4	179,2± 53,2	147,4± 140,2	552,1± 284,1	7,06± 8,74	263,1± 226,2	0,015± 0,006
921.8 (с)	93,3± 8,1	51,4± 14,3	624,6± 60,1	211,4± 57,1	151,2± 175,2	764,9± 362,7	7,7± 5,4	184,8±12 3,2	0,016± 0,006
1117.0 (с)	92,2± 7,6	52,9± 17,3	633,8± 65,0	211,4± 54,8	195,5± 160,5	776,7± 606,8	5,4± 4,3	172,8± 110,7	0,018± 0,006
1314.6 (с)	91,1± 7,8	54,6± 16,7	633,8± 60,8	208,8± 60,8	175,4± 134,8	926,3± 731,6	8,4± 8,2	173,9± 111,4	0,018± 0,006
1514.8 (с)	89,9± 7,5	53,5± 10,2	643,1± 57,6	207,9± 43,5	199,9± 123,4	817,1± 517,0	5,4± 3,1	151,9± 41,5	0,019± 0,005
1714.8 (с)	89±8,1	58,4± 13,2	643,1± 66,3	219,5± 47,3	223,6± 174,9	938,5± 609,9	5,9± 3,7	140,4± 57,2	0,02± 0,006

Примечание. Выделены статистически достоверные различия по отношению к исходным данным. $t > 2,1$; $p < 0,05$.

Заключение

Применение ПАК «Омега» позволило провести объективную оценку функционального состояния с количественным определением потенциала организма при выполнении нагрузки, которая регламентируется самооценкой невозможности продолжить работу в заданном темпе. Динамика восстановления исходной работоспособности не имеет линейной характеристики и занимает более продолжительное время, чем следует субъективное восприятие достижения возможности продолжить физическую работу в прежнем темпе и мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский, Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов // Новые методы электрокардиографии / под ред. С. В. Грачева, Г. Г. Иванова, А. Л. Сыркам. — М.: Техносфера, 2007. — С. 473–498.
2. Гаврилова, Е. А. Ритмокардиография в спорте: монография / Е. А. Гаврилова. — СПб.: Изд-во СЗГМУ, 2014. — 164 с.
3. Динамика восстановления функционального состояния организма после истощающей физической нагрузки / Э. С. Питкевич [и др.] // Вестник Витебского государственного университета. — 2016. — № 3 (92). — С. 39–44.
4. Питкевич, Э. С. Динамика скорости восстановления организма после физической нагрузки «до отказа» / Э. С. Питкевич, Г. Б. Шацкий // Здоровье и спорт: состояние, проблемы, перспективы: мат. II Респ. науч.-практ. конф. — Витебск: ВГМУ, 2016. — С. 33–35.

УДК 612.013.7:796.97

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА ТЕЛА ОРГАНИЗМА ВЕЛОСИПЕДИСТОВ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Рожкова Е. Н.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

Учреждение здравоохранения

«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Базовый подготовительный период представляет собой время работы над основными способностями, связанными с велогонками: аэробной выносливостью, силой и скоростными навыками [1]. Изменения характеристик состава тела спортсменов при адаптации к мышечной деятельности тесно взаимосвязаны с динамикой функциональных возможностей систем энергообеспечения мышечной работы. Наиболее широко распространенным методом исследования состава тела человека является биоимпедансный анализ. Это оперативный, неинвазивный и достаточно надежный метод, широко используемый в области изучения морфологии человека [2]. Актуальным является оценка изменения состава тела и изучение параметров энергообеспечения спортсменов, и возможность оценить их взаимосвязь, используя показатели различных приборов. Это позволит эффективно распределять физическую нагрузку в соответствии с метаболическими изменениями в организме спортсменов.

Цель

Оценить взаимосвязь между показателями состава тела и механизмами энергетического обеспечения организма спортсменов-велосипедистов, полученными с помощью АВС-01 «Медасс» и АПК «Д-тест» в базовый подготовительный период.

Материал и методы исследования

Обследование проведено на базе Научно-практического центра спортивной медицины учреждения здравоохранения «Гомельский областной диспансер спортивной медицины». Обследовано 8 спортсменов (юноши и девушки), занимающихся велоспортом в возрасте 16–19 лет. Для выполнения многофакторной экспресс-диагностики спортсменов по методу проф. С. А. Душанина производится синхронная запись ЭКГ в трех униполярных грудных отведениях, используя АПК «Д-тест». За основу анализа были взяты следующие показатели энергообеспечения: анаэробно-креатинфосфатный механизм, анаэробно-гликолитический механизм, аэробная мощность, W ПАНО (показатель экономичности кислородных механизмов биоэнергетики), ОМЕ (общая метаболическая емкость) и МПК (максимальное потребление кислорода).

Одновременно оценивались показатели состава тела спортсменов с применением ПАК АВ-01 «Медасс»: (ИМТ) — индекс массы тела, тощая масса (ТМ), мышечная масса (ММ), жировая масса (ЖМ), активная клеточная масса (АКМ), общая жидкость (ОЖ). Для статистической обработки применяли функции экспорта полученных данных в таблицы «Excel», компьютерную программу «Statistica» 7.0. В связи с непараметрическим распределением показателей данные представлены в виде медианы и размаха квартилей — 25 и 75-й. Для опре-

деления взаимосвязи показателей энергообеспечения использовали корреляционный анализ по методу Спирмена. Величина коэффициента корреляции варьируется от -1 до $+1$. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Энергетический баланс организма велосипедистов в период подготовки к соревнованиям на длинные дистанции напрямую зависит от 3-х механизмов энергообеспечения мышечной работы по данным АПК «Д-тест»: креатинфосфатной системы, анаэробно-гликолитической системы и аэробной мощности. Результаты исследования показателей состава тела по данным биоимпедансного анализа и показатели энергообеспечения у велосипедистов представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели композиционного состава тела и энергетического обеспечения организма велосипедистов по данным АВС-01 «Медасс» и АПК «Д-тест» в подготовительный период

Параметры АПК «Д-тест»	Медиана (P-25; P-75)	Показатели АВС-01 «Медасс»	Медиана (P-25; P-75)
Анаэробно-креатинфосфатная мощность %	52,35 (46,65; 54,75)	Фазовый угол (град.)	8,11 (7,54; 8,28)
Анаэробно-гликолитическая мощность (%)	42,25 (40,10; 44,80)	Индекс массы тела (ИМТ)	20,20 (20,10; 20,65)
Аэробная мощность %	65,00 (63,40; 69,35)	Тощая масса (ТМ) кг	41,15 (39,45; 43,90)
W ПАНО (порог анаэробного обмена, %)	57,30 (55,95; 60,15)	Мышечная масса (ММ) %	50,80 (50,20; 51,90)
Общая метаболическая емкость (%)	208,65 (206,40; 213,55)	Жировая масса (ЖМ) %	22,75 (21,95; 25,85)
ЧСС (ПАНО) (абс.) уд/мин	160,60 (156,95; 162,20)	Доля активной клеточной массы (АКМ) %	62,80 (60,60; 63,40)
МПК	70,80 (68,10; 72,90)	Общая жидкость (ОЖ) кг	30,15 (28,90; 32,15)

В период обследования основные показатели состава тела спортсменов находились в пределах физиологической нормы. В велоспорте в связи с большими энергетическими затратами вес спортсмена всегда должен поддерживаться на определенном постоянном уровне. Показатель индекса массы тела (ИМТ) помогает определить идеальный вес, избыток или недостаток массы тела. По международным соглашениям ИМТ находится в пределах нормы (18,5–23,9). Тощая масса (ТМ) является необходимым показателем для оценки потребления энергии организмом. Отражает все то, что не является жиром: мышцы, все органы, мозг и нервы, кости и все жидкости, находящиеся в организме составляет примерно 75–85 % от веса (норма 34,1–63,8 кг). Жировая масса (ЖМ) служит мерой адаптационного резерва организма спортсменов, варьирует в пределах физиологической нормы (22–27 %). Активная клеточная масса (АКМ) демонстрирует, сколько в организме клеток, которые принимают активное участие в обмене веществ и энергии. Данный показатель находится в пределах нормы (50–65,4 %). Мышечная масса (ММ) зависит от уровня физической подготовки и пищевого фактора и составляет 50,80 %. Увеличение фазового угла на $0,4$ – $2,1^\circ$ по сравнению с нормой (5,4–7,8) свидетельствует о высоком уровне работоспособности спортсменов [2, 3].

Основным механизмом энергообеспечения мышечной работы в первые 30 с является показатель емкости креатинфосфатной системы (характеризует «взрывную силу» спортсмена). На данном подготовительном этапе он составляет 52,35 %, что соответствует высокому уровню. Показатель емкости лактаcidной системы энергообеспечения (анаэробно-гликолитический механизм — «скорость» спортсмена) находится на среднем уровне (42,25 %). Этот механизм является основным источником энергии при мышечной работе в течение первых двух минут. Ведущая роль принадлежит аэробной мощности, характеризующей выносливость спортсменов. Данный показатель находится на высоком уровне и составляет 65,00 %. W ПАНО — наиболее информативный показатель экономичности кислородных механизмов биоэнергетики незначительно снижен (57,30 %). Показатели МПК и общей метаболической емкости (ОМЕ) также нахо-

дятся на высоком уровне (составляют соответственно 70,80 и 208,65 %), что объясняется преимущественно скоростно-силовыми тренировками у спортсменов-велосипедистов [4, 5].

Нами был проведен сравнительный корреляционный анализ, в ходе которого выявлены как прямые, так и обратные взаимосвязи. Высокие достоверные корреляционные показания были обнаружены в параллели с показателем мышечной массы (ММ) и параметрами Д-теста: с анаэробно-креатинфосфатным механизмом ($r = 0,96$; $p = 0,00$), анаэробно-гликолитическим механизмом ($r = 0,89$; $p = 0,00$). Обратная взаимосвязь выявлена между показателем жировой массы (ЖМ) и ЧСС (ПАНО); активной клеточной массы (АКМ) и показателями аэробной работоспособности (аэробная мощность, МПК); мышечной массы (ММ) и показателями аэробной мощности и МПК.

Заключение

Благодаря корреляционному анализу стало возможным выявление взаимосвязей между показателями состава тела и механизмами энергетического обеспечения организма спортсменов-велосипедистов. В прямой зависимости находятся показатель мышечной массы с механизмами энергообеспечения мышечной работы при скоростно-силовых нагрузках (креатинфосфатной и гликолитической системами). Выполнение работы, характеризующей выносливость спортсменов, связано с аэробной мощностью. В свою очередь это обусловлено увеличением способности образования энергии, что является показателем повышения работоспособности спортсменов на стайерские дистанции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаков, С. В. Тренировка велосипедистов-шоссейников / С. В. Ермаков. — М.: Физическая культура и спорт, 1990. — 124 с.
2. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.]. — М.: Наука, 2009. — 392 с.
3. Шилович, Л. Л. Гендерные отличия изменений показателей состава тела спортсменов академической гребли на основе биоимпедансного анализа / Л. Л. Шилович, П. А. Севстьянов // Актуальные проблемы медицины: сб. науч. ст. Гом. гос. мед. ун-та. — Гомель, 2015. — Т. 3. — С. 1082–1084.
4. Душанин, С. А. Система многофакторной экспресс-диагностики функциональной подготовленности спортсменов при текущем и оперативном врачебно-педагогическом контроле / С. А. Душанин. — М.: ФиС, 1986. — 24 с.
5. Мониторинг изменений состава тела и энергетического обеспечения у гребцов на байдарках и каноэ / Н. И. Штаненко [и др.] // БГМУ: 90 лет в авангарде медицинской науки и практики : сб. науч. тр. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, Бел. гос. мед. ун-т; редкол.: А. В. Сикорский, О. К. Кулага. — Минск: ГУ РНМБ, 2014. — Вып. 4. — С. 326–328.

УДК 612.796.071:577

ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЮНЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ ЗА ВРЕМЯ МАТЧА С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНО- АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА «ОМЕГА-М»

Сафронова Е. П.

Учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»

г. Витебск, Республика Беларусь

Введение

Большое значение для организации учебно-тренировочного процесса баскетболистов имеет контроль за уровнем всех видов подготовки игроков, так как без систематического педагогического и функционального контроля немислим процесс повышения уровня физической подготовленности и развития отдельных физических качеств.

Цель

Определить физическое состояние игроков за время матча с помощью ПАК «Омега-М».

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие 11 юношей. Средний возраст испытуемых $15,8 \pm 0,4$ года, масса тела $77,7 \pm 9,2$ кг, длина тела $1,84 \pm 0,06$ м.

Исследование проводилось на базе НИЛ «Медиа-Спорт» ВГУ имени П.М. Машерова. В нем приняли участие 11 юношей команды СДЮШОР - 4, со 2 и 1 разрядом, отнесенных по состоянию здоровья к основной медицинской группе (к основной медицинской группе (Health — 55–100 %) имеющих уровень физической подготовленности выше среднего.

На первом этапе при помощи ПАК «Омега-М» [1] у испытуемых в состоянии покоя, в положении сидя, осуществлялась регистрация ЭКГ сигнала с фиксацией 300 кардиоциклов (3–5 мин). В результате компьютерной обработки данных в протокол исследования заносились интегральные показатели состояния здоровья юношей: уровень адаптации организма (А), показатели вегетативной (В) и центральной регуляции (С), психоэмоциональное состояние организма (D), интегральный показатель состояния Health.

Затем в условиях учебно-тренировочного зала (15×28 м) игроками СДЮШОР - 4 была сыграна игра, в рамках VI Чемпионата Витебской областной непрофессиональной лиги, с командой Восточная столица. По завершении игры у исследуемых повторно регистрировались интегральные показатели состояния здоровья и вариационный пульсометрии.

При проведении исследования использовались следующие методы: оценка вариабельности сердечного ритма (ВСР); методы математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Для определения физического состояния игроков за время матча использовались данные показателей функционального состояния организма по данным программно-аппаратного комплекса «Омега-М». Данные результатов представлены в таблице 1.

С возрастными анатомическими изменениями параметров сердечно-сосудистой системы (ССС) у подростков, занимающихся спортом, тесно связаны изменения функциональных показателей, основным из которых является частота сердечных сокращений (ЧСС).

Функционально состояние ССС играет важную роль в адаптации организма к физическим нагрузкам и является объективным показателем функциональных возможностей организма. Реакция сердечно-сосудистой системы на разнообразные воздействия может быть интегральным показателем состояния здоровья и критерием адаптации организма. Полученные нами результаты ЧСС, свидетельствуют о том, что в покое среднегрупповой показатель ЧСС — 78 уд/мин соответствует нормам для подростков 15–16 лет. Среднегрупповой показатель частоты сердечных сокращений после контрольной игры — 102 уд/мин, говорит о том, что во время игры ЧСС находилась в пределах 110–150 уд/мин.

Среднегрупповой показатель А — уровень адаптации организма — 70,5 до игры соответствует хорошему показателю физического состояния (61–80 %), который свидетельствует о том, что команда готова к предстоящей игре. После игры средний показатель — 27,3 снизился до уровня неудовлетворительно, соответственно на 38,7 %, что говорит о сильной усталости игроков. Заметное снижение показателя А произошло у пяти игроков, которые во время игры набрали большее количество очков и провели более 20 минут на площадке. Эти игроки относятся к категории защитников и нападающих.

Среднегрупповой показатель В — показатель вегетативной регуляции до игры — 75,6, что соответствует оценке ПАК «Омега-М» «хорошо» (61–80 %). После игры средний показатель — 17,5 находятся в диапазоне оценки «плохо» (до 20 %), снижение уровня вегетативной регуляции на 23,1.

Среднегрупповой показатель С — показатель центральной регуляции в покое — 71,8 соответствует оценке ПАК «Омега-М» «хорошо» (61–80 %). После игры средний показатель — 36,7 оцениваются — «удовлетворительно» (41–60 %). Произошло снижение уровня центральной регуляции на 51,1 %.

Среднегрупповой показатель D — психоэмоциональное состояние до игры — 72,3 у игроков составляют 60–80 % (значение — «хорошо»). После игры средний показатель — 29,9 оцениваются — «удовлетворительно» (41–60 %). Произошло снижение психоэмоционального состояния на 41,1 %.

Данные о показателях состояния здоровья и вариационной пульсометрии представлены в таблице 2.

Анализ ВСР в покое (до игры) показал, что у наибольшей части обследованных подростков функциональное состояние организма по интегральному показателю Health определяется в границах от удовлетворительного до отличного.

Удовлетворительные значения были зарегистрированы у 18 % игроков, 9 % — имели хорошие и у 72 % они соответствовали отличному уровню.

У 9 % всех обследованных (после игры) подростков все пять рассматриваемых показателей (А, В, С, D, Health) находились в диапазоне неудовлетворительных значений. Как правило, неудовлетворительное значение интегрального показателя Health соотносилось как минимум с двумя (и более) столь же низкими значениями других показателей (А, В, С, D). Чаще на неудовлетворительном уровне находился показатель вегетативной регуляции (В).

Таблица 1 — Показатели функционального состояния организма по данным программно-аппаратного комплекса «Омега-М» в покое и после игровой деятельности

Испытуемый	Пuls		Показатели состояния организма									
			А — уровень адаптации организма		В — показатель вегетативной регуляции		С — показатель центральной регуляции		D — психоэмоциональное состояние		Health	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
1	88,00	117,00	53,48	4,10	48,66	0,75	61,79	28,55	58,78	26,18	55,68	14,89
2	72,00	107,00	96,52	12,91	100,00	7,54	78,72	25,30	94,01	23,58	92,31	17,33
3	73,00	89,00	75,26	55,10	88,84	39,67	72,82	53,40	70,24	61,01	76,79	52,30
4	83,00	103,00	96,39	55,42	94,05	19,36	98,72	68,69	89,56	60,49	94,68	50,99
5	83,00	117,00	66,25	4,10	89,26	0,75	69,22	28,55	68,41	26,18	73,29	14,89
6	83,00	112,00	60,40	0,00	61,09	0,12	63,08	0,00	58,10	4,21	60,67	1,08
7	87,00	91,00	17,13	50,12	9,20	32,61	23,94	61,92	35,57	58,18	21,46	50,71
8	66,00	74,00	91,20	54,92	100,00	49,36	98,55	46,79	97,07	57,39	96,70	52,12
9	73,00	108,00	78,24	9,30	88,89	7,65	79,20	16,72	71,58	26,45	79,48	15,03
\bar{X}	78,7	102,0	70,5	27,3	75,6	17,5	71,8	36,7	71,5	38,2	72,3	29,9

Таблица 2 — Интегральные показатели состояния здоровья и вариационной пульсометрии у юношей 15–16 лет при игре в баскетбол

Показатель		\bar{X}	Процентили		%	P
			25-й	75-й		
А — Уровень адаптации организма	До	75,25	60,40	91,20	58,11	< 0,05
	После	31,52	6,70	55,01		
В — Показатель вегетативной регуляции	До	89,26	61,09	97,08	84,86	< 0,05
	После	13,51	4,14	36,14		
С — Показатель центральной регуляции	До	72,82	61,79	82,43	48,26	< 0,05
	После	37,67	21,01	57,66		
D — психоэмоциональное состояние	До	70,24	58,78	89,56	40,31	< 0,05
	После	41,92	24,88	59,33		
Health — Интегральный показатель состояния	До	76,79	60,67	92,31	55,69	< 0,05
	После	34,02	14,96	51,55		

Заключение

Анализ ВСР после матча показал, что у наибольшей части обследованных подростков функциональное состояние организма по интегральному показателю Health определяется в границах от плохого до хорошего.

Удовлетворительные значения были зарегистрированы у 45 % игроков, и у 55 % они соответствовали плохому уровню.

По существующим критериям комплекса «Омега» состояние баскетболистов до игры оценивается как «удовлетворительное — отличное», а после игры снижается в категории удовлетворительно на 17 % и у остальных подростков показатели переходят в диапазон «плохо» — 55 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритм диагностического применения программно-аппаратного комплекса «Омега-С» в спортивной медицине: монография / Ю. Э. Питкевич [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2010. — 160 с.

УДК 796.422-055 + 796.015.6-047.36

**МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ БЕГУНИЙ
НА 400 И 800 МЕТРОВ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ СБОРОВ
НА ОБЩЕПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ**

Седляр Т. И.

**Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»
г. Брест, Республика Беларусь**

Введение

В подготовке спортсменов высшей квалификации в циклических видах спорта в целом, а в беге на 400 и 800 м в частности, практически полностью отсутствуют методически выверенные подходы и способы управления спортивной тренировкой. Особенно важно соотнести уровни физической нагрузки функциональным ответам организма [1]. Необходимость срочного и текущего мониторинга состояния спортсменов в настоящее время наиболее эффективный метод определения функционального состояния человека. Одним из эффективных методов текущего мониторинга является определение реакции организма в активной ортопробе, которая заключается в регистрации ЧСС лежа и ЧСС стоя [3]. Современные критерии определяют необходимость трактовки состояния по показателям вегетативного статуса организма по реакциям симпатических и парасимпатических систем. Обобщенным критерием их взаимодействия является ИН по Баевскому. Все эти показатели косвенно учитываются с помощью вариационных показателей ЧСС, симпатической системы — по Амо, парасимпатической системы — $\Delta R-R$ и ИН или стресс — индекс по Баевскому [4, 2].

Цель

Проанализировать показатели функционального состояния спортсменок по обобщенным и индивидуальным критериям во время учебно-тренировочного сбора.

Материал и методы исследования

Использовался программно-технический комплекс «Олимп-2» (производство УП «Медиор», г. Минск), который обеспечивает возможность текущего биоуправления физическими нагрузками спортсмена по ЧСС и его показателей по методике Баевского [1]. Для определения оптимальных условий управления тренировочным процессом на основе текущего анализа состояния спортсменов нами была взята активная ортопроба. С помощью показателей ортопробы мы смогли проследить за системой подготовки спортсменок, а по физиологическим изменениям каждого организма судили по состояниям ЧСС, симпатической, парасимпатической систем и ИН по Баевскому [1].

Результаты исследования и их обсуждение

В начале УТС ЧСС лежа составляло $60,30 \pm 1,87$ уд/мин. К концу сбора показатель ЧСС снизился достоверно ($P < 0,05$) до $53,22 \pm 1,06$. Средние данные ЧСС лежа во время сбора составляли $56,95 \pm 1,36$. Таким образом, показатель ЧСС лежа уменьшился в среднем на $3,73$ уд/мин. Так, у спортсменки С. Т. показатель ЧСС уменьшился с 69 до 52 уд/мин, что говорит о хорошей общей адаптации функционального характера и очевидно отражает специфику работы на данном этапе.

В начале УТС показатель ЧСС стоя находился в пределе $81,70 \pm 2,00$ уд/мин. К концу сбора он снизился достоверно ($P < 0,05$) до $76,63 \pm 3,23$. Средний показатель ЧСС стоя во время УТС составил $79,44 \pm 1,86$. В итоге показатель ЧСС стоя уменьшился в среднем на $2,81$ уд/мин. В группе исследуемых спортсменок можно отметить, что наиболее выраженное уменьшение ЧСС наблюдалась у З. С.: с 87 до 69 уд/мин. Это означает, что у спортсменки произошли адаптивные изменения функциональной подготовленности.

Показатель АМо, отражающий напряжение симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС), имел достоверную тенденцию ($P < 0,05$) к повышению, но не выходил за пределы физиологической нормы (не превышал 50 %) и изменился с $27,90 \pm 2,67$ до $42,21 \pm 2,78$ %. Среднее значение АМо лежа находилось в пределах $29,94 \pm 1,94$ %.

Показатель АМо стоя также имел недостоверную тенденцию ($P > 0,05$) к повышению и составил в начале УТС $42,61 \pm 4,03$ %, а к концу $52,28 \pm 4,99$ %. Среднее значение АМо стоя находилось в пределах $46,91 \pm 3,27$ и не было выше верхних границ. Однако у одной из спортсменок этот показатель значительно вырос к концу сбора с 25 до 76,7 %, что превысило предел физиологической нормы (выше 60 %). Возможно, у О. Г. появилось симпатическое напряжение из-за неадекватного восприятия предложенных объемов работы.

Показатель $\Delta R-R$ отражает степень напряжения парасимпатического отдела ВНС, который отвечает за восстанавливаемость спортсмена. Перед началом сбора он составлял в положении лежа $0,58 \pm 0,12$ с, что превышало показатели физиологической нормы и говорило о неадекватности восстановительных процессов в целом в исследуемой группе. К концу сбора данный показатель достоверно уменьшился ($P < 0,05$) до $0,4 \pm 0,08$ с и вошел в пределы нормы. Все это говорит, что на общеподготовительном этапе практически за 2 недели УТС данная способность может приходить в норму. В среднем данный показатель составлял $0,5 \pm 0,07$ с, что является верхней границей нормы. Таким образом, парасимпатическая модуляция в положении лежа может отражать срочное реагирование на способность к восстановлению.

В положении стоя перед началом сбора показатель $\Delta R-R$ составлял $0,38 \pm 0,11$ с, что не превышало показателей физиологической нормы и говорило об адекватности восстановительных процессов в целом в исследуемой группе. К концу сбора данный показатель достоверно уменьшился ($P < 0,05$) до $0,29 \pm 0,04$ с и это говорит о некоторой тенденции долговременных адаптивных изменений в функциональной системе. В среднем данный показатель составил $0,34 \pm 0,06$ с.

ИН отражает общую (неспецифическую) напряженность целостного занятия и часто может не выявить особенности реагирования на ту или иную нагрузку. В начале УТС этот показатель в положении лежа находился в пределах $44,8 \pm 12,12$ у.ед. Это не превышало физиологическую норму. К концу сбора он увеличился до $57,67 \pm 16,75$ у.ед. Средний показатель составил $50,89 \pm 10,00$ у.ед. У некоторых спортсменок ИН был ниже физиологической нормы: З. С. и О. Г. 9 и 11 у.ед. соответственно.

В начале сбора показатель ИН в положении стоя составил $184,1 \pm 72,59$ у.ед. В конце сбора он уменьшился до $160,5 \pm 38,70$ у.ед. Средний показатель составил $173,61 \pm 42,80$ у.ед. Ни в одном из периодов УТС показатель ИН не превысил физиологической нормы. У некоторых спортсменок наблюдалось превышение физиологической нормы, например, у А. И. практически во всех измерениях этот показатель был выше нормы и достиг 774 у.ед. Это говорит о том, что у спортсменки высокое напряжение регуляторных систем с повышенной активностью симпатoadренальной системы.

Характер нагрузки во время сбора изменялся волнообразно по объему и интенсивности, которые определялись по общепринятым методикам трактовки данных показателей по их качественному восприятию: объем от продолжительности упражнений до одного часа низкий, до 1,5 часа средний, до 2 часов высокий и более 2 часов — максимальный. Интенсивность исходила из максимально возможной скорости бега на отдельных отрезках и дистанциях, которую спортсмен мог принципиально показать.

Так, 6.10.14 характер нагрузки по объему (О) был средний (с), а интенсивность (И) также была средней (с). Таким образом, нагрузка за день может трактоваться, как ОсИс (в дальнейшем при объяснении нагрузки мы будем пользоваться такой же аббревиатурой).

7.10.14 нагрузка характеризовалась как ОсИв; 8.10.14 характер нагрузки был по ОвИн; 9.10.14 нагрузка была по ОнИн; 10.10.14 нагрузка характеризовалась как ОвИв; 11.10.14 характер нагрузки был по ОмИс; 13.10.14 нагрузка характеризовалась как ОсИс; 14.10.14 нагрузка была по ОсИв; 15.10.14 нагрузка была по ОмИс; 16.10.14 нагрузка характеризовалась как ОсИс; 17.10.14 характер нагрузки был по ОмИв; 18.10.14 нагрузка характеризовалась как ОмИн.

В сравнении с результатами нагрузки индивидуальные характеристики функционального состояния менялись следующим образом.

ЧСС перед началом сбора 7.10.14 составляла в положении лежа 69 уд/мин, а в положении стоя 77 уд/мин. Уже 8.10.14 она значительно снизилась в положении лежа до 59 уд/мин,

а в положении стоя незначительно повысилась до 81 уд/мин. Это можно объяснить тем, что произошла первоначальная адаптация к физической нагрузке. 13.10.14 ЧСС в положении лежа еще снизился и составил 52 уд/мин, а в положении стоя уменьшился до 79 уд/мин. Это говорит о том, что в организме произошли адаптивные изменения функциональной подготовленности. К концу сбора, 17.10.14, произошло незначительное повышение данного показателя в положении лежа — 58 уд/мин, что объясняется характером нагрузки по окончании сбора, а в положении стоя произошло понижение ЧСС до 73 уд/мин.

Перед началом УТС, 7.10.14, показатель АМо лежа составил 43,1 %, а стоя — 60,0 %. 8.10.14 он значительно снизился как в положении лежа, так и в положении стоя и составил 37,0 и 46,5 % соответственно. Это свидетельствует о хорошем состоянии симпатического отдела ВНС в начале УТС. 13.10.14 показатель АМо еще снизился в положении лежа до 31,9 %, стоя — до 43,1 %. Это означает, что функциональное состояние спортсменки находилось в норме, а предложенные нагрузки адекватно воспринимались. Под конец УТС, 17.10.14, произошло повышение этого показателя в положении лежа до 41,0 %, но не выходило за пределы нормы. В положении стоя также АМо повысилась и составила 67,1 % и вышло за пределы физиологической нормы. Это можно объяснить повышением объема и интенсивности работы под конец сбора, что вызвало симпатическое напряжение.

Показатель $\Delta R-R$ 7.10.14 в положении лежа составил 0,22 с, а в положении стоя он превысил физиологическую норму и составил 0,97 с. Далее на протяжении сбора этот показатель уменьшался и 8.10.14 составил 0,45 с в положениях лежа и стоя. 13.10.14 $\Delta R-R$ лежа уменьшился до 0,24 с, а стоя до 0,19 с, что говорит об адекватности восстановительных процессов у спортсменки. К концу УТС, 17.10.14, показатель $\Delta R-R$ в положении лежа снизился до 0,16 с. В положении стоя он повысился до 0,45 с.

ИН 7.10.14. в положении лежа составил 131 у.ед., а в положении стоя 155 у.ед. 8.10.14. ИН в положении лежа значительно снизился до 40 у.ед., а в положении стоя увеличился до 200 у.ед., что является верхней границей нормы. 13.10.14. данный показатель снизился как в положении лежа, так и стоя и составил 57 у.ед. и 140 у.ед. соответственно. Под конец УТС ИН значительно повысился в положении лежа-136 у.ед., а в положении стоя вышел за пределы физиологической нормы и составил 271 у.ед.

В целом за период учебно-тренировочного сбора у спортсменки наблюдалось адекватное восприятие тренировочных нагрузок и не возникло значительных сдвигов в функциональной системе.

Выводы

1. Наиболее важным аспектом управления тренировкой является определение текущего функционального состояния спортсмена. Оптимальным условием управления тренировочным процессом на основе текущего анализа состояния спортсменов является ортопроба, показатели Амо, $\Delta R-R$, ИН по Баевскому.

2. С помощью комплекса «Олимп-2» мы смогли определить реакцию организма, в активной ортопробе, регистрируя при этом ЧСС лежа и ЧСС стоя. По реакциям симпатических и парасимпатических систем и обобщенным критериям ИН по Баевскому определили оптимальные условия управления тренировочным процессом на основе текущего анализа спортсменов в процессе учебно-тренировочного сбора на общеподготовительном этапе тренировки. Все это позволило скорректировать намеченную программу тренировок у тех спортсменок, показатели которых не возвращались в норму после сильных нагрузок, а тем самым не было отмечено состояний перенапряжения и перетренированности после окончания сбора, что часто случалось в предыдущей практике.

3. Индивидуальный мониторинг ФС отмечал разнонаправленность реакций на одни и те же нагрузки, что позволяет трактовать необходимость постоянного текущего мониторинга по показателям автоматизированной ортопробы у спортсменов. В исследуемой группе спортсменок снижение тренировочных нагрузок в ответ на завышенные тренировочные воздействия позволило избежать состояний перетренированности и перенапряжений, что позволило в дальнейшем успешно выступать на соревнованиях республиканского уровня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский, Р. М. Математический анализ сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. — М.: Медицина, 1984. — 225 с.
2. Баевский, Р. М. Оценка степени напряжения регуляторных механизмов по данным мат. анализа ритма сердца / Р. М. Баевский // Тез. докл. Всесоюзн. конф. «Стресс, адаптация и дисфункции». — Кишинев, 1991. — С. 12.
3. Григорьев, А. И. Концепция здоровья и проблема нормы в космической медицине / А. И. Григорьев. — М.: Слово, 2001. — 96 с.
4. Парин, В. В. // Успехи физиол. наук. — 1970. — № 2. — С. 100–112.

УДК 612.17: 612. 822.8] – 053.2 - 074

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ СИНДРОМА РАННЕЙ РЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Скуратова Н. А.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

Учреждение

«Гомельская областная детская клиническая больница»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Синдром ранней реполяризации желудочков (СРРЖ) — часто встречаемое изменение на электрокардиограмме (ЭКГ) среди детей и подростков, занимающихся спортом, который имеет специфическую электрокардиографическую картину (элевация точки J и сегмента ST). Однако, по мнению некоторых исследователей, при СРРЖ могут наблюдаться патогенетические механизмы, аналогичные таковым при идиопатической фибрилляции желудочков и синдроме Бругада [1, 2]. По данным литературы, наличие СРРЖ может быть обусловлено рядом причин: наличие дополнительных путей проведения, неравномерность протекания процессов де- и реполяризации желудочков, дисфункция вегетативной нервной системы, электролитные нарушения [1, 3]. СРРЖ может сочетаться с более частым возникновением наджелудочковых аритмий, а также быть маркером синдрома дисплазии соединительной ткани. СРРЖ у детей сочетается с более частым выявлением фенотипических признаков соединительнотканной дисплазии, причем в некоторых случаях он может быть сопряжен с возникновением хронической сердечной недостаточности и развитием гипертрофии миокарда. Также необходимо дифференцировать СРРЖ от электрокардиографических изменений при остром перикардите [1, 2, 5]. У молодых спортсменов изменения реполяризации в левых грудных отведениях, включая элевацию/депрессию ST, необходимо оценивать в различные фазы тренировочного цикла, так как они могут свидетельствовать о наличии у миокардиодистрофии хронического физического перенапряжения [2, 4].

Цель

Продемонстрировать фрагменты электрокардиограмм у детей и подростков с СРРЖ на ЭКГ при различных клинических ситуациях, определить диагностическую значимость данного синдрома у детей, занимающихся спортом.

Материал и методы исследования

В кардиологическом отделении Гомельской областной детской клинической больницы обследовано 65 детей в возрасте от 7 до 16 лет с СРРЖ на ЭКГ. Детям проводился комплекс функционально-диагностических исследований. Ниже представлены фрагменты ЭКГ детей с данным феноменом при различных клинических ситуациях.

Результаты исследования и их обсуждение

Дмитрий К., 14 лет, занимается футболом с шестилетнего возраста. Жалоб не предъявляет. На ЭКГ: суправентрикулярная миграция водителя ритма, СРРЖ. Эхокардиография (ЭхоКГ): аномальная трабекула левого желудочка. При проведении тредмил-теста СРРЖ (на фоне элевации сегмента ST) регистрировался у спортсмена на начальных этапах физической нагрузки и был наиболее выражен в отведении V₅ при ЧСС 60–90/мин (рисунок 1).

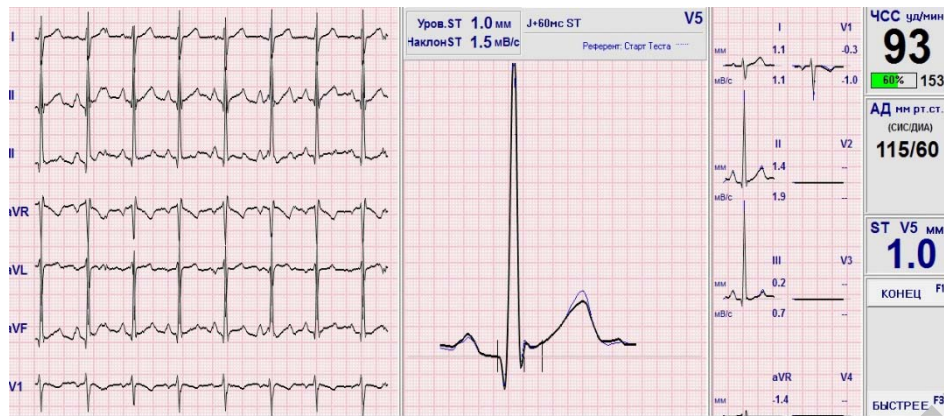


Рисунок 1 — СРРЖ и элевация сегмента ST у 14-летнего футболиста на 1–3 фазах проведения тредмил-теста

При увеличении мощности нагрузки (4 фаза и выше) на фоне увеличения ЧСС признаки СРРЖ у подростка исчезают, однако в последующем на ЭКГ выявляется косовосходящая депрессия сегмента ST функционального характера (рисунок 2).

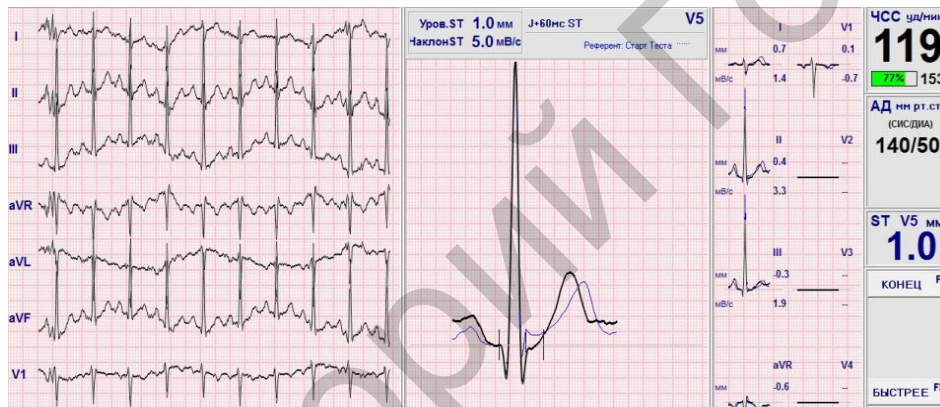


Рисунок 2 — Исчезновение СРРЖ при увеличении мощности нагрузки (тот же подросток)

Результаты нашего исследования показали, что СРРЖ имел место как у юных спортсменов с высокой физической работоспособностью на фоне отсутствия жалоб и клинически-значимых изменений по данным холтеровского мониторинга (ХМ), так и у детей с явными признаками вегетативной дисфункции и миокардиодистрофии хронического физического перенапряжения на фоне выраженных клинических проявлений (рисунок 3).

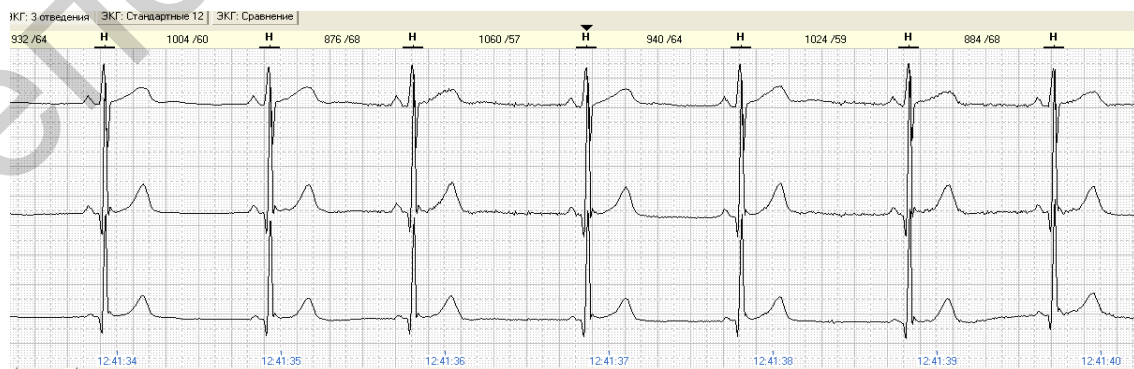


Рисунок 3 — СРРЖ и укорочение интервала PQ у 10-летней девочки, предъявляющей жалобы на головокружения, головные боли, боли в сердце, плохую переносимость физических нагрузок (не занимается спортом)

Причем, при физической нагрузке у девочки регистрировалась косовосходящая депрессия сегмента ST функционального характера (рисунок 4).

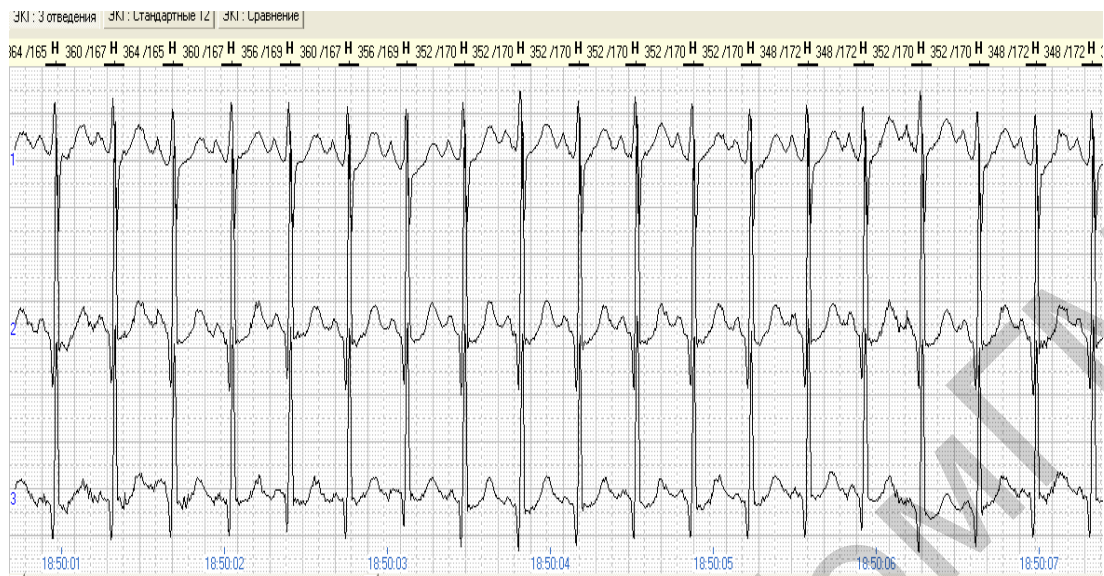


Рисунок 4 — Фрагмент ЭКГ при физической нагрузке у той же девочки (езда на велосипеде). Регистрируется функциональная косовосходящая депрессия ST при ЧСС 170/мин

Таким образом, несмотря на «доброкачественность» данного феномена, который может отражать повышенную активность парасимпатических влияний на миокард, необходим тщательный клинический осмотр, анализ предъявляемых жалоб (синкопе, сердцебиения) и проведение ряда функциональных исследований (ХМ, тредмил-тест).

По мнению некоторых исследователей, СРРЖ может быть патогенетически связан с первичными электрическими заболеваниями сердца [2, 4, 5]. Следовательно, при обнаружении у пациента синдрома ранней реполяризации в нижних или боковых отведениях (особенно с выраженным изменением конечной части QRS), сочетающегося с клиническими проявлениями и неадекватными физиологическими реакциями при нагрузочной пробе, необходимо ограничение физических нагрузок и отстранение от участия в соревнованиях. Тактика врача (педиатра, детского кардиолога) при обнаружении СРРЖ на ЭКГ при допуске детей к занятиям физкультурой и спортом, должна определяться на основании результатов клинических и функционально-диагностических исследований.

Исходя их современных представлений о патофизиологических механизмах формирования данного феномена и данных о статификации риска внезапной сердечной смерти при сердечно-сосудистой патологии следует обратить внимание на топические особенности данного феномена на стандартной ЭКГ. Учитывая высокий риск развития фибрилляции желудочков или внезапной сердечной смерти (ВСС) или предрасположенности к развитию фатальных аритмий во время ишемии миокарда при наличии СРРЖ и J-волны в нижних отведениях (II, III, aVF) необходимо ограничение интенсивных физических нагрузок (ФН) и занятий спортом. При регистрации изолированного СРРЖ в боковых отведениях (V₄–V₆) на ЭКГ показано проведение стресс-теста с физической нагрузкой (приседания, тредмил-тест, велоэргометрия). Если СРРЖ не исчезает на фоне тахикардии, это может являться признаком нестабильности электрогенеза миокарда, при этом необходимо ограничение занятий спортом.

По статистике СРРЖ выявляется у 8–9 % молодых спортсменов, тренирующихся в видах спорта на выносливость. Данный «парасимпатический» феномен является доброкачественным в том случае, если СРРЖ исчезает при проведении пробы с ФН, и при этом отсутствуют факторы риска развития внезапной сердечной смерти (ВСС), у пациента отсутствуют жалобы, связанные с физической нагрузкой, исключен синдром вегетативной дисфункции (СВД). При проведении ХМ и выявлении клинически-значимых нарушений ритма и проводимости необходимо ограничение занятий спортом. В спорных случаях рекомендовано про-

ведение лекарственной пробы с атропином. При отрицательной пробе с атропином, указывающей на функциональный характер нарушений, ограничений нет. Если количественные и качественные показатели ХМ соответствуют возрастной норме, ограничений в физической активности и занятий спортом нет. В некоторых случаях для оценки экспертных вопросов профессиональной пригодности действующих молодых спортсменов рекомендовано проведение адреналиновой пробы (уровень кардиологических отделений стационаров), которая позволяет оценить потенциальную опасность изменения фазы реполяризации на ЭКГ покоя.

Выводы:

1. При обнаружении у детей и подростков, занимающихся спортом, синдрома ранней реполяризации в нижних или боковых отведениях (особенно с выраженным изменением конечной части QRS), сочетающегося с клиникой и неадекватными физиологическими реакциями при нагрузочной пробе, необходимо ограничение физических нагрузок и отстранение от участия в соревнованиях.

2. Тактика врача-педиатра и детского кардиолога при обнаружении на ЭКГ СРРЖ при допуске детей к занятиям физкультурой и спортом, должна определяться на основании результатов клинических и функционально-диагностических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Детская кардиология и ревматология: практ. рук. / Л. М. Беляева [и др.]; под ред. Л. М. Беляевой. — М.: Мед. информ. агенство, 2011. — 584 с.
2. Дзяк, Г. В. К вопросу о патогенезе СРРЖ / Г. В. Дзяк, С. Л. Локшин // Вестн. аритмологии «Кардиостим-95». — М., 1995. — С. 71.
3. Загородный, Г. М. Дистрофия миокарда вследствие психофизического перенапряжения у спортсменов: метод. указания / Г. М. Загородный; БелМАПО, РДСМ. — Минск, 2003. — 28 с.
4. Национальные рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти (Проект 2012 года) / Е. В. Шляхто [и др.]. — 157 с.
5. Скуратова, Н. А. Значение тредмил-теста и кардиоинтервалографии в «спорных» вопросах допуска детей к занятиям спортом / Н. А. Скуратова, Л. М. Беляева // Проблемы здоровья и экологии. — 2012. — № 2. — С. 95–99.

УДК 616-053.2-079.4:796

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ
СПОРТИВНОГО СЕРДЦА**

Скуратова Н. А.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

Учреждение

«Гомельская областная детская клиническая больница»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Термин «спортивное сердце» (СС) впервые ввел в литературу в 1899 г. немецкий ученый Henschen. Под этим понятием он подразумевал увеличенное в размерах сердце спортсмена и расценивал это явление как патологическое. Определение, данное Г. Ф. Лангом (1938) спортивному сердцу можно понимать двояко: 1) «Спортивное сердце» как сердце более работоспособное (в смысле способности удовлетворять, в результате систематической тренировки, более высокими требованиями, предъявляемым ему при усиленной и длительной физической работе), или 2) «Спортивное сердце» как сердце патологически измененное, с пониженной работоспособностью в результате чрезмерных напряжений спортивного характера. При этом он отметил, что переход от физиологического к патологическому «спортивному сердцу» нередко происходит постепенно и незаметно для спортсмена [1, 2]. Среди специалистов клинической медицины, под наблюдение которых попадают пациенты, регулярно занимающиеся профессиональной спортивной деятельностью, понятие «спортивное сердце» используется чаще, чем оно диагностируется на самом деле. Нередко данный термин отождествляется с

такими заболеваниями, как миокардиодистрофия хронического физического перенапряжения, «синдром спортивного сердца», стрессорная кардиомиопатия и другими структурными изменениями миокарда [2, 3, 5].

Цель

Проанализировать и обобщить литературные данные о функционально-диагностических критериях «спортивного сердца».

Материал и методы исследования

Проведен анализ литературных данных о функционально-диагностических критериях «спортивного сердца».

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно мнению специалистов, спортивное сердце развивается реже, чем принято думать [5]. Оно является типичной находкой у спортсменов, тренирующихся на выносливость, и характеризуется физиологической, гармоничной эксцентричной гипертрофией всех камер сердца. У спортсменов, тренирующихся в скоростно-силовых видах спорта, СС обычно не развивается. Считается, что тренировки на выносливость в объеме пять часов в неделю и более, которые приводят к нагрузке сердечной мышцы объемом, способны привести к изменению размеров камер сердца. Объем тренировок значительно варьирует у разных лиц: так, бег по 60–70 км в неделю приводит к развитию СС лишь у некоторых спортсменов, в то время как у других лиц СС может и вовсе не развиваться, даже если они пробегут до 100 км в неделю. Выявлено, что СС развивается чаще у бегунов на длинные дистанции, велогонщиков, лыжников, лиц, занимающихся триатлоном и др. С другой стороны, в скоростно-силовых видах спорта (например, тяжелоатлеты, гимнасты, спринтеры, метатели диска и копья и др.), СС, как правило, не развивается [2, 4, 5]. Эксцентричная гипертрофия миокарда должна быть равномерной (гармоничной) на фоне дилатации камер сердца, масса которого не превышает критическое значение 7,5 г/кг, что соответствует в среднем 500 г. В некоторых случаях, масса миокарда при СС может быть почти в два раза больше, чем у нетренированного, здорового человека.

Во время тренировки коэффициент потребления кислорода увеличивается в 10–12 раз у здоровых, нетренированных людей, и в 20 раз и более — у высококвалифицированных спортсменов, тренирующихся на выносливость. Ударный объем при нагрузке возрастает на 30–50 % [4, 5]. Динамические физические нагрузки вызывают повышение систолического артериального давления (АД), имеющего линейную зависимость от интенсивности ФН, при этом диастолическое АД изменяется лишь незначительно. Статические нагрузки, в частности, при максимальном мышечном напряжении вызывают гораздо больший прирост как систолического, так и диастолического АД. Функциональные изменения появляются уже в течение нескольких недель, что требует дополнительного расхода энергии, по крайней мере, от 500 до 1000 ккал в неделю, что соответствует, например, быстрой ходьбе в течение одного часа 2–3 раза в неделю. Регулярные аэробные тренировки снижают частоту сердечных сокращений и повышают ударный объем вследствие экономизации функции сердца. Вследствие улучшения динамики наполнения левого желудочка ударный объем увеличивается, периферическое сосудистое сопротивление и конечный диастолический объем снижаются. В связи с секрецией вазодилатационных веществ во время физических упражнений улучшается функция эндотелия [1, 2, 5].

Среди распространенных методов диагностики СС и других сердечно-сосудистых заболеваний являются электрокардиография (ЭКГ), эхокардиография (ЭхоКГ), нагрузочные пробы и лабораторные исследования [3, 4, 5]. К типичным изменениям на ЭКГ у спортсменов (более чем в 80 % случаев) относятся синусовая брадикардия, атриовентрикулярная блокада первой степени (АВБ), синдром ранней реполяризации желудочков. Последние являются результатом физиологической адаптации вегетативной нервной системы в ответ на спортивные нагрузки и отражают увеличение тонууса блуждающего нерва и (или) снижение симпатической активности. Кроме того, на ЭКГ высокотренированных спортсменов часто регистрируются вольтажные критерии гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ), что является признаком физиологического ремоделирования миокарда левого желудочка. ЭКГ-паттерны физиологи-

ческой ГЛЖ у тренированных спортсменов, как правило, проявляются в виде изолированно-го увеличения амплитуды QRS-комплекса на фоне нормальной электрической оси сердца (ЭОС) и отсутствием нарушения процессов реполяризации (сегмента ST и зубца T) [3, 5]. «Невольтажные» критерии ЭКГ, такие как гипертрофия предсердий, отклонение ЭОС влево, нарушение реполяризации и нарушение проведения по желудочкам, как правило, не характерны для спортсменов и могут указывать на патологическую гипертрофию миокарда. Наличие изолированной депрессии сегмента ST на ЭКГ (либо в сочетании с инверсией зубца T) требует дополнительного обследования спортсмена для исключения заболеваний сердца [4, 5].

Наиболее важным рутинным методом для дифференциации физиологической и патологической гипертрофии миокарда является эхокардиография. Нормальный сердечный объем зависит от массы тела и лежит в диапазоне 10–12 мл/кг у мужчин и 9–11 мл/кг у женщин. Конечный диастолический диаметр левого желудочка при СС увеличен и может составлять 60 мм или более у 15 % спортсменов, при этом толщина стенки левого желудочка находится в пределах нормы или на верхней части нормального диапазона (13–15 мм — у 2–4 % спортсменов) [4, 5]. Диаметр левого предсердия увеличивается у 20 % спортсменов, максимальное значение его может составлять до 50 мм у мужчин и до 45 мм у женщин. Физиологическое ремоделирование левого предсердия тесно связано с дилатацией левого желудочка. Таким образом, увеличение левого предсердия в основном диагностируется у спортсменов, тренирующихся в видах спорта, требующих выносливости и силы (например, гребля на байдарках) [5]. У здоровых спортсменов систолическая функция левого желудочка остается в пределах нормы в состоянии покоя. Фракция выброса может быть на нижней границе нормы [2, 5]. Считается, что продолжительные нагрузки на выносливость могут вызывать нарушение функции правого желудочка даже в большей степени, чем левого желудочка. Эхокардиографически регистрируемые признаки функциональных нарушений сердца являются преходящими, и в отличие от лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями, являются незначительными и клинически-незначимыми [1, 4, 5]. Опубликованные данные по эхокардиографии левого и правого желудочка и массы миокарда у спортсменов могут значительно колебаться вследствие различающихся групп лиц, видов спорта, методов обследования и методов измерения. Однако величины объемов и массы миокарда хорошо коррелируют с величиной максимального потребления кислорода (VO_{2max}); в неясных случаях для объективной оценки функции миокарда рекомендовано проведение эргоспирометрии. Также установлено, что по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) имеют место более высокие значения размеров предсердий и желудочков и более низкие значения толщины стенок и массы миокарда, чем по данным эхокардиографии. Систолическая функция правого и левого желудочков по данным МРТ в 45 % находится на нижней границе нормы для левого и правого желудочка (таблица 1) [4, 5].

Таблица 1 — Эхокардиографические параметры спортивного сердца [5]

Сердечный объем (мл/кг)	Мужчины, 20	Женщины, 19
Масса миокарда (г/кг)	7,5	7
— Devereux	165–170	130
— Teichholz	135	135
— Dickhuth	137	137
КДД ЛЖ (мм)	63 (–67 ^{*1})	60 (–63 ^{*1})
КДД ЛЖ (мм/м ² ППТ)	32	33
Толщина стенки ЛЖ (мм)	13 (–15 ^{*2})	12
Левое предсердие (мм)	45 (–50)	45
КДД ПЖ (мм)	32	32
КДД ПЖ (мм/м ² ППТ)	17	17

Примечание: ^{*1} — верхний лимит индивидуален и соотносится с размерами тела; ППТ — площадь поверхности тела; ^{*2} — 13–15 мм — «серая зона»

У здоровых спортсменов в состоянии покоя сердечные маркеры (тропонин и натрийуретический пептид (В-тип) находятся в пределах нормального диапазона, однако после изнурительных тренировок на выносливость данные маркеры могут транзиторно повышаться в незначительных пределах. У «неспортсменов» высокий уровень данных биомаркеров регистрируется только при инфаркте миокарда или при застойной сердечной недостаточности. По данным мета-анализа с участием более 1000 спортсменов, тренирующихся в видах спорта на выносливость установлено, что у 47 % из них после выполнения тренировок на выносливость (например, марафон или триатлон) было зарегистрировано повышение концентрации тропонина. Более поздние исследования с использованием высокочувствительных тестов на тропонин выявили более высокий процент «тропонин-положительных» спортсменов после изнурительных тренировок на выносливость [3, 4, 5]. Нагрузочно-индуцированное увеличение концентрации тропонина у здоровых спортсменов, вызванное нагрузкой на выносливость, как правило, снижается в течение 24–48 часов (в крайнем случае, в течение 72 часов). Недавно появились сообщения о том, что имеется связь концентрации маркеров натрийуретического пептида (В-тип) или тропонина на высоте физической нагрузки и развитием дисфункции правого желудочка после длительных тренировок на выносливость, что может указывать на более значительное влияние физических нагрузок на выносливость на функцию правого желудочка [5].

Выводы:

1. Регулярные физические упражнения приводят к функциональным и структурным адаптационным изменениям, благоприятно влияющим на ССС.
2. С целью выявления функционально-адаптационных изменений со стороны ССС интенсивно-тренирующимся спортсменам требуется проведение ряда функционально-диагностических исследований кардиологического профиля.
3. Ввиду актуальности проблемы внезапной сердечной смерти во время занятий спортом, дискуссии о наличии потенциальных патологических эффектов спортивной деятельности на ССС продолжаются, что диктует необходимость выявления возможных факторов риска и разработки рекомендаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Беляева, Л. М.* Педиатрия. Курс лекций / Л. М. Беляева. — М.: Мед. лит., 2011. — 568 с.
2. *Гаврилова, Е. А.* Спортивное сердце: стрессорная кардиопатия / Е. А. Гаврилова. — М.: Совет. спорт, 2007. — 200 с.
3. *Скуратова, Н. А.* Спортивное сердце / Н. А. Скуратова // Проблемы здоровья и экологии. — 2010. — № 2. — С. 71–74.
4. Cardiovascular Guidelines for Eligibility in Competitive Sports (COCIS — 4th ed.) [in Italian] // Med. Sport. — 2010. — № 63. — P. 5–136.
5. Scharhag Jürgen, Löllgen, Herbert, Kindermann, Wilfried – Competitive Sports and the Heart: Benefit or Risk? // Jürgen Scharhag, Herbert Löllgen, Wilfried Kindermann. — Dtsch. Arztebl. Int. — Jan., 2013. — № 110(1–2). — P. 14–24.

УДК 612.13:797.21

ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПЛОВЦОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Сукач Е. С.¹, Бутько Л. А.², Кириллова М. А.³

¹Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

²Учреждение здравоохранения

«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»,

³Учреждение образования

«Гомельское государственное училище олимпийского резерва»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Основная часть исследований гемодинамических состояний у спортсменов разных видов спорта в различных режимных условиях посвящена оценке работы сердца и центральной гемодинамики, так как адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы спортсменов наибо-

лее полно опосредуются через показатели этого региона [1]. В циклических видах спорта региональное кровообращение в мышцах обуславливает проявление локальной мышечной выносливости. Эффективная микроциркуляция и кровоснабжение мышц во многом определяют достижение высоких спортивных результатов [2]. Значительный практический и теоретический интерес представляет выявление механизмов и закономерностей кровоснабжения мышц предплечья у квалифицированных спортсменов при формировании научно-методических рекомендаций по контролю, максимизации и оптимизации системного кровообращения в условиях тренировочной и соревновательной деятельности. В то же время исследования, посвященные периферическому кровообращению, несмотря на их востребованность, малочисленны и фрагменты [3].

Цель

Изучить показатели региональной гемодинамики, выявить особенности кровообращения предплечья спортсменов-пловцов в состоянии покоя, после разминки и выполнения физической нагрузки.

Материал и методы исследования

Обследование проводилось на базе ГУ «Гомельский областной комплексный центр олимпийского резерва Гомельский Дворец водных видов спорта». В качестве метода исследования применяли реовазографию (РВГ), позволяющую изучить интенсивность периферического кровообращения, оценить состояние сосудистого тонуса венозной системы, получить информацию об интенсивности кровотока в изучаемом участке сосудистого русла, его эластических свойствах. Для исследования регионального кровотока на участке «предплечье» применяли реографический аппаратно-программный комплекс «Импекард-М». Для анализа РВГ применяется четыре рулеточных спаренных электрода — по два на каждую конечность. Пары электродов должны располагаться на проксимальном и дистальном участках исследуемых отделов конечностей. Электроды накладывают в соответствии с выбранной локализацией: предплечье — на запястье и в верхней трети предплечья ниже области локтевой ямки (рисунок 1).

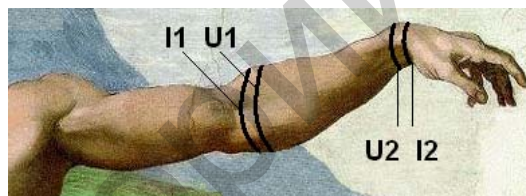


Рисунок 1 — Схема расположения электродов при реовазографии предплечья

В предсоревновательный период обследовано 14 спортсменов (7 девушек и 7 юношей), средний возраст 21 год. Пловцы были различного уровня подготовленности (от кандидатов в мастера спорта до Заслуженного мастера спорта) и различной специализации. Данные представлены в абсолютных и относительных (в процентах) величинах. Определяли следующие показатели региональной гемодинамики: РИ, Ом — реографический индекс, который отражает пульсовой прирост объема крови; ИЭ, % — индекс эластичности, косвенно характеризует эластичность артерий исследуемой зоны; ИПС, % — индекс периферического сопротивления — отражает величину периферического сопротивления; ДИ, % — диастолический индекс, косвенно отражает состояние тонуса вен. ВО, % — венозный отток оценивает условия возврата крови из венозного русла, ΔV , мл — пульсовой прирост крови; Q, мл/мин — объемная скорость кровотока — количество крови, протекающее через поперечное сечение межэлектродного участка в единицу времени. Показатели региональной гемодинамики исследовали в состоянии покоя, после разминки и физической нагрузки. Статистическая обработка данных осуществлялась с применением компьютерных программ «Excel» и «Statistica» (V.6.0). Количественные данные представлены в виде значений медианы (Me). Полученные данные не подчинялись закону нормального распределения и поэтому анализировались методами непараметрической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам проведенного исследования выявлены направленные изменения в состоянии периферической гемодинамики. При оценке показателей сегмента «предплечье верхних конечностей» в состоянии покоя РИ, ИЭ, ДИ, ΔV , Q, вне зависимости от пола, зна-

чения соответствуют среднестатистическим нормам. Показатели ИПС снижен и ВО — облегчен. Данные представлены в таблице 1. У девушек-спортсменок в правом предплечье показатель реографический индекс в состоянии покоя равен 0,07 Ом (0,05; 0,08), что соответствует физиологической норме. После выполнения основного задания составил 0,04 Ом (0,04; 0,05), данный показатель снизился в 1,5 раза, ($p = 0,04$). Также отмечено значимое повышение величины индекса эластичности в 2 раза при выполнении физической нагрузки по сравнению с состоянием покоя — ИЭ увеличился: от 42 % (37; 67) до 83 % (71; 123), ($p = 0,04$). В левом предплечье статистических различий по данным показателям не найдено. Пульсовой прирост крови у девушек спортсменок соответствовал физиологической норме в правом предплечье в покое и резко снижен $\Delta V < 0,40$ после нагрузки ($p = 0,02$). В левом предплечье кровоток значительно снижен в покое, резко снижен после нагрузки, различия не значимы. Вероятно, данное уменьшение пульсового прироста объема крови, связано с увеличением эластичности артерий, высокой растяжимостью артериальных сосудов и снижением тонуса сосудистой стенки. Эти предположения согласуются с результатами исследований ряда авторов, которые выявили более высокую растяжимость и больший диаметр артерий у спортсменов, занимающихся видами спорта с преимущественным проявлением выносливости. [2].

Таблица 1 — Показатели периферической гемодинамики предплечья в предсоревновательный период (Ме (25÷75 квартиль))

Показатели региональной гемодинамики предплечья норма		Группы					
		девушки (N = 7)			юноши (N = 7)		
		исходное состояние 1	разминка 2	нагрузка 3	исходное состояние 4	разминка 5	нагрузка 6
		медиана			медиана		
РИ Ом РИ > 0,07	Правое	0,07*¹ (0,05; 0,08) (p(1-3) = 0,04)	0,07*² (0,07; 0,07) (p(2-3) = 0,04)	0,04*³ (0,04; 0,05) (p(1-3) = 0,04)	0,05 (0,04; 0,05)	0,06 (0,05; 0,06)	0,07 (0,05; 0,08)
	Левое	0,06 (0,05; 0,08)	0,06 (0,06; 0,07)	0,05 (0,05; 0,06)	0,05 (0,05; 0,06)	0,05 (0,05; 0,07)	0,04 (0,04; 0,08)
ИЭ % ИЭ > 40	Правое	42*¹ (37;66) (p(1-4) = 0,04)	55*² (55;57) (p(2-3) = 0,04)	83*³ (71;123) (p(1-3) = 0,04)	71*⁴ (47;99) (p(1-4) = 0,04)	65 (47; 99)	70 (66; 72)
	Левое	71 (53;71)	57 (49;61)	71 (62;77)	69 (16;100)	67 (57;71)	40 (57; 71)
ИПС % 30 < ИПС < 40	Правое	23*¹ (16;44) (p(1-3)=0,03)	21*² (21;28) (p(2-3)=0,03)	5*³ (-53;10) (p(1-3)=0,03)	13 (-31;27)	14 (-4;23)	17 (15; 18)
	Левое	10 (8;35)	29 (22;38)	7 (-2;15)	29 (-22;47)	17 (15;20)	9 (10; 16)
ВО % 0 < ВО < 30	Правое	9(-2;11)	10 (-0,9;11,3)	10 (2,7;11,7)	-1 (-8;5)	13 (-2;26)	2 (-10; 15)
	Левое	3*¹ (-2;4) (p(1-2) = 0,03)	1*² (-2;7) (p(1-2) = 0,03)	-19*³ (-19;-16) (p(1-3) = 0,03)	-13 (-21; 22)	13 (-11; 24)	31*⁶ (-5; 12) (p(3-6) = 0,02)
ДИ % 40 < ДИ < 60	Правое	40 (40;64)	46 (28;65)	50 (45,9;53,6)	57 (39;66)	36 (33;42)	46 (37;58)
	Левое	36 (33;61)	43 (29;7)	9 (-5;42)	36 (11;68)	35 (30;67)	31 (45;59)
ΔV_{мл} ΔV > 0,75	Правое	0,77*¹ (0,57; 0,85) (p(1-3) = 0,02)	0,38*² (0,36; 0,38) (p(1-2) = 0,04)	0,28*³ (0,23; 0,51) (p(2-3) = 0,03)	0,68 (0,39; 0,92)	0,60 (0,54; 0,66)	1,00*⁶ (0,56; 0,91) (p(3-6) = 0,01)
	Левое	0,54 (0,34; 0,88)	0,34*² (0,34; 0,38) (p(2-5) = 0,01)	0,37*³ (0,31; 0,37) (p(3-6) = 0,04)	0,57 (0,45; 1,29)	0,62*⁵ (0,48; 0,72) (p(2-5) = 0,01)	4,28*⁶ (0,5; 0,95) (p(3-6) = 0,04)
Q мл/ (мин. × 100см³) Q > 7,5	Правое	9,8 (8,8; 19,6)	7,86 (7,9; 9,3)	6,2 (5,1; 7,1)	8,5 (6,1; 10,3)	10,4 (9,8; 10,6)	12,5 (7,1; 14,8)
	Левое	8,0 (6,3; 20,3)	7,0*² (6,8; 8,0) (p(2-5) = 0,04)	8,1 (6,4; 8,11)	8,31 (5,9; 8,9)	9,8*⁵ (8,3; 10,6) (p(2-5) = 0,04)	5,8 (7,9; 10,4)

Примечания: 1) Жирным шрифтом выделены значимые различия между тремя сравниваемыми группами по **W-критерий** — **критерий Уилкоксона**, в скобках указаны достигнутые значения P; 2) * — значимые различия между группами по U-критерию Манна — Уитни, в скобках — достигнутые значения P.

При выполнении физической нагрузки у спортсменок отмечено значимое снижение индекса периферического сопротивления в правом предплечье, по сравнению с состоянием покоя: ИПС снизился: от 23 (16; 44) % до 5 (-53; 10) % ($p = 0,03$ по W -критерию). В левом предплечье не наблюдалось значимых изменений величины ИПС. В процессе учебно-тренировочного занятия снижается периферическое сопротивление сосудов на уровне пре и посткапилляров, перераспределяется кровоток и, усиливается именно в том регионе мышцы, который вовлечен в выполняемую работу. Показатель ВО для правого предплечья в покое и после нагрузки у девушек соответствовал норме, для левого сегмента венозный отток в покое облегчен, после нагрузки резко снижен ($p = 0,03$), что свидетельствует об отсутствии признаков венозного застоя в исследуемой зоне.

У спортсменов-пловцов динамический анализ изменений в системе кровообращения предплечья не выявил статистически значимых различий.

В исследуемых группах девушек и юношей выявлено статистически значимые различия в отношении региональной гемодинамики в состоянии покоя: показатель ИЭ в правом предплечье у девушек, значимо ниже по сравнению с юношами ($p = 0,01$). При выполнении нагрузки спортсменами-пловцами наблюдалась тенденция к увеличению в левом предплечье ВО = 31 % (-5; 12), что свидетельствует о затруднении венозного оттока в данном сегменте ($p = 0,02$), у девушек в левом предплечье ВО облегчен. Одновременная несогласованность между ритмом и темпом нервно-мышечных сокращений в обеих руках, приводит к нарушению их взаимосвязей и снижению специальной выносливости и работоспособности.

Заключение

Предварительные результаты проведенного исследования спортсменов-пловцов позволили выявить определенные особенности региональной гемодинамики. В состоянии покоя показатели верхних конечностей РИ, ИЭ, ДИ, ΔV , Q соответствуют физиологической норме. Показатели ИПС — снижен, ВО — облегчен. У девушек-спортсменок, при адаптации к нагрузкам в правом предплечье происходит снижение пульсового прироста крови за счет увеличения растяжимости и снижения тонуса артериальных сосудов, снижение тонуса на уровне обменного звена, что уменьшает скорость кровотока на данном участке сосудистого русла и способствует лучшему использованию кислорода мышцами, тем самым повышая окислительные возможности организма. Показано отсутствие статистически значимых отличий при выполнении физической нагрузки у юношей-спортсменов. Применение данного аппаратного комплекса в подготовительном периоде позволит повысить эффективность и качество процесса подготовки, индивидуализировать и корректировать тренировочный процесс, а также улучшить функциональные возможности организма за счет равномерного перераспределения кровотока между правым и левым сегментом верхних конечностей, что позволит обеспечить готовность к предстоящим соревнованиям и участие в них.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сукач, Е. С. Воздействие тренировочных нагрузок на показатели центральной гемодинамики пловцов в предсоревновательный период / Е. С. Сукач, С. Н. Мельник // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму : материалы XIV Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2015 год, Минск, 12–14 апр. 2016 г. : в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. — Минск: БГУФК, 2016. — Ч. 3. — С. 133–136.
2. Зайцев, К. С. Влияние аппаратного лимфодренажа на функциональное состояние нервно-мышечного аппарата и гемодинамику велосипедистов: дис. ... канд. биол. наук : 03.03.0 / К.С. Зайцев; Сибир. гос. пед. ун-т. физ. культуры. — Омск, 2016. — 146 с.
3. Цуканова, Е. Г. Реографические исследования периферического кровообращения у девушек, специализирующихся в легкоатлетическом беге на 800 метров / Е. Г. Цуканова // Культура физическая и здоровье. — 2013. — № 3. — С. 70–72.

УДК 796.015.682-057.875

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ

Сулейманова М. И.

Учреждение образования

«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

г. Брест, Республика Беларусь

Введение

Проблема совершенствования физической и функциональной подготовленности студенческой молодежи всегда остается центром внимания государства и общества. Каждое обра-

зовательное учреждение призвано содействовать нормальному развитию обучающихся, сохранению и укреплению их здоровья.

Учебная дисциплина «Физическая культура» способствует совершенствованию физической подготовленности студента, обеспечивает мотивационную, функциональную и двигательную готовности к будущей профессиональной деятельности. Исходя из этого, задачами физического воспитания в Брестском государственном университете имени А. С. Пушкина являются развитие физических качеств и способностей обучающихся, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья; формирование устойчивых мотивов и потребностей в бережном отношении к собственному здоровью и др.

Сегодня обучающиеся в университете испытывают ряд проблем в аспекте сохранения и укрепления здоровья, так как физическое и умственное становление совпадает с периодом адаптации к новым, изменившимся для них условиям жизни, обучения, высоким умственным нагрузкам. Результаты научных исследований свидетельствуют о том, что сложившаяся в предшествующие годы тенденция ухудшения состояния здоровья учащейся молодежи приняла устойчивый характер [1]. Такое положение, по мнению многих ученых приводит к тому, что показатели двигательных качеств, функционального состояния организма и физическая работоспособность студентов к старшим курсам снижается.

При анализе динамики физической подготовленности студентов от курса к курсу разными авторами приводятся противоречивые данные. Многими исследователями отмечается снижение уровня физического развития, физической и функциональной подготовленности студентов, уменьшение двигательной активности от первого курса к четвертому курсу [2]. По данным других авторов уровень физической подготовленности и соответственно физическое развитие студентов улучшается от курса к курсу [3].

Тенденция к снижению двигательной активности обучающихся нашла подтверждение при анализе анкетного опроса студентов 1–3 курса факультета иностранных языков, систематически занимающихся физической культурой и отнесенных по состоянию здоровья к основной медицинской группе. Так, анализ анкет показал, что лишь около 34 % девушек, поступивших на первый курс, помимо основных академических занятий по физической культуре посещают либо городские, либо университетские спортивные секции, а на старших курсах эта цифра снижается (2 курс — 32 %, 3 курс — 27 %). Отрицательная динамика была выявлена и в показателях таких категорий, как частота и продолжительность занятий физической культурой и спортом с 1-го по 3-й курсы.

Представленные результаты дают основания предполагать, что изменения показателей физической подготовки студентов от курса к курсу будут в сторону снижения. В этой связи исследование двигательных качеств студентов представляется актуальным. Работа в данном аспекте позволяет выявить динамику исследуемых показателей в процессе обучения, осуществить необходимые корректирующие мероприятия, направленные на устранение выявленных недостатков физической подготовки тестируемых.

Цель

Определить показатели физической подготовленности студентов 1–3 курсов основного отделения факультета иностранных языков и провести сравнительный анализ с 1 по 3 курсы.

Материал и методы исследования

В ходе исследования были использованы следующие методы: анализ научно-методической литературы, педагогическое тестирование и методы математической статистики.

Исследование проводилось на базе БрГУ имени А. С. Пушкина. Анализировались данные тестирований, проведенных в сентябре – октябре 2016 года. Данные сроки были определены для получения информации о том, с каким уровнем физической подготовленности студенты приходят в университет. В эксперименте приняли участие 85 студенток основной медицинской группы факультета иностранных языков (1 курс — 30 человек, 2 курс — 25 человек, 3 курс — 30 человек).

Обработка полученных результатов осуществлялась по общепринятым методикам. При этом рассчитывалась средняя арифметическая величина (M) и ошибка средней арифметической ($\pm m$).

Результаты исследования и их обсуждение

Физическая подготовленность — это комплексное динамическое состояние человека, которое является общим следствием его физической подготовки и характеризуется достигнутым уровнем развития физических качеств. В типовой программе по учебной дисциплине «Физическая культура» рекомендовано использовать комплекс тестов, включающих выполнение контрольных упражнений с целью выявления уровня развития физической подготовленности студентов, а также коррекции и совершенствования физического воспитания [4]. Результаты педагогического тестирования студентов основного отделения представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Количественные показатели физической подготовленности студентов в период обучения с 1-го по 3-й курсы

Двигательные качества	Тесты	1 курс			2 курс			3 курс		
		М ± m	max	min	М ± m	max	min	М ± m	max	min
Скоростные	Бег 100 м (с)	17,2 ± 0,19	15,7	19,3	17,4 ± 0,24	15,6	20,0	17,5 ± 0,17	15,7	19,6
Скоростно-силовые	Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине (кол-во раз за 1 мин)	42,4 ± 1,8	52	20	41,7 ± 1,2	51	30	42 ± 1,2	55	30
	Прыжки в длину с места (см)	166,6 ± 1,9	187	146	160,6 ± 2,26	184	140	164,6 ± 1,8	180	147
Гибкость	Наклон туловища вперед (см)	13,6 ± 1,3	27	1	11,5 ± 0,98	22	0	13,1 ± 1	25	5
Выносливость	Бег на 1000 м (мин, с)	5,25 ± 0,08	6,12	4,28	5,23 ± 0,07	5,38	4,47	5,14 ± 0,07	4,38	6,15
Координационные способности	Челночный бег 4×9 м (с)	11,1 ± 0,11	9,9	12,6	11 ± 0,07	10,5	11,9	11,1 ± 0,06	10,6	11,9
	Прыжки через скакалку за 30 с (кол-во раз)	57,8 ± 1,6	71	39	56 ± 1,8	73	37	57,2 ± 1,65	77	42

По показателям, представленных в таблице, студенты 1 курса в беге на 100 м средний показатель составляет $17,2 \pm 0,19$ (с) при разбросе в 3,6 с при лучшем результате 15,7 с, худшем — 19,3 с. Средний показатель в беге на 100 м у 2 курса — $17,4 \pm 0,24$ с, при лучшем значении показателя 15,6 с и худшего — 20 с и разброс по данному показателю составляет 4,4 с. У студентов 3 курса средний показатель составил $17,5 \pm 0,17$ с; разброс между лучшим и худшим результатом — 3,9 с.

При исследовании уровня развития скоростно-силовых способностей у девушек 1 курса в упражнениях на пресс при среднем значении показателя $42,4 \pm 1,8$ раз, минимальные и максимальные значения были равны 20 и 52 раза соответственно, т. е. разброс составил 32 раза. На 2 курсе при среднем значении данного показателя $41,7 \pm 1,2$ раз колебания составили от 30 до 51 раза. Подобная картина наблюдалась и при тестировании студентов 3 курса.

В прыжках в длину с места показатель у студенток 1 курса варьировал в пределах от 146 до 187 см, т. е. разброс составил 41 см. У студенток 2 курса названный показатель при среднем значении $160,6 \pm 2,26$ см колебался в пределах от 140 до 184 см (разброс составил 44 см). Средний показатель на 3 курсе — $164,6 \pm 1,8$ см при лучшем результате 180 см и худшем — 147 см; разброс составил 33 см, что свидетельствует о несущественных различиях в уровне скоростно-силовой подготовленности студентов.

В беге на 1000 м у студенток 1 по 3 курсы также выявлена высокая вариация исследуемых показателей.

При исследовании уровня развития координационных способностей у студенток 1 курса при среднем значении показателя в прыжках через скакалку $57,8 \pm 1,6$ раз минимальное и максимальное значения были равны 39 и 71 раз соответственно. Аналогичная ситуация отмечена при тестировании студентов 2 и 3 курсов. Так на 2 курсе при среднем значении $56 \pm 1,8$ раз разброс составил 36 раз. На 3 курсе среднее значение данного показателя составили $57,2 \pm 1,65$ раз при разбросе 35 раз и т. д.

Выводы

Таким образом, по результатам тестирования студентов основного отделения, измеряемые показатели с 1 по 3 курсы варьировались в широких пределах. В результате исследования установлено, что в период обучения с первого по третий курс степень изменения результатов в разных тестах, отражающих уровень развития разных физических качеств студентов, имеет различия. Наиболее выраженная отрицательная динамика наблюдается в уровне развития скоростных качеств. Наиболее консервативным физическим качеством являются координационные способности студенток факультета иностранных языков. Наблюдается выраженная отрицательная динамика практически по всем двигательным качествам у студенток 2 курса, что дает основание говорить о необходимости целенаправленного планирования и управления процессом физического воспитания данной категории студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, В. А. Основы мониторинга функционального и физического состояния студентов / В. А. Коледа, В. А. Медведев, В. И. Ярмолинский. — Минск: БГУ, 2005. — 126 с.
2. Здоровье студенческой молодежи: достижения науки и практики на современном этапе: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / ред. В. В. Соколов [и др.]. — Минск, 1999. — 172 с.
3. Рейзин, В. М. Физическая культура в жизни студента / В. М. Рейзин, А. С. Ищенко; науч. ред. А. А. Логинов. — Минск: Вышш. шк., 1986. — 175 с.
4. Физическая культура: типовая учеб. программа для высш. учеб. заведений: утв. Мин-вом образования Респ. Беларусь, 14 апр. 2008, рег. № ТД-СГ 014/тип.

УДК 613.67.092.19:615.832

РАСШИРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПУТЕМ КРИОТЕРМИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК

*Сысоев В. Н.¹, Лобозова О. В.³, Мосягин И. Г.²,
Калоев А. Д.³, Кочубейник Н. В.⁴, Арутюнов А. В.⁵*

¹Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»

Министерства обороны Российской Федерации

²«Медицинская служба Главного командования Военно-морского флота»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ставропольский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Ставрополь, Российская Федерация,

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ростовский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,

⁵Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Кубанский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Краснодар, Российская Федерация

Введение

Одной из актуальных проблем психофизиологии, физиологии труда является разработка инновационных средств расширения функциональных возможностей организма лиц, испытывающих трудности профессиональной или учебно-профессиональной адаптации [1]. К од-

ному из вариантов таких средств относится методика криотерапии, представляющая собой процедуры кратковременного воздействия экстремально низких температур (-120–180 °С в течение 2–3 мин). Известно, что такие критеримические процедуры безопасны для человека с сохранными механизмами терморегуляции [2]. Доказана высокая эффективность криотерапии в отношении коррекции обмена веществ, избыточного веса, лечения хронических заболеваний и др. [2, 3]. В основе саногенных эффектов метода лежит мощная стимуляция систем экстренного жизнеобеспечения организма, позволяющая мобилизовать собственные его функциональные возможности, активировать защитные механизмы, оптимизировать метаболические и пластические процессы в клетках и тканях [2, 3]. Учитывая изложенное, предполагалось, что использование криотермии может явиться эффективным немедикаментозным средством повышения физических возможностей лиц с признаками их дефицита в связи с трудностями адаптации к новым условиям жизнедеятельности.

Цель

Апробация применения циклических криотермических воздействий для расширения физической выносливости лиц с признаками учебно-профессиональной дизадаптации.

Материал и методы исследования

В качестве объекта исследования были привлечены 20 студентов и 20 курсантов мужского пола в возрасте 18–19 лет, обучающихся на 1-х курсах вузов городов Ставрополя, С.-Петербурга, Ростова-на-Дону и прибывших в регионы Юга и Северо-Запада России из других климатических зон. У всех обследованных были зарегистрированы признаки нарушений адаптации и акклиматизации: повышенная простудная заболеваемость, низкая успеваемости, сниженная физическая выносливость, астенизация, нестабильность эмоционального состояния и др.

У 22 из них (10 студентов и 12 курсантов) — основная группа (ОГ) без отрыва от учебной деятельности проведены курсы циклических криотермических воздействий в разработанном нами режиме (3–5 минутное пребывание в криокамере с «рабочей» температурой -140 °С, 1 раз в день, через день, общее количество процедур 10–12). Остальные 18 человек (10 студентов и 8 курсантов) были обследованы в качестве контрольной группы (КГ), аналогичной по исходному состоянию физических качеств, другим критериям успешности адаптации, где специальных мероприятий по оптимизации адаптационного процесса не осуществляли. Криотермические воздействия проводили в сертифицированных криокамерах (РФ).

При тестировании физических качеств применяли функциональные пробы с моделированием нагрузок анаэробного (проба Мартине) и аэробного (тест PWC₁₇₀). Пробу Мартине (20 глубоких приседаний за 30 с) выполняли по стандартной методике с вычислением коэффициента выносливости (КВ) [4]. Аэробная нагрузка в виде теста PWC₁₇₀ [4] моделировалась на велоэргометрах эргоспирометрических комплексов и выполнялась по следующему протоколу: мощность 1-й «ступени» — 50 Вт, 2-й «ступени» — 75 Вт, длительность каждой «ступени» — 5 мин, интервал между нагрузками 3 мин. Фиксировали ЧСС на последних минутах каждой ступени нагрузки, в качестве интегрального показателя аэробной выносливости рассчитывали индекс PWC₁₇₀ стандартным способом [4].

У лиц ОГ функциональные пробы проводили за 2–3 дня до начала цикла криотермических воздействий (1-й этап), через 2–3 дня после его окончания (2-й этап) и затем через 6 мес. (3-й этап). В КГ те же пробы были проведены через аналогичные промежутки времени после первичного исследования физической выносливости.

Статистический анализ и обработку данных проводили в соответствии с требованиями с использованием пакетов прикладных программ «Statistica» v. 10.0, «Microsoft Excel». Для каждого показателя в группах сравнения вычислялись медиана (Me), нижний и верхний квартили (Q25, Q75); уровень значимости различий оценивали с использованием непараметрических критериев (Т-критерия Вилкоксона и U-критерия Манна-Уитни для парных связанных и несвязанных выборок).

Результаты исследования и их обсуждение

Как показали результаты первичного обследования, у всех обследованных лиц имели место пониженные значения показатели анаэробной и аэробной выносливости по сравнению

со среднестатистической нормой [4], что рассматривалось как подтверждение нарушений адаптации и акклиматизации обследованных лиц. В частности, значения КВ ни у одного из обследованных не попали в диапазон «достаточного уровня анаэробной выносливости» (4–6 у.е.), медианы значений показателя составляли 7,7–7,8 у.е., свидетельствуя о пониженном уровне данного физического качества, межгрупповых различий не отмечено (таблица 1).

При тестировании аэробной производительности у всех обследованных также выявлено снижение данного качества: ни у одного из обследованных индекс PWC_{170} не превысил 150 Вт (медианы в группах составили 134–138 Вт), межгрупповых различий не зафиксировано.

Таблица 1 — Показатели физической выносливости лиц основной ($n = 22$) и контрольной ($n=18$) групп на этапах наблюдения [Me, (Q25; Q75)]

Показатели, ед. измер.	Этап обследования, группа					
	1-й этап		2-й этап		3-й этап	
	ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ
КВ, у.е.	7,7 (7,0; 8,6)	7,7 (6,9; 8,8)	6,6 (5,9; 7,9) $p = 0,002$	7,8 (7,0; 8,6) $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,012$	6,5 (5,8; 7,7) $p=0,001$	7,8 (7,1; 8,6) $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,008$
PWC_{170} , Вт	134 (129; 140)	138 (130; 141)	155 (138; 160) $p = 0,008$	141 (132; 145) $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,018$	162 (152; 168) $p < 0,001$	142 (135; 148) $p = 0,045$ $p_{\text{ОГ-КГ}} = 0,011$

Примечание: Уровень значимости различий: p — по сравнению с исходным состоянием; $p_{\text{ОГ-КГ}}$ — между группами обследованных.

После проведенных криотермических тренировок у всех лиц ОГ отмечено достоверное повышение анаэробной выносливости в среднем на 14–15 % по сравнению с исходным уровнем. При этом у 8 человек значения КВ были менее 6 у.е., находясь в диапазоне нормальных значений. В КГ существенных сдвигов показателя не произошло, что определило наличие межгрупповых достоверных различий по данному показателю.

Примерно аналогичные результаты получены при анализе динамики аэробной производительности. У большинства лиц ОГ отмечено увеличение индекса PWC_{170} , что привело к формированию достоверных различий по данному показателю по сравнению с исходными значениями. Прирост индекса в ОГ составил в среднем 16 %. При этом у 9 человек значения показателя превысили границу «условной нормы» (150 Вт). В контроле динамика аэробной производительности за аналогичный период наблюдения отсутствовала, в связи с чем были определены статически значимые межгрупповые различия по рассматриваемому критерию.

Важно отметить, что у студентов ОГ на протяжении последующего полугодового периода обучения отмечалось дальнейшее повышение анаэробной и аэробной производительности, при существенно меньшей выраженности подобных тенденций в КГ. Мы рассматривали выявленные факты как свидетельство нормализации течения адаптационного процесса первокурсников, у которых были проведены тренировки к криотермическим воздействиям.

Как показано в ряде публикаций отечественных и зарубежных исследователей [2, 3, 5], са-ногенные эффекты циклических криотермических воздействий базируются на экстренной стимуляции резервных функциональных возможностей организма, направленных на поддержание жизнедеятельности экстремальных условиях. В случае рационального индивидуально обоснованного применения циклических криотермических воздействий в организме тренируемых развивается перестройка регуляторных, пластических, метаболических процессов, одним из итогов которой является повышение «надежности» функционирования организма, расширение его адаптационных способностей, специфической и неспецифической резистентности.

В результате искусственной адаптации к экстремальному холодовому воздействию повышается общая резистентность клеток и тканей жизненно важных органов, позволяя ускорить восстановительные процессы, «закрепить» развивающиеся позитивные сдвиги [3, 5].

К неоспоримым достоинствам метода относится возможность его безопасного использования у лиц с напряженным и ответственным характером труда, в том числе — без отрыва от выполнения профессиональных обязанностей, учебного процесса. При назначении метода легко реализуется требование индивидуального выбора и текущей корректировки режима терапии в зависимости от исходного характера и выраженности дизадаптивных проявлений, холодовой резистентности [2, 5].

Выводы

Полученные нами результаты позволили, в целом, подтвердить приведенные выше положения. Общим итогом работы можно считать вывод о выраженном и длительном позитивном влиянии циклических криотермических воздействий в разработанном нами режиме на состояние физической работоспособности лиц, имевших признаки ее снижения в связи с трудностями адаптации к новым условиям деятельности. В связи с этим использование циклических криотермических воздействий может рассматриваться как эффективное и безопасное средство экстренного и стойкого повышения функциональных возможностей человека, что позволяет рекомендовать широкое применение метода в системе мероприятий физиологической оптимизации процесса учебно-профессиональной адаптации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Эколого-физиологические и этнические особенности адаптации человека к различным условиям среды обитания / Н. А. Агаджанян, Т. Е. Батоцыренова, Ю. Н. Семенов. — Владимир: ВГУ, 2009. — 168 с.
2. Формирование устойчивости организма здоровых мужчин к гравитационным и статическим нагрузкам путем использования тренировок к респирации / С. М. Грошилин [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2012. — Т. 333, № 2. — С. 67–68.
3. Коррекция ожирения и нарушений липидного обмена у больных артериальной гипертензией путём использования криотерапии / С. Э. Бугаян [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2010. — Т. 331, № 8. — С. 55–56.
4. Карпман, В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. — М.: Физкультура и спорт, 1988. — 208 с.
5. Polliman, B. Preacclimatization of man to cold by training / B. Polliman // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. — 2014. — Vol. 109. — P. 6540–6547.

УДК 612.017.2:[612.17]:796.81.091.2

ОСОБЕННОСТИ СРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ БОРЦОВ ПРИ ОРТОСТАТИЧЕСКОМ ТЕСТИРОВАНИИ

Фащенко Я. И.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Адаптация к различным видам деятельности одно из фундаментальных свойств организма человека. Сердечно-сосудистая система является индикатором адаптационно-приспособительных реакций организма к воздействию факторов внешней среды, в том числе и к физическим нагрузкам [1]. Как известно, основное модулирующее влияние на работу сердечно-сосудистой системы оказывает вегетативная нервная система (ВНС) [2]. Литературные данные позволяют считать, что свойства вегетативной нервной системы генетически детерминированы и влияют на характер протекания адаптационных процессов [4]. Однако в литературе встречаются работы, отражающие характер ответной реакции организма на физическую нагрузку в зависимости от исходного состояния вегетативной нервной системы. В частности, у спортсменов с различным исходным вегетативным тонусом выявлена разнонаправленная реакция сердечно-сосудистой системы на ортостатическое воздействие. В связи с этим определенный интерес представляет исследование вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы в возрастном аспекте у спортсменов с учетом исходного вегетативного тонуса.

Цель

Изучить особенности срочной адаптации сердечно-сосудистой системы борцов при ортостатическом тестировании.

Материал и методы исследования

Обследование проведено на базе Научно-практического центра спортивной медицины. Выполнено тестирование 12 спортсменок, занимающихся вольной борьбой, в возрасте 13–22 года.

В условиях относительного покоя проводили запись кардиоритмограммы с использованием аппаратно-программного комплекса Поли-Спектр-8Е/8В, который позволяет проводить автоматическую обработку данных на персональном компьютере и оценить состояние нейрогуморальной регуляции сердца, активность сегментарных и надсегментарных отделов ВНС. Для оценки механизмов вегетативной реактивности проводили активную ортостатическую пробу, в ходе которой испытуемому после 3-минутной записи ритмограммы в положении лежа предлагалось встать и стоять, при этом запись не прерывалась и производилась еще в течение 1 мин.

Анализировались показатели спектрального анализа ВРС: общая мощность спектра (Total Power, TP), мощность высокочастотного (High Frequency, HF), низкочастотного (Low Frequency, LF) и очень низкочастотного (Very Low Frequency, VLF) компонентов, вклад указанных компонентов в общую мощность спектра в процентах. Высокочастотные колебания (HF-волны) сопряжены с дыханием и отражают преимущественно влияние парасимпатической системы на сердечную мышцу. Низкочастотные колебания (LF-волны) связаны с активностью постганглионарных симпатических волокон и отражают модуляцию сердечного ритма симпатической нервной системой. Очень медленные волны VLF отражают работу самого медленного уровня системы регуляции — надсегментарного (гипоталамического, центра вегетативной регуляции) или энергометаболического. Согласно литературным данным, повышение волн VLF характеризуется включением дополнительных ресурсов организма за счет гуморальной регуляции [4].

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета статистических программ «Statistica» 6.0. Проверку на нормальность распределения проводили с использованием критерия Колмогорова — Смирнова. Для оценки достоверности различий использовали t-критерий Стьюдента (для параметров с нормальным распределением) и U-критерий Манна — Уитни (для параметров, которые не подчиняются закону нормального распределения).

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования было обследовано 11 девушек, которых разделили на 3 возрастные группы: 1) 13–16 лет ($n = 3$), 2) 17–20 лет ($n = 4$), 3) 21–22 года ($n = 4$). Показатели спектрального анализа борцов в покое и при ортостатической нагрузке, представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели спектрального анализа борцов в покое и при ортостазе

Девушки	Tp, мс ²		HF, %		LF, %		VLF, %	
	лежа M ± δ	стоя M ± δ	лежа M ± δ	стоя M ± δ	лежа M ± δ	стоя M ± δ	лежа M ± δ	стоя M ± δ
n 1	12498 ± 123	13340 ± 54	50 ± 2	44 ± 5	26 ± 1	37 ± 1	24 ± 2	19 ± 1
n 2	38208 ± 46	26267 ± 155	49 ± 3	14 ± 1	35 ± 2	29 ± 2	16 ± 3	56 ± 2
n 3	14486 ± 75	16039 ± 45	45 ± 4	19 ± 2	30 ± 1	35 ± 1	25 ± 1	45 ± 1

Суммарная мощность спектра сердечного ритма (Tp), является одним из наиболее информативных показателей при анализе функциональной адаптации сердечно-сосудистой системы в ответ на физическую нагрузку. Согласно литературным данным, прогностически благоприятным признаком для достижения высоких результатов являются высокие значения общей мощности спектра (Tp), HF компоненты и более низкие значения LF и VLF. Нами оценивался вклад указанных компонентов в общую мощность спектра (Tp) в процентах (таблица 1). Исследуемые группы спортсменок в покое имеют высокие значения общей мощности спектра (Tp) и HF компоненты, что отражает хорошую физическую форму и высокий восстановительный потенциал.

Анализируя показатели спектрального анализа в состоянии покоя, можно утверждать, что у всех 3-х групп спортсменок наибольший вклад в регуляцию сердечного ритма вносит парасимпатическая вегетативная нервная система (фоновая ваготония покоя) HF > LF > VLF. Данный вариант регуляции ритма сердца, вероятнее всего, отражает хорошее физическое состояние. Показатели HF и LF находятся в пределах нормы.

При выполнении ортостатической пробы 3-х групп спортсменок была выявлена различная реактивность вегетативной нервной системы. У спортсменок 1-й группы Тр увеличивается с 12498 до 13340 мс² преимущественно за счет увеличения мощности LF с 26 до 37 % и снижения VLF с 24 до 19 %. При этом волновая структура ВРС не изменяется — HF > LF > VLF. Это может свидетельствовать о том, что реактивность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы при проведении ортостатической пробы — в пределах нормы. Реактивность ВНС характеризуется адекватной активацией симпатического отдела вегетативной нервной системы, что соответствует норме.

У 2-й группы спортсменок при выполнении ортостатической пробы отмечается значительное снижение Тр с 38208 мс² в покое до 26267 мс² при ортостатическом тестировании, HF и LF также снижается с 45 до 14 % и с 35 до 29 % соответственно.

Показатель VLF увеличивается с 16 до 56 %. При этом волновая структура ВРС изменяется — VLF > LF > HF. Дефицит высокочастотных волн компенсируется высоким уровнем гормональной модуляции регуляторных механизмов. Вероятно, имеет место ригидность барорефлекторных механизмов и вегетативное обеспечение ортостатической пробы осуществляется преимущественно за счет церебральных эрготропных и (или) гуморально-метаболических влияний.

3-я группа спортсменов имеет также выраженное снижение показателей HF (с 45 до 19 %), увеличение VLF (с 25 до 45 %), но в отличие от 2-й группы LF не снижается, а увеличивается при ортостазе (с 30 до 35 %). Волновая структура ВРС выглядит следующим образом — VLF > LF > HF. Реактивность парасимпатической системы при проведении ортостатической пробы — в пределах условной нормы. Вегетативное обеспечение характеризуется адекватной активацией симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Высокие показатели VLF у 2-й и 3-й возрастных групп при сниженном значении HF при ортостатическом тестировании могут свидетельствовать о снижении влияния автономной регуляции на сердечную деятельность и переходе на церебральное эрготропное обеспечение, проявляющееся мобилизацией защитных механизмов.

Заключение

В ходе проведенного исследования был определен исходный вегетативный тонус спортсменок 3-х возрастных групп, занимающихся вольной борьбой. Наибольший вклад в регуляцию сердечного ритма исходного вегетативного тонуса данных спортсменок вносит парасимпатическая вегетативная нервная система (фоновая ваготония покоя). При ортостатическом тестировании было выявлено, что для 1-й возрастной группы характерно повышение активности рефлекторных систем регуляции (повышается LF), наряду с этим отмечается снижение уровня очень медленных волн, что может свидетельствовать не только об энергодефицитном состоянии, но и низком уровне гормональной модуляции регуляторных механизмов.

Для 2-й возрастной группы при адаптации снижение симпатической активности компенсировалось увеличением гормонального компонента регуляции сердечной деятельности, что может говорить о небольшом снижении адаптационных механизмов ССС.

В 3-й группе наряду с повышением низкочастотного (LF) компонента сердечно-сосудистой деятельности наблюдается повышение самого медленного уровня системы регуляции (VLF), что по мнению авторов [2] является уровнем гипоталамической активности или энерго-метаболического влияния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Соревновательный стресс у представителей различных видов спорта по показателям variability сердечного ритма / Н. А. Агаджанян, Т. Е. Батоцыренова, Ю. Н. Семенов // Теория и практика физической культуры. — 2006. — № 1. — С. 2–5.
2. Гаврилова, Е. А. Ритмокардиография в спорте: монография. — СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2014. — 164 с.
3. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография. — Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. — 259 с.
4. Шлык, Н. И. Анализ variability сердечного ритма при ортостатической пробе у спортсменов с разными преобладающими типами вегетативной регуляции в тренировочном процессе / Н. И. Шлык // Variability сердечного ритма: теор. аспекты и практ. применение: материалы V Всероссийского симпозиума с международным участием, Ижевск, 26–28 октября 2011 г. — Ижевск, 2011. — С. 348–369.

УДК 796.01:612.2

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ УСТРОЙСТВ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
ИГРОКОВ В МИНИ-ФУТБОЛЕ**

Шаров А. В., Михута И. Ю.

**Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»
г. Брест, Республика Беларусь**

Введение

В. П. Попов [1] отметил, что система подготовки спортсменов высокого класса всегда нуждалась в интенсивном поиске передовых научно-методических и технологических разработок и их активного внедрения в тренировочный процесс. Особенно актуально эта задача стала «в связи с ужесточением требований к использованию внутренировочных фармакологических методов повышения работоспособности». В мировой спортивной науке появилась тенденция к фундаментальным знаниям о функционировании организма человека на всех уровнях обеспечения спортивного результата. А продвинутые практики спорта отчетливо поняли, что без такого подхода невозможно построить эффективную подготовку. Многочисленные статьи показывают, что «успехи фармакологии спорта на многие годы затормозили развитие теории спорта и физиологии спортивной тренировки».

Теоретические разработки зарубежных авторов [Вомра et al.], что необходимым атрибутом развития физической (функциональной) подготовленности являются такие свойства как мотивация, устойчивая поза и «правильное» дыхание.

Поиски путей повышения физической работоспособности спортсменов в разных видах деятельности, заставило по-новому взглянуть на давно известные физиологические феномены, связанные с системой внешнего дыхания. Многие годы в спорте активно работали над такими параметрами, как МПК, механизмами доставки кислорода в мышцы, анаэробном и аэробном порогах, тренировке рабочих мышц и др., но не обращали внимание на тренировку дыхательных мышц, обеспечивающих вентиляторную способность легких. А что особенно важно помнить, дыхательные мышцы являются составной частью системы устойчивости тела (старое забытое положение о «мышечном корсете или как на западе говорят — «коре стабилизация»). Такой подход, позволяет биомеханически формировать центральную «точку отсчета», от которой мышцы конечностей способны производить силы, необходимые для двигательных и других движений.

Цель

Выявить эффективность применения специальных дыхательных тренажерных устройств для развития общей и специальной выносливости игроков в мини-футболе.

Материал и методы исследования

Решая задачу оптимизации методики развития общей и специальной выносливости в учебно-тренировочном процессе футболистов, специализирующихся в мини-футболе мы решили проверить степень воздействия нетрадиционных средств, так как большинство клубов в данном виде спорта по сути являются любительскими (на тренировки приходят во второй половине дня после окончания основной работы) и требуются методики, позволяющие достигать новыми методами необходимых состояний физической подготовленности.

Для исследования был взят клуб «Аматор», впервые вошедший в высшую лигу РБ по мини-футболу. Исследовались 21 спортсмена в возрасте $26,69 \pm 0,71$ лет, чей вес составлял — $75,31 \pm 2,24$ кг, рост — $167,04 \pm 9,56$ см, а весоростовой индекс составлял $24,06 \pm 0,55$ условных единиц.

Для подготовки спортсменов были определены 4 этапа подготовки со следующим распределением нагрузок по 4 тренировочным дням. Где последовательно было проведено изменение специфичности подготовки от общей к специальной и соревновательной. Основным

условием было применение дыхательных тренажерных устройств по 10 минут на базовых этапах и по 5 минут на предсоревновательном и соревновательном.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам исследований были выявлены несущественные как внутригрупповые, так и межгрупповые различия между обозначенными компонентами.

Результаты исследования Индекса мощности вдоха — ИМВ (таблица 1) показали, что перед началом эксперимента исследуемых групп не имели достоверных ($P > 0,05$) различий как в средних значениях: ЭГ — $100,24 \pm 10,27$, а КГ — $102,83 \pm 11,57$, так и в максимально возможных: ЭГ — $117,44 \pm 8,50$, а КГ — $124,63 \pm 9,14$. За период эксперимента в обеих группах отмечено недостоверное ($P > 0,05$) изменения: по средним значениям в ЭГ данный показатель остался практически без изменения — $101,10 \pm 20,13$, а в КГ он снизился до $81,95 \pm 12,43$, имея достоверные данные при $P < 0,1$ как во внутригрупповых, так и межгрупповых различиях. Максимальные значения показателя также показали идентичную картину: в ЭГ данный показатель остался практически без изменения — $122,23 \pm 19,09$, а в КГ он снизился до $101,88 \pm 12,80$, имея достоверные данные при $P < 0,1$ как во внутригрупповых, так и межгрупповых различиях.

Таблица 1 — Статистические показатели изменения показателя индекса мощности вдоха — ИМВ (SIndex) в КГ и ЭГ за исследуемый период

№	Группа исследуемых спортсменов	Статистические показатели	Индекса мощности вдоха (SIndex)			
			среднее		максимальное	
			до	после	до	после
1	ЭГ	M	100,24	117,44	101,10	122,23
		m	10,27	8,50	20,13	19,09
2	КГ	M	102,83	124,63	81,95	101,88
		m	11,57	9,14	12,43	12,80

Можно полагать, что адаптация к проделанной работе в группе, которая применяла тренажер позволила стабилизировать данное свойство, в то время как в КГ произошло несущественное снижение — возможно за счет большого количества нагрузок соревновательного характера, которые участвовали в соревнованиях неспецифического характера — пляжный футбол.

Таблица 2 — Статистические показатели изменения показателя скорости вдоха — СВ (PIF) в КГ и ЭГ за исследуемый период

№	Группа исследуемых спортсменов	Статистические показатели	Скорость вдоха (PIF)			
			среднее		максимальное	
			до	после	до	после
1	ЭГ	M	5,59	6,49	5,55	6,65
		m	0,54	0,46	1,04	0,96
2	КГ	M	5,72	6,85	4,55	5,61
		m	0,62	0,49	0,65	0,65

По результатам исследований скорости вдоха были выявлены несущественные как внутригрупповые, так и межгрупповые различия между обозначенными компонентами.

Результаты исследования Скорости вдоха — СВ (таблица 2) показали, что перед началом эксперимента исследуемых групп не имели достоверных ($P > 0,05$) различий как в средних значениях: ЭГ — $5,59 \pm 0,54$, а КГ — $5,72 \pm 0,62$, так и в максимально возможных: ЭГ — $5,55 \pm 1,04$, а КГ — $4,55 \pm 0,65$. За период эксперимента в обеих группах отмечено недостоверное ($P > 0,05$) изменения: по средним значениям в ЭГ данный показатель повысился при достоверных значениях ($P < 0,05$) до $6,49 \pm 0,46$, а в КГ — до $6,85 \pm 0,49$, имея достоверные данные при $P < 0,05$ как во внутригрупповых, так и межгрупповых различиях. Максимальные значения показателя также показали идентичную картину: в ЭГ данный показатель повысился до $6,65 \pm 0,96$, а в КГ до $5,61 \pm 0,65$, имея достоверные данные при $P < 0,05$ во внутригрупповых, и недостоверные в межгрупповых различиях — $P < 0,05$.

Можно видеть, что характер адаптации в дыхании в обеих группах шел по пути улучшения скорости вдоха, которая в основном регулируется межреберными мышцами.

Таблица 3 — Статистические показатели изменения показателя Объема вдоха — ОВ (V) в КГ и ЭГ за исследуемый период

№	Группа исследуемых спортсменов	Статистические показатели	Объем вдоха (V)			
			среднее		максимальное	
			до	после	до	после
1	ЭГ	M	3,13	3,80	3,06	3,79
		m	0,31	0,22	0,52	0,38
2	КГ	M	3,00	3,95	2,90	3,51
		m	0,32	0,30	0,32	0,27

Результаты исследования выявили несущественные как внутригрупповые, так и межгрупповые различия между обозначенными компонентами.

За исследуемый период показатели объема вдоха — ОВ (таблица 3) менялись таким образом: перед началом эксперимента в исследуемых группах не имели достоверных ($P > 0,05$) различий как в средних значениях: ЭГ — $3,13 \pm 0,31$, а КГ — $3,00 \pm 0,32$, так и в максимально возможных: ЭГ — $3,80 \pm 0,22$, а КГ — $3,95 \pm 0,30$. За период эксперимента в обеих группах отмечено недостоверное ($P > 0,05$) изменения: по средним значениям в ЭГ данный показатель остался практически без изменения — $3,06 \pm 0,52$, а в КГ он снизился до $2,90 \pm 0,32$, имея недостоверные данные при $P > 0,05$ и в межгрупповых различиях. Максимальные значения показателя также показали идентичную картину: в ЭГ данный показатель остался практически без изменения — $3,79 \pm 0,38$, а в КГ он снизился до $3,51 \pm 0,27$, имея недостоверные данные при $P > 0,05$ как во внутригрупповых, так и межгрупповых различиях.

Можно полагать, что адаптация к проделанной работе в группе, которая применяла тренажер позволила стабилизировать данное свойство, в то время как в КГ произошло несущественное снижение — возможно за счет большого количества нагрузок соревновательного характера, которые участвовали в соревнованиях неспецифического характера — пляжный футбол.

Можно полагать, что объем вдоха не может быть основным регулятором адаптации к тренировочным нагрузкам за 3 месяца тренировок.

Установлено, что тренировка с POWERbreathe повышает спортивную работоспособность элитных велосипедистов [3] на 4,6 %. Это эквивалентно выигрышу почти 3 минут на дистанции 40 км в велоспорте и более чем 60 м на дистанции 2000 м в академической гребле, что адекватно применению такого устройства нами. Понятно и почему проходит такой ответ на нагрузку — работа только инспираторной дыхательной мускулатуры требует примерно 16 % доступного кислорода [4], что позволяет понять, насколько энергетически затратным может быть функционирование дыхательных мышц.

Выводы

Обобщая выше сказанное, в ходе выполнения исследования было показано, что существенные изменения характера функциональной подготовленности по показателям тестов, отражающих аэробные дыхательные способности показали достоверный прирост в группе футболистов, применяющих дыхательные тренажерные устройства. Можно полагать, что адаптация к функциональным нагрузкам со стороны системы дыхания ведется за счет улучшения скорости вдоха. Причем применение дыхательных тренажерных устройств позволяет значительно экономизировать работу дыхательных мышц, что существенно сказывается на возможности спортсменов выполнять специфическую беговую работу. Проведенные исследования требуют дополнительных исследований в сравнении с показателями энергетического обмена — образованием молочной кислоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов, В. П. К вопросу о «забытых» мышцах / В. П. Попов // Мир спорта. — 2016. — № 3(64). — С. 69–72.
2. Bompа, Т. О. Physiological Intensity Values Employed to Plan Endurance Training / Т. О. Bompа // Track Technique. — 1989. — № 108. — Р. 3435–3442.
3. Inspiratory muscle training improves rowing performance / S. Volianitis [at al.] // Med. Sci. Sports. Exerc. — 2001. — № 33. — Р. 803–809.
4. McConnell, А. К. Breathe strong, perform better / А. К. McConnell // Champaign Human kinetics. — 2011. — 275 p.

УДК 796:577.121]:004

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТАБОЛИЗМА И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ
ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ПО ДАННЫМ МНОГОФАКТОРНОЙ
ЭКСПРЕСС ДИАГНОСТИКИ**

Шилович Л. Л., Будько Л. А.

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»,
Учреждение здравоохранения
«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

В настоящее время оценка уровня метаболизма и энергообеспечения организма спортсмена является насущной проблемой для специалистов спортивной медицины и самих спортсменов. В этих целях используются многочисленные методы скрининг-диагностики: функциональные методы, лабораторные тесты, нагрузочные и фармакологические пробы и многое другое. Для качественной оценки индивидуальных возможностей резервов организма определяется взаимосвязь показателей, полученных различными методами. Поэтому в данной работе для анализа метаболизма и энергообеспечения организма было использовано несколько мультипараметрических методов.

Цель

Оценить взаимосвязь показателей метаболизма и энергообеспечения организма спортсменов по данным ПАК «Омега-С» и ПАК «Д-Тест».

Материал и методы исследования

Исследование проведено в Научно-практическом центре спортивной медицины г. Гомеля. В обследование включены спортсмены академической гребли, возраст от 18–20 лет. В данной работе использовались несколько программно-аппаратных комплексов: ПАК «Омега-С» предназначен для динамического контроля функционального состояния организма спортсменов и базируется на компьютерном анализе variability сердечного ритма. Также использовался прибор экспресс-диагностики ПАК «Д-Тест», позволяющий получить ориентировочное представление об основных параметрах аэробного и анаэробного метаболизма.

При анализе полученных данных использовалась медианна, нижний и верхний квартиль в связи с непараметрическим распределением показателей, использовался критерий Вилкоксона для связанных выборок и принята допустимая ошибка в 5 % ($p < 0,05$).

Были использованы следующие показатели «Омега-С»: ИН – индекс напряженности (отражает активацию симпатической регуляции), С1 — уровень энергетического обеспечения физических нагрузок, С2 — резервы энергетического обеспечения, показатель анаболизма, показатель катаболизма, энергетический баланс, энергетический ресурс.

Показатели «Д-Тест»: МПК (способность скелетных мышц усваивать поступающий кислород), аэробная мощность (характеризует вклад аэробных механизмов получения энергии), W ПАНО (показатель экономичности кислородных механизмов аэробная экономичность), анаэробный фонд (характеризует вклад анаэробных механизмов получения энергии), ЧСС ПАНО (порог ЧСС активации анаэробного процесса энергопродукции при мышечной работе) [1].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследования были получены данные, характеризующие метаболизм и пути энергообеспечения работы мышц, которые представлены в таблицах 1 и 2.

По степени выраженности темпов процесса анаболизма и катаболизма спортсмены были разделены на две группы: 1 группа — с выраженным процессом анаболизма и 2 группа — с выраженным процессом катаболизма.

Таблица 1 — Данные 1 группы спортсменов

Данные «Омега-С»		Данные «Детеста»	
С1 — уровень энергетического обеспечения %	76,0 (69,9; 90,5)	МПК	68,5 (68,4; 71,5)
С2 — резервы энергетического обеспечения %	81,7 (71,6; 91,3)	Аэробная мощность, %	57,1 (57,0; 59,6)
Показатель анаболизма	129,0 (102,0; 174,5)	Анаэробный фонд, %	129,5 (128,1; 153,3)
Энергетический ресурс, у.е.	272,5 (216,0; 393,5)	W ПАНО, %	54,4 (53,8; 62,6)
Энергетический баланс у.е.	1,14 (1,12; 1,24)	Аэробный индекс, %	31,0 (30,7; 37,3)
Показатель катаболизма	143,5 (114,0; 219,0)	ЧСС ПАНО	159,1 (157,8; 159,9)
ИН — индекс напряженности, у.е.	31,1 (23,3; 43,0)		

Таблица 2 — Данные 2 группы спортсменов

Данные «Омега-С»		Данные «Детеста»	
С1 — уровень энергетического обеспечения, %	71,09 (70,0; 71,4)	МПК	59,10 (58,0; 60,2)
С2 — резервы энергетического обеспечения, %	66,6 (63,7; 69,7)	Аэробная мощность, %	49,2 (48,3; 50,1)
Показатель анаболизма	118,0 (112,0; 123,0)	Анаэробный фонд, %	156,35 (152,0; 160,7)
Энергетический ресурс, у.е.	195,0 (182,0; 214,0)	W ПАНО, %	50,75 (49,0; 52,5)
Энергетический баланс у.е.	0,63 (0,59; 0,81)	Аэробный индекс, %	25,0 (23,7; 26,3)
Показатель катаболизма	84,0 (72,0; 91,0)	ЧСС ПАНО	147,75 (147,6; 147,9)
ИН — индекс напряженности, у.е.	53,7 (39,8; 58,6)		

При рассмотрении показателей энергетического обмена выявлен тот факт, что у спортсменов с более выраженным процессом анаболизма выше показатель прибора ПАК «Д-Тест» МПК, характеризующий максимальную способность скелетных мышц усваивать поступающий кислород. В группе 1 спортсменов, показатель МПК, в среднем равен 70 ед., а в группе 2 спортсменов — 59 ед. Между показателем анаболизма и МПК была установлена положительная корреляционная связь 0,632456 ($p\text{-level} = 0,005$). Данные особенности привели к разнице энергетического обмена организма в двух группах. Показатели энергетического обеспечения С1 (уровня) и С2 (резервов) в группе 1 выше на 5 и 15 % соответственно. Показатель в целом энергетического ресурса в группе 1 также больше на 29 %. То есть способность усваивать кислород и более выраженный темп анаболизма по отношению к катаболизму, даёт возможность организму успеть восстановиться при нагрузках. Так показатель «Энергетический баланс», отображающий способность организма к использованию и восстановлению энергии [2] в группе 1 находится в диапазоне нормы (1,0–2,2 у.е.) и равен 1,14 у.е., тогда как в группе 2 равен 0,6 у.е. что не соответствует норме. Можно предположить что, это привело к повышенному уровню напряжения структур, регулирующих работу сердца. Показатель ИН в группе с более выраженным темпом катаболизма выше на 42 %. Между показателем катаболизма и ИН была получена отрицательная корреляция.

Анализируя показатели ПАК «Д-Тест» можно сделать вывод о том, что более выраженный темп процесса анаболизма дает спортсменам возможность более длительно работать в режиме аэробного пути обеспечения, так показатель аэробной мощности энергетических процессов у спортсменов 1 группы выше на 8 % а показатель анаэробного фонда ниже на 37 % чем у 2 группы спортсменов, ЧСС ПАНО — отражающий способность работать на более высоких показателях ЧСС без перехода на анаэробный путь получения энергии в группе с более выраженным темпом процесса анаболизма выше на 12 ударов сердца.

Выводы

Комплексное обследование спортсменов помогло выявить связи между показателями метаболизма и энергообеспечения организма. Обнаружена тесная взаимосвязь между процессом анаболизма и способностью мышц усваивать кислород. Высокая способность усваивать кислород наряду с более выраженным процессом анаболизма в метаболизме организма,

не только в целом увеличивает энергообеспечение организма, дает спортсменам возможность длительно работать в режиме аэробного пути обеспечения нагрузки, но и повышает способность организма к восстановлению энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Душанин, С. А. Система многофакторной экспресс-диагностики функциональной подготовленности спортсменов при текущем и оперативном врачебно-педагогическом контроле / С. А. Душанин. — М.: ФиС, 1986. — 24 с.
2. Система комплексного компьютерного исследования физического состояния спортсменов «Омега-С»: документация пользователя. — СПб.: Научно-производственная фирма «Динамика», 2006. — 64 с.

УДК 612.172.2 – 07 : 797.122.2

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА У ГРЕБЦОВ-БАЙДАРЧИКОВ НА ЭТАПАХ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА ПОДГОТОВКИ

Штаненко Н. И., Галицкий Г. Н., Будько Л. А.

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»,
Учреждение здравоохранения
«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Достижение высоких спортивных результатов тесно связано не только с совершенствованием двигательных навыков, ростом мышечной массы и эффективным энерго-метаболическим обеспечением, но не в меньшей степени и с ростом адаптационных возможностей организма, определяемых «ценой» его адаптации к физическим нагрузкам.

В основе достижения спортивного мастерства и его роста лежат адаптационные процессы, происходящие в организме спортсмена, которые во многом связаны с системным ответом организма и функциональными возможностями *кардио-респираторной системы, механизмами энергообеспечения и их регуляции* [2, 3, 4].

Важную роль в регуляции *кардио-респираторной системы*, и ее приспособлении к текущим потребностям организма, играет вегетативная нервная система. Вместе с тем вегетативный гомеостаз зависит от состояния более высоких уровней регуляции и отражает результаты адаптивного поведения всего организма. К ранним признакам ухудшения адаптации к нагрузкам относятся нарушения вегетативной регуляции, влекущие за собой снижение работоспособности. Известно, что когда автономные механизмы, перестают оптимально осуществлять регуляцию, происходит их «централизация», которая сопровождается напряжением механизмов регуляции. Для оценки состояния симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, подкоркового сердечно-сосудистого центра, а также высших вегетативных центров в спортивной медицине получил широкое применение анализ вариабельности сердечного ритма. Таким образом, система кровообращения рассматривается как чувствительный индикатор адаптационных реакций целостного организма, а вариабельность сердечного ритма хорошо отражает степень напряжения регуляторных систем [1, 3].

У каждого спортсмена состояние спортивной формы предполагает индивидуальный оптимальный уровень и сбалансированность регулирующих систем, обеспечивающих гемодинамические, метаболические и энергетические реакции в ответ на направленность тренировочного процесса [5].

Результат тренировок в подготовительном и высокие показатели в соревновательном периодах в равной степени определяются не только величиной физических нагрузок, но и эффективностью процессов восстановления организма спортсмена. При условии эффективного восстановления повышается адаптация, а, следовательно, и устойчивость организма спортсменов к тренировочной деятельности. Вследствие функциональных и структурных

перестроек, осуществляющихся в процессе восстановления, функциональные резервы организма расширяются и наступает *суперкомпенсация*. Поэтому, в период подготовки спортсмена необходимо контролировать не только процесс адаптации к физической нагрузке, но эффективность его восстановления. В случае не полного восстановления, при увеличении или повторении нагрузки будут нарушаться процессы адаптации, что может привести к переутомлению организма и снижению тренированности. Проблема диагностики функционального состояния организма и эффективности восстановительного процесса после повторных физических нагрузок, является одной из приоритетных при прогнозировании конечного спортивного результата.

Цель

Изучить индивидуальные особенности восстановительного процесса и механизмы его вегетативного обеспечения у гребцов-байдарочников на этапах годичного цикла подготовки в зависимости от направленности соревновательной деятельности.

Материал и методы исследования

Обследование проведено на базе научно-практического центра спортивной медицины учреждения здравоохранения «Гомельский областной диспансер спортивной медицины». НИР была выполнена в рамках государственной нефинансируемой программы НИОК(Т)Р по теме: «Изучение механизмов адаптации спортсменов к тренировочным нагрузкам с применением многофакторной экспресс-диагностики» зарегистрированной в ГУ «БелИСА» № государственной регистрации: 20161607 от 18.05.2016.

В исследовании принимали участие 8 спортсменок, входящих в состав национальной сборной по гребле на байдарках и каноэ, мастера спорта международного класса. Средний возраст $22 \pm 0,35$ года. Исследования проводились в конце этапа специальной подготовки в течение двух зимних и предсоревновательного периодов.

Динамика механизмов регуляции сердечной деятельности оценивалась методом кардиоинтервалоритмографии, в подготовительном (1-е; 2-е исследование) и предсоревновательном (3-е исследование) периодах на протяжении двухлетней подготовки (2014–2015 гг.). Показатели первого подготовительного периода служили контролем. Для оценки вариабельности ритма сердца (BPC) и скорости протекания восстановительных процессов *в начале недельных микроциклов, после дня отдыха в утренние часы*, в положении сидя, регистрировалась ЭКГ с помощью ПАК «Омега-С» (НИЛ «Динамика», г. Санкт-Петербург). При анализе ритма сердца использовали короткие (5-минутные) записи в соответствии с международным стандартом. Анализировались временные (статистические) показатели анализа BPC.

Для определения метаболического типа мышечной деятельности спортсменов, при выполнении интенсивной нагрузки в различных зонах энергообеспечения, определяли ЧСС на пике физической нагрузки и исследовали содержание лактата в капиллярной крови, а также эргометрические показатели АПК «Д-Тест». При изучении индивидуальных особенностей BPC мы учитывали особенности *метаболического типа и направленность соревновательной деятельности трех гребцов-байдарочников*.

Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью программного обеспечения «Statistica», 7.0. Гипотеза о нормальном распределении величин проверена с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Полученные результаты представлены в виде средних арифметических величин (M) и стандартного отклонения (SD), а при сравнении 2-х независимых групп использовался критерий Стьюдента (t-test). Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате длительных и целенаправленных тренировок у спортсмена формируется новый уровень адаптационных возможностей. Эффективность спортивной подготовки и успешность спортсмена определяются способностью к выраженной экономизации функций организма в покое, максимальной мобилизацией физиологических резервов при нагрузке и полноценным восстановлением после нее.

Все спортсменки в зависимости от направленности метаболизма углеводного обмена были поделены на три типа: — *аэробный* — «стаерский» (лактат до 4,0 мМоль/л), *аэробно-*

анаэробный — «смешанный» (лактат от 4,1 до 8,0 ммоль/л) и анаэробный — «спринтерский» (лактат в крови свыше 8,0 ммоль/л).

Можно предположить, что у спортсменов имеющих различные типы метаболизма в зависимости от направленности тренировочной и соревновательной деятельности имеются и специфические особенности вегетативного обеспечения процессов восстановления.

При изучении индивидуальных особенностей ВРС в восстановительном периоде, мы учитывали особенности *метаболического типа и направленность соревновательной деятельности* трех гребцов-байдарочников, результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Сравнительный анализ временных показателей ВРС в двухгодичном тренировочном цикле гребцов-байдарочников в зависимости от индивидуального метаболического типа мышечной деятельности спортсменов

Показатели M ± SD (n = 16)	Метаболические типы								
	аэробный — «стайер» (лактат — 3,2 ± 1,7 ммоль, ЧСС — 171 ± 4 уд/мин)			«смешанный» (лактат — 6,4 ± 1,8 ммоль, ЧСС — 180,5 ± 5 уд/мин)			анаэробный — «спринтер» (лактат — 8,0 ± 4,3 ммоль, ЧСС — 190 ± 7 уд/мин)		
	1-е	2-е	3-е	1-е	2-е	3-е	1-е	2-е	3-е
Временной метод анализа (статистические анализ)									
SDNN, мс	49 ± 4,0	50 ± 4,1	61 ± 5,1	58 ± 4,9	53 ± 3,9	48 ± 4,2	41 ± 3,6	52 ± 4,7	63 ± 5,6
RMSSD, мс	48 ± 3,6	55 ± 4,7	55 ± 4,8	47 ± 3,6	40 ± 3,2	26 ± 1,7	46 ± 3,5	39 ± 3,0	44 ± 3,1
pNN50 %	25 ± 1,9	43 ± 4,2	55 ± 4,9	29 ± 2,1	22 ± 1,9	10 ± 1,2	43 ± 4,1	27 ± 2,4	23 ± 1,7
CV %	5,2 ± 0,7	4,8 ± 0,6	6,1 ± 0,9	5,5 ± 0,7	6,0 ± 0,9	5,5 ± 0,7	6,8 ± 1,0	6,7 ± 0,9	7,3 ± 1,2
Анализ гистограммы									
Амо %	31 ± 2,7	30 ± 2,6	24 ± 1,9	26 ± 2,0	30 ± 2,4	43 ± 3,5	24 ± 1,6	23 ± 1,5	31 ± 2,7
ИВР	129 ± 16,4	105 ± 15,9	84 ± 11,4	99 ± 14,3	159 ± 17,9	246 ± 22,2	68 ± 10,2	129 ± 17,3	90 ± 14,2
ПАПР	36 ± 8,9	29 ± 7,5	23 ± 5,7	33 ± 9,6	45 ± 10,2	64 ± 9,3	26 ± 7,1	40 ± 10,0	29 ± 7,5
ИН	73 ± 6,9	120 ± 12,0	44 ± 4,0	62 ± 5,6	109 ± 11,7	182 ± 20,1	54 ± 4,8	85 ± 7,3	66 ± 5,8
ВП	9,4 ± 0,8	10,9 ± 0,9	12,5 ± 1,3	9,8 ± 0,8	8,9 ± 0,7	6,5 ± 0,5	10,8 ± 0,9	7,2 ± 0,6	10,4 ± 0,9

Согласно литературным данным, у здорового спортсмена, без признаков перенапряжения, в состоянии относительного покоя, рост тренированности и успешная адаптация к условиям спортивной деятельности сопровождается не только ростом временных показателей SDNN, RMSSD, pNN50% и CV, отражающих влияние парасимпатической системы, но и одновременным снижением показателей — Амо%, ИВР, ПАПР, ИН, обусловленных влиянием симпатического отдела. Смещение равновесия ВНС в сторону влияния парасимпатического обеспечивает оптимальное снабжение организма спортсмена кислородом в покое и **восстановление после нагрузок**, характеризует функциональный резерв организма для выполнения интенсивной физической нагрузки [2, 5].

Сравнивая индивидуальные временные показатели ВРС у исследуемых нами спортсменов в состоянии покоя, можно заключить, что они имели разную направленность. Так показатель SDNN — это один из основных показателей variability ритма сердца, характеризующий состояние механизмов регуляции и восстановления функциональных резервов организма, он указывает на суммарный эффект влияния на синусовый узел как симпатического, так и парасимпатического отделов ВНС. Чем он выше, тем выше *адаптационный и спортивный резерв*.

На протяжении двухгодичных циклов тренировок отмечается достоверное увеличение ($p < 0,001$) этого показателя у спортсменов имеющих как аэробный (с 49 ± 4,0 до 61 ± 5,1 мс), так и анаэробный (с 41 ± 3,2 до 63 ± 5,6 мс) тип направленности метаболизма, однако у спортсменки со смешанным типом метаболизма отмечается достоверное снижение ($p < 0,05$) этого показателя с 58 ± 4,9 мс в подготовительном до 48 ± 4,2 мс в предсоревновательном периоде, что как правило, наблюдается при недостаточном восстановлении спортсмена.

CV % (коэффициент вариации) по физиологическому смыслу не отличается от SDNN. Достоверный рост коэффициента вариации от подготовительного к соревновательному периоду наблюдался как у «спринтера», так и у «стайера», его значения превышали 6 %. Согласно литературных данных, это свидетельствует о преобладании автономной регуляции, а

у спортсменки со смешанным типом метаболизма значения CV не превышали 6%, что можно трактовать как устойчивая регуляция.

Вместе с тем, средние значения rNN50% и RMSSD показатели, отражающие доминирование парасимпатического отдела и *автономизацию ритма сердца*, были достоверно выше, только у «стайера». С ростом спортивного мастерства rNN50% повышается до 50 % и более, чем выше данный показатель, тем выше МПК, следовательно, и аэробные возможности спортсменки.

Показатели Амо%, ИВР, ПАПР отражающие влияние симпатической нервной системы, достоверно увеличивались у «спринтера» и у спортсменки со «смешанным» типом метаболизма на протяжении двухгодичной подготовки (см. таблицу), однако у «стайера» отмечалось достоверное снижение этих показателей, что также подтверждает преобладание у нее автономных механизмов в регуляции ритма сердца.

В спортивной практике, показатель Амо%, отражает стабилизирующее воздействие симпатического отдела нервной системы при интенсивных нагрузках. Его повышение связано с подключением *центральных структур управления ритма*. Допустимые колебания АМо% составляют от 30 до 50 %.

Индекс вегетативного равновесия (ИВР) указывает на соотношение между активностью симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Повышение ИВР свидетельствует о «*гипертонусе*» симпатического отдела, а снижение о ваготонии.

Ю. Э. Питкевич, на основе метода ранговой корреляции Спирмена, было показано, что адаптация к условиям спортивной деятельности с высокой ($r = -0,91$) степенью достоверности коррелирует со снижением ИВР.

Особенности адаптации у «спринтера» и спортсменки имеющей «смешанный» метаболический тип энергетического обеспечения, в подготовительных и соревновательном периодах происходили за счет достоверного снижения показателя rNN50%, и роста показателей АМо%, ИВР, что указывает на *активацию вазомоторного центра продолговатого мозга*, и повышение активности симпатического отдела, которое сопровождается напряжением механизмов регуляции.

Эти же выводы подтверждает и показатель адекватности процессов регуляции — ПАПР, который также отражает соответствие между активностью симпатического отдела ВНС и ведущим уровнем функционирования синусового узла. На протяжении двухгодичной тренировки, *в состоянии покоя, в начале недельных микроциклов*, достоверное снижение этого показателя с $36 \pm 8,4$ до $23 \pm 5,7$ усл.ед. наблюдалось у «стайера» на всех этапах подготовительного процесса, а у «спринтера» снижение ПАПР до $29 \pm 7,3$ усл.ед., отмечалось только к предсоревновательному периоду.

Согласно литературных данных, снижение ПАПР до 23 усл.ед. свидетельствует о *росте спортивного мастерства*, а увеличение этого показателя, позволяет судить о централизации управления ритмом сердца, и соответственно о снижении резерва адаптации, *появлении симптомов перетренированности*. Тенденция развития этого состояния отмечается у «спринтера» во втором подготовительном периоде. Значения ПАПР у спортсменки с аэробно-анаэробной направленностью метаболизма достоверно увеличивались в 1,4 раза (с $33 \pm 7,9$ до $45 \pm 9,7$ усл.ед.) во втором подготовительном периоде и практически в 2 раза превышение этого показателя отмечалось, к предсоревновательному периоду (до $64 \pm 10,2$ усл.ед.), что свидетельствует о *снижении резервов адаптации*.

В спортивно-медицинской практике большое распространение получил показатель ИН (индекс напряжения регуляторных систем — норма 80–150), который отражает степень централизации управления сердечным ритмом. Чем меньше величина ИН, тем больше активность парасимпатического отдела и автономного контура, тем выше уровень квалификации спортсмена. Чем больше величина ИН, тем выше активность симпатического отдела, а, следовательно, и степень централизации управления сердечным ритмом. Как отмечалось ранее, при оптимальном регулировании, управление происходит с минимальным участием высших уровней, т. е. «автономно». Как правило, снижение работоспособности может сопровождаться усилением «централизации» в управлении сердечным ритмом спортсмена даже в состоя-

нии покоя, при этом, отмечается и более высокая «цена» адаптации к условиям спортивной деятельности. У «стайера», с преобладанием ваготонического типа регуляции, в покое среднее значение ИН ($73 \pm 6,9$ усл.ед.) в подготовительном периоде соответствовали «нормотонии», а в предсоревновательном устанавливалась умеренная ваготония (ИН снижался до $44 \pm 4,0$ усл.ед.). Следует отметить, что практически у всех спортсменов во втором подготовительном периоде ИН находился в диапазоне от 60 до 120 усл.ед., согласно литературным данным, организм при этом находится в состоянии «эустресса» (60–120 усл.ед.), что с позиции физиологической регуляции соответствует оптимуму приспособления. Эти же предположения подтверждает и вегетативный показатель (ВП), характеризующий общую ВРС, чем выше значения этого показателя, тем выше активность парасимпатической системы. Значения ИН и ВП в межсоревновательном периоде у «стайера» определяли хорошее функциональное состояние с умеренным преобладанием парасимпатического звена регуляции, что также свидетельствовало о высоких функциональных резервах спортсменки и способствовало восстановлению после интенсивных нагрузок.

Индекс напряженности у «спринтера» в межсоревновательный период характеризовался «нормотонией». У спортсменки со «смешанным» типом метаболизма углеводного обмена, у которой доминировал симпатикотонический тип регуляции ВРС в состоянии покоя, в предсоревновательном периоде отмечалась тенденция роста ИН и достоверное увеличение (от $62 \pm 5,2$ усл.ед. до $182 \pm 20,1$ усл.ед.), что также свидетельствует о напряжении механизмов адаптации (150–250 усл.ед.). На основе анализа изменений вегетативного показателя (ВП) у данных спортсменов в течение двухгодичной тренировочной подготовки можно сделать вывод, что функциональное состояние удовлетворительное, влияние парасимпатической системы уравновешивается другими механизмами управления ритма.

Заключение

У каждого спортсмена состояние спортивной формы предполагает индивидуальный оптимальный уровень и сбалансированность регулирующих систем, обеспечивающих гомодинамические, метаболические и энергетические реакции в ответ на направленность тренировочного процесса. Под влиянием целенаправленного многолетнего тренировочного процесса, сопряженного с развитием выносливости и работы скоростно-силового характера в зависимости от соревновательной деятельности у спортсменок выявлены специфические особенности вегетативного обеспечения процессов восстановления, указывающие на наличие характерных индивидуальных процессов адаптации. С повышением квалификации спортсменок совершенствуются регуляторные механизмы, наблюдается большая адекватность ответа системы кровообращения. Это находит отражение в меньшей постнагрузочной симпатикотонии и централизации управления ритмом сердца и меньших сдвигах со стороны парасимпатической нервной системы спортсменок.

Анализ временных показателей ВРС у «стайера» свидетельствует о преобладании автономности регуляции. Смещение равновесия ВНС в сторону влияния парасимпатического отдела обеспечивает оптимальное снабжение организма спортсмена кислородом в покое и восстановление после нагрузок, экономизацию деятельности сердечно-сосудистой системы, характеризует функциональный резерв организма для выполнения интенсивной физической нагрузки. У стайера в восстановительном периоде достоверно выше показатели SDNN, pNN50 (в %), RMSSD и ниже AMo%, ИБР, ПАПР, ИН, что является показателем индивидуальной устойчивости организма к физическим нагрузкам, а также является прогностическим благоприятным признаком для демонстрации высоких результатов и успешности соревновательной деятельности.

У спринтера и спортсменки со «смешанным» типом метаболизма, адаптация к тренировочным нагрузкам обеспечивается ростом симпатических влияний на сердце, возрастанием степени напряжения регуляторных систем и доминированием центральных влияний. С точки зрения обеспечения энергетики метаболических процессов, цена физиологической деятельности «спринтера» выше, чем у «стайера», тренирующего аэробную выносливость.

Результаты исследования показателей ВРС позволят осуществлять индивидуальный подход не только к тренировочному процессу, но и восстановления процессу. Степень выраженности снижения показателей спектрального анализа ВРС у спортсменов отражает физиологическую цену адаптации к направленности тренировочной и соревновательной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берснев, Е. Ю. Спортивная специализация и особенности вегетативной регуляции сердечного ритма / Е. Ю. Берснев // Вариабельность сердечного ритма: теор. аспекты и практ. применение: Тезисы докладов IV Всероссийского симпозиума с международным участием. — Ижевск, 19–21 ноября 2008. — С. 42–45.
2. Брель, Ю. И. Взаимодействие и адаптация систем энергообеспечения скелетных мышц при физических нагрузках / Ю. И. Брель // Проблемы здоровья и экологии. — 2014. — № 3. — С. 47–53.
3. Гаврилова, Е. А. Спорт, стресс, вариабельность: монография / Е. А. Гаврилова. — М.: Спорт, 2015. — 168 с.
4. Шлык, Н. И. Экспресс-оценка функциональной готовности организма спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности (по данным анализа вариабельности сердечного ритма) / Н. И. Шлык // Наука и спорт : современные тенденции — Ижевск: УдГУ, 2015. — № 4. (Т. 9). — С. 5–15.
5. Штаненко, Н. И. Оценка вклада механизмов энергообеспечения мышечной деятельности членов национальной сборной по гребле на байдарках и каноэ в предсоревновательный период / Н. И. Штаненко, Л. А. Будько, П. А. Севостьянов // Актуальные проблемы медицины: сб. науч. ст. респ. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию образования ГомГМУ, Гомель, 5 нояб. 2015 г. : в 4 т. / Гомел. гос. мед. ун-т; редкол.: А. Н. Лызинов [и др.]. — Гомель : ГомГМУ, 2015. — Т. 4. — С. 1086–1089.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГОМЕОСТАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА ПРИ СТРЕССЕ	3
<i>Абакумова Л. В., Хренкова В. В.</i> Исследование цитогенетического гомеостаза подростков городов Ростова-на-Дону и Волго-донска	3
<i>Голендухин К. Г., Барачевский Ю. Е., Щимаева И. В., Данилевич Г. Д., Халин Д. А., Барков А. А.</i> Гипербарическая ререспирация — эффективное средство протекции организма от внутреннего повреждения при хроническим абактериальном простатите	4
<i>Кидун К. А., Угольник Т. С., Голубых Н. М., Литвиненко А. Н., Провалянский А. В.</i> Изменение электролитного состава сыворотки крови крыс при различных видах хронического стресса	7
<i>Кудокоцева О. В., Ломакин И. И., Коваленко И. Ф., Бабийчук Г. А.</i> Влияние продолжительности низкотемпературного стресса (–120 °С) на индекс сферичности и осмотическую хрупкость эритроцитов	9
<i>Кужель О. П., Какойченкова А. К., Иванькова А. Г.</i> Роль эндотелиальной NO-синтазы в механизмах регуляции функциональной активности потенциал-зависимых калиевых каналов коронарных сосудов при посттравматическом стрессовом расстройстве	12
<i>Лобозова О. В., Мосягин И. Г., Безкишкий Э. Н., Грошилин С. М., Линченко С. Н., Литвиненко В. И., Степанов В. А.</i> Изменения биоэлектрической активности головного мозга человека при гипоксической гипоксии	15
<i>Петренёв Д. Р.</i> Кривые доза-эффект цитотоксического действия УФ-излучения на кератиноциты человека NaCaT	18
<i>Плотникова Л. Н.</i> Влияние прерывистой нормобарической гипокситерапии на поведение крыс в «открытом поле».....	20
<i>Свирид В. Д.</i> Механизмы синтеза специфических белков в клетках при действии теплового и холодового стресса	23
<i>Серкина Е. А., Еликов А. В.</i> Изменение биохимических показателей ротовой жидкости студентов первого курса при учебном стрессе	27
<i>Ушко Я. А., Якобсон Е. А.</i> Роль опиоидных пептидов в регуляции фагоцитарной активности нейтрофилов при стрессе	30
СЕКЦИЯ 2. МЕЖСИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПРИ АДАПТАЦИИ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ	34
<i>Штаненко Н. И.</i> Механизмы адаптации	34
<i>Голендухин К. Г., Барачевский Ю. Е., Сальников В. А., Лапочкин С. Н., Мирошниченко Р. Н., Четверик Р. А.</i> Оптимизация функциональных состояний специалистов опасных профессий инновационными средствами баротерапии.....	38

Медведев А. В., Питкевич Э. С., Корсак Д. А., Шацкий Г. Б., Синютин А. А. Функциональное состояние организма и готовность к выполнению физической нагрузки воен- нослужащими.....	42
Насинова Г. Э., Омурзаков М. Р. Оценка адаптационных резервов иностранных студентов в условиях обучения в Калмыцком государственном университете	48
Насинова Г. Э., Сайбу А. А. Мониторинг физического состояния студентов, прибывших из климатически контрастных регионов в условия обучения в Калмыцком государственного университете (на примере сту- дентов-тувинцев).....	52
Пульцина К. И., Иванов А. О., Быковская Т. Ю., Ерошенко А. Ю., Костылев А. Н., Старченко В. И. Динамика умственной работоспособности при длительной герметизации человека в гипок- сической газовой среде	54
Селиванова Л. И. Особенности адаптационных периодов обучающихся в средней школе.....	56
Хомич Г. Е., Саваневский Н. К., Саваневская Е. Н. Вариабельность кардиоритма у молодых людей с разным тонусом периферических крове- носных сосудов при изменении положения их тела в пространстве.....	59
Чернявская Е. А., Бабийчук В. Г. Особенности влияния ритмических экстремальных холодových воздействий (-120 °С) на со- стояние вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем у молодых крыс с алиментар- ным ожирением	63
СЕКЦИЯ 3. КОМПЕНСАТОРНЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКИХ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ДЛИТЕЛЬНОГО ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА.....	67
Волкова Ю. В., Варахабхатла Вамси Анализ психоэмоционального состояния студентов-медиков в период сессии	67
Довженко Л. В. Психолого-педагогический аспект изучения устойчивости студентов к стрессам	69
Ерохова Е. С., Новик Н. Г. Особенности эмоциональной сферы подростков с хроническими заболеваниями	70
Журавлева А. Е., Беякова С. Личностные особенности подростков с патологией щитовидной железы	73
Иванов А. О., Бородин А. В., Грошилин С. М., Костылев А. Н., Скляр В. Н., Колодкин А. А. Способ экспресс-контроля физиологических резервов специалистов в динамике длительного рабочего цикла	76
Каримова М. Н., Арипова Д. Р., Артыкова М. А., Якубова Д. М. Психофизиологическое состояние школьников при различных методах обучения.....	78
Мельник В. В., Деревянко Д. Д., Сапего Л. Н. Динамика функциональных индексов у лицеистов в процессе адаптации к обучению.....	81
Одинец Т. Е., Брискин Ю. А. Адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы женщин с постмастэктомическим синдромом	84

Певнева А. Н. Связь психического состояния с адаптацией и психическим здоровьем личности.....	86
Поддубный А. А., Мельник В. А. Половозрастная изменчивость показателей кардиореспираторной системы школьников, проживающих на высокоурбанизированных территориях	89
Пульцина К. И., Ерошенко А. Ю., Быковская Т. Ю., Елисеев Д. Н., Линченко С. Н., Слесарев Ю. М. Соотношение психофизиологических и психических реакций в процессе адаптации человека к экстремальным условиям обитания.....	92
Саваневский Н. К., Хомич Г. Е., Саваневская Е. Н. Гемодинамические реакции у девушек с разным тономусом периферических кровеносных сосудов при постуральных воздействиях	94
Соболева Л. Г., Шундикова Е. В. Влияние стрессовых ситуаций на уровень тревожности у молодежи	97
Соколовская И. А., Есманчук И. Н., Кулиш С. А. Возникновение псориаза вследствие вредного воздействия кружающей среды на здоровье человека под влиянием антропогенной деятельности	99
Сюсюка В. Г. Показатель активности регуляторных систем в оценке функционального состояния организма беременных с психоэмоциональными нарушениями	101
Ткач Н. М. Исследование жизнестойкости личности у студенческой молодежи	104
Толстая Е. В., Глинская Т. Н., Козелько Н. Д. Особенности проявлений психологического стресса у студентов экологического профиля, обучающихся на IV курсе.....	107
Хилькевич С. О. Посттравматическое стрессовое расстройство: этиологические предпосылки и клинические варианты.....	110
СЕКЦИЯ 4. ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОСТСТРЕССОРНЫХ, ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ	114
Абрамов Б. Э., Сквиря И. М. Тренировка — лучшее средство от стресса	114
Arifova D. R., Shaikramov Sh. Sh. Clinical manifestations of psychosomatic pathology depending on the vegetative status at children of school age.....	115
Иванов А. О., Заходякина К. Ю., Линченко С. Н., Афендииков С. Г., Бугаян С. Э., Скокова В. Ю. Оптимизация психофизиологической адаптации человека путем сочетанного использования немедикаментозных средств	118
Кругленя В. А. Анализ методов и механизмов психофизиологической адаптации спортсменов	121
Тагиров Р. Т., Крайнюков П. Е., Шатов Д. В., Грошилин С. М., Костылев А. Н., Анистратенко Л. Г. Использование гипоксической терапии в медико-психологической реабилитации комбатантов.....	123
Толканец С. В. Нейропептиды в терапии стресс-индуцированных расстройств	126

Шаукрамов Ш. Ш., Арипова Д. Р. Эффективность медикаментозной коррекции психологического статуса у детей больных бронхиальной астмой.....	128
Шаравара Л. П., Гекалюк А. А. Психоэмоциональное состояние студентов медицинского вуза в процессе обучения	129
Yakubov D. M., Karimova M. N. Results of sedative therapy in complex treatment of psychosomatic diseases in children.....	132
СЕКЦИЯ 5. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	134
Белый К. И., Зинкевич Г. Н. Динамика показателей функционального состояния волейболисток на различных тренировочных этапах	134
Березуцкий В. И. Вегетативная регуляция адаптации миокарда к интенсивным физическим нагрузкам	136
Володкович С. Л., Ярчак Е. Н., Ярчак Л. М. Профилактика стресса у студенческой молодежи путем применения фитнес-йоги в практике физического воспитания	139
Гапонёнок Ю. В. Коррекция учебно-тренировочного процесса лиц, занимающихся различными видами спорта на основе оценки обмена веществ и функционально-психологического статуса.....	143
Жуков А. В., Гапонёнок Ю. В., Петрович Ю. А. Показатели функционального состояния студентов факультета физической культуры и спорта по тестам программно-аппаратного комплекса «Омега-М».....	145
Жукова А. А., Будько Л. А. Изучение индивидуальных особенностей вегетативной регуляции спортсменов-пловцов в условиях предсоревновательного периода	147
Золотухина Т. В., Гаврилович Н. Н. Оценка адаптационного потенциала организма студенток-спортсменок с различным уровнем двигательной активности.....	150
Крестьянинова Т. Ю., Синютин А. А. Динамика показателей функционального состояния организма лиц пожилого возраста после физической нагрузки.....	153
Крынец Т. Н. Особенности физического развития мастеров спорта по тяжелой атлетике	155
Медведева Г. А. Определение биологического возраста студентов, испытывающих постоянные физические нагрузки.....	157
Медвецкая Н. М., Кухновец Е. А. Функциональное состояние «спортивного» сердца студентов как проявление адаптационной реакции к систематической мышечной деятельности	159
Питкевич Э. С., Шацкий Б. Г., Шпак В. Г., Макарова Н. А. Тонус и реактивность вегетативной нервной системы при активации адаптационных реакций организма нагрузкой	162
Рожкова Е. Н. Анализ механизмов энергообеспечения и показателей состава тела организма велосипедистов в подготовительный период.....	165

Сафронова Е. П. Показатели функционального состояния юных баскетболистов за время матча с помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-М».....	167
Седляр Т. И. Мониторинг функционального состояния бегуний на 400 и 800 метров в условиях учебно-тренировочных сборов на общеподготовительном этапе.....	170
Скуратова Н. А. Диагностическая значимость синдрома ранней реполяризации желудочков у детей и подростков, занимающихся спортом.....	173
Скуратова Н. А. Функционально-диагностические критерии спортивного сердца.....	176
Сукач Е. С., Бутько Л. А., Кириллова М. А. Особенности региональной гемодинамики пловцов в предсоревновательный период.....	179
Сулейманова М. И. Исследование показателей физической подготовленности студентов.....	182
Сысоев В. Н., Лобозова О. В., Мосягин И. Г., Калоев А. Д., Кочубейник Н. В., Арутюнов А. В. Расширение физических возможностей человека путем криотермических тренировок.....	185
Фащенко Я. И. Особенности срочной адаптации сердечно-сосудистой системы борцов при ортостатическом тестировании.....	188
Шаров А. В., Михута И. Ю. Использование дыхательных тренажерных устройств для повышения эффективности функциональной подготовки игроков в мини-футболе.....	191
Шилович Л. Л., Бутько Л. А. Анализ показателей метаболизма и энергообеспечения организма спортсменов по данным многофакторной экспресс диагностики.....	194
Штаненко Н. И., Галицкий Г. Н., Бутько Л. А. Индивидуальные особенности вегетативного обеспечения восстановительного процесса у гребцов-байдарочников на этапах годичного цикла подготовки.....	196

Научное издание

**СПЕЦИФИЧЕСКИЕ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ
МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ ВО ВРЕМЯ
СТРЕССА И ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**

**Сборник научных статей
II Республиканской научно-практической
интернет-конференции с международным участием
(Республика Беларусь, г. Гомель, 30 ноября 2016 года)**

В авторской редакции

Компьютерная верстка С. Н. Козлович

Подписано в работу 12.01.2017.
Тираж 12 экз. Заказ 24.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/46 от 03.10.2013.
Ул. Ланге, 5, 246000, Гомель.