

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

**Кафедра биологии с курсами  
нормальной и патологической физиологии**



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

**Сборник научных статей  
III Республиканской научно-практической интернет-конференции  
с международным участием**

**(г. Гомель, 10 декабря 2018 года)**

**Гомель  
2019**

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. Лызиков* — доктор медицинских наук, профессор, ректор; *Е. В. Воронаев* — кандидат медицинских наук, доцент, проректор по научной работе; *Ю. В. Висенберг* — кандидат биологических наук, доцент, зав. курсом нормальной физиологии кафедры биологии с курсами нормальной и патологической физиологии; *Г. А. Медведева* — старший преподаватель кафедры биологии с курсами нормальной и патологической физиологии.

**Рецензенты:**

доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины УО «Витебский государственный университет им. П. М. Машерова» *Э. С. Питкевич*; доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой биологической химии УО «Гомельский государственный медицинский университет» *А. И. Грицук*.

**Специфические и неспецифические механизмы адаптации при стрессе и физической нагрузке:** сборник научных статей III Республиканской научно-практической интернет-конференции с международным участием (Гомель, 10 декабря 2018 года) / А. Н. Лызиков [и др.]. — Элект. текст. данные (объем 1,7 Mb). — Гомель: УО «Гомельский государственный медицинский университет», 2019. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — Систем. требования: IBM-совместимый компьютер; Windows XP и выше; ОЗУ 512 Мб; CD-ROM 8-х и выше. — Загл. с этикетки диска.

ISBN 978-985-588-113-2

## Секция 1

### Молекулярно-физиологические основы гомеостатического обеспечения функций организма при стрессе

УДК 618.2/.3-06:159.942]:577.122.3]-07

#### ИЗУЧЕНИЕ ОБМЕНА АМИНОКИСЛОТ У БЕРЕМЕННЫХ С ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

*В. Г. Сюсюка, И. Ф. Беленичев, О. А. Рослик*

«Запорожский государственный медицинский университет»  
г. Запорожье, Украина

#### **Введение**

Проблема психического здоровья, нормы и патологии является междисциплинарной проблемой — философской, социальной, психологической, эволюционной. Повышенный интерес к изучению индивидуальных психических свойств связан с ростом частоты пограничных нервно-психических расстройств [1]. Беременность и роды — нормальные события в жизни женщины. В то же время, это большой физиологический стресс, источник преимущественно положительных эмоций, что сопряжено с серьезной перестройкой организма женщины [2]. Стресс и тревожные состояния взаимосвязаны, и, если тревожность становится доминирующей эмоцией, она может расти при беременности, в результате чего увеличивается вероятность развития осложнений в родах [3]. Основные психологические факторы, способствующие появлению эмоционального стресса при беременности — это тревожность, мнительность, страх родов, страх боли, неуверенность в психологической поддержке близких людей, неуверенность в социальной поддержке [4]. Тревога, по интенсивности и продолжительности, которая не адекватна ситуации, препятствует формированию адаптации, а также способствует нарушению поведенческой интеграции и всеобщей дезорганизации психики человека. Таким образом, тревога лежит в основе любых изменений психического состояния и поведения, обусловленного стрессом [5]. На сегодня известно, что активация процессов пероксидации и выраженность невротической тревоги (оцененной по шкале Спилбергера — Ханина) имеют высокую корреляцию [6, 7]. Наличие избыточных реакционных видов кислорода может привести к клеточному повреждению нуклеиновых кислот, липидов и белков [8]. Одной из систем, которая выполняет антиоксидантную защиту, является ГАМК-эргическая [7]. Так, известно, что глутамат является основной возбуждающей аминокислотой в ЦНС. ГАМК ( $\gamma$ -аминомасляная кислота) — основной тормозной нейромедиатор в ЦНС, который синтезируется при декарбоксилировании глутамата [9]. ГАМК и глицин являются равноценными нейротрансмиттерами, они обеспечивают защитное торможение в ЦНС, роль которого возрастает в условиях повышенного выброса глутамата [10]. Глицин выполняет в организме целый ряд жизненно важных функций и является незаменимой аминокислотой в регуляции нейромедиаторной синаптической трансмиссии в центральной и периферической нервной системе [11, 12]. Учитывая такую роль ГАМК-эргической системы, оценка аминокислот у беременных с учетом психоэмоционального состояния позволит установить их роль в механизмах адаптации.

#### **Цель**

Оценить обмен аминокислот ГАМК-эргической системы у беременных с психоэмоциональными нарушениями.

#### **Материал и методы исследования**

Обследовано 90 женщин во II и III триместрах беременности. Группы исследования были разделены в зависимости от уровня ситуативной тревожности (СТ). Именно СТ явля-

ется проявлением так называемой эмоциональной реакции на стрессовую ситуацию и характеризуется субъективно переживаемыми эмоциями, в отличие от личностной тревожности (ЛТ), которая является устойчивой индивидуальной чертой и отражает склонность субъекта к тревоге. В основную группу включены 58 беременных со средним и высоким уровнем СТ (31 балл и выше), а также 32 беременные с уровнем тревоги 30 баллов и ниже, что свидетельствует о низком уровне СТ (группа сравнения). Критерием исключения были заболевания мочевыделительной, сердечно-сосудистой систем и эндокринная патология. Средний возраст беременных в основной группе составил  $27,4 \pm 0,8$  лет и  $27,8 \pm 1,5$  лет в группе сравнения.

Психоэмоциональное состояние беременных исследовали с использованием комплекса психодиагностических методов: полуструктурированное интервью и шкала ситуативной и личностной тревожности Спилбергера — Ханина [13]. Определение концентрации ГАМК, глицина и глутамата осуществляли методом тонкослойной хроматографии и последующей спектрофотометрии при длине волны 540 нм. Их концентрацию определяли по стандартным образцам аминокислот и отражали в мкмоль/л [14]. С каждой беременной была проведена беседа о целесообразности дополнительных методов исследования и получено согласие на их проведение. Вариационно-статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием лицензированного стандартного пакета прикладных программ многомерного статистического анализа «Statistica» 6.0 (лицензионный номер AXXR712D833214FAN5).

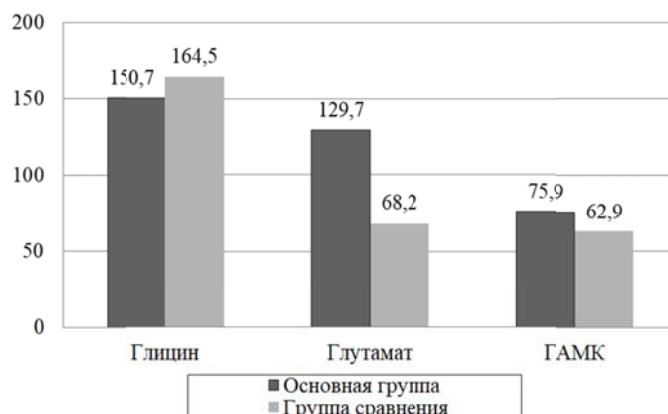
### **Результаты исследования и их обсуждение**

Группы исследования были разделены в зависимости от уровня СТ. Установлено, что средний показатель как СТ, так и ЛТ в группе сравнения был статистически достоверно ниже ( $p < 0,05$ ) среднего показателя основной группы (рисунок 1).



**Рисунок 1 — Уровень тревожности у беременных групп исследования, баллы**

Изучение обмена аминокислот позволило установить статистически достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение в плазме крови содержания глицина и увеличение концентрации глутамата и ГАМК у беременных со средне-высоким уровнем СТ по сравнению с беременными с низким уровнем СТ (рисунок 2).



**Рисунок 2 — Уровень аминокислот у беременных с учетом уровня СТ, мкмоль/л**

Увеличение уровня глутамата служит важным доказательством активации процессов обезвреживания и утилизации аммиака системой почек. Тормозные (ГАМК, глицин) и возбуждающие (глутамат) нейромедиаторные системы играют важную роль в углеводном и аминокислотном обмене головного мозга, а также периферических органов и тканей. Как известно, ГАМК и ее производные играют существенную роль в центральной регуляции кровообращения, обладают антигипоксическими, антиагрегантными и эндотелиопротекторными свойствами, улучшающие реологию и микроциркуляцию крови, а также ограничивают вредное воздействие оксидативного стресса [15]. Однако, рассматривая значение ГАМК в контексте психоэмоционального состояния, известно, что ее активация приводит к снижению тревожности, а нейрхимическая система, которая синтезирует передатчик нервных импульсов — серотонин, к ее усилению [16]. Роль серотонина при росте уровня тревожности подтверждены и нашими предыдущими исследованиями [17].

Поскольку глутамат и ГАМК связаны между собой как сопряженная метаболическая система, то обнаруженные статистически достоверные изменения ( $p < 0,05$ ) индекса глутамат/ГАМК у беременных со средним/высоким уровнем СТ — 1,7 (1,2; 2,4) по сравнению с беременными с низким уровнем СТ — 1,0 (0,8; 1,2), подтверждают факт преобладания процессов возбуждения над торможением. Экспериментальные исследования показывают, что некоторые расстройства психического здоровья, в том числе депрессия и шизофрения, проявляются дисбалансом уровня глутамат/ГАМК. Также установлено, что риск психических послеродовых расстройств у матерей возрастает, когда имеет место дисбаланс глутамата и ГАМК [18].

### **Выводы**

Изучение обмена аминокислот показало статистически достоверное снижение ( $p < 0,05$ ) в плазме крови содержания глицина, рост ГАМК и глутамата у беременных со средним/высоким уровнем ситуативной тревожности по сравнению с беременными, которые имеют низкий уровень ситуативной тревожности. Самый существенный рост установлен при оценке концентрации глутамата, что имело непосредственное влияние на индекс глутамат/ГАМК и свидетельствует о преобладании процессов возбуждения над торможением в условиях роста уровня ситуативной тревожности.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Психологічне забезпечення психічного і фізичного здоров'я: навч. посіб. / В. С. Корольчук [та ін.]; за ред. В. С. Корольчука. — Київ: ІНКОС, 2002. — 272 с.
2. Барабой, В. А. Фізіологія, біохімія і психологія стресу / В. А. Барабой, О. Г. Резніков. — Київ: Інтерсервіс, 2013. — 314 с.
3. Щукина, Е. Г. Самоорганизация системы «мать-дети» под влиянием стресса / Е. Г. Щукина, С. Л. Соловьева // Мир психологии. — 2008. — № 4. — С. 112–120.
4. Аринчина, Н. Г. Уровень тревожности беременных женщин, особенности отношения к беременности и ожидаемая боль в родах / Н. Г. Аринчина, В. И. Дунай, В. Н. Сидоренко // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. — 2012. — № 5 (23). — С. 240–242.
5. Куликова, Т. П. Психология стресса: учеб. пособие / Т. П. Куликова. — М.: Имидж Принт, 2014. — 133 с.
6. Александровский, Ю. А. Неврозы и перекисное окисление липидов / Ю. А. Александровский, М. В. Поюровский, Г. Г. Незнамов. — М.: Наука, 1991. — 144с.
7. Барабой, В. А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии / В. А. Барабой, Д. А. Сутковой. — Киев: Чернобыльинтеринформ, 1997. — 420с.
8. Duhig, K. Oxidative stress in pregnancy and reproduction / K. Duhig, L. C. Chappell, A. H. Shennan // Obstet Med. — 2016. — Vol. 9 (3). — P. 113–116.
9. GABA: a pioneer transmitter that excites immature neurons and generates primitive oscillations / Y. Ben-Ari [et al.] // Physiol Rev. — 2007. — Vol. 87(4). — P. 1215–1284.
10. Нейропротективный эффект глицина при моделировании глутаматной «эксайтотоксичности» in vitro / Ю. И. Губский [и др.] // Современные проблемы токсикологии. — 2008. — № 1. — С. 28–31.
11. Bannai, M. New therapeutic strategy for amino acid medicine: glycine improves the quality of sleep / M. Bannai, N. Kawai // J Pharmacol Sci. — 2012. — Vol. 118 (2). — P. 145–148.
12. Role of glycine receptors in glycine-induced LTD in hippocampal CA1 pyramidal neurons / R. Q. Chen [et al.] // Neuropsychopharmacology. — 2011. — Vol. 36 (9). — P. 1948–1958.
13. Астахов, В. М. Психодиагностика в репродуктивной медицине / В. М. Астахов, О. В. Бацьлева, И. В. Пузь. — Винница: Нилан-ЛТД, 2016. — 380 с.
14. Доклінічне вивчення специфічної активності потенційних лікарських засобів первинної та вторинної нейропротекції: методичні рекомендації / І. С. Чекман [та ін.]. — Київ: Юстон, 2016. — 80 с.
15. Карамышева, В. И. Влияние производных ГАМК на кровоснабжение маточно-плацентарного комплекса в условиях нормы и экспериментального гестоза: автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. И. Карамышева. — Волгоград, 2014. — 24 с.
16. Нехорошкова, А. Н. Проблема тревожности как сложного психофизиологического явления / А. Н. Нехорошкова, А. В. Грибанов, Ю. С. Джос // Экология человека. — 2014. — № 6. — С. 47–54.
17. Сюсюка, В. Г. Рівень біогенних амінів у вагітних із психоемоційними порушеннями, що зумовлені тривожністю / В. Г. Сюсюка // Патологія. — 2017. — № 3. — С. 344–347.
18. Zhao, C. Glutamate, GABA, and glutamine are synchronously upregulated in the mouse lateral septum during the postpartum period / C. Zhao, S. C. Gammie // Brain Res. — 2014. — Vol. 3. — P. 53–62.

**ГУМОРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА  
К ДЛИТЕЛЬНОМУ ПРЕБЫВАНИЮ В АРГОНОСОДЕРЖАЩИХ ГИПОКСИЧЕСКИХ  
СРЕДАХ, СНИЖАЮЩИХ ПОЖАРООПАСНОСТЬ ГЕРМЕТИЗИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ**

*А. Ю. Ерошенко<sup>1</sup>, А. О. Иванов<sup>2</sup>, Г. П. Мотасов<sup>3</sup>,  
А. В. Арутюнов<sup>4</sup>, С. Г. Афендииков<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,

<sup>2</sup>Акционерное общество

«Организация разработчиков и производителей систем мониторинга»,

<sup>3</sup>Научно-исследовательский институт (спасания и подводных технологий)

Федерального государственного казенного военного  
образовательного учреждения высшего образования

«Военный учебно-научный центр военно-морского флота

«Военно-морская академия имени адмирала флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>4</sup>Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Кубанский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Краснодар, Российская Федерация

### ***Введение***

Использование гипоксических газоздушных сред (ГГС), пригодных для дыхания человека и снижающих вероятность пожаров в герметизируемых обитаемых объектах (ГОО), является одним из важных направлений повышения безопасности эксплуатации таких объектов [1]. Известно, что горение основных конструкционных материалов, используемых при строительстве ГОО, прекращается при содержании кислорода в ГГС 13–14 % об и менее при нормальном давлении. [1]. Однако адаптация человека к длительному пребыванию в таких условиях затруднительна в связи с высокой вероятностью развития острых и хронических гипоксических состояний, приводящих к недопустимому снижению профессиональной надежности персонала ГОО [2]. Решение проблемы безопасного нахождения специалистов в таких ГГС возможно путем замещения части азота инертным газом аргоном, который обладает выраженными антигипоксическими эффектами на организм [3]. В частности, в наших исследованиях показана допустимость 60-суточного непрерывного пребывания испытателей в аргоносодержащих ГГС (АрГГС) с содержанием кислорода — 13 % об., аргона — 30–35% об., CO<sub>2</sub> — до 0,8 % об., азот — остальное [4, 5].

### ***Цель***

Оценка гуморальных механизмов физиологической адаптации человека в период длительной (60 сут) герметизации в подобных АрГГС.

### ***Материал и методы исследования***

Исследования проведены с участием 6 мужчин в возрасте 25–30 лет (5 человек) и 51 года (1 человек). Основными критериями включения в исследование были достаточный уровень состояния здоровья (годность к выходу в море на подводных лодках до 3 мес.) и добровольное информированное согласие на участие в испытаниях. Герметизация испытателей проводилась на базе АО «АСМ» (С.-Петербург) с использованием испытательного стенда, в помещениях которого формировались заданные АрГГС при нормальных величинах атмосферного давления и других параметров микроклимата. В течение 60-суточной

изоляция испытатели выполняли рабочую программу, заключающуюся в ежедневном моделировании деятельности интеллектуального или операторского характера, а также интенсивных физических нагрузок (силовая подготовка, велотренажер, индивидуальные специальные программы гимнастических упражнений и т. д.). Программа и режимы жизнедеятельности испытателей были приближены к таковым персонала ГОО.

Оценка адаптационных гуморальных механизмов проводилась путем анализа содержания в венозной крови основных гормонов, обеспечивающих длительное приспособление к измененным условиям внешней среды: кортизола, тироксина (Т4), трийодтиронина (Т3), тиреотропного гормона (ТТГ), инсулина, эритропоэтина, тестостерона. Отбор проб производился натощак, в утреннее время, на следующих этапах наблюдения: перед началом испытаний (1-й этап); на 15-е (2-й этап), 30-е (3-й этап) и 59-е (4-й этап) сутки герметизации; через 10 суток после окончания герметизации (5-й этап). Анализ проб проводился по стандартным методикам в лаборатории Северо-Западного центра доказательной медицины (С.-Петербург).

Статистическую обработку проводили с использованием пакета «Statistica» 12.0. Для каждого параметра в группе обследованных определяли медиану (Me), нижний и верхний квартили (Q25, Q75). Статистическую значимость различий на этапах наблюдения оценивали по критерию Вилкоксона для парных связанных выборок. Значимыми принимали различия при  $p < 0,05$ .

Испытания были организованы и проведены в соответствии с положениями и принципами действующих международных и российских законодательных актов, в частности, с Хельсинской декларацией 1964 г. с учетом ее пересмотра в 2013 г. Легитимность исследований подтверждена независимым этическим комитетом.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Результаты первичных (до начала герметизации) биохимических исследований показали отсутствие гормональных нарушений у всех испытателей, что, как указывалось выше, являлось обязательным критерием отбора добровольцев для участия в испытаниях (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели гуморальной регуляции функций у испытателей ( $n = 6$ ) на этапах наблюдения [Me (Q25; Q75)]

Этап обследования	Показатель, ед. изм. (референтные значения)						
	кортизол, нмоль/л (185–624)	T4, пмоль/л (9–19)	T3, пмоль/л (3,5–5,3)	ТТГ, мкМЕ/л (0,35–4,94)	инсулин, мкЕд/мл (3,21–16,32)	эритропоэтин, ммоль/л (2,59–18,5)	тестостерон, нг/мл (1,75–7,81)
1-й этап	412 (406; 450)	11,7 (11,5; 12,7)	4,85 (4,35; 5,14)	1,64 (1,46; 1,92)	7,85 (4,44; 10,4)	9,17 (7,4; 10,8)	4,98 (4,52; 5,63)
2-й этап	314 (283; 370) $p = 0,047$	12,1 (11,3; 12,6)	3,91 (3,85; 4,35) $p = 0,045$	1,55 (1,37; 1,69)	8,64 (5,60; 10,2)	9,10 (7,4; 10,3)	5,80 (4,53; 7,10)
3-й этап	563 (442; 601) $p = 0,032$	14 (12,3; 15,6) $p = 0,042$	4,98 (4,53; 5,25)	2,99 (1,73; 3,00) $p = 0,035$	14,64 (9,60; 12,2) $p = 0,022$	12,10 (7,4; 13,3) $p = 0,042$	6,25 (5,03; 6,92) $p = 0,049$
4-й этап	432 (422; 463) $p = 0,047$	12,1 (11,3; 12,6)	4,56 (4,21; 4,73)	1,74 (1,38; 1,99)	11,4 (9,8; 15,5) $p = 0,034$	10,24 (4,21; 12,24)	6,52 (5,21; 7,25) $p = 0,047$
5-й этап	425 (430; 470)	12 (11,7; 12,5)	4,88 (4,73; 5,33)	1,32 (0,93; 1,40)	9 (5,6; 11,2) $p = 0,047$	7,25 (1,23; 1,26) $p = 0,033$	6,90 (5,18; 7,30) $p = 0,044$

*Примечание.* Уровень значимости различий показателей по сравнению с 1-м этапом (по критерию Вилкоксона) —  $p$ .

Проведенные исследования позволили выявить следующие факты. Несмотря на резко измененные в эксперименте условия внешней среды, в который непрерывно находились и выполняли интенсивную деятельность испытатели-добровольцы, судя по концентрации

гормонов, непосредственно обеспечивающих регуляцию адапционно-компенсаторных реакций в организме, выраженность этих реакций оказалась невысокой. Причем на первом этапе пребывания испытуемых в условиях АрГГС (15 сут) отмечены даже тенденции к снижению (по сравнению с исходным состоянием) уровня кортизола и трийодтиронина при отсутствии динамики со стороны тироксина и инсулина. Это свидетельствовало об инерционности гуморального ответа на измененные факторы внешней среды и поддержания гомеостаза за счет «старых» программ регуляции. Следовательно, выраженной стрессогенностью формируемые условия АрГГС не обладали.

Примерно к середине этапа герметизации (3-й этап) у испытуемых имел место достоверный прирост кортизола, Т4, ТТГ, инсулина, эритропоэтина, тестостерона. Указанные феномены отражали, по всей видимости, развитие адапционных перестроек гуморальной регуляции и были направлены на формирование новых программ управления обменными, пластическими, энергетическими, защитными механизмами организма. К окончанию периода герметизации интенсивность гормональной реакции организма снижалась, что, по нашему мнению, свидетельствовало о стабилизации состояния организма на новом уровне гомеостатического регулирования.

Характерно, что за весь период испытаний «выхода» значений исследуемых гуморальных показателей за референтные пределы не отмечено, за исключением умеренного превышения уровня тиреоидных гормонов у 2 испытуемых на 3 и 4 этапах наблюдения. Данный факт, по всей видимости, отражал формирование в организме этих испытуемых особого уровня гуморального фона, направленного на интенсификацию катаболических процессов и энергообеспечения организма. Возможно, указанные реакции свидетельствовали о начальных явлениях перенапряжения механизмов поддержания гомеостаза вследствие длительного пребывания в условиях глубокой хронической гипоксии. Однако клинических признаков снижения качества гомеостатического регулирования у этих обследованных не определялось, что позволяет, в целом, считать подобные варианты гормональных сдвигов одним из типичных вариантов реагирования организма на длительно действующий интенсивный фактор — гипоксическую среду.

Проведенные после окончания герметизации целевые исследования состояния щитовидной железы, гипофиза указанных испытуемых патологических изменений в структуре и функциях этих органов не выявили. У одного из обследованных уровень тиреоидных гормонов вернулся к нормальным значениям примерно через 2 недели после окончания герметизации, у другого — спустя 3 недели.

Анализ динамики других гормонов (эритропоэтина, тестостерона) выявил тенденции к умеренной интенсификации их синтеза у 5 из 6 испытуемых, что обусловило наличие достоверных различий по этим показателям на поздних этапах наблюдения (по сравнению с их исходным уровнем). Возможно, данный факт является очередным свидетельством общестимулирующего действия на организм длительного пребывания человека в гипоксических условиях и требует дальнейшего подтверждения. Важно, что ни у одного из участников обследования указанные показатели не выходили за пределы нормальных значений.

### **Заключение**

Результаты исследования гормонального фона испытуемых в процессе наблюдения позволили, в целом, сформулировать вывод об этапности развития адапционных гуморальных сдвигов, направленных на поддержание жизнедеятельности организма в заданных измененных условиях обитаемости. При этом имевшие место перестройки эндокринной регуляции при длительном пребывании в заданных АрГГС не приводили к истощающим, дизадаптивным изменениям клеток и тканей, что позволило не только обеспечить выполнение предписанных задач в измененных условиях обитаемости, но и реализовать нормальное течение процесса реадаптации к обычной жизнедеятельности.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Применение воздушных сред с пониженным содержанием кислорода для обеспечения пожарной безопасности герметичных обитаемых объектов / В. А. Петров [и др.] // Безопасность жизнедеятельности. — 2018. — № 2. — С. 47–50.



2. Основы барофизиологии, водолазной медицины, баротерапии и лечения инертными газами / под ред. акад. А. И. Григорьева. — М.: Гранп Полиграф. — 2008. — 496 с.
3. Кислородно-азотно-аргоновая газовая среда при длительном пребывании человека в барокамере при избыточном давлении / Б. Н. Павлов [и др.] // Морской медицинский журнал. — 1999. — № 2. — С. 42–43.
4. Возможности длительного пребывания человека в аргоносодержащих газовых средах, снижающих пожароопасность гермообъектов / А. О. Иванов [и др.] // Экология человека. — 2017. — № 1. — С. 3–8.
5. Оценка возможных отдаленных последствий длительного пребывания человека в аргоносодержащих пожаробезопасных газовоздушных средах / А. О. Иванов [и др.] // Актуальные проблемы военной и экстремальной медицины: сб. науч. статей V Междунар. конф. — Гомель, 2017. — С. 30–32.

**УДК 616.36:616.153.915:612.118.22**

**О ЗНАЧИМОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ  
В РАЗВИТИИ ДИСЛИПИДЕМИИ ПРИ ОКСИДАТИВНОМ СТРЕССЕ,  
ИНДУЦИРОВАННОМ БАКТЕРИАЛЬНЫМ ЭНДОТОКСИНОМ *E. COLI***

***Е. Н. Чепелева, Ф. И. Висмонт***

**Учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет»  
г. Минск, Республика Беларусь**

***Введение***

Известно, что функциональное состояние печени влияет на выраженность и исходы различных интоксикаций экзо- и эндогенного происхождения. Показано, что функциональная недостаточность печени сопровождается нарушением обменных процессов, особое значение среди которых имеют изменения в метаболизме липидов и их производных, обеспечивающих пластические и энергетические потребности организма [1, 3, 5]. Многочисленные данные экспериментальных исследований свидетельствуют о том, что важнейшее значение в повреждении печени, вызванном бактериальным эндотоксином, принадлежит к активации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ).

***Цель***

Выяснение значимости функционального состояния печени в развитии дислипидемии при оксидативном стрессе.

***Материал и методы исследования***

Эксперименты проведены на ненаркотизированных 40 белых нелинейных крысах обоих полов массой  $200 \pm 20$  г. Для достоверности условий исследования опыты выполнялись после 12 ч голодания крыс при свободном доступе к питьевой воде.

Эндотоксинемия моделировалась путем однократного внутрибрюшинного введения бактериального липополисахарида (ЛПС) — эндотоксина *E. Coli* (серотип O111:B4, «Sigma», США) в дозе 2,5 мг/кг. Острое токсическое повреждение печени моделировалось общепринятым методом: однократным интрагастральным введением крысам раствора четыреххлористого углерода (ЧХУ,  $CCl_4$ ) на масле подсолнечном в соотношении 1 к 1, из расчета 3,5 мл/кг.

Кровь и ткань печени забирались сразу после декапитации крыс, которая проводилась через 24 ч после введения ЛПС или затравки животных ЧХУ. Навеска печени массой около 300 мг гомогенизировалась в этиловом спирте. О тяжести поражения печени судили по изменению соотношения активности АлАТ/АсАТ и показателя тимоловой пробы в сыворотке крови.

Из сыворотки крови выделялась суммарная фракция ЛПОНП + ЛПНП и ЛПВП по методике М. Burstein, J. Samaille [4]. После экстракции липидов из фракций ЛП и тканевых гомогенатов по методу М. Креховой, М. Чехрановой [2] в липидных экстрактах определялось содержание ХС колориметрическим методом.

Активность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в крови и печени оценивали по содержанию в них таких продуктов как малоновый диальгид (МДА), диеновые конъюгаты (ДК), основания Шиффа (ОШ), а состояние системы антиоксидантной защиты по концентрации а-токоферрола (а-ТФ) и активности каталазы (КТ). Концентрацию МДА определяли спектрофотометрически методом М. Mihara, М. Uchiyama (1978). Определение concentra-

ции ДК проводилось спектрофотометрически по методу, предложенному В. А. Костюком и др. (1984). Для определения уровня ОШ использовался спектрофотометрический метод В. L. Fletcher et al. (1973). Содержание  $\alpha$ -ТФ в крови и ткани печени определяли флюоресцентным методом Р. Ч. Черняускене с соавт. (1984). Активность КТ определяли колориметрическим методом М. А. Королюка и соавт. (1984), в модификации В. Н. Корнейчука с соавт. (1992).

Полученные в ходе исследования данные подвергались обработке общепринятыми методами вариационной статистики. Значения  $p < 0,05$  рассматривались как достоверные.

### Результаты исследования и их обсуждение

Показано, что действие ЛПС через 24 ч после инъекции привело к увеличению массы печени крыс на 22 % с  $7,83 \pm 0,39$  г до  $9,55 \pm 0,32$  г ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ), повышению органно-весового коэффициента — на 24 % с  $0,025 \pm 0,001$  до  $0,031 \pm 0,001$  ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ). В условиях эндотоксинемии, вызванной введением ЛПС, повреждение печени сопровождалось развитием мезенхимально-воспалительного и цитолитического синдромов, лабораторными критериями которых являются изменение показателя тимоловой пробы и ферментемия соответственно. Установлено, что через 24 ч после введения ЛПС наблюдалось увеличение соотношения активности АЛАТ/АсАТ в сыворотке крови с  $0,57 \pm 0,05$  до  $0,82 \pm 0,04$  ( $p < 0,002$ ,  $n = 10$ ); показатель тимоловой пробы увеличивался на 101 % с  $1,97 \pm 0,31$  до  $3,96 \pm 0,35$  ед. ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ).

Установлено, что действие ЛПС в организме сопровождается активацией процессов ПОЛ. Так, количество ДК в печени увеличивалось на 25,6 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) и 38,2 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) через 120 и 180 мин после инъекции эндотоксина, а в плазме крови на 14,5 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) на 180 мин эндотоксинемии. Концентрация МДА в печени в этих условиях возрастала, соответственно, на 18,8 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) и 32,2 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ), в плазме крови на 70,8 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) и 91,5 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 6$ ). Уровень ОШ повышался в плазме на 95,1 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 6$ ) и 128,1 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 6$ ). У животных контрольной группы ( $n = 7$ ), через 180 мин после инъекции физ. раствора, концентрация ДК, МДА, и ОШ в плазме крови и печени была равной соответственно  $0,65 \pm 0,036$  Д<sub>233</sub>/мл и  $15,3 \pm 1,21$  Д<sub>233</sub>/г ткани,  $0,78 \pm 0,050$  мкМоль/мл и  $16,5 \pm 0,59$  нМоль/г ткани,  $4,2 \pm 0,71$  ЕД/мл и  $127,1 \pm 12,35$  ЕД/г ткани. Обнаружено, что действие ЛПС в организме у крыс, через 180 мин после инъекции, приводит к снижению концентрации  $\alpha$ -ТФ на 39,2 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) и 25,1 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) в плазме крови и печени соответственно. Активность КТ через 120 и 180 мин после введения эндотоксина снижалась в плазме крови — на 20,1 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 6$ ) и 24,8 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ), в печени — на 15,8 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) и 19,7 % ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ). Содержание  $\alpha$ -ТФ и активность КТ в плазме крови и печени у крыс ( $n = 7$ ) в контроле составляла  $2,25 \pm 0,31$  мкМоль/мл и  $193,4 \pm 9,72$  нМоль/г ткани,  $13,5 \pm 3,47$  ЕД/мл и  $316,0 \pm 28,5$  ЕД/г ткани соответственно.

Выявлено, что в условиях оксидативного стресса, вызванного бактериальным эндотоксином, происходят значительные изменения содержания ХС различных классов ЛП крови (рисунок 1).

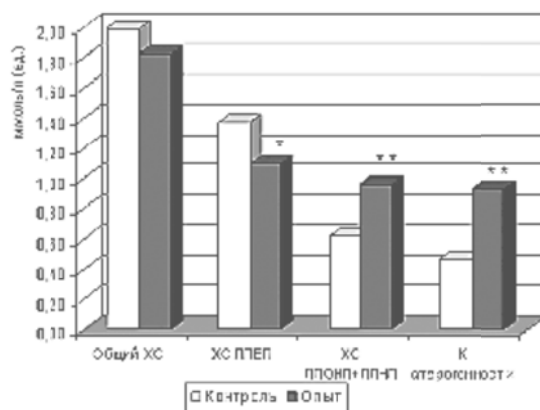


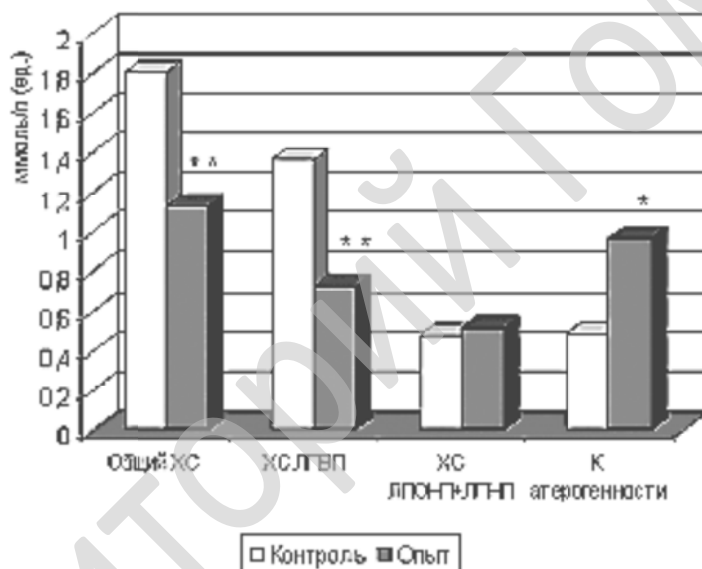
Рисунок 1 — Изменения содержания общего ХС, ХС различных фракций ЛП сыворотки крови и К<sub>a</sub> в условиях эндотоксинового стресса, вызванной введением ЛПС

\* —  $p < 0,02$ ; \*\* —  $p < 0,001$

Через 24 ч после введения ЛПС уровень ХС ЛПВП в крови крыс снижался на 19,7 %: с  $1,37 \pm 0,05$  до  $1,10 \pm 0,08$  ммоль/л ( $p < 0,02$ ,  $n = 10$ ). Содержание ХС суммарной фракции ЛПОНП + ЛПНП возрастало на 52,4 % с  $0,63 \pm 0,05$  до  $0,96 \pm 0,05$  ммоль/л ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ). Коэффициент атерогенности ( $K_a$ ), который представляет собой отношение (ХС ЛПНП + ЛПОНП) / ХС ЛПВП возрастал на 97,9 % с  $0,47 \pm 0,05$  до  $0,93 \pm 0,8$  ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ), что указывает о развитии вторичной атерогенной ДЛП. Увеличение  $K_a$  было обусловлено, главным образом, повышением содержания ХС суммарных фракций ЛПНП + ЛПОНП ( $r = 0,93 \pm 0,09$ ,  $p < 0,001$ ), чем снижением уровня ХС ЛПВП в крови крыс ( $r = -0,73 \pm 0,17$ ,  $p < 0,001$ ).

Действие ЧХУ через 24 ч после интрагастрального введения в дозе 3,5 мл/кг животным привело к повышению массы печени на 60,7 % с  $5,6 \pm 0,21$  г до  $9,0 \pm 0,45$  г ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ), повышению органно-вещного коэффициента на 42,9 % с  $0,028 \pm 0,001$  до  $0,040 \pm 0,002$  ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ). При остром токсическом повреждении печени крыс ее макроструктура значительно отличалась от нормальной: происходило увеличение размера органа, отмечалось изменение цвета, так рисунок поверхности печени был неоднородного характера («мускатная печень»).

Установлено, что в условиях токсического поражения печени ЧХУ имеет место выраженная гипохолестеринемией (ГХЕ) и изменения содержания ХС ЛП крови (рисунок 2).



**Рисунок 2 — Изменение содержания общего ХС, ХС в различных фракциях ЛП сыворотки крови и  $K_a$  в условиях острого токсического поражения печени ЧХУ**  
\* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,001$

Через 24 ч после затравки животных ЧХУ уровень общего ХС в сыворотке крови снижался на 37,6 % с  $1,81 \pm 0,11$  до  $1,13 \pm 0,09$  ммоль/л ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ). ГХЕ была обусловлена, в основном, снижением уровня ХС ЛПВП в крови на 46,7 % с  $1,37 \pm 0,05$  до  $0,73 \pm 0,06$  ммоль/л ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ). Уровень ХС суммарной фракции ЛПНП + ЛПОНП, наоборот, практически не изменялся. В этих условиях имело место увеличение  $K_a$  на 98 % с  $0,49 \pm 0,03$  до  $0,97 \pm 0,19$  ( $p < 0,05$ ,  $n = 9$ ), обусловленное снижением содержания ХС ЛПВП, однако не изменением в сыворотке крови уровня ХС суммарных ЛПНП и ЛПОНП. Острое токсическое повреждение печени сопровождалось увеличением содержания общего ХС в ткани печени на 27,5 % в сравнении с группой контроля: с  $0,247 \pm 0,006$  до  $0,315 \pm 0,008$  мг/100 мг ( $p < 0,001$ ,  $n = 10$ ).

Полученные в ходе исследования данные о понижении содержания ХС ЛПВП в сыворотке крови и увеличении уровня ХС в ткани печени, вероятнее всего свидетельствуют о том, что в условиях повреждения печени ЧХУ подавляется в печени синтез насцентных ЛПВП, нарушается включение ХС в формирующиеся частицы ЛПВП и происходит его накопление в гепатоцитах. Свидетельством чего является обнаруженная отрицательная

корреляционная связь средней силы между уровнем ХС ЛПВП и содержанием ХС в печени ( $r = -0,57 \pm 0,21$ ,  $p < 0,02$ ).

Так, сравнение характера и направленности изменений показателей обмена ЛП в условиях повреждения печени при действии ЧХУ и бактериального эндотоксина, позволяют сделать вывод, что в обеих ситуациях у животных развивается вторичная атерогенная ДЛП, которая имеет различную природу. В результате влияния бактериальной эндотоксемии атерогенная ДЛП обуславливается как увеличением уровня ХС суммарной фракции ЛПНП и ЛПОНП, так и снижением содержания ХС ЛПВП. ДЛП, формирующаяся под воздействием ЧХУ, вероятно, обусловлена синтетической дисфункцией печени, что обуславливается как острым понижением уровня ХС ЛПВП и общего ХС в сыворотке крови, так и увеличением количества ХС в печени.

#### **Заключение и выводы**

Полученные данные позволяют заключить, что состояние функциональной активности печени имеет важное значение в механизмах дислипидемии, а именно в изменении содержания ХС ЛП в сыворотке крови при оксидативном стрессе, индуцированным бактериальной эндотоксемией. Степень снижения содержания ХС ЛПВП в крови отражает тяжесть ее повреждения.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гурин, В. Н. Обмен липидов при гипотермии, гипертермии и лихорадке / В. Н. Гурин. — Минск: Беларусь, 1986. — 190 с.
2. Крехова, М. А. Фракционное определение эфиров холестерина в крови и тканях с помощью хроматографии в тонком слое / М. А. Крехова, М. К. Чехранова // Вопросы медицинской химии. — 1971. — Т. 17, № 1. — С. 93–98.
3. Lipid profile of cirrhotic patients and its association with prognostic scores: a cross-sectional study / L. Bassani [et al.] // *Arq Gastroenterol.* — 2015. — № 52(210). — P. 5.
4. *Burstein, M.* Sur la clarification du serum lipemique par l'heparine in vitro / M. Burstein, J. Samaille // *C. R. Acad. Sci.(Paris)*. — 1955. — Vol. 241, № 9. — P. 664–665.
5. *Ridgway, N. D.* The role of phosphatidylcholine and choline metabolites to cell proliferation and survival / N. D. Ridgway // *Crit Rev Biochem Mol Biol.* — 2013. — № 48. — P. 20–38.

## Секция 2

### **Межсистемные механизмы регуляции функций и индивидуальные особенности устойчивости организма человека при адаптации к экстремальным условиям**

УДК 615.035-02:796

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК**

*А. И. Бондаренко, Л. Н. Ландарь*

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Оренбургский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Оренбург, Российская Федерация**

#### ***Введение***

В современный период времени высокую актуальность проявляет формирование и обеспечение механизмов адаптации к всему комплексу физических нагрузок, которые могут сопровождать человека в профессиональной деятельности и повседневной жизни. Подобные механизмы позволяют сохранить работоспособность организма человека, возможность полноценной реализации социальных ролей и необходимых функций в обществе. Так, подбор средств для коррекции состояний утомления и последствий физических нагрузок представляет в данном аспекте ключевую важность. При этом особую роль играет рациональность подбора подобных средств, в частности, лекарственных препаратов, которые могли бы позволить сформировать адаптацию к условиям и рискам среды без истощения физиологических резервов организма, обеспечив полноценное сохранение комплекса его функциональных возможностей. Механизмы процессов восстановления заключаются в усилении процессов восстановления, коррелирующем с ростом затрат энергии на совершение необходимой работы. Однако по достижении определенной длительности и интенсивности физической нагрузки процесс утомления оказывается необратимым и развивается переутомление, возникающее на клеточном уровне в форме преобладания катаболических процессов над анаболическими и приводящее сначала к функциональным, а затем и к структурным изменениям клеток [1, с. 4]. Следовательно, ключевой идеей фармакотерапии последствий физических нагрузок является преодоление функциональных изменений организма, формирование устойчивости к экстремальным факторам среды и предотвращение их перехода в критические, то есть профилактика процессов дезадаптации с повышением, если это возможно, функциональных резервов организма [2, с. 27–28]. С данной целью могут находить применение различные группы лекарственных препаратов — в частности, препараты с общестимулирующим и психостимулирующим действием (фенамин, аналептики — эхинопсин, кофеин и др.), препараты для коррекции метаболических процессов (метаболиты цикла Кребса —  $\alpha$ -кетоглутаровая, яблочная, янтарная кислоты и др.; макроэргические соединения — АТФ; углеводы; витамины и их производные, принимающие участие в окислительно-восстановительных процессах организма человека — тиамин, пиридоксин, кальция пантотенат, кокарбоксилаза, пантогам и др.), антигипоксанты и актопротекторы, ноотропы (пирацетам, препараты гинкго — танакан, билобил и др.), адаптогены растительного происхождения (препараты женьшеня, аралии и др.), тонизирующие средства растительного происхождения (препараты лимонника, левзеи и др.), антиоксиданты (токоферола ацетат, глутатион и др.), иммуномодуляторы (тималин, левамизол,

препараты эхинацеи пурпурной и др.) и некоторые другие лекарственные препараты. Спектр направленности действия вышеуказанных препаратов широк, в то время как возможное обоснование применения каждой группы характеризуется рядом особенностей.

#### ***Материал и методы исследования***

Теоретический анализ научной литературы по теме исследования.

#### ***Результаты исследования и их обсуждение***

Субъективное чувство усталости, повышенная утомляемость на фоне физической нагрузки предполагают возможность применения психостимулирующих средств и аналептиков. Тем не менее применение подобных препаратов чревато возникновением нежелательных последствий, поскольку они характеризуются истощающим типом действия. Такими стимуляторами экстренного типа действия являются фенамин, сиднокарб, меридил и другие препараты.

Механизм их действия заключается в вовлечении функциональных резервов в обеспечение процессов жизнедеятельности необходимой энергией. Препараты обеспечивают хорошую переносимость гипоксии, высокий объем работоспособности и быстрое снятие чувства усталости, утомления. При этом возникают риски нарушения суточного ритма организма человека, возникновения бессонницы, повышения потребности миокарда в кислороде и даже возникновения дезадаптации. Наиболее выражены побочные эффекты у родоначальника группы — фенамина, хотя производные фенамина также могут находить лишь ограниченное применение в качестве средств экстренной адаптации организма. Среди аналептиков наибольший интерес в контексте повышения работоспособности организма представляет кофеин, который, однако, проявляет стимулирующий эффект в высоких дозах, в то время как повышенная активация кофеином высших вегетативных центров организма приводит к неадекватной интенсификации работы сердца, дыхательной и других систем, что ограничивает применение данного препарата с обозначенной целью [3, с. 35; 4, с. 37–38].

Более актуально использование препаратов, являющихся донаторами энергетических субстратов, принимающих участие в процессах метаболизма организма и определяющих предотвращение нарушений процессов метаболизма. Так, к примеру, кальция пангамат (витамин B<sub>15</sub>) играет роль стимулирующего фактора процессов организма, сопровождающихся выделением энергии, а тиамин (витамин B<sub>1</sub>), кальция пантотенат (витамин B<sub>5</sub>), рибофлавин (витамин B<sub>6</sub>) и некоторые другие витамины играют роль стимуляторов пластического обмена, обеспечивая согласованный адаптационно-трофический и антигипоксический эффекты, устраняя энергетический дисбаланс [2, с. 30; 3, с. 40; 4, с. 35]. Ряд витаминов (тиамин) образуют коферментные формы (тиаминдифосфат — препарат кокарбоксилаза), играющие ключевую роль в процессах биологического окисления (окислительное декарбоксилирование пирувата для тиаминдифосфата) и некоторых других окислительно-восстановительных процессах организма, стимулирующие предотвращение развития энергетического дефицита органа и тканей (нервной системы, миокарда) [4, с. 36]. Применение готовых энергодающих субстратов и метаболитов цикла Кребса (АТФ, янтарная, яблочная кислоты) позволяет достаточно быстро обеспечить восполнение энергетических потребностей организма, что наиболее актуально, к примеру, при ишемических поражениях центральной нервной системы, нарушениях обменных процессов в нервной ткани [3, с. 39–40].

Действие экзогенного неблагоприятного фактора, имевшего своим следствием развитие повышенной физической нагрузки, утомления, нарушение работоспособности, сопровождается возникновением специфических симптомов в организме, среди которых особую важность имеет гипоксия. Антигипоксанты как препараты, препятствующие развитию энергетического дефицита в клетке и способствующие оптимальную транспортировку кислорода к тканям и органам представляют собой неоднородную группу лекарственных препаратов. По механизму антигипоксического действия препараты подразделяют на специфические препараты, корректирующие доставку кислорода к тканям, препараты, улучшающие функционирование цепи транспорта электронов и препараты для коррекции метаболических нарушений как последствий гипоксии. В роли антигипоксантов предстают

энергетические субстраты организма — непосредственно макроэрги либо важнейшие метаболиты пластического и энергетического обмена. Данные препараты способны поддерживать также высокий уровень тканевого дыхания в митохондриях (амитизол, олифен) и в комплексе играют роль средств для профилактики инфаркта миокарда и ишемического инсульта, сердечной недостаточности [3, с. 36–37]. Эффективность антигипоксантов как цитопротекторов клеток миокарда (триметазидин, мексидол) подтверждена экспериментально. Для препаратов антигипоксического действия отмечается позитивное воздействие на центральную нервную и сердечно-сосудистую системы в постгипоксическом периоде с предотвращением вазопатий, осложнений атеросклеротического характера, невротических и невротоподобных состояний [2, с. 33; 3, с. 37].

Актопротекторы — специфическая группа лекарственных препаратов, применение которых связано с необходимостью длительного поддержания высокой работоспособности и предотвращения последствий утомления на фоне повышенной физической нагрузки. Препараты данной группы обладают всеми позитивными функциями антигипоксантов, не обладают негативным центральным действием, характерным для препаратов общестимулирующего действия. Лишь в условиях повышенных физических нагрузок они проявляют свой эффект, характеризующийся антиоксидантной активностью препаратов, комплексной активацией анаболических процессов, повышением функциональных резервов организма, снижением интенсивности метаболизма и потребности миокарда в кислороде, возможностью длительного и стабильного сохранения физической активности организма [4, с. 40–41]. Препараты из группы актопротекторов — бемитил, яктон, бромантан и др. — применяются при астенических расстройствах, способствуют интенсификации обменных процессов на фоне гипоксии, обладают иммуномодулирующими свойствами, препятствуют протеканию перекисного окисления липидов клеточной мембраны. Экспериментально подтверждено повышение физической работоспособности и ее срочное восстановление после нагрузок, носящих предельный характер [3, с. 38–39].

Позитивное действие в форме снятия астенического синдрома и повышения резервов нейроэндокринной регуляции характерно и для других групп лекарственных препаратов, применяемых для фармакотерапии последствий повышенных физических нагрузок, — адаптогенов (настойка аралии, настойка женьшеня и др.), психостимуляторов и тонизирующих средств растительного происхождения (настойка лимонника, экстракт элеутерококка и др.), ноотропов (билобил и танакан из листьев гинкго двулопастного, пирацетам и др.) [2, с. 30]. Ноотропы эффективны лишь при хроническом утомлении, поскольку повышают физическую активность в больших дозах при длительном применении [4, с. 38]. Растительные психостимуляторы и адаптогены эффективно повышают физическую и умственную работоспособность, обеспечивая длительное надлежащее выполнение человеком определенной работы, являющейся физической нагрузкой, оптимизируя функции тканей и органов организма [4, с. 29, 32]. Эффективно применение иммуномодулирующих препаратов (тималин, тимоген и др.), улучшающих состояние организма человека, формирующих надлежащее состояние специфической защиты, предотвращающее возникновение острых форм и обострение хронических заболеваний как факторов, являющихся дополнительными стимуляторами развития утомления и снижения работоспособности, функциональных нарушений организма [2, с. 30].

### **Заключение и выводы**

Существует обширный спектр препаратов для фармакологической коррекции последствий физических нагрузок, отвечающих различным направлениям и подходам стимуляции физической работоспособности организма. Данные препараты обладают различными соотношениями параметров эффективности и безопасности. При анализе данных препаратов необходимо сделать следующие **выводы**:

1) психостимулирующие средства и адаптогены не могут найти широкого применения в коррекции утомления и в повышении работоспособности ввиду воздействия на функциональные резервы организма и развивающихся негативных последствий со стороны органов и систем;

2) предпочтение следует отдать витаминным препаратам и препаратам растительного происхождения с тонизирующим и адаптогенным действием при их рациональном применении, позволяющим быстро и эффективно предотвращать развитие усталости и утомления организма;

3) высокую роль играют препараты актопротекторы — специфические препараты для повышения работоспособности, позволяющие формировать резервы организма для преодоления комплекса физических нагрузок различной интенсивности и длительности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сафонов, Л. В. Применение современных биофизических и фармакологических средств восстановления у спортсменов различных видов спорта после физических нагрузок различного объема и интенсивности: метод. рекомендации / Л. В. Сафонов, С. Н. Португалов, Е. Н. Озолина. — М., 2013. — 46 с.

2. Шустов, Е. Б. Обоснование направлений коррекции функционального состояния спортсменов исходя из методологии экстремальных состояний / Е. Б. Шустов, Н. Н. Каркищенко, В. Н. Каркищенко. // Биомедицина. — 2013. — № 3. — С. 26–35.

3. Питкевич, Э. С. Фармакологические средства для коррекции физической работоспособности / Э. С. Питкевич, Е. А. Лосицкий, В. А. Мартиновский. // Вестник ВГМУ. — 2002. — Т. 1, № 2. — С. 33–41.

4. Фармакологическая коррекция работоспособности в спорте : методические рекомендации / Э. С. Питкевич [и др.]. — Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2013. — 52 с.

УДК 615.356-02:616-003.96-08

### РОЛЬ ВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ

*А. И. Бондаренко, Л. Н. Ландарь*

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Оренбургский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Оренбург, Российская Федерация

#### *Введение*

Механизмы адаптации играют ключевую роль в поддержании здоровья человека, оптимума его физического, психического и социального благополучия. Естественные механизмы поддержания высокой работоспособности и низкой утомляемости неразрывно связаны с оптимумом метаболических процессов, протекающих в организме человека. В результате инфекционных заболеваний, стрессов, переутомлений ввиду особенностей образа жизни и профессиональных особенностей возможно нарушение процессов адаптации организма, ведущее к снижению работоспособности, проявлению чувства усталости, низкой сопротивляемости инфекциям и т. п. Так, поддержание метаболического оптимума является одной из важнейших задач сохранения высокой способности организма к адаптации. При этом ключевую роль в метаболических процессах играют витамины — низкомолекулярные соединения, обладающие важным метаболическим значением. Препараты витамина В<sub>1</sub> (тиамина хлорид, кокарбоксылазы гидрохлорид), В<sub>6</sub> (пиридоксина гидрохлорид), В<sub>12</sub> (кобаламид и др.), А (ретинола ацетат, ретинола пальмитат) и некоторых других витаминов обладают важным функциональным значением в поддержании высокой сопротивляемости организма усталости и высокому напряжению, диктуемому неблагоприятными факторами внешней среды.

#### *Материал и методы исследования*

Теоретический анализ научной литературы по теме исследования.

#### *Результаты исследования и их обсуждение*

Астенический синдром заключается в повышенном чувстве усталости, снижении работоспособности ввиду различных причин экзогенного характера. Высоким функциональным значением при астеническом синдроме могут обладать витаминные препараты, нормализующие метаболические процессы в организме человека. Витамины способны подавлять неблагоприятные проявления длительной и интенсивной физической нагрузки и инициированного ею астенического синдрома. Витамины защищают от последствий стресса и



действий экопатологических факторов, обеспечивают функционирование жизненно важных систем организма, обладают антиоксидантными свойствами. При интенсивной физической нагрузке и длительном воздействии неблагоприятных экзогенных факторов потребность в витаминах может оказаться повышенной [1, с. 3, 6]. Следовательно, возрастает роль понимания цели, актуальности и своевременности применения витаминных препаратов.

Препараты жирорастворимых витаминов — витамина А (ретинола ацетат, ретинола пальмитат и др.), витамина Е (токоферола ацетат и др.), витамина К (викасол), витамина D (альфакальцидол, аквадетрим и др.) — играют важную роль в стимуляции специфической резистентности организма, могут играть антиоксидантную и энергетическую функцию в организме, проявляя адаптогенные свойства.

При совместном применении препаратов витамина А и витамина К отмечается эффективный антиоксидантный и иммуномодулирующий, общеукрепляющий эффект, совместное применение препаратов витамина А и витамина Е стимулировало иммунный ответ и функционально-метаболическую активность лейкоцитов, повышало антиоксидантный потенциал эритроцитов, в то время как совместное применение витамина Е и витамина К не приводило к улучшению функционирования обменных процессов у животных, подвергшихся воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, что было подтверждено экспериментально [2]. Препараты витамина А регулируют процессы биосинтеза белка, нормализуют обменные процессы в организме и принимают участие в окислительно-восстановительных процессах организма, играют роль в процессе дифференцировки клеток организма и в механизме фоторецепции, стимулируют фагоцитарную активность лейкоцитов и регенеративные процессы в тканях. Применение данных препаратов необходимо для поддержания нормального иммунологического и гематологического статуса организма. Препараты витамина Е участвуют в активации глутатионпероксидазы и обладают антиоксидантными свойствами, предохраняя от окисления белки мембраны клетки и стабилизируя мембраны митохондрий, проявляют антигипоксические и иммуномодулирующие свойства. Препараты витамина D и К участвуют в процессах образования костной ткани и факторов свертывания крови, стабилизируют метаболические и функциональные адаптивные возможности организма к действию повреждающих факторов среды [1, с. 7–11; 3, с. 8–10].

Препараты водорастворимых витаминов — витамина В<sub>1</sub> (кокарбоксилазы гидрохлорид), витамина В<sub>2</sub> (рибофлавин), витамина Н (биотин), витамина В<sub>6</sub> (пиридоксина гидрохлорид), витамина С (аскорбиновая кислота), витамина В<sub>12</sub> (кобаламид), витамина Р (рутин) — проявляют свое функциональное значение преимущественно в роли кофакторов ферментативных процессов анаболизма и катаболизма в организме человека, стабилизируя и оптимизируя сочетание подобных процессов согласно функциональной необходимости организма для оптимизации работы на различных структурных уровнях его организации.

Препараты витамина С и витамина Р проявляют антиоксидантные свойства, подтвержденные экспериментально положительной динамикой воспроизведения адаптации к условиям среды [4]. Препараты витамина С необходимы в процессах синтеза коллагена, роста и регенерации костной ткани, обладают антиатеросклеротическими свойствами, регулируют свертываемость крови и активируют иммунную защиту организма, могут проявлять антиканцерогенные свойства. Препараты витамина В<sub>1</sub> обеспечивают оптимальное протекание процессов катаболизма (окислительное декарбоксилирование пирувата, α-кетоглутаровой кислоты), стимулируют оптимальное функционирование нервной системы. Препараты витамина В<sub>2</sub> играют роль в механизмах образования в организме ниацина и активации пиридоксина, в процессах обмена углеводов, жиров, белков в форме образующихся кофакторов ферментов энергетического обмена. Препараты витамина В<sub>12</sub> обладают анаболическим действием, усиливают фагоцитарную активность лейкоцитов, нормализуют гематологический статус организма. Препараты витаминов В<sub>6</sub> и Н интересны преимущественно в контексте участия в механизмах белкового, липидного, углеводного обменов [1, с. 11–18; 3, с. 10–15].

#### **Заключение и выводы**

Витаминные препараты — важнейшие метаболические регуляторы организма человека. При анализе данных препаратов необходимо сделать следующие **выводы**:

1) витамины играют важнейшую роль в процессе адаптации организма человека, стимулируя надлежащее протекание обменных процессов, иммунологическую резистентность организма, проявляя антиоксидантные свойства;

2) применение витаминных препаратов как адаптогенов должно быть строго сбалансировано сообразно оптимальности сочетания;

3) витаминные препараты обладают широкой перспективой профилактики дезадаптации, поскольку являются важнейшими факторами, необходимыми для оптимального протекания процессов жизнедеятельности в организме человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безлер, Ж. А. Дефицит витаминов и минералов у детей: современные методы профилактики: учеб.-метод. пособие / Ж. А. Безлер. — Минск: БГМУ, 2009. — 66 с.

2. Иммуномодулирующее действие препаратов жирорастворимых витаминов после интенсивных физических нагрузок, выполняющихся при низкой температуре окружающей среды / А. Р. Авакян [и др.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. — 2002. — Т. 65, № 4. — С. 42–46.

3. Гулевская, Е. С. Витамины и минералы в спортивной практике: организационно-методическое пособие для тренеров и спортсменов / Е. С. Гулевская. — Липецк: Деловая клякса, 2015. — 40 с.

4. Кудрявцева, О. А. Сравнительный анализ эффективности применения средств, повышающих естественную резистентность организма / О. А. Кудрявцева, Р. С. Рахманов, Д. А. Гаджибрагимов // Медицинский альманах. — 2009. — № 1(6). — С. 129–131.

УДК 615.322:615.35

### ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ АДАПТОГЕНОВ КАК ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗМА

*А. И. Бондаренко, Л. Н. Ландарь*

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Оренбургский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Оренбург, Российская Федерация

#### *Введение*

Адаптогены — группа препаратов растительного, животного, минерального, а также синтетического происхождения, обеспечивающая повышение устойчивости организма к нагрузке, стимулирующая работоспособность и увеличивающая естественную резистентность организма к различным негативным факторам внешней среды, мобилизующая его физиологические резервы. Издавна в традиционной медицине применялись лекарственные препараты на основе лекарственного растительного сырья — препараты на основе женьшеня, аралии, элеутерококка, заманихи, лимонника, левзеи и других растений. Данные препараты зарекомендовали себя как эффективные тонизирующие и общестимулирующие средства растительного происхождения и могут быть обозначены как классические природные адаптогены. В настоящий момент синтезирован ряд препаратов группы синтетического происхождения, лишенный ряда возможных недостатков растительных препаратов (к примеру, индивидуальной непереносимости веществ растительного происхождения, аллергических реакций), однако растительные адаптогены сохраняют актуальность применения в клинической практике. Рассмотрим существующие перспективы применения адаптогенов растительного происхождения как биостимулирующих средств в профилактике и лечении астенического синдрома, снижении утомляемости и повышении работоспособности организма.

#### *Материал и методы исследования*

Теоретический анализ научной литературы по теме исследования.

#### *Результаты исследования и их обсуждение*

Как отмечается в литературе, лекарственные препараты из группы адаптогенов, оказывают фармакологическое действие в различных аспектах. Наряду с собственно адапто-

генным действием, выражающимся в повышении сопротивляемости организма негативным факторам внешней среды различной природы (температура, химический состав воздуха, микробная контаминация поверхностей), данные препараты оказывают психостимулирующий, иммуномодулирующий и общетонизирующий эффект. Стимуляция работоспособности данными препаратами осуществляется постепенно, без излишнего истощения энергетических ресурсов организма и риска возникновения осложнений со стороны сердечно-сосудистой и центральной нервной систем в результате энергетического дисбаланса. Активация жизненного тонуса и интенсификация обменных процессов и механизмов нейроэндокринной регуляции, стимуляция развития неспецифической и специфической резистентности организма также являются аспектами действия адаптогенов [1, с. 15–16]. В комплексе ключевым объектом направленности действия адаптогенов является астенический синдром — состояние, характеризующееся повышенной утомляемостью, неблагоприятным эмоциональным фоном, чувством усталости, неспособностью осуществлять связанную с повышенным напряжением физическую и умственную работу. Астенический синдром развивается ввиду ряда факторов — как на фоне негативных особенностей образа жизни современного человека, так и в результате перенесенных инфекционных заболеваний, сопровождающихся истощением физиологических резервов организма [2, с. 1756–1757]. Адаптогены оказывают комплексное воздействие на ключевые симптомы астенического синдрома, предотвращая негативные функциональные изменения организма на его фоне.

Действующими веществами растительных препаратов-адаптогенов, обуславливающими их основное фармакологическое действие, являются, как отмечено в литературе, флавоноиды, экистероиды, аминокислоты, витамины и другие вещества [3, с. 166]. Адаптогенное действие могут обуславливать также сапонины, лигнаны и их производные.

Наиболее древним применяемым в клинической практике адаптогеном являются корни женьшеня, содержащие панаксозиды — производные (гликозиды) тритерпеновых сапонинов. Женьшень является одним из наиболее ярких примеров открытий традиционной медицины Восточной Азии, определивших и эмпирически обосновавших возможности применения препаратов женьшеня в качестве иммуномодулирующего средства, а также средства, эффективного при утомлении и функциональных нарушениях внутренних органов, нервной системы, сердечно-сосудистой системы. Корни аралии маньчжурской — другой растительный источник адаптогенов — содержит родственные панаксозидам сапонины аралозиды, обуславливающие возможности применения препаратов аралии при астении, гипотензии [4, с. 5].

Среди растений, содержащих лигнаны, наиболее актуальны в применении элеутерококк колючий, содержащий элеутерозиды — специфические гликозиды, обуславливающие фармакологическое действие корневищ с корнями элеутерококка, а также лимонник китайский, в плодах и семенах которого обнаружен схизандрин. Препараты лимонника стимулируют дыхательную и сердечно-сосудистую системы, стимулируют функции коры головного мозга. Препараты элеутерококка и лимонника оказывают общетонизирующее действие, снижают утомляемость, повышают работоспособность. Экспериментально было установлено повышение умственной работоспособности и точности исполнения поставленной задачи на фоне применения препаратов лимонника и элеутерококка. При этом оптимум комплексного стимулирующего и кардиопротективного действия отмечен в результате применения семян лимонника [1, с. 16–17; 4, с. 5].

Перспективно применение препаратов корневищ с корнями левзеи сафлоровидной, а также левзеи одноцветковой, как препаратов, содержащих сумму экистероидов (экистен), стимулирующих синтез белка на фоне дисбаланса между процессами катаболизма и анаболизма как проявления астенического синдрома. Препараты эффективны при длительных интоксикациях, гипотензии, астенических и астенодепрессивных состояниях. Левзея одноцветковая — один из фитоадаптогенов традиционной бурятской медицины, экстракт растения содержит экистероиды, витамины, аминокислоты, флавоноиды, сапонины, комплексно обеспечивающие реализацию адаптогенного действия. Растение перспективно, поскольку препарат на его основе, как было отмечено экспериментально, об-

ладает антиоксидантными свойствами, подавляет стрессовые повреждения биомолекул на фоне свободнорадикальных процессов, увеличивает концентрацию энергетических субстратов и макроэргов в клетке. Так, экстракт левзеи одноцветковой оказывает комплексное стресс-протективное действие на организм, стимулирует процессы адаптации к условиям среды и нивелирует повреждающее воздействие негативных факторов внешней среды [3, с. 164–166; 4, с. 5].

Среди адаптогенов животного происхождения интересны следующие препараты: апилак из пчелиного маточного молочка, пантокрин из пантов марала или изюбря. Адаптогенными свойствами среди минеральных лекарственных препаратов обладает мумиё.

Применение вышеописанных фитоадаптогенов было обосновано традиционной медициной, в то время как обоснование и принятие их фармакологических свойств потребовало выведение четких критериев, позволявших бы идентифицировать адаптогены среди иных фармакологических групп лекарственных препаратов. Препараты адаптогенов должны чётко соответствовать специальным требованиям, разработанным заведующим кафедрой фармакологии Военно-медицинской академии Н. В. Лазаревым в 1958 г. Требуется абсолютная безвредность препарата-адаптогена на организм человека и минимальное влияние его на нормально функционирующий организм. Адаптоген должен проявлять свое действие на любой из негативных критериев внешней среды настолько выражено, насколько существенными для организма являются последствия его воздействия. Адекватное действие адаптогена должно проявляться при любых условиях терапии [5, с. 50]. Следует отметить, что растительные адаптогены удовлетворяют вышеуказанным критериям, а, следовательно, могут находить применение в клинической практике и в современных условиях. Однако необходимость надлежащего применения препаратов данной группы, обоснованность их назначения и оценка возможного нежелательного воздействия на организм остаются единственным условием эффективного применения препаратов из группы адаптогенов в клинической практике.

#### **Заключение и выводы**

Фитоадаптогены были введены в клиническую практику еще в древности, когда эмпирический поиск повышающих работоспособность средств обеспечил обоснование клинического применения препаратов женьшеня, аралии, заманихи, родиолы и других растений. Данные препараты проявляют общетонизирующее действие, эффективны при применении с целью снижения утомляемости и повышения работоспособности, характеризуются достаточной безопасностью при рациональном применении. В современный период использование фитоадаптогенов в клинической практике не теряет своего значения. При анализе данных препаратов необходимо сделать следующие **выводы**:

1. Фитоадаптогены удовлетворяют установленным в научной литературе требованиям к лекарственным препаратам — адаптогенам.
2. Эффективность и безопасность фитоадаптогенов позволяют применять данные препараты в клинической практике и по сей день.
- 3) Обоснование биологического эффекта фитоадаптогенов было бы невозможным без выделения индивидуальных веществ растений, определяющих адаптогенный эффект, — флавоноидов, экдистероидов, сапонинов, лигнанов, витаминов, аминокислот и других групп веществ.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Алиева, К. Р. Адаптогены и их влияние на умственную работоспособность / К. Р. Алиева, Ю. Г. Вандан. // Актуальные вопросы современной медицины. I Дальневосточный медицинский молодежный форум. — Хабаровск, 2017. — С. 15–17.
2. Адаптогены в клинической практике. Возможности препарата метапрот / О. С. Дурнецова [и др.] // Русский медицинский журнал. — 2014. — Т. 22, № 24. — С. 1756–1759.
3. Матханов, И. Э. Растительные адаптогены в санаторно-курортном лечении больных: перспективы их использования / И. Э. Матханов, Л. Н. Шантанова, С. М. Николаев. // Молодые ученые и фармация XXI века. V научно-практическая конференция аспирантов и молодых ученых. — М., 2017. — С. 162–167.
4. Адаптогены и родственные группы лекарственных препаратов — 50 лет поисков / Е. П. Студенцов [и др.] // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. — 2013. — Т. 11, № 4. — С. 3–43.
5. Шабанов, П. Д. Адаптогены и антигипоксанты / П. Д. Шабанов. // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. — 2003. — Т. 2, № 3. — С. 50–81.

## МОНИТОРИНГ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ТУВИНСКИХ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В КАЛМЫЦКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ<sup>1</sup>

*Г. Э. Настинова, А. А. Сайбу, Н. Н. Жэнбаева*

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

### ***Введение***

В Государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 гг. отмечается, что доля иностранных студентов в общем контингенте учащихся российских вузов, должна вырасти с 2,3 % в 2011 г. до 10 % к 2020 г. (Государственная..., 2018).

В Калмыцком государственном университете имени Б. Б. Городовикова (КалмГУ) обучаются и проходят стажировку по разным программам подготовки около 1000 отечественных студентов из разных регионов России и иностранных — из 40 стран мира, преимущественно из стран Африки, Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии. Поступая в КалмГУ, инорайонные студенты попадают в непривычную для них климатогеографическую, социальную, языковую и национальную среду, к которой им предстоит адаптироваться.

Территория Республики Калмыкия (РК) — единственный аридный регион Европы, характеризующийся экстремальными природными условиями: резко континентальный климат, степь со значительной территорией опустынивания, высокие температуры, крайняя сухость и высокая интенсивность теплового и ультрафиолетового облучения в летний период, своеобразный гидрогеохимический профиль: дефицит питьевой воды, питьевая вода высокой жесткости и минерализации, дефицит отдельных микро- и макроэлементов и т. д. (Настинова, Емельяненко, 2013).

Природно-климатические условия проживания тувинского этноса в географическом центре Азии, значительно отличаются от условий Республики Калмыкия. Также отличен их быт и рацион питания. Поэтому миграция отдельных представителей тувинского этноса в условия контрастные по природно-климатическим параметрам обуславливает процессы адаптации к новым условиям. Ранее установлено, что адаптация тувинских студентов при обучении в КалмГУ осуществляется ценой значительного напряжения (Настинова, Сайбу, 2017).

В свете современных представлений о здоровье человека возрастает значение рационального организованного питания студентов, обучающихся в вузе, которое становится важнейшим фактором обеспечения высокого функционального состояния организма и оптимальной умственной работоспособности студентов (Аркаченков, 1990).

### ***Цель***

С целью оценки организации и режима питания студентов тувинской национальности, обучающихся в КалмГУ, проведен мониторинг общей калорийности и сбалансированности их рациона питания по основным макро- и микронутриентам.

### ***Материал и методы исследования***

Основной контингент исследования составляли студенты Калмыцкого госуниверситета тувинской национальности в возрасте от 18 до 20 лет ( $n = 147$ ). Исследования проводились с соблюдением принципов добровольности, прав и свобод личности, гарантированных статьями 21 и 22 Конституции РФ. Для оценки индивидуального фактического питания обследуемых применяли анкетный метод воспроизведения 24-часового питания, разработанный и рекомендуемый Институтом питания РАМН (Мартинчик и др., 1995). Для подсчета пищевой и энергетической ценности рационов питания студентов использована специальная компьютерная программа «Счетчик рациона питания», разработанная в отделе экологической и социальной физиологии человека ИФ Коми НЦ УрО РАН (Есева, 2011).

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект № 18-013-00795.

Примеры визуального эффекта окон «Индивидуальные данные обследуемого» и «Ввода данных рациона питания» при работе с программой «Счетчик рациона питания» представлены на рисунке 1.

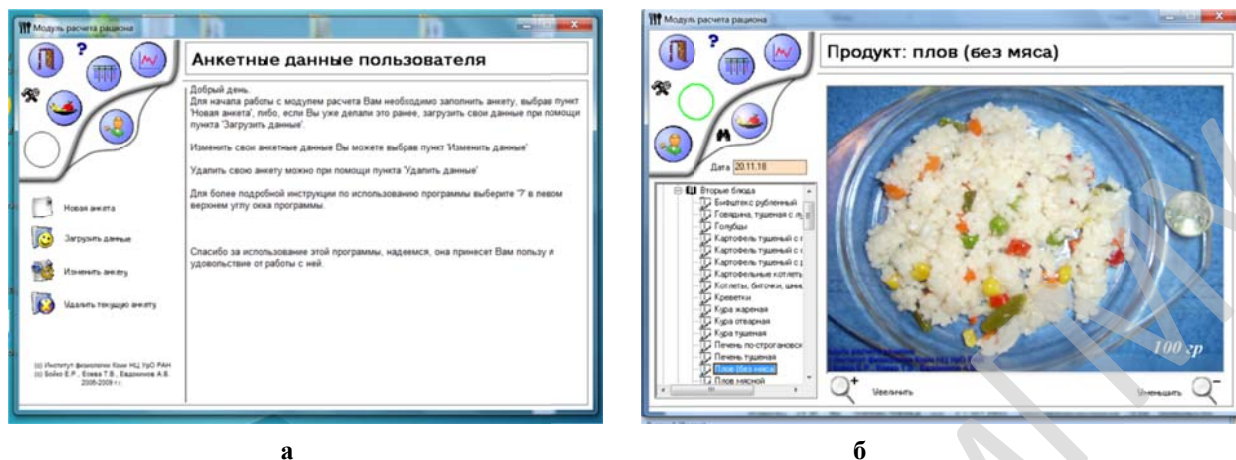


Рисунок 1 — Визуальный эффект окна «Индивидуальные данные обследуемого» (а) и окна «Ввода данных рациона питания» (б) при работе с программой «Счетчик рациона питания»

После заполнения данных обследуемых, формируются отчеты потребляемых макронутриентов и калорийности питания в сравнении с рекомендуемыми физиологическими нормами. Таким образом, программа «Счетчик рациона питания» обеспечивает выполнение следующих функций: подсчет пищевой и энергетической ценности индивидуальных рационов питания; определение норм на основе данных обследуемого (пол, дата рождения, масса тела, рост, характер трудовой деятельности); занесение результатов в единую базу печать индивидуальных результатов обследования сбалансированности и калорийности рациона питания.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Результаты оценки сбалансированности и калорийности питания тувинских студентов в первый год обучения (2017 г.) в КалмГУ показали, что имеют место значительные отличия пищевой ценности их фактического питания от рекомендуемых норм (рисунок 2).

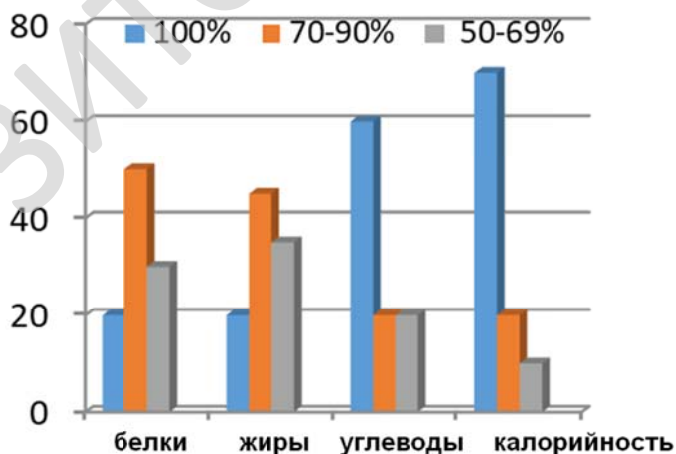


Рисунок 2 — Сбалансированность по БЖУ и общая калорийность рациона питания тувинских студентов в 2017 г., %

У большинства студентов обнаружены существенные отклонения от нормы сбалансированности по белкам, жирам и углеводам (БЖУ). В питании большинства студентов выражен дефицит белков и жиров, только 20 % студентов имеют 100 %-ную сбалансированность по белкам и жирам. У большинства студентов выражен дефицит указанных макронутриентов. При этом углеводов у этих же студентов в избытке. Установлено, что у 70 % сту-

дентов в первый год обучения наблюдается 100 % калорийность питания. Однако в большинстве случаев это достигнуто за счет значительной доли углеводов в рационе питания.

Таким образом, нарушается первый принцип рационального питания — энергетическое равновесие. Второй принцип — сбалансированность питания, также нарушен.

Выявленные нарушения носят массовый характер и определяются, в основном пищевыми и вкусовыми привычками студентов, а также недостаточными знаниями в области нутрициологии. Это касается как продуктового набора питания, так и макронутриентного состава пищи.

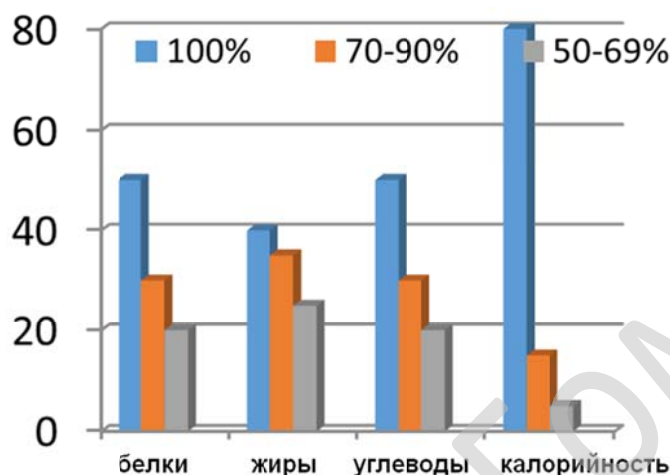


Рисунок 3 — Сбалансированность по БЖУ и общая калорийность рациона питания тувинских студентов в 2018 г., %

Как показало исследование, калорийность питания студентов низкая, в меню преобладает углеводистая пища и жиры (часто майонез), полноценных по аминокислотному составу белков недостаточное количество. В рационе питания студентов наблюдается дефицит рекомендуемого количества овощей, фруктов, кисломолочных продуктов, рыбы, мяса.

Результаты оценки сбалансированности и калорийности питания тувинских студентов во второй год обучения в КалмГУ показали, что имеет место значительное улучшение их фактического питания. Рацион питания большинства студентов более сбалансирован по БЖУ и более приближен к рекомендуемым нормам (рисунок 3). При этом 50 %, студентов против 20 % в 2017 г. на 100 % обеспечены белком и 40 %, против 20 % — жирами. Обнаружена меньшая доля углеводов в рационе питания студентов. Общая энергетическая калорийность питания у 80 % тувинских студентов составляет рекомендуемую для данного возраста норму. У 15 % она приближена к норме и лишь у 5 % не достигает ее.

#### **Выводы**

Результаты анализа материалов динамических наблюдений показали в первый год обучения неадекватность химического состава фактического рациона питания студентов-тувинцев физиологическим потребностям, что обусловлено низким уровнем потребления основных макронутриентов: белков и жиров при превышении в рационе углеводов. Разбалансированность макронутриентного питания на фоне недостаточной калорийности рациона, дефицит животных белков объясняется недостатком в питании ряда продуктов — некоторых овощей, свежих фруктов, растительного масла при избыточном потреблении картофеля, макаронных изделий, кондитерских изделий и сахара; птицы, масла сливочного, яиц и кофе. В первый год обучения режим питания тувинских студентов не соответствовал гигиеническим рекомендациям. На 2 курсе обучения, адаптируясь к новым условиям они меняют свой рацион питания в соответствии с рекомендуемыми нормами. Сбалансированность и энергетическая калорийность питания их приближается к рекомендуемым нормам за счет преобладания в меню рыбы, мяса, т. е. полноценных по макро- и микронутриентному составу белков и жиров. Также наблюдается увеличение в рационе питания студентов большего количества овощей, фруктов, кисломолочных продуктов.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Аркаченко, А. Д. Особенности адаптации иностранных учащихся подготовительных факультетов / А. Д. Аркаченко, В. Л. Суринский // Пути оптимизации обучения иностранных студентов. — М.: Изд-во УДН, 1990. — С. 5–10.
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 гг. — URL: <http://window.edu.ru/resource/823/76823>. — Дата обращения: 26.03.2018.
3. Мартинчик, А. Н. Альбом порций продуктов и блюд / А. Н. Мартинчик, А. К. Батурич, В. С. Баева. — М., 1995. — 64 с.
4. Есева, Т. В. О разработке компьютерной программы для подсчета индивидуального фактического питания / Т. В. Есева // Фундаментальные исследования. — 2011. — № 1. — С. 56–61.
5. Настинова, Г. Э. Влияние загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами на состояние здоровья населения Республики Калмыкия / Г. Э. Настинова, Д. А. Емельяненко // Геология, география и глобальная энергия. — 2013. — № 4 (51). — С. 112–121.
6. Настинова, Г. Э. Мониторинг физического состояния студентов, прибывших из климатически контрастных регионов в условия обучения в Калмыцком государственном университете (на примере студентов-тувинцев) / Г. Э. Настинова, А. А. Сайбу // Сб. научных статей II Республиканской научно-практ. конф. с межд. участием: «Специфические и неспецифические механизмы адаптации во время стресса и физической нагрузки». Республика Беларусь, г. Гомель, 30 ноября 2016 года. — Гомель, 2016. — С. 52–54.

УДК 614.8:615.835.3

### **ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АРГОНОГИПОКСИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА СПЕЦИАЛИСТОВ ОПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ**

***В. Н. Скляр<sup>1</sup>, В. А. Степанов<sup>1</sup>, Л. Г. Анистратенко<sup>1</sup>,  
И. В. Щимаева<sup>2</sup>, С. М. Грошили<sup>1</sup>***

**<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,  
<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Краснодар, Российская Федерация**

#### ***Введение***

К особенностям профессиональной деятельности специалистов так называемых «опасных профессий» (спасатели, пожарные, военнослужащие спецподразделений и др.) относится частая необходимость адаптации и акклиматизации к повреждающим факторам внешней среды различной модальности, а также переадаптации и реадаптации [1]. В этих условиях одной из ключевых детерминант, определяющих надежность деятельности специалистов, является текущий уровень адаптационного потенциала организма (АПО) [1]. Недостаточность любого из компонентов АПО может приводить к невозможности достижения необходимого уровня работоспособности, вплоть до «срыва» деятельности [2]. Поэтому экстренная коррекция дефицита АПО, поддержание его на максимально возможном уровне является важной задачей медицинского и психофизиологического сопровождения специалистов опасных профессий [1, 2].

К одному из способов решения данной задачи относится применение технологий «искусственной физиологической адаптации», базирующихся на мобилизации собственных резервов организма, стимуляции его защитных механизмов, что обеспечивает безопасное для человека формирование стойких саногенных и эргогенных эффектов и повышение АПО [2, 3]. К подобным технологиям можно отнести, в частности, применение так называемых гипоксических нормобарических тренировок (ГНТ), высокая эффективность которых для коррекции функциональных состояний специалистов опасных профессий доказана в ряде исследований [2, 3 и др.].



Перспективным вариантом повышения эффективности метода ГНТ является использование в качестве дыхательной гипоксической смеси (ДГС) смесей с повышенным содержанием аргона (АрДГС), обладающего выраженным модулирующим воздействием на кислородный бюджет организма [4]. Однако до настоящего времени исследований по оценке целесообразности применения аргоногипоксических нормобарических тренировок (АрГНТ) в профилактике, лечении, реабилитации явно не достаточно для оценки перспектив данного метода.

### **Цель**

Апробация использования аргоногипоксических АрГНТ для расширения АПО человека.

### **Материал и методы исследования**

Исследования проведены с участием 22 добровольцев-мужчин (22–28 лет, средний возраст  $25 \pm 2$  года), имеющих признаки дефицита АПО, обусловленного напряженной предшествующей учебной или профессиональной деятельностью, исходно низкой физической подготовленностью. Все обследованные лица проходили углубленное медицинское обследование, где подтверждалось отсутствие соматической и психической патологии, что рассматривалось как обязательный критерий включения в исследование. Также критерием включения являлось подписание добровольного информированного согласия.

В качестве метода коррекции сниженного АПО испытуемых была использована аргоногипоксическая тренировка в режиме, безопасность которого для человека была подтверждена нами ранее [5]: ежедневное 40 мин дыхание АрДГС состава: [Ar] = 35 %, [O<sub>2</sub>] = 9–10 %, азот — остальное. Общее число процедур 15. Аргоносодержащие ДГС заданного состава предварительно подготавливались в мешках Дугласа.

В процессе каждой процедуры АрГНТ осуществлялся медицинский контроль функционального состояния тренируемых, включавший опрос самочувствия, визуальное наблюдение, мониторинг частоты сердечных сокращений и сатурации капиллярной крови кислородом, периодически измерялось артериальное давление.

Динамическая оценка АПО обследованных лиц осуществлялась с использованием стандартизированной методики, предложенной Л. Г. Апанасенко (цит. по [1]) и применяемой у специалистов с напряженным и опасным характером труда. Регистрировали следующие физиологические критерии: массоростовой индекс (г/см), жизненный индекс Эрисмана (мл/кг), динамометрический индекс (%), индекс Робинсона (усл. ед.), индекс Руфье (усл. ед.). Далее «сырые значения» каждого из критериев переводили в балльную шкалу, после чего определяли интегральный показатель (ИП) АПО как сумма баллов с учетом знака. Критерии оценки ИП скорректированы с ориентиром на клинко-физиологические и антропометрические характеристики действующих военнослужащих. О недостаточном уровне АПО мужчин данной возрастной группы свидетельствуют значения ИП менее 7 баллов, значения ИП 7–8 баллов рассматриваются как пограничные, 9 и более баллов — как нормальные.

Контрольные исследования с применением перечисленных методик проводились в исходном состоянии (за несколько дней до АрГНТ) — I этап, через неделю (II этап) и 2 месяца (III этап) после окончания цикла тренировок.

Статистический анализ данных выполняли с использованием программы «Statistica» 12.0. Анализ данных на нормальность распределения проводили с использованием критерия Шапиро — Уилкса. Для каждого показателя вычисляли среднее значение (M) и стандартное отклонение ( $\sigma$ ). Уровень значимости различий в динамике наблюдения оценивали либо с использованием t-критерия Стьюдента (при нормальном распределении показателя) или T-критерия Вилкоксона (при распределении, отличном от нормального) для парных связанных выборок. Значимыми принимали различия при  $p < 0,05$ .

Исследования были организованы и проведены в соответствии с положениями и принципами действующих международных и российских законодательных актов, в частности, с Хельсинской декларацией 1975 г. и с учетом ее пересмотров в 1983 и 2013 гг. Легитимность исследований подтверждена заключением независимого этического комитета.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Данные первичного обследования испытуемых с использованием описанного выше подхода, показали наличие у всех из них пониженного уровня АПО, о чем свидетельство-

вали значения ИП, не превышавшие 7 баллов ни у одного из добровольцев (таблица 1), что, как указывалось выше, являлось критерием включения в исследование.

Таблица 1 — Динамика показателей АПО у обследованных лиц (n = 22), М (σ)

Показатель, ед. изм.	Этап обследования		
	I этап	II этап	III этап
Индекс Кетле, г/см	410 (15)	409 (16)	410 (14)
Индекс Эрисмана, мл/кг	56,4 (2,5)	58,4 (1,9) p = 0,039	59,8 (4,8) p = 0,027
Динамометрический индекс, %	64,2 (2,8)	64,4 (2,6)	64,4 (2,4)
Индекс Робинсона, усл. ед.	98,1 (2,3)	95,2 (1,9) p = 0,040	93,9 (2,1) p = 0,024
Индекс Руфье, усл. ед.	12,7 (0,8)	12,0 (1,1) p = 0,039	11,3 (0,9) p = 0,022
ИП АПО, балл	5,8 (0,7)	6,7 (1,2) p = 0,031	7,8 (1,0) p = 0,009

*Примечание.* Уровень значимости по сравнению с I этапом обследования — p.

Важно подчеркнуть, что снижение ИП АПО у всех обследованных лиц было обусловлено, прежде всего, не антропометрическими (масса тела, рост, динамометрия), а функциональными параметрами (индексы Эрисмана, Робинсона, Руфье). Поскольку известно, что механизмы позитивных эффектов гипоксических тренировок на организм реализуются путем коррекции именно функциональных отклонений [2, 3], назначение данного метода у подобных категорий лиц является теоретически оправданным.

Контрольное обследование, проведенное на II этапе, показало, что уже непосредственно после окончания АрГНТ в группе обследованных лиц имели место значимые (p < 0,05) позитивные изменения (по сравнению с I этапом) таких критериев АПО, как индексы Эрисмана, Робинсона, Руфье. Это, в целом, свидетельствовало о повышении надежности функционирования энергообеспечивающих систем организма и привело к достоверному (p = 0,031) увеличению среднегрупповых величин ИП АПО. Относительный прирост показателя по сравнению с исходным состоянием составил в среднем около 14 %.

Анализ результатов III этапа обследования выявил наличие тенденций к дальнейшему улучшению функциональных критериев АПО у лиц обеих групп, что выразилось не только в динамике среднегрупповых значений показателей, но в повышении значимости различий по сравнению с исходным уровнем (p = 0,027–0,009). Выявленные факты подтвердили активные, саногенные механизмы влияния АрГНТ на организм, обеспечивающие дальнейшее развитие позитивных изменений и после окончания тренировочного цикла.

К окончанию периода наблюдения в группе испытуемых только у 4 человек из 22 (18 %) значения ИП соответствовали пограничному уровню АПО (7–8 баллов), у остальных 18 (82 %) обследуемых, значения интегрального показателя составили 9 и более баллов что, согласно [1], характеризует уровень АПО как достаточный для выполнения основных задач деятельности специалистов.

### **Заключение**

Результаты проведенного исследования показали, что АрГНТ является эффективным и безопасным вариантом повышения АПО у лиц с признаками его функциональной недостаточности. Использование в составе тренирующего фактора ДГС с повышенным содержанием аргона обеспечивает не только повышение эффективности традиционных гипоксических тренировок, но и дает возможность существенно повысить их интенсивность без риска для здоровья тренируемых, а также сократить в случае необходимости период ГНТ. Таким образом, метод АрГНТ может быть предложен для широкого применения в системе медицинского и психофизиологического обеспечения специалистов опасных профессий.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Сохранение и повышение военно-профессиональной работоспособности специалистов флота в процессе учебно-боевой деятельности и в экстремальных ситуациях: методические рекомендации / под. ред. Ю. М. Боброва, В. И. Кулешова, А. А. Мясникова. — М., 2013. — 104 с.

2. *Благинин, А. А.* Гипоксическая тренировка как метод коррекции пограничных функциональных состояний организма операторов сложных эргатических систем / А. А. Благинин, И. И. Жильцова, Г. Ф. Михеева. — Нижневартовск: Изд-во Нижневартовского гос. ун-та, 2015. — 108 с.
3. Восстановление функциональных возможностей организма специалистов опасных профессий путем использования гипоксических газовых сред / Д. В. Шатов [и др.] // Медицинский вестник Юга России. — 2014. — № 2. — С. 108–112.
4. Особенности изменений метаболизма человека при длительной герметизации в аргоносодержажщей гипоксической газовой среде / А. О. Иванов [и др.] // Морская медицина. — 2018. — Т. 4, № 2. — С. 7–14.
5. Возможности длительного пребывания человека в аргоносодержажщих газовых средах, снижающих пожароопасность гермообъектов / А. О. Иванов [и др.] // Экология человека. — 2017. — № 1. — С. 3–8.

**УДК 615.835.3**

## **ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОАНАЛГЕЗИЯ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ОПТИМИЗАЦИИ СЕНСОМОТОРНЫХ КАЧЕСТВ ОПЕРАТОРОВ**

*Р. Т. Тагиров<sup>1</sup>, П. Е. Крайнюков<sup>2</sup>, С. Н. Линченко<sup>3</sup>,  
Г. В. Грушко<sup>4</sup>, Ю. М. Слесарев<sup>5</sup>*

**<sup>1</sup>Федеральное государственное казенное учреждение  
«1602 Военный клинический госпиталь»**

**Министерства обороны Российской Федерации  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,**

**<sup>2</sup>Федеральное казенное учреждение  
«Центральный военный клинический госпиталь имени П. В. Мандрыка»**

**Министерства обороны Российской Федерации  
г. Москва, Российская Федерация,**

**<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**г. Краснодар, Российская Федерация,**

**<sup>4</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»**

**г. Краснодар, Российская Федерация,**

**<sup>5</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация**

### ***Введение***

Наблюдающийся в настоящее время стремительный рост востребованности специалистов операторского профиля деятельности (в том числе — в силовых министерствах и ведомствах, гражданской авиации, морском и речном флоте и т. д.), резкое повышение напряженности и ответственности их труда ставят задачу постоянного совершенствования медико-психологического сопровождения данной категории лиц [1]. Важным направлением в решении данной задачи является комплекс организационных, медицинских, психофизиологических мероприятий по поддержанию необходимого уровня надежности деятельности оператора для предотвращения ошибочных действий, цена которых, зачастую, является крайне высокой [1, 2, 3].

К одной из профессиональных категорий операторов относятся так называемые специалисты преимущественно «сенсомоторного профиля» деятельности, профессионально важными качествами которых являются способность к переработке большого объема разномодальной информации, а также скорость и точность ответных моторных реакций [1, 3]. Высокая напряженность, сложность и ответственность труда таких специалистов (водители

ли транспортных средств, летчики, диспетчеры и т. д.) предъявляют крайне высокие требования к их психофизиологическим качествам, состояние которых может значительно ухудшаться в процессе длительных рабочих циклов в связи с недостаточностью периодов отдыха, снижением общего функционального потенциала организма, воздействием повреждающих эколого-профессиональных факторов и т. д. [3].

Учитывая изложенное, актуальным представляется разработка специальных технологий, направленных на сохранение и восстановление необходимого уровня психофизиологических резервов специалистов-операторов, в том числе, без прекращения рабочего цикла и направления на медико-психологическую реабилитацию. К таким технологиям относится, в частности, транскраниальная электроаналгезия (ТЭА), основанная на дифференцированном воздействии слабого тока на так называемую «антиноцицептивную систему мозга» (АНСМ) — организацию мозговых структур, участвующих в регуляции защитных реакций головного мозга от воздействия повреждающих факторов [2]. Постулируется, что дифференцированная стимуляция АНСМ сопровождается синхронизацией деятельности нейронных констелляций, торможением «застойных рабочих доминант», ускорением восстановительных процессов в нейронах ассоциативных, проекционных и моторных зон коры. Перечисленные и другие механизмы позитивных эффектов ТЭА позволяют рассматривать данный метод как перспективное средство оптимизации операторской работоспособности.

#### **Цель**

Оценка возможности использования ТЭА для улучшения сенсомоторных качеств операторов.

#### **Материал и методы исследования**

Обследовано 24 мужчины (возраст 30–35 лет), по роду профессиональной деятельности относящихся к специалистам операторского (сенсомоторного) профиля и подписавших добровольное информированное согласие на участие в исследованиях.

У всех испытуемых во внерабочее время проводили цикл процедур ТЭА с использованием аппарата «Трансаир-4» (РФ) по стандартной методике и режиму [4]. Electroды аппарата размещали на область лба и сосцевидных отростков обследуемого. Через электроды подавался электрический ток в виде последовательности монополярных прямоугольных импульсов с длительностью фронта и среза около 20 мкс, следующих с периодом  $13 \pm 0,4$  мс (77 Гц) максимальной силой 3–4 мА (в зависимости от индивидуальной чувствительности). Длительность процедур, проводимых ежедневно или через день — 40 мин, цикл состоял из 14 процедур.

Контрольные исследования сенсомоторных качеств операторов проводили трижды: за несколько дней до начала цикла ТЭА (1-й этап), через 1–2 суток после завершения цикла (2-й этап) и затем — спустя примерно 1 месяц после их окончания (3-й этап). В течение проведения коррекционного курса, обследованные лица не меняли своего образа жизни и деятельности, продолжали выполнение профессиональной деятельности, не применяли медикаментозных препаратов.

Сенсомоторные качества участников исследований оценивали с использованием методик «Реакция на движущийся объект» (РДО) и «Треморометрия» [5], проводимых на автоматизированной системе «Нейрософт-Спектр» (РФ). Из показателей РДО определяли: соотношение числа точных, опережающих и запаздывающих реакций (%), а также среднюю алгебраическую величину отклонений от заданной нулевой точки — маркера (мс). Уровень тремора рук оценивали по показателям статической и динамической двигательной дискоординации (СДК, ДДК, усл. ед.). Согласно мнению специалистов [2], примененные методики являются надежным средством оценки таких психофизиологических качеств, как точность и скорость сенсомоторных реакций и, следовательно, состояния зрительной и проприоцептивной систем, а также высших корковых структур, их координирующих.

Статистический анализ и обработку данных проводили с использованием программы «Statistica» 10.0. Анализ данных на нормальность распределения проводили по критерию Шапиро — Уилка. Для каждого показателя вычисляли среднее значение (M) и стандартное

отклонение ( $\sigma$ ). Уровень значимости различий показателей в динамике наблюдения оценивали либо с использованием t-критерия Стьюдента (при нормальном распределении показателей), либо критерия Вилкоксона (при распределении, отличном от нормального) для парных связанных выборок. Нулевая гипотеза отвергалась при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Полученные в результате проведенных исследований данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели сенсомоторных качеств обследованных лиц ( $n = 12$ ) в динамике наблюдения,  $M (\sigma)$

Методика	Показатель, ед. изм.	Этап обследования		
		1-й этап	2-й этап	3-й этап
РДО	Точные реакции, %	45,6 (1,7)	56,7 (2,2) $p = 0,003$	54,7 (1,9) $p = 0,017$
	Реакции опережения, %	21,8 (2,1)	20,6 (2,2)	21,2 (1,9)
	Реакции запаздывания, %	32,6 (2,1)	22,7 (2,4) $p = 0,005$	24,1 (2,4) $p = 0,014$
	Среднее отклонение, мс	7,5 (1,4)	1,5 (1,2) $p = 0,012$	2,0 (1,5) $p = 0,025$
Треморометрия	СДК, усл. ед.	2,0 (0,2)	1,2 (0,3) $p = 0,022$	1,2 (0,3) $p = 0,022$
	ДДК, усл. ед.	9,8 (1,1)	8,4 (0,4) $p = 0,035$	8,3 (0,5) $p = 0,030$

*Примечание.*  $p$  — уровень значимости различий по сравнению с 1 этапом наблюдения.

Как показал анализ результатов фонового обследования, в целом, по группе испытуемых зафиксированные значения показателей находились в референтных пределах, но у большинства обследованных не превышали среднего уровня. В частности, число точных реакций в тесте РДО ни у одного из тестируемых не достигало 50 %. Характерным также оказалось значительное преобладание числа запаздывающих реакций над опережающими, что наряду с положительными значениями средней арифметической отклонений РДО, явно свидетельствовало о доминировании тормозных процессов в корковых отделах зрительной и проприоцептивной сенсорных систем. Также невысокими у большинства обследованных лиц оказались результаты выполнения тестов по оценке уровня динамического и статического тремора, отражая тенденции к умеренному затруднению координации произвольных тонких движений.

Возможно, полученные результаты объяснялись наличием явлений утомления специалистов, развивающихся на фоне выполняемой ими напряженной профессиональной деятельности.

Опрос обследуемых во время проведения курса ТЭА показал, что применяемые воздействия сопровождались улучшением самочувствия, ночного сна, работоспособности, ускорением восстановимости физического и психоэмоционального статуса после напряженного рабочего дня. Полученные данные свидетельствовали о наличии непосредственного и кумулятивного положительного влияния ТЭА на функциональное состояние и работоспособность человека — оператора, что было подтверждено при повторном психофизиологическом тестировании.

В частности, у обследуемых выявлено улучшение результатов теста РДО: увеличилось число точных реакций (в среднем на 24 % по сравнению с исходным состоянием,  $p = 0,003$ ), что произошло прежде всего за счет снижения числа реакций запаздывания (в среднем на 30 %,  $p = 0,005$ ). На этом фоне закономерно уменьшилось среднегрупповое отклонение от нулевого маркера ( $p = 0,012$ ). Значительно улучшились по сравнению с исходным уровнем и показатели треморометрии: показатель статического тремора снизился в среднем на 40 % ( $p = 0,022$ ), показатель динамического тремора — в среднем, на 14 % ( $p = 0,035$ ).

Наблюдения, выполненные в отдаленном периоде, показали, что позитивные тенденции в динамике показателей РДО и треморометрии сохранялись и через 1 месяц после завершения курса ТЭА, с незначительным снижением достигнутого эффекта.

Полученные данные позволяют констатировать наличие специфического позитивного влияния ТЭА на структуры головного мозга, контролирующее состояние высших психических функций человека, что, в частности, проявляется в улучшении состояния сенсомоторных качеств, операторской работоспособности.

#### **Заключение**

Таким образом, ТЭА в примененном режиме можно рассматривать как высокоэффективный и безопасный метод оптимизации функционального состояния человека-оператора, что позволяет его рекомендовать для широкого использования в системе профилактических и коррекционно-восстановительных мероприятий у данной категории специалистов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ушаков, И. Б. Паттерны функциональных состояний человека-оператора / И. Б. Ушаков, А. В. Богомолов, Ю. А. Кукушкин. — М.: Наука, 2010. — 390 с.
2. Сохранение и повышение военно-профессиональной работоспособности специалистов флота в процессе учебно-боевой деятельности и в экстремальных ситуациях: методические рекомендации / под ред. Ю. М. Боброва, В. И. Кулешова, А. А. Мясникова. — М., 2013. — 104 с.
3. 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.
4. Лебедев, В. П. Разработка и обоснование лечебного применения транскраниальной электростимуляции защитных механизмов мозга с использованием принципов доказательной медицины / В. П. Лебедев, В. И. Сергиенко // Транскраниальная электростимуляция. Экспериментально-клинические исследования. — СПб., 2003. — С. 11–69.
5. Практикум по физиологии военного труда / под ред. В. И. Шостака. — Л.: ВМедА, 1990. — 115 с.

УДК 359.6

### **ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ МОРЯКОВ СТРОЯЩИХСЯ И ДЕЙСТВУЮЩИХ СУДОВ К УСЛОВИЯМ ПЛАВАНИЯ**

*А. Т. Тягнерев<sup>1</sup>, А. О. Иванов<sup>1</sup>, Э. Н. Безкишкий<sup>2</sup>,  
Ю. Е. Барачевский<sup>3</sup>, С. А. Чеботов<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Акционерное общество

«Организация разработчиков и производителей систем мониторинга»,

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С. О. Макарова»

г. Санкт-Петербург Российская Федерация,

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Северный государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Архангельск, Российская Федерация,

<sup>4</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

#### **Введение**

Успешная адаптация моряков к особым, уникальным и сложным условиям морских плаваний является обязательным предиктором должного выполнения корабельными специалистами профессиональных задач [1]. При этом кроме наиболее характерного и яркого неблагоприятного фактора морских плаваний — бортовой или килевой качки, имеют место воздействия на человека и других, не менее значимых, измененных условий обитаемости и жизнедеятельности (служебных, социальных, бытовых, макро- и микроклиматиче-

ских, радиационных, химических и других) [2]. Поэтому приспособление моряков к многочисленным факторам искусственной экосистемы, формирующихся на кораблях и судах во время плаваний, требует от организма выраженного напряжения физиологических резервов, активации защитных механизмов, мобилизации морально-волевых качеств [3, 4].

Известно, что одним из наиболее сложных этапов дальнего похода для моряков является начальный его период, когда под воздействием разномодальных неблагоприятных факторов происходит ломка «старых программ гомеостатического регулирования» организма, в результате чего высока вероятность так называемого «срыва адаптации», заболеваний, травм, нештатных ситуаций, обусловленных «человеческим фактором» [1, 4].

Особенно актуальна проблема ранней (первичной) адаптации при выходах в море для недавно сформированных экипажей строящихся кораблей и судов на этапах судовых испытаний. Это обусловлено не только недостаточной «боевой слаженностью» такого экипажа, но и таким фактором, как резкое (до 100 %) увеличение штатной численности личного состава, участвующего в плавании, за счет представителей промышленности и научно-исследовательских учреждений, специалистов сдаточного экипажа, дублеров, инструкторов и др. [5]. Неизбежным следствием этого является резкое ухудшение санитарно-бытовых, социальных и других факторов обитаемости судна [5].

Учитывая изложенное, актуальным представляется проведение исследований, направленных на комплексную оценку течения процесса адаптации экипажей строящихся кораблей и судов, для выработки организационных решений и медико-профилактических рекомендаций по обеспечению нормальной жизнедеятельности данной категории специалистов при выходах в море на судовые испытания.

#### **Цель**

Сравнительная оценка течения процесса физиологической адаптации моряков строящихся и действующих судов при выходах в море.

#### **Материал и методы исследования**

Оценка успешности адаптации моряков строящихся и действующих судов во время морских выходов осуществлялись путем комплексного функционального обследования специалистов (мужского пола), включенных в репрезентативные контрольные группы (КГ), которые сформировались в каждом из экипажей из расчета 16–20 % от его численности, таким образом, чтобы в каждой КГ были представители основных судовых специальностей. Всего на данном этапе работы были обследованы контрольные группы экипажей двух строящихся морских судов (КГ-1, n1 = 19), а также четырех экипажей действующих судов (КГ-2, n2 = 31) аналогичного проекта. Возраст специалистов составлял 25–33 года, все они подписали добровольное информированное согласие на участие в обследованиях. При организации исследований обращалось особое внимание на сопоставимость контрольных групп по анамнестическим данным и исходным функциональным показателям; на идентичность сезона, региона и длительности (18–20 сут) выходов в море указанных судов, чтобы снизить влияние случайных факторов. Естественно, что полного соответствия погодных условий во время плавания всех судов ожидать было невозможно, но в целом существенных различий по климатическим факторам в течение периодов проведения исследований не отмечалось.

Контрольные обследования осуществляли 3-кратно: за 3–4 дня до выхода в море (1-й этап); на 7-е сут плавания; за 3–4 сут до окончания плавания (2-й этап).

Оценка уровня физиологической адаптации лиц, включенных в КГ, выполнялась по стандартизированной методике, рекомендованной для функциональных обследований корабельных специалистов [3]. Определяли: индекс Кетле (г/см), жизненный индекс Эрисмана (мл/кг), динамометрический индекс (%), индекс Робинсона (усл. ед.), индекс Руфье (усл. ед.). С использованием указанных параметров рассчитывали интегральный показатель (ИП) успешности физиологической адаптации по специальной формуле [3]. Критерии оценки ИП скорректированы с ориентиром на клинико-физиологические и антропометрические характеристики действующих корабельных специалистов. О низком (недостаточном) уровне физиологической адаптации мужчин данной возрастной группы свидетельствуют значения ИП менее 7 баллов, значения ИП 7–8 баллов рассматриваются как пограничные, 9 и более баллов — как нормальные.

Статистическую обработку выполняли на п.п.п. «Statistica» 10.0. Анализ данных на нормальность распределения проводили с использованием критерия Шапиро — Уилкса. Групповые данные представляли в виде средних значений (М) и стандартных отклонений (σ). Уровень значимости различий оценивали либо с использованием t-критериев Стьюдента (при нормальном распределении показателей), либо критериев Вилкоксона и Манна-Уитни (при распределении, отличном от нормального) для парных связанных и несвязанных выборок. Нулевая гипотеза об отсутствии различий отвергалась при  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Исследования, выполненные в предпоходовом периоде, показали (таблица), что у всех обследованных корабельных специалистов уровень физиологической адаптации соответствовал нормальному (ИП  $\geq 9$  баллов) или умеренно пониженному (ИП = 7–8 баллов). Это, по всей видимости, было связано с повышенной напряженностью деятельности при подготовке к выходу в море и явлениями хронического утомления. Межгрупповых различий на 1-м этапе исследования не определялось (таблица 1).

Таблица 1 — Критерии успешности физиологической адаптации моряков групп сравнения ( $n_1 = 19$ ;  $n_2 = 22$ ) при выходах в море, М (σ)

Показатель, ед. изм.	Этап обследования					
	1-й этап		2-й этап		3-й этап	
	КГ-1	КГ-2	КГ-1	КГ-2	КГ-1	КГ-2
Индекс Кетле, г/см	435 (16)	440 (14)	433 (15)	443 (15)	435 (13)	443 (15)
Индекс Эрисмана, мл/кг	60,1 (2,7)	59,4 (2,0)	55,2 (1,3) $p_{1-2} = 0,048$	57,6 (1,2) $p = 0,049$	55,0 (1,3) $p_{1-3} = 0,047$	59,3 (1,2) $p_{2-3} = 0,049$ $p = 0,044$
Динамометрический индекс, %	67,6 (2,2)	68,7 (2,5)	64,6 (2,3) $p_{1-2} = 0,048$	67,4 (2,3)	63,6 (2,0) $p_{1-3} = 0,047$	68,0 (2,3) $p = 0,034$
Индекс Робинсона, усл. ед.	98,5 (1,8)	97,8 (1,9)	101,5 (1,1) $p_{1-2} = 0,048$	98,9 (1,2) $p_{1-2} = 0,049$ $p = 0,048$	102,1 (1,0) $p_{1-3} = 0,044$	98 (1,2) $p = 0,040$
Индекс Руфье, усл. ед.	8,92 (0,48)	8,77 (0,51)	10,95 (0,35) $p_{1-2} = 0,039$	9,26 (0,40) $p_{1-2} = 0,045$ $p = 0,048$	11,19 (0,30) $p_{1-3} = 0,037$	9,06 (0,38) $p = 0,041$
ИП, балл	10,08 (1,02)	10,87 (0,93)	7,92 (0,63) $p_{1-2} = 0,025$	8,87 (0,77) $p_{1-2} = 0,042$ $p = 0,024$	6,97 (0,83) $p_{1-3} = 0,027$	9,95 (0,66) $p_{2-3} = 0,042$ $p = 0,019$

*Примечание:* Значимость различий:  $p$  — между группами;  $p_{1-2-3}$  — между соответствующими этапами обследования.

Анализ результатов обследования, выполненного через неделю после выхода в море, показал наличие характерной тенденции, указывающей на снижение уровня физиологической адаптации, напряжение резервных возможностей организма у лиц обеих выделенных групп. Подобная отрицательная динамика функционального состояния в начальном периоде плавания является типичным проявлением так называемой «фазы вработывания» в общей динамике работоспособности корабельных специалистов [1]. Данную фазу связывают с резкими изменениями стереотипов жизнедеятельности моряка, воздействием на организм упоминавшегося выше комплекса особых эколого-профессиональных факторов морского похода.

При рассмотрении количественных сдвигов физиологических показателей в группах сравнения оказалось, что более выраженными негативные тенденции оказались в КГ-1. В наибольшей степени это касалось таких параметров, как индексы Эрисмана, Робинсона, Руфье, то есть критериев, косвенно характеризующих состояние общего функционального потенциала организма. В итоге относительное снижение ИП к 7-му дню плавания в КГ-1 составило в среднем 28,5 % от исходного (предпоходового) уровня, в КГ-2 — 18,4 % ( $p = 0,024$ ).

Следовательно, особые условия обитаемости строящихся судов, жизнедеятельности их экипажей при выходах в море существенно затрудняют процесс ранней физиологиче-



ской адаптации, требуя от организма большего объема функциональных затрат, что закономерно приводит к снижению профессиональной надежности специалистов.

Результаты контрольных заключительных обследований подтвердили данное положение. Так, в КГ-1 имевшая место тенденция к ухудшению функциональных показателей сохранялась вплоть до конца периода наблюдения: относительные значения ИП снизились в среднем на 30 % от исходного уровня. При этом у 10 из 19 специалистов данной группы (52 %) величина ИП оказалась менее 7 баллов, что рассматривается как недостаточный уровень физиологической адаптации [3].

У специалистов, включенных в КГ-2, к заключительному этапу наблюдения зафиксированы противоположные по направленности сдвиги исследуемых параметров, значения которых практически вернулись к исходным: среднегрупповая величина ИП уступала исходному уровню лишь на 8 % ( $p > 0,05$ ) и значительно превышала таковую в КГ-1 ( $p = 0,019$ ). При этом недостаточный уровень физиологической адаптации (6,9–7 баллов) в КГ-2 был зафиксирован только у 3 (14 %) человек из 22 обследуемых.

### **Заключение**

Таким образом, процесс физиологической адаптации моряков строящихся судов при осуществлении морских выходов протекает более сложно, чем у корабельных специалистов действующих судов. В частности, у большинства обследованных лиц группы 2 к концу периода 3-недельного выхода в море отмечен переход от фазы «вработывания» к фазе «оптимальной работоспособности», что практически не наблюдалось в группе 1.

Основными причинами выявленных фактов, на наш взгляд, являются крайне неблагоприятные условия обитаемости строящихся судов и режимов жизнедеятельности их экипажей при выходах в море на испытания, что требует обязательного проведения специальных организационных мероприятий.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Сапов, И. А. Состояние функций организма и работоспособности моряков / И. А. Сапов, А. С. Солодков. — Л.: Медицина, 1980. — 192 с.
2. Физические факторы обитаемости кораблей и судов: монография / О. П. Ломов [и др.]; под общ. ред. О. П. Ломова. — СПб.: Судостроение, 2014. — 560 с.
3. Сохранение и повышение военно-профессиональной работоспособности специалистов флота в процессе учебно-боевой деятельности и в экстремальных ситуациях: методические рекомендации / под ред. Ю. М. Боброва, В. И. Кулешова, А. А. Мясникова. — М., 2013. — 104 с.
4. Бодров, В. А. Психология и надежность: человек в системах управления техникой / В. А. Бодров, В. Я. Орлов. — М., 1998. — 285 с.
5. К вопросу о разработке нормативной базы, регламентирующей медицинское обеспечение строящихся и ремонтирующихся кораблей / А. Т. Тягнерев [и др.] // Материалы V интернет-конференции с международным участием «Актуальные проблемы военной и экстремальной медицины». — Гомель, 2017. — С. 112–114.

**УДК 612.766.1**

## **ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ФАКУЛЬТЕТЕ**

***В. В. Хренкова, Л. В. Абакумова, Г. Ш. Гафиятуллина***

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

### **Введение**

Довузовская подготовка иностранцев является важным этапом образовательного процесса России, поскольку от эффективности адаптации к учебному процессу на этапе довузовской подготовки и изменившимся условиям проживания зависит успешность их обучения в вузе. Рядом авторов [1–4] показано, что адаптационные процессы в стрессовых усло-

виях жизни у лиц, прибывших из стран дальнего зарубежья, зависят от генотипических и фенотипических особенностей их организма. В исследованиях ряда авторов показано, что оценка адаптационных процессов и функциональных возможностей организма основывается на анализе показателей variability сердечного ритма (BCP), отражающей состояние регуляторных систем [4, 5].

### **Цель**

Провести сравнительную оценку функциональных возможностей организма иностранных граждан в начале и в конце обучения на подготовительном факультете Ростовского государственного медицинского университета.

### **Материал и методы исследования**

В обследовании приняли участие 108 воспитанников подготовительного факультета Ростовского государственного медицинского университета (51 девушка — I группа и 57 юношей — II группа) 18–19 лет из стран Ближнего Востока, Азии, Африки, Латинской Америки, Европы. ЭКГ регистрировали в течение 5 мин в I или II стандартных отведениях в условиях относительного функционального покоя через два месяца после начала обучения и по его завершению.

Анализировали временные и спектральные характеристики BCP: ЧСС уд/мин, СКО RR, моду RR (МО, мс), амплитуду моды (АМО, %), вариационный размах RR (ВР, мс), индекс напряжения регуляторных систем (ИН, усл. ед), суммарную мощность спектра (ТР, мс<sup>2</sup>), мощность высокочастотного (HF, мс<sup>2</sup>), низкочастотного (LF, мс<sup>2</sup>), очень низкочастотного (VLF, мс<sup>2</sup>) компонентов, симпатовагальный индекс (LF/HF), индекс централизации (ИЦ). На основе ИН, ТР, VLF определяли типы вегетативной регуляции: умеренное и выраженное преобладание центральных механизмов регуляции (I и II типы), умеренное и выраженное преобладание автономных механизмов регуляции (III и IV типы). I и III типы вегетативной регуляции являются врожденными, II и IV типы — приобретенные [5].

Статистический анализ полученных данных осуществлялся с помощью программы «Statistica» 6.0. Достоверность различия показателей BCP определяли с помощью критериев U Манна — Уитни, Вилкоксона и долей. Корреляционную связь между показателями определяли методом ранговой корреляции Спирмена.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Для оценки функциональных возможностей организма испытуемых был проведен анализ их функционального состояния в начале и в конце обучения. Уровни функционального состояния (ФС) (оптимальный, удовлетворительный и неудовлетворительный) определяли по двум статистическим параметрам variability сердечного ритма (BCP): средней длительности RR-интервалов и СКО RR-интервалов кардиоритма (таблица 1).

Таблица 1 — Количественное соотношение девушек и юношей с различным ФС (%)

Функциональное состояние	Девушки		Юноши	
	начало года	конец года	начало года	конец года
Оптимальное	45,1	47,1	35,1	56,1*
Удовлетворительное	37,3	37,3	50,9	14*
Неудовлетворительное	17,6	15,7	14,0	29,8*

\* — Различия достоверны (p < 0,05)

В начале обучения высокий уровень функциональных возможностей (УФВ) выявлен у 45,1 % девушек и 35,1 % юношей, ФС которых было оптимальным и характеризовалось сбалансированным влиянием автономного (АК) и центрального (ЦК) контуров регуляции сердечного ритма (СР), парасимпатического (ПСО) и симпатического (СО) отделов вегетативной нервной системы (ВНС) или незначительным преобладанием трофотропной/эрготропной активности на фоне баланса АК и ЦК регуляции СР. У 37,3 % девушек и 50,9 % юношей УФВ был сниженным, ФС удовлетворительным. Сниженный УФВ был обусловлен усилением трофотропной/эрготропной активности различной степени на фоне

преобладания ЦК регуляции СР или преобладанием трофотропной/эрготропной активности на фоне усиленного влияния АК регуляции СР. У 17,6 % девушек и 15,7 % ФС было неудовлетворительным и характеризовалось низким УФВ в результате резкого усиления трофотропной активности на фоне преобладания АК регуляции СР или усилением трофотропной активности на фоне выраженного преобладания ЦК регуляции СР.

Во втором обследовании соотношение девушек с различным ФС практически не изменилось. Однако при анализе индивидуальных показателей ВСР оказалось, что у 37,3 % девушек уровень ФС не изменился (у 7,8 % из них ФС было неудовлетворительным в обоих обследованиях), у 33,3 % — выявлено повышение уровня ФС, у 29,4 % — снижение. В группе юношей в конце года выявлены достоверные изменения в соотношении лиц с различным ФС: количество испытуемых с оптимальным ФС увеличилось на 21 %, с удовлетворительным — снизилось на 36,9 %, с неудовлетворительным — повысилось на 15,8 %, но при этом у 29,8 % юношей изменений ФС не произошло (у 7 % из них ФС было неудовлетворительным в обоих обследованиях), у 42,1 % — обнаружено улучшение ФС, у 28,1 % — ухудшение. Следовательно, выявлены некоторые половые различия УФВ организма обучающихся. Количество девушек с неудовлетворительными адаптационными возможностями было одинаковым в начале и в конце обучения. Количество юношей с нарушением механизмов адаптации в конце года достоверно увеличилось (14 и 29,8 %, соответственно,  $p < 0,05$ ). Неудовлетворительное ФС (низкий УФС) у представителей обеих групп было обусловлено следующими причинами: 1) высоким уровнем трофотропной активности на фоне преобладающего влияния АК регуляции СР, о чем свидетельствовали ваготония (значения ИН в пределах 10–21 усл. ед.), высокая доля HF в TP (свыше 70 %); 2) высоким уровнем эрготропной активности на фоне преобладающего влияния ЦК регуляции СР, что проявлялось гиперсимпатикотонией (ИН — 461–748 усл. ед.), низким уровнем TP (534–704 мс<sup>2</sup>); 3) гиперадаптивным состоянием — высокая доля VLF в TP (48–72 %) [5].

По показателям ИН, VLF и TP были определены типы вегетативной регуляции (ВР). У 54 % девушек и у 64 % юношей был III тип ВР ( $p < 0,05$ ), для представителей данного типа ВР характерен высокий УФВ. 34 % девушек и 31,6 % юношей были отнесены к I типу ВР со сниженным УФВ. У 6 % девушек и 1,8 % юношей был II тип ВР с низким УФВ. IV тип ВР с перенапряжением адаптационных механизмов был выявлен у 6 % девушек и 2,8 % юношей и, вероятно, являлся показателем переутомления обучающихся. С помощью метода ранговой корреляции Спирмена определяли корреляционную связь между уровнем ФС и типом ВР. Выявлена достоверная корреляционная связь данных показателей: в первом обследовании в группе девушек  $r = -0,53$ , во втором —  $-0,56$ . В группе юношей —  $-0,39$  и  $-0,57$ , соответственно ( $p < 0,05$ ).

### **Заключение**

Проведенное исследование позволило определить уровни функционального состояния, соответствующие им уровни функциональных возможностей и типы вегетативной регуляции сердечного ритма организма девушек и юношей на начальном и завершающем этапах их обучения на подготовительном факультете. В начале учебного года менее чем у 50 % обучающихся обеих групп было оптимальное функциональное состояние и высокий УФВ, однако у 3,9 % девушек и 14 % ( $p < 0,05$ ) юношей данной группы во втором обследовании выявлено неудовлетворительное ФС. У значительного количества представителей обеих групп выявлено как ухудшение, так и улучшение ФС к завершению обучения. Количество девушек с низким уровнем функциональных возможностей было одинаковым в начале и в конце обучения, количество же юношей — увеличилось вдвое ( $p < 0,05$ ). Таким образом, выявлены сложности процесса адаптации к новым условиям жизни и обучения у многих иностранных юношей и девушек, обусловленные напряжением вегетативных центров различной степени, снижающим их функциональные возможности, а также индивидуальными механизмами вегетативной регуляции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Адаптационная и этническая физиология: продолжительность жизни и здоровье человека / Н. А. Агаджанян. — М.: Изд-во РУДН, 2007. — 34 с.
2. Медико-психологическая адаптация иностранных граждан в условиях мегаполиса: учеб. пособие / А. М. Ходорович [и др.]. — М.: РУДН, 2008. — 140 с.
3. Халмуратов, Б. М. Адаптационный потенциал у иностранных студентов, обучающихся в вузе / Б. М. Халмуратов // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. — 2013. — № 2 (78). — С. 181–185.
4. Экспресс-оценка успешности адаптации иностранных обучающихся подготовительного факультета медицинского университета в условиях высокой информационной нагрузки / В. В. Хренкова [и др.] // Биомедицинская радиоэлектроника. — 2016. — № 5. — С. 58–59.
5. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н. И. Шлык. — Изд-во «Удмуртский университет», 2009. — 259 с.

УДК 616.3-008.1

### СОСТОЯНИЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА СТУДЕНТОВ МЕДАКАДЕМИИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ НА РАЗЛИЧНЫЕ АГРЕССИВНЫЕ ФАКТОРЫ

*А. Е. Шкляев, А. А. Шутова, Д. Н. Тронина*

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ижевская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Ижевск, Удмуртская Республика**

#### *Введение*

Переход во взрослую жизнь у студентов связан с воздействием целого ряда различных агрессивных факторов, оказывающих негативное воздействие на здоровье. Современная трактовка здоровья человека, подразумевающая полное физическое, духовное и социальное благополучие, является основой для формирования представления о качестве жизни [1]. Актуальность настоящего исследования состоит в том, что студенты наиболее чувствительны к стремительно меняющемуся миру, что, безусловно, сказывается на их соматическом здоровье и качестве жизни.

#### *Цель*

Оценить влияние адаптационных механизмов к различным агрессивным факторам жизни студентов на состояние их ЖКТ.

#### *Материал и методы исследования*

Проведен опрос 105 студентов ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России в возрасте  $20,2 \pm 0,18$  лет, в том числе 1-го курса — 35 человек ( $18,3 \pm 0,07$  лет), 3-го курса — 35 человек ( $21,4 \pm 0,15$  лет), 6-го курса — 35 человек ( $23,4 \pm 0,19$  лет). Анкетирование проводилось по специальному гастроэнтерологическому опроснику GSRS (Gastrointestinal Symptom Rating Scale), разработанному отделом изучения качества жизни в ASTRA Hassle [2]. Русскоязычная версия опросника GSRS была создана исследователями Межнародного Центра исследования качества жизни в г. Санкт-Петербург в 1998 г. [3]. Опросник GSRS состоит из 15 пунктов, которые преобразуются в 5 шкал: абдоминальная боль, рефлюкс-синдром, диарейный синдром, диспепсический синдром, синдром запоров.

Показатели шкал колеблются от 1 до 7, более высокие значения соответствуют более выраженным симптомам и более низкому качеству жизни. Дополнительно проведено анкетирование по вопросам, которые позволяют более полно оценить влияние внешних факторов на качество жизни студентов ИГМА (материальное положение, трудоустройство, питание, наличие вредных привычек, особенности конституции). Статистическая обработка результатов включала расчет средних величин, ошибок средних и коэффициента корреляции.

### Результаты исследования и их обсуждение

В процессе исследования выявлены следующие особенности образа жизни студентов: с курсом увеличивается количество трудоустроенных студентов, разнообразность употребляемого мяса и заедание стресса. Употребление спиртных напитков и количество курящих студентов на протяжении всех курсов остается стабильным.

Общая характеристика данных исследования в целом и по курсам отдельно представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Характеристика обследованных,  $M \pm m$

Признак	1 курс	4 курс	6 курс	В целом
Рост, м	$1,69 \pm 0,01^*$	$1,66 \pm 0,01$	$1,68 \pm 0,02$	$1,7 \pm 0,01$
Масса тела, кг	$62,2 \pm 1,51$	$60,33 \pm 2,36$	$67,19 \pm 3,34$	$62,9 \pm 1,23$
ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$	$21,8 \pm 0,42$	$21,75 \pm 0,82$	$23,46 \pm 0,79$	$22,2 \pm 0,35$
Частота употребления жевательной резинки, раз/сут	$2,44 \pm 0,10$	$2,62 \pm 0,16$	$2,56 \pm 0,16$	$2,5 \pm 0,08$
Количество сигарет, шт/сут	$1,42 \pm 0,49$	$1,44 \pm 0,25$	$1,46 \pm 0,79$	$1,4 \pm 0,32$

Примечание: \* — достоверность разницы между 1 и 4 курсом с вероятностью 95 %.

Таким образом, от 1-го к 6-му курсу увеличивается число выкуренных сигарет и ИМТ студентов.

У 105 опрошенных студентов по GSRS опроснику выявлена следующая выраженность синдромов (таблица 2).

Таблица 2 — Выраженность гастроэнтерологических синдромов, баллы ( $M \pm m$ )

Признаки	1 курс	4 курс	6 курс	В целом
Абдоминальный синдром	$2,19 \pm 0,14$	$1,99 \pm 0,19$	$1,81 \pm 0,21$	$2,1 \pm 0,10$
Рефлюкс-синдром	$1,5 \pm 0,10$	$1,34 \pm 0,10$	$1,44 \pm 0,13^*$	$1,5 \pm 0,07$
Синдром диареи	$1,41 \pm 0,11$	$1,42 \pm 0,13$	$1,71 \pm 0,21^*$	$1,5 \pm 0,08$
Диспепсический синдром	$2,16 \pm 0,12$	$2,16 \pm 0,16$	$2,03 \pm 0,19^*$	$2,1 \pm 0,08$
Синдром запоров	$1,45 \pm 0,09$	$1,45 \pm 0,19$	$1,74 \pm 0,22^*$	$1,6 \pm 0,22$

Примечание: \* — Достоверность разницы между 1 и 6 курсом с вероятностью 99,9 %.

Выраженность синдромов запора и диареи увеличивается с каждым курсом, синдромов абдоминальной боли и диспепсического — снижаются. Наиболее высокий показатель рефлюкс-синдрома выявлен у студентов 1-го курса.

Исходя из данных расчета корреляционной зависимости между факторами, оказывающими влияние на качество жизни, и выраженность гастроэнтерологических синдромов выявлены следующие особенности. У студентов первого курса установлена средняя по силе прямая связь между выраженностью синдрома абдоминальной боли и количеством выкуренных сигарет (коэффициент корреляции 0,37), рефлюкс-синдрома и такими признаками, как частота употребления спиртных напитков (0,32), ИМТ (0,47), употребление пищи перед сном (0,31), предпочтениями в пище (-0,3); синдрома диареи и частоты употребления спиртных напитков (0,46), количества выкуренных сигарет (0,49), ИМТ (0,49), приема пищи перед сном (0,41), анемией (0,35); диспепсического синдрома и частотой употребления спиртных напитков (0,32), количеством выкуренных сигарет (0,31), анемией (0,4), приемом пищи перед сном (0,3); синдрома запоров и частотой употребления спиртных напитков (0,32), количеством выкуренных сигарет (0,35), приемом пищи перед сном (0,32).

Для студентов 4-го курса характерна прямая, средняя по силе прямая связь между следующими признаками: синдромом абдоминальной боли и анемией (0,31), и материальным положением студента (-0,3); рефлюкс-синдромом и приемом пищи перед сном (0,31), материальным положением студента (-0,3); синдромом диареи и заеданием стресса (0,42); диспепсическим синдромом и местом жительства (-0,34); синдромом запоров и частотой употребления свежих овощей и фруктов (0,32), предпочтениями в пище (-0,3).

Для студентов 6-го курса оказались характерны следующие виды корреляционной связи: между синдромом абдоминальной боли и приемом пищи перед сном (0,33), рефлюкс-синдромом и частотой употребления жевательной резинки (0,31), частотой питания фаст-фудом (0,35), частотой употребления спиртных напитков (0,31), количеством выкуренных сигарет (0,43), ИМТ(0,39), наличием анемии (0,46), частотой употребления свежих овощей и фруктов (-0,52); синдромом диареи и частотой питания фаст-фудом (0,34), количеством выкуренных сигарет (0,38); диспепсического синдрома и трудоустройством студента (-0,32), анемией (0,3), частотой употребления свежих овощей и фруктов (-0,55); синдрома запоров и частотой питания фаст-фудом (0,3), заеданием стресса (0,53), анемией (0,7).

Таким образом, такие вредные привычки как курение и употребление алкоголя оказывают влияние на пищеварительную систему, нарушая гуморальную и нервную регуляцию деятельности ЖКТ, что проявляется диспепсическим синдромом и дискинезией кишечника (боль, запор, диарея). Употребление спиртных напитков также агрессивно влияет на состояние ЖКТ, нарушая функционирование нижнего пищеводного сфинктера и вызывая рефлюкс-синдром [4]. Алкоголь оказывает раздражающее влияние на слизистые оболочки желудка, тонкой и толстой кишки, которое проявляется абдоминальной болью, синдромом раздраженного кишечника. Благоприятное влияние на состояние кишечника оказывают свежие овощи и фрукты. Содержащие в своем составе клетчатку, они способствуют нормализации стула, смягчению каловых масс, а также удержанию влаги, поэтому может развиваться диарея. Фаст-фуд содержит большое количество жира, искусственные вкусовые добавки, приводящие к нарушению деятельности ЖКТ, которые характеризуются развитием ожирения, расстройством моторики пищеварительной системы [5]. Развитие анемии может быть обусловлено следующими факторами: нарушением всасывания железа в 12-перстной кишке, быстрой эвакуацией кишечного содержимого, недостаточным поступлением витаминов и минералов с пищей, развитием скрытого кровотечения в желудке, геморроем.

#### **Заключение и выводы**

Проведенное исследование по специальному гастроэнтерологическому опроснику GSRS позволило оценить влияние адаптационных механизмов к различным агрессивным факторам жизни студентов на состояние их ЖКТ и выявить следующие особенности. Выраженность синдрома абдоминальной боли и рефлюкс-синдрома от 1-го к 6-му курсу уменьшается, а синдромов запоров и диареи — увеличивается, что можно связать с влиянием таких неблагоприятных факторов, как употребление алкоголя, курение, питание фаст-фудом, нездоровыми предпочтениями в пище и материальным положением студентов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Преамбула к Уставу (Конституции) Всемирной организации здравоохранения. — 2006. — С. 26. — Медицина. ВОЗ. Женева. — 1968.
2. Скоморин, М. С. Современные представления о хроническом гастродуодените у подростков с позиции оценки качества жизни // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). — 2012. — № 5 (13). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-predstavleniya-o-hronicheskom-gastroduodenite-u-podrostkov-s-pozitsii-otsenki-kachestva-zhizni>. — Дата обращения: 11.04.2018.
3. Шкляев, А. Е. Влияние пробиотической терапии на качество жизни пациентов с синдромом раздраженного кишечника / А. Е. Шкляев, Ю. В. Горбунов // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. — 2015. — № 2. — С. 46–49.
4. Влияние курения на кардиореспираторные показатели / А. Е. Шкляев [и др.] // Труды ИГМА. — Ижевск, 2015. — Т. 53. — С. 65–66.
5. Анализ факторов риска летального исхода при заболеваниях печени / А. Е. Шкляев [и др.] // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. — 2013. — № 1. — С. 30–32.
6. Показатели соматического здоровья студентов четвертого курса Ижевской государственной медицинской академии / Ю. В. Горбунов [и др.] // Труды ИГМА. — Ижевск, 2015. — Т. 53. — С. 57–59.

### Секция 3

## **Компенсаторные резервы организма и здоровье населения в условиях хронических антропогенных воздействий и длительного психоэмоционального стресса**

УДК 614.447.1

### **ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОСТОЯННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

*М. А. Борисова*

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

#### ***Введение***

В результате постоянного антропогенного воздействия в городах образуется новая сфера жизни человека, которая по многим показателям не соответствует нормальным условиям жизнедеятельности человека. Техногенная городская среда оказывает огромное влияние на человека, его жизнедеятельность и работоспособность. Поэтому нужно всегда помнить, что здоровье — это состояние равновесия между организмом и окружающей средой.

Различные компоненты городской среды тесно связаны между собой. В результате активной деятельности человека возникла новая экологическая среда с высокой концентрацией антропогенных факторов.

#### ***Цель***

Обобщить различные сведения о влиянии техногенной городской среды на здоровье населения.

#### ***Материал и методы исследования***

Теоретический анализ, систематизация и обобщение научной литературы. Увеличивающееся активное влияние городской среды на здоровье населения привело к необходимости рассмотрения и систематизации данного вопроса.

#### ***Результаты исследования и их обсуждение***

Наиболее всего естественная среда обитания изменяется в крупных городах. Этому способствуют активный ритм жизни, психоэмоциональная обстановка и другие факторы жизни.

Городскому жителю постоянно приходится испытывать избыток информации, жить в условиях, требующие больших психологических усилий. Поэтому он вынужден увеличивать как продолжительность своего рабочего времени, так и сокращать время на отдых. В результате у многих людей развиваются неврозы. Социальные условия и информационные перегрузки становятся причиной возникновения большинства язвенных болезней желудка и инфаркта миокарда. Как отмечают ученые, стресс стал сегодня привычным состоянием для горожан. Они испытывают его от появления на свет до самой смерти. В высокоразвитых странах повсеместно отмечается рост случаев психических заболеваний. Одними из наиболее распространенных тяжелых проявлений психических расстройств современных жителей стали алкоголизм и наркомания. Именно из-за этих факторов и произошло увеличение частоты нервно-психических заболеваний.

Еще одним негативным следствием технологического прогресса является гиподинамия, которая ведет к дистрофии скелетных мышц и сердца. В результате любая перегрузка

становится максимальной по воздействию и приводит к развитию патологических процессов. На фоне гиподинамии любые эмоции способны вызвать значительные нарушения сердечной деятельности. У малоподвижных и страдающих ожирением городских жителей часто встречаются также и ортопедические заболевания, которые затрудняют их жизнь.

Загрязнение атмосферного воздуха является самой главной проблемой городской среды. Окислы серы и разнообразные мелкие частицы вызывают не меньше болезней, чем выхлопные газы автомобилей. Они поступают в атмосферу от электростанций, заводов и жилых домов. Загрязненный воздух поражает, прежде всего, легкие. Во всех странах на долю респираторных заболеваний приходится больше случаев, чем на все остальные болезни, вместе взятые. Загрязнение окружающей среды сказывается и на возникновении такого заболевания, как рак легких. Для жителей крупных городов вероятность этой болезни примерно на 25–32 % выше, чем для людей, живущих в деревнях или небольших городках.

Среди источников загрязнения, отрицательно влияющих на здоровье человека, значительную роль играет автомобиль. Автомобили являются причиной 12–27 % заболеваний и вырабатывают почти половину всех загрязнителей воздуха. Автотранспорт является также значительным источником шума. Длительное воздействие шума на организм человека приводит к различным негативным последствиям:

- развитию утомления;
- появление невротических и астенических синдромов;
- появление раздражительности, общей слабости, головокружения;
- расстройство сна и ослабление памяти;
- повышение числа гипертоний и гипотензий, гастритов, язвенной болезни желудка, болезней желез внутренней секреции и обмена веществ, психозов, неврозов, болезней органов кровообращения.

У лиц, проживающих в шумных районах, чаще выявляются церебральный атеросклероз, увеличенное содержание холестерина в крови, астенический синдром. Специалисты подсчитали, что примерно в 32 % случаев преждевременного старения горожан повинен шум, отнимающий у человека как минимум 5–10 лет жизни. 4 из 5 случаев головной боли, 1 из 4 неврологических заболеваний вызываются избытком шума.

При сильных шумах возбуждение вегетативной нервной системы действует на центры, регулирующие артериальное давление, дыхание и деятельность пищеварительного тракта, влияет на кору больших полушарий. В результате длительного влияния шумов малой интенсивности в нервных центрах слухового анализатора образуются доминантные очаги, которые тормозят деятельность других центров, вследствие чего нарушаются многие функции организма.

Среди причин заболеваемости и смертности населения города большое значение имеет аллергизация населения. Она имеет природу не только внешних факторов, но и внутренних факторов жилищной среды. В зданиях человек подвергается комплексному воздействию различных химических веществ, которые формируют определенную воздушную среду, которая может негативно влиять на здоровье населения. Общий уровень химического загрязнения воздуха внутри зданий может превосходить уровень загрязнения атмосферного воздуха в несколько раз. Одними из самых значительных источников химического загрязнения воздушной среды в жилых и общественных зданиях являются строительные и отделочные материалы. Основными источниками загрязнения в домах являются полимерные материалы, табачный дым, предметы бытовой химии, косметические и лекарственные средства.

Общее действие неблагоприятных факторов городской среды приводит к более раннему возникновению хронических заболеваний, а также ухудшает течение уже имеющихся.

### **Выводы**

Таким образом, влияние городской среды неоднозначно воздействует на общество:

- с одной стороны, город предоставляет человеку ряд экономических и социально-бытовых преимуществ, что положительно сказывается на его интеллектуальном развитии, дает возможность для лучшей реализации личных способностей;



— с другой — человек попадает в среду с вредными воздействиями: загрязненным воздухом, шумом и вибрацией, влиянием химических веществ строительных и отделочных материалов и др. — все это неблагоприятно сказывается на его физическом и психическом здоровье.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гичев, Ю. П. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека / Ю. П. Гичев. — Новосибирск, 2002. — С. 106–130.
2. Ревич, Б. А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию / Б. А. Ревич. — М., 2001. — С. 224–230.
3. Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек / Ю. В. Новиков. — М.: Изд. ФАИР-Пресс, 2003. — 560 с.
4. Хомич, В. А. Экология городской среды / В. А. Хомич. — М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. — 204 с.
5. Карелин, А. О. Адаптация организма к действию химических загрязнений атмосферного воздуха / А. О. Карелин, А. А. Кузнецов, В. Н. Масычев // Всероссийская науч. конф. с международным участием, посвященная 150-летию со дня рождения академика Ивана Петровича Павлова. — СПб., 1999. — С. 179–180.

УДК 616.523:159.944.4

### ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА НА РАЗВИТИЕ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ

*Е. В. Василенко, А. А. Латышева*

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

#### *Введение*

Нарушая систему иммунитета, стресс делает организм ослабленным перед любым внутренним и внешним воздействием. Научные исследования на лабораторных мышах показали, что кратковременный стресс усиливает силу и длительность иммунного ответа. Острый позитивный стресс укрепляет иммунитет вне зависимости от полового признака и ускоряет процесс заживления мелких травм.

Современный социум формирует хроническое состояние стресса, при котором постоянная активность гормонов коры надпочечников угнетает активность клеток иммунной системы, ослабляется устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, становится возможным рост различных опухолей.

Наибольшее распространение имеет латентная герпетическая инфекция, активизирующаяся на фоне общей иммуносупрессии. При визуальных методах исследования специалисты диагностируют минимальные изменения, часто не объяснимые. Возникающие боли и дискомфорт не укладываются в картину классических заболеваний. У пациентов может сохраняться относительная работоспособность, но поскольку такое состояние длительно — постепенно формируется общая депрессия и астенизация. Одной из причин и рабочих механизмов возникновения патологии при хроническом стрессе является уровень гормона кортизола. Выяснилось, что при стрессе напряженность иммунной системы и активность естественных защитных сил организма снижается у людей, состояние которых характеризуется унынием, отчаянием, мрачными предчувствиями, страхом, беспокойством. И, наоборот, иммунная система более устойчива у людей, настроенных оптимистично [2].

Среди многочисленных факторов, оказывающих непосредственное влияние на иммунную систему, заслуживают особого внимания вирусы семейства герпеса [3]. Особенно герпес-вирусных инфекций: 1) практически поголовная инфицированность (с 3–5 лет); 2) полиорганный тропизм; 3) длительная персистенция; 4) выраженная иммуносупрессия на фоне ГВИ; 5) образование ИК — аллергия; 6) трансплацентарное заражение (внутриутробная и неонатальная патология); 7) возможна интегративная инфекция; 8) онкогенность [5]. Достижения лабораторной и, в первую очередь, молекулярной диагностики повысили вероятность выявляемости данной инфекции и свидетельствуют о неуклонном росте числа инфицированных среди взрослого и детского населения [3].

### **Цель**

Посмотреть по статистике насколько влияют различные факторы, в частности стресс, на развитие герпетической инфекции.

### **Материал и методы исследования**

Данные серо-эпидемиологических исследований свидетельствуют о том, что антитела к вирусам простого герпеса (HSV) выявляются у 70–100 % населения [3]. При этом, если у кого-то он может так никогда и не проявиться, то примерно у каждого пятого европейца «простуда на губах» возникает от 2 до 10 раз в год. Способствует активизации вируса снижение иммунитета, что особенно часто происходит в холодное время года [4].

Герпес-вирусам удается распространяться из клетки в клетку по цитоплазматическим мостикам и избегать действия нейтрализующих антител. Другой важной особенностью этой инфекции является способность блокировать и обходить многие уровни иммунной защиты, тем самым ускользая от иммунной атаки и успешно модифицировать иммунный ответ человека. Известно, что эти вирусы, локализуясь в клетке, для поддержания жизнедеятельности блокируют ее апоптоз — естественную генетическую программу самоликвидации клетки, реализующуюся через специальные ферментные системы, с помощью которых возникает полная деструкция ДНК и потеря большей части клеточной мембраны.

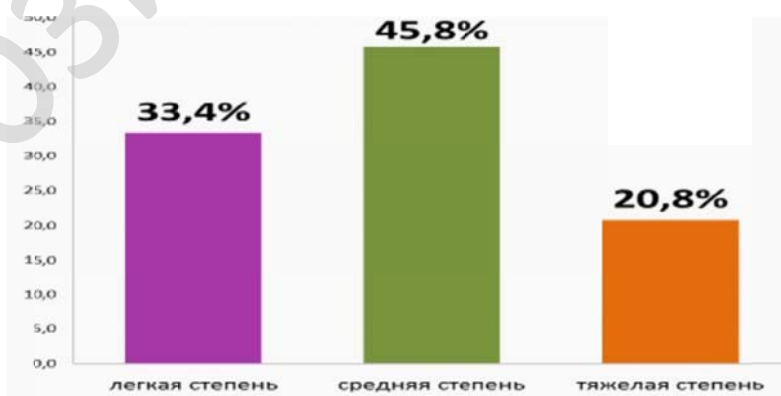
Только герпес-вирусы выработали в процессе эволюции механизмы, с помощью которых могут манипулировать апоптозом, блокируя его, т. к. он лишает их среды обитания [3].

За материал для подтверждения мы взяли исследование, проводившееся во ВГУЗ Украины «Украинская медицинская стоматологическая академия» г. Полтава.

Всем обследованным было предложено заполнить разработанную анкету, с помощью которой оценивались частота проявления герпетической инфекции; причины возникновения и методы лечения данной патологии. Степень тяжести заболевания оценивали по количеству возникающих рецидивов в год [1].

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Обследованный контингент состоял из 65 женщин и 59 мужчин, что составило 52 % и 48 % соответственно. Средний возраст участников анкетирования составил 21 год. Результаты исследования показали, что почти каждый второй студент имеет клинические проявления герпеса. На вопрос «Отмечаете ли вы проявления герпетической инфекции?» позитивно ответили 66 человек, что составило 53 %. В исследовании не зарегистрировано статистически достоверной разницы в распространенности герпетической инфекции по половой принадлежности. Клинические проявления заболевания встречались среди 43 % юношей и 57 % девушек. На основании субъективных данных оценили степень тяжести хронической герпетической инфекции у респондентов (рисунок 1).



**Рисунок 1 — Характер протекания герпетической инфекции обследованных**

Легкое течение заболевания отмечало 29,3 % опрошенных, среднее течение болезни было зафиксировано у 67,2 % и тяжелое течение имели 17,2 %. Следует отметить, что появление рецидивов заболевания 1–2 раза в год отмечает достоверно большее количество опрошенных.

Следовательно, средняя степень, среди студентов является самой распространенной. Подобная тенденция четко прослеживается среди женщин, а среди мужчин отмечается тенденция к более частому возникновению рецидивов. Так, среди опрошенных мужчин, тяжелое течение заболевания регистрировалось в 20,8 % случаев, что в 1,4 раза чаще, чем у женщин.

В данном исследовании попытались проанализировать полученную информацию и разобраться в факторах, способствующих возникновению рецидивов. На вопрос, когда возникли первые признаками заболевания: в детстве или в юношестве, только 33 % респондентов отметили первые проявления герпетической инфекции в детстве и 67 % — в юношестве. Тенденцию к увеличению частоты возникновения рецидивов отмечает 8 % опрошенных. Подавляющее большинство опрошенных, а это 81 % связывают возникновение рецидивов с переохлаждением, со стрессовым состоянием 12 %, свой вариант предложили 1,7 % и воздержались от ответа 5,2 % студентов. В причинах возникновения рецидивов статистически значимой разницы между мужчинами и женщинами не отмечено. Следовательно, основной причиной реактивации герпетической инфекции является переохлаждение (рисунок 2).

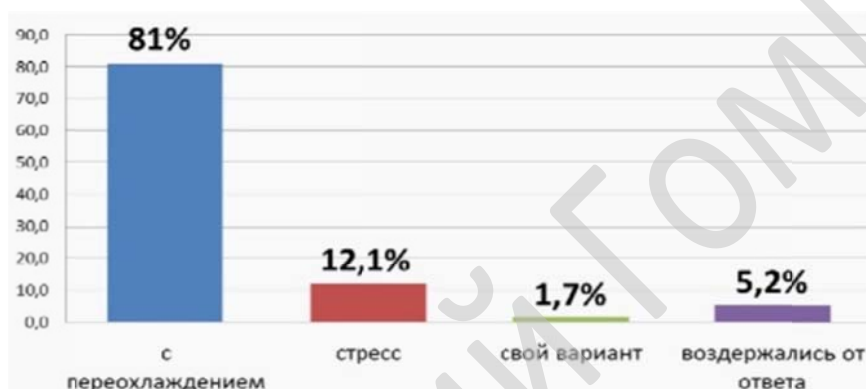


Рисунок 2 — Факторы, способствующие возникновению рецидивов герпетической инфекции

Было принято во внимание и наличие вредных привычек, в частности курение. Среди опрошенных студентов — 14 % курильщики. Так, в группе курящих не зафиксировано возрастания количества рецидивов. Последующий анализ влияния наличия вредной привычки на частоту проявления герпетической инфекции среди студентов не выявил достоверных отличий среди курильщиков и некурящих. Таким образом, наличие факта курения не влияет на течение герпеса. В ходе исследования оценили уровень гигиены полости рта и его влияние на частоту возникновения герпетических поражений. Установлено, что студенты хорошо ухаживают за полостью рта. Средний уровень гигиены по индексу Грина-Вермиллиона составил 1,2 (удовлетворительный). Хотя указанный индекс был несколько ниже среди женщин (1,08), статистически достоверной разницы между мужчинами и женщинами не зафиксировано. Подобная тенденция отмечалась в группе болеющих герпесом и группе практически здоровых. Последующий анализ влияния гигиенического состояния на характер протекания герпетической инфекции показал отсутствие корреляционных связей. Что позволило сделать вывод о том, что уровень гигиены не влияет на реактивацию вируса герпеса. Также были проанализированы методы лечения данного заболевания. Установлено, что только 27 % опрошенных обращаются за помощью к врачу. 12 % вообще не лечатся, то есть ждут, когда клинические проявления сами по себе исчезнут. А 61 % студентов занимаются самолечением. Используя при этом противовирусные препараты для местного применения. Самые распространенные из них — препараты группы производных ацикловира, которые блокируют вирусную ДНК, препятствуя репликации вируса в клетке. Следует также отметить, что среди 66 человек, страдающих герпетическими проявлениями почти каждый студент имеет проблемы с соматическим здоровьем. Наличие хронических заболеваний отмечают 98 % опрошенных. Проведенные эпидемиологические исследования в малой выборке обуславливали необходимость разработки способа профилактики и лечения данной патологии [1].

### **Заключение и выводы**

Распространенность герпеса среди данной группы студентов составила 53 % с преобладанием средней степени тяжести. 81 % опрошенных появления рецидива связывают с переохлаждением. Частота рецидивов не связана с курением, гигиеническим состоянием, индексом интенсивности кариеса, а связана с состоянием соматического здоровья: 98 % болеющих герпесом имеют хронические заболевания [1].

В заключение надо отметить важность коррекции работы иммунной системы. Хотя генетически большинство людей имеют заложенную в них программу здоровья, осуществляемую иммунитетом, способным справиться практически с любым заболеванием, но влияние неблагоприятных факторов современного социума, экологические факторы, состояние хронического стресса, неправильное питание, невнимание к многочисленным вирусным заболеваниям нарушают эту программу, прежде всего через угнетение защитных сил [2]. В наше время необходимо обращать внимание на актуальную проблему, связанную с вирусом герпеса, потому что проявление вируса свидетельствует не только о том, что ослабла иммунная система организма, а также и о том, что запускание данного заболевания может привести к различным заболеваниям организма [3].

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бублий, Т. Д. Распространенность и течение герпетической инфекции среди студентов IV и V курсов стоматологического факультета / Т. Д. Бублий, Ю. В. Сидаш, В. М. Соловьёв // Світ медицини та біології. — 2013. — № 1. — С. 16–18.
2. Булгакова, О. С. Иммунитет и различные стадии стрессорного воздействия / О. С. Булгакова // Успехи современного естествознания. — 2011. — С. 31–34.
3. Вирусы семейства герпеса и иммунитет / Ф. С. Харламова [и др.]. — М.: ГОУ ВПО Российский государственный медицинский университет Росздрава, 2006. — С. 3–5.
4. Бут, Г. Н. Герпесвирусные заболевания как междисциплинарная проблема // Новости медицины и фармации / Г. Н. Бут. — М., 2007. — № 5 (209).
5. Курс лекций по микробиологии, вирусологии, иммунологии для студентов 2–3 курсов лечебного факультета и факультета по подготовке специалистов для зарубежных стран / Д. В. Тапальский [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2012. — С. 290.

**УДК 612.825.4+612.8**

## **АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ В ДИАПАЗОНЕ ТЕТА-РИТМА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СТУДЕНТОВ**

**А. А. Жукова, В. К. Пучко**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

### **Введение**

Имеются сведения, что тета-ритм тесно связан с эмоциональным напряжением, его еще называют ритмом напряжения или стресс-ритмом. Одним из симптомов эмоционального возбуждения на ЭЭГ служит усиление тета-ритма с частотой колебания 4–7 Гц, сопровождающее переживание как отрицательных, так и положительных эмоций. Это доказывает, что усиление тета-ритма при различных эмоциях отражает процесс активации коры больших полушарий со стороны лимбической системы. Некоторые авторы считают, что тета-ритм увеличивается при умственной работе [1]. Психоземotionalному напряжению у студентов медицинских специальностей способствуют интенсивные занятия учебной и научной деятельностью и постоянно возрастающая информационная и психическая нагрузка. Поэтому особую значимость для изучения процессов адаптации организма к специфическим умственным нагрузкам имеет анализ зависимости ритмической активности мозга в тета-диапазоне и показателей вегетативной регуляции деятельности сердца.

### **Цель исследования**

Изучение корреляционной зависимости между показателями спектрального анализа вегетативной регуляции и биоэлектрической активности мозга в тета-диапазоне студентов медицинского вуза.

### Материал и методы исследования

Обследование студентов в возрасте 18–22 лет проводилось с помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-С» на базе научно-практического центра «Спортивная медицина». Всего обследование прошли 38 человек (18 — девушек, 20 — юношей). ЭКГ регистрировалась в 1-м стандартном отведении, записывалось 300 кардиоциклов в течение 5–7 минут.

Для оценки функционального состояния студентов учитывались показатели спектральной мощности мозговой активности для диапазонов дельта-, тета-, альфа- и бета-ритмов, методом картирования биоритмов мозга, а также показатели вегетативной регуляции, выраженные с помощью спектрального анализа ритмов сердца, в диапазонах: HF, LF и VLF. Статистическая обработка результатов выполнена с использованием табличного редактора «MSExcel 2016» и «Statistica» 7.0. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента ( $p$ ). Корреляционная зависимость взаимосвязи изменения изучаемых величин определялась коэффициентом корреляции ( $r$ ).

### Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенных исследований достоверных отличий в мощности мозговой активности в диапазоне тета-ритма студентов по полу не выявлено. У юношей этот показатель в процентном отношении от общего спектра частот мозговой активности составил —  $14,07 \pm 6,1$  %, у девушек —  $16,04 \pm 7,2$ . Однако были выявлены отличия, характеризующие влияние на тета-ритм различных контуров вегетативной регуляции у представителей мужского и женского пола.

В условиях эксперимента было показано, что изменения парасимпатической активности (HF %) у студентов обоих полов значимо не влияют на ритмическую активность мозга в тета-диапазоне, об этом свидетельствуют коэффициент корреляции и критерий Стьюдента у юношей ( $r = 0,3320$ ,  $p < 0,0738$ ) и у девушек ( $r = 0,0012$ ,  $p < 0,9961$ ). Зависимость тета-ритма мозговой активности от показателей вегетативной регуляции представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Зависимость тета-ритма мозговой активности от показателей вегетативной регуляции студентов

Показатели спектрального анализа вегетативной регуляции, %					
юноши			девушки		
HF	LF	VLF	HF	LF	VLF
$20,5 \pm 14,2$	$47 \pm 14,2$	$32,5 \pm 11,8$	$22,7 \pm 10,1$	$38,2 \pm 10,7$	$39,1 \pm 11,4$
$r = 0,3320$ $p < 0,0738$	$r = -0,5883$ $p < 0,0060$	$r = 0,3083$ $p < 0,3143$	$r = 0,0012$ $p < 0,9961$	$r = 0,5280$ $p < 0,0243$	$r = -0,4986$ $p < 0,0352$

Симпатическая активность (LF%), в отличие от парасимпатической, напротив, у представителей обоих полов имеет разную корреляционную зависимость с тета-ритмом. У девушек увеличение тета-ритма характеризуется достоверным увеличением симпатического влияния, т. е. имеется прямая корреляция ( $r = 0,5280$ ,  $p < 0,0243$ ), представленная на диаграмме (рисунок 1).

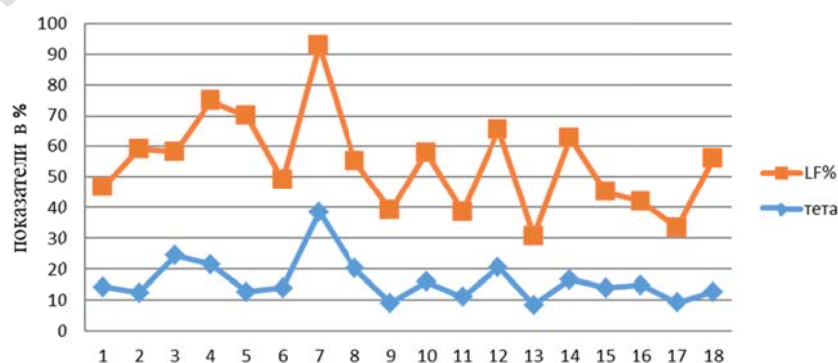


Рисунок 1 — График зависимости между тета-ритмом и тонусом симпатической нервной системы у студентов

У юношей, в отличие от девушек, имеется достаточно высокая обратная зависимость между тета-ритмом и тонусом симпатической нервной системы ( $r = -0,5883$ ,  $p < 0,0060$ ), которая отражена на диаграмме (рисунок 2).

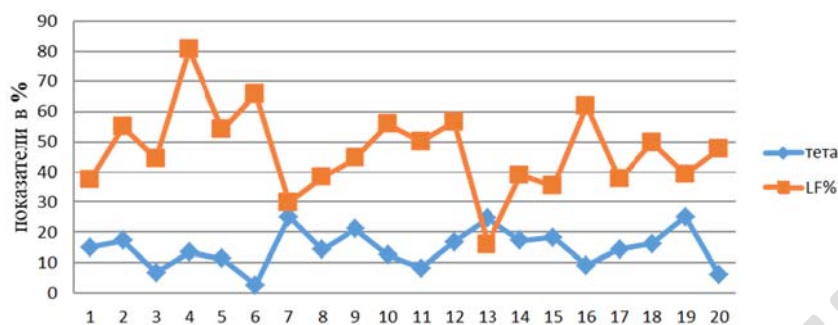


Рисунок 2 — График зависимости между тета-ритмом и тонусом симпатической нервной системы у студентов

Достоверную зависимость от центрального, гитоталамо-гипофизарного контура регуляции (VLF), тета-ритм имеет только у девушек студенток, повышение эрготропного влияния способствует у них угнетению тета-ритма ( $r = -0,4986$ ,  $p < 0,0352$ ).

#### Вывод

Активность симпатического контура регуляции характеризуется увеличением мощности тета-ритма мозговой активности у девушек и снижением у юношей студентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Морякина, С. В. Гендерные особенности амплитуды основных ритмов ЭЭГ у студентов ЧГУ при фоновой регистрации ЭЭГ / С. В. Морякина, Я. Р. Хатуева, С. С. Абумуслимов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2017. — Т. 39. — С. 4141–4145.
2. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. — СПб.: НИЛ «Динамика», 2002. — 28 с.

УДК 612.062

### ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ДЫХАНИИ ГАЗОВОЗДУШНЫМИ СМЕСЯМИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

А. О. Иванов<sup>1</sup>, А. Ю. Ерошенко<sup>2</sup>, В. А. Сальников<sup>3</sup>,  
С. М. Грошилин<sup>2</sup>, П. Т. Качанов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Акционерное общество

«Организация разработчиков и производителей систем мониторинга»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Ростовский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Кубанский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

г. Краснодар, Российская Федерация

#### Введение

Несмотря на бытующее мнение о химической и биологической индифферентности инертных газов, в результате ряда исследований доказано существенное влияние на состо-



яние биологического объекта, например, аргона и ксенона в случае их использования в качестве газов-разбавителей в дыхательных газовоздушных смесях (ДГВС) [1]. Так, известно, что повышенные концентрации ксенона в ДГВС оказывают выраженное седативное действие, вплоть до общего (ксенонового) наркоза [1]. Аргон эффективен для создания пожаробезопасных ДГВС с низким содержанием кислорода [2, 3]. В эксперименте на лабораторных животных выявлено значительное снижение кислородного запроса организма, энергозатрат (вплоть до гипобииоза) при добавлении в ДГВС аргона и, в особенности, ксенона [4], что может быть использовано в практике поддержания жизнедеятельности биологических объектов в условиях острой гипоксии любого генеза.

Однако физиологические эффекты подобных смесей требуют проведения дальнейших исследований, в том числе, — с участием человека.

### **Цель**

Оценка функционального состояния (ФС) здоровых лиц при дыхании ДГВС с повышенным содержанием инертных газов (ксенона и аргона).

### **Материал и методы исследования**

Обследовано 18 испытуемых-добровольцев мужского пола в возрасте 20–25 лет, не имевших медицинских противопоказаний к работам в условиях воздействия неблагоприятных эколого-профессиональных факторов и подписавших добровольное информированное согласие на участие в исследованиях. Добровольцы (методом стратифицированной рандомизации) были разделены на 2 равные по численности группы, которые значимо не различались по возрасту, антропометрическим и исходным физиологическим параметрам. В группе 1 исследовано влияние на ФС дыхательных смесей состава: [Xe] = 2 %, [Ar] = 35 %, [O<sub>2</sub>] = 21 %, азот — остальное; в группе 2 — ДГВС состава: [Ar] = 37 %, [O<sub>2</sub>] = 21 %, азот — остальное. Экспозиция воздействий в обеих группах составляла 40 мин. Заданные ДГВС моделировались с использованием ингаляционного аппарата «Ингалит» (РФ).

Перед началом воздействий и в процессе их проведения у добровольцев регистрировали ряд физиологических показателей. Состояние биоэлектрической активности головного мозга (БЭАГМ) определяли с использованием электроэнцефалографии (ЭЭГ) на электроэнцефалографе «Нейровизор-БММ (NVX36)» (РФ). Регистрацию ЭЭГ осуществляли по международной схеме «10–20 %» с 19 + 2 электродами [5]. Верхняя полоса пропускания 35 Гц, постоянная времени 0,3, эпоха анализа 5 с. Спектральный анализ ЭЭГ проводился в общепринятых диапазонах частот: дельта 1–4 Гц, тета 4–8 Гц, альфа 8–12 Гц и бета 12–25 Гц. Определялись и анализировались амплитуда (А), индекс (И) и ведущая частота (Ч) на каждом из выделенных диапазонов спектрограммы ЭЭГ. При проведении ЭЭГ-обследования испытуемые находились в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами. Регистрацию ЭЭГ начинали после угасания ориентировочного рефлекса и формирования устойчивого альфа-ритма. Частоту сердечных сокращений (ЧСС) в покое и минутный объем кровообращения (МОК) определяли с использованием метода эхокардиографии на системе «ACUSON Supress» (Япония). Систолическое и диастолическое артериальное давление измеряли аускультативным методом, среднединамическое артериальное давление (СДАД) рассчитывали по формуле Хикэма. Потребление организмом кислорода (VO<sub>2</sub>) определяли с использованием газоанализатора ДК-32 (РФ) и дыхательного волюметра 45084 А-Н (Германия), инсталлированных в ингаляционный аппарат. Для оценки устойчивости к транзиторной аноксии проводили пробу с произвольной максимальной задержкой дыхания (проба Штанге). Кроме этого, в течение всего периода воздействия осуществляли непрерывный визуальный контроль активности, уровня бодрствования, сонливости, эмоционального состояния испытуемых.

Статистическую обработку проводили с использованием пакета «Statistica» 12.0. В группах обследованных для каждого параметра определяли медиану (Me), нижний и верхний квартили (Q25, Q75). Статистическую значимость различий оценивали по непараметрическим критериям Вилкоксона и Манна — Уитни для парных связанных и несвязанных выборок. Значимыми принимали различия при  $p < 0,05$ .

Исследования были организованы и проведены в соответствии с положениями и принципами действующих международных и российских законодательных актов, в частности, с Хельсинской декларацией 1975 г. и с учетом ее пересмотров в 1983 и 2013 гг. Легитимность исследований подтверждена заключением независимого этического комитета.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

В процессе 40 минутного дыхания заданными ДГВС в группах сравнения были выявлены следующие феномены. У испытуемых группы 2 существенных отклонений уровня бодрствования, активности, изменений эмоционального фона в течение всего периода респираторного воздействия не отмечено. В группе 1 у всех обследованных лиц имели место признаки снижения активности, заторможенность, сонливость, в ряде случаев — легкая транзиторная эйфория, но при этом уровень бодрствования, достаточный для поддержания вербального контакта и выполнения несложных функциональных проб, сохранялся.

Результаты ЭЭГ-исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели спонтанной ЭЭГ в группах сравнения в покое и при дыхании заданными ДГВС, Me (Q25; Q75)

Вид ритма на ЭЭГ	Показатель, ед. изм.	Условия измерения			
		группа 1 (n = 9)		группа 2 (n = 9)	
		исходное состояние	дыхание ДГВС	исходное состояние	дыхание ДГВС
Альфа-ритм	И, %	60 (40; 73)	42 (35; 52) p = 0,031	62 (41; 74)	61 (45; 77) pI-II = 0,041
	А, мкВ	59 (52; 75)	45 (41; 53) p = 0,028	68 (60; 88)	69 (59; 89) pI-II = 0,035
	Ч, Гц	10 (9; 11)	9 (9; 10)	11 (9; 11)	10 (9; 10)
Тета-дельта-ритм	И, %	22 (18; 27)	35 (28; 42) p = 0,035	23 (20; 28)	24 (19; 31) pI-II = 0,035
	А, мкВ	21 (20; 24)	26 (22; 27) p = 0,047	20 (20; 24)	19 (18; 23)
	Ч, Гц	6 (6; 6)	6 (5; 6)	6 (5; 6)	6 (5; 6)
Бета-ритм	И, %	15 (10; 30)	10 (8; 21) p = 0,037	15 (10; 30)	14 (8; 24) pI-II = 0,044
	А, мкВ	16 (11; 19)	12 (10; 13) p = 0,048	16 (11; 19)	15 (10; 19)
	Ч, Гц	20 (19; 22)	20 (20; 20)	20 (19; 22)	20 (19; 21)

*Примечание.* Уровень значимости различий показателей: p — по сравнению с исходным состоянием; p I-II — между группами.

Анализ полученных данных показал, что явные изменения спектрального состава спонтанной ЭЭГ имели место лишь в группе, где в составе ДГВС был использован ксенон (группа 1). Так, у всех обследованных данной группы имело место повышение доли медленноволновой (тета-дельта) активности на фоне реципрокного снижения индекса и амплитуды альфа- и бета-ритмов. Это послужило причиной статистически значимых ( $p < 0,05$ ) различий по перечисленным параметрам как по сравнению с исходным состоянием, так и по отношению к группе 2, где изменений спектрального состава спонтанной ЭЭГ при воздействии ДГВС не произошло. Следовательно, дыхание 2 %-ной ксенонсодержащей ДГВС сопровождается депримирующим воздействием на состояние БЭАГМ, приближая таковую к характерной для так называемой I фазы сна [5]. При этом ДГВС с повышенным содержанием аргона подобным эффектом не обладают.

Сравнительный анализ результатов других физиологических исследований, проведенный у лиц выделенных групп, выявил следующие факты (таблица 2).

При исходно нормальных величинах всех исследуемых показателей обращали на себя внимание тенденции к снижению значений параметров кровообращения и внешнего дыхания в ответ на воздействие ДГВС, а также к увеличению времени произвольной задержки дыхания у лиц обеих групп. Однако в группе 1 указанные тенденции оказались статисти-



чески значимо более выраженными. Так, в группе 1 редуция ЧСС составляла в среднем 19 % ( $p = 0,021$ ) по сравнению с дыханием атмосферным воздухом, в группе 2 — в среднем 9 % ( $p = 0,041$ ;  $pI-II = 0,049$ ). Среднегрупповые значения МОК в 1-й группе снизились примерно на 14 % ( $p = 0,028$ ), в группе 2 — на 7 % ( $p = 0,025$ ;  $pI-II = 0,045$ ); значительно меньшими и незначимыми в обеих группах оказались тенденции к снижению СДАД.

Таблица 2 — Физиологические показатели испытуемых в группах сравнения в покое и при дыхании заданными ДГВС, Me (Q25; Q75)

Показатель, ед. изм.	Условия измерения			
	группа 1 (n = 9)		группа 2 (n = 9)	
	исходное состояние	дыхание ДГВС	исходное состояние	дыхание ДГВС
ЧСС, уд./мин	73 (68; 78)	59 (55; 67) $p = 0,021$	72 (67; 77)	65 (60; 71) $p = 0,041$ $pI-II = 0,049$
МОК, л/мин	4,98 (4,45; 5,26)	4,38 (4,07; 4,77) $p = 0,028$	4,92 (4,52; 5,11)	4,61 (4,29; 4,92) $p = 0,025$ $pI-II = 0,045$
СДАД, мм рт. ст.	89 (84; 92)	86 (82; 89)	90 (84; 93)	89 (83; 91)
VO <sub>2</sub> , мл/мин	422 (399; 458)	344 (330; 397) $p = 0,020$	430 (405; 441)	377 (363; 424) $p = 0,039$ $pI-II = 0,045$
Проба Штанге, с	101 (82; 114)	119 (93; 129) $p = 0,020$	102 (79; 113)	113 (87; 122) $p = 0,035$ $pI-II = 0,045$

*Примечание.* Уровень значимости различий показателей:  $p$  — по сравнению с исходным состоянием;  $pI-II$  — между группами.

Интегральным эффектом исследуемых ДГВС на организм мы считаем их редуцирующее влияние на потребление кислорода, которое в группе 1 снизилось в среднем на 18 % по сравнению с обычными условиями дыхания ( $p = 0,020$ ), в группе 2 — в среднем на 13 % ( $p = 0,039$ ;  $pI-II = 0,045$ ). Следовательно, ДГВС с повышенным содержанием ксенона и, в меньшей степени, аргона формирует в организме человека особое функциональное состояние, характеризующееся снижением базовых энергетически зависимых процессов, кислородного запроса, и, следовательно, отличающееся большей надежностью, экономичностью и устойчивостью к повреждающим воздействиям. Подтверждение данному положению, в частности, было получено при анализе результатов проб Штанге: в группе 1 время максимальной задержки дыхания при воздействии ДГВС возросло в среднем на 19 % по сравнению с исходным уровнем ( $p = 0,020$ ), в группе 2 — в среднем на 11 % ( $p = 0,035$ ;  $pI-II = 0,045$ ).

### **Заключение**

Перечисленные факты, в целом, свидетельствовали о специфических эффектах, вызываемых в организме при воздействиях ДГВС с повышенным содержанием ксенона и аргона. Интегральным проявлением указанных эффектов является состояние, схожее, с так называемым, «гипобиозом», который проявляется, частности, в повышении устойчивости клеток и тканей жизненно важных органов к транзиторной гипоксии. Подобные эффекты ксеноно-аргоновых ДГВС могут быть использованы для поддержания жизнедеятельности человека в условиях острого дефицита кислородного обеспечения организма.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Павлов, Б. Н. Основы барофизиологии, водолазной медицины, баротерапии и лечения инертными газами / Б. Н. Павлов, В. В. Смолин, В. М. Баранов. — М.: ГранПолиграф, 2008. — 496 с.
2. Возможности длительного пребывания человека в аргоно-содержащих газовых средах, снижающих пожароопасность гермообъектов / А. О. Иванов [и др.] // Экология человека. — 2017. — № 1. — С. 3–8.
3. Функциональное состояние человека при длительной герметизации в гипоксических аргоносодержащих средах, повышающих пожаробезопасность обитаемых гермообъектов / В. А. Петров [и др.] // Материалы XXIII съезда физиол. общества им. И. П. Павлова. — Воронеж: Изд-во «ИСТОКИ», 2017. — С. 1481–1483.
4. Зенков, Л. Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии: руководство / Л. Р. Зенков. — М.: Медпрессинформ, 2017. — С. 25–41.
5. Ананьев, В. Н. Влияние инертных газов на поглощение кислорода в замкнутом пространстве при нормобарии / В. Н. Ананьев // Материалы IX Всеарм. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Баротерапия в комплексном лечении раненых, больных и пораженных». — СПб., 2015. — С. 80.

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМОДАЛЬНЫХ  
ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В КОРРЕКЦИИ НЕВРОТИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ,  
СВЯЗАННЫХ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ СТРЕССОМ**

*Н. В. Кочубейник<sup>1</sup>, С. Н. Линченко<sup>2</sup>, Г. В. Грушко<sup>3</sup>,  
В. Ю. Скокова<sup>1</sup>, С. Г. Афендииков<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,  
<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Краснодар, Российская Федерация,  
<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
г. Краснодар, Российская Федерация

***Введение***

Нарастающая интенсивность деятельности специалистов с напряженными, ответственными и опасными условиями труда зачастую предписывают организму функционировать на пределе физиологических и психологических возможностей, что может привести к формированию пограничных состояний по типу так называемого «профессионального стресса» [1]. Для таких состояний характерно недопустимое снижение надежности деятельности специалиста, что может привести к развитию нештатных ситуаций, аварий и катастроф, обусловленных так называемым «человеческим фактором» [1]. Разработка и совершенствование мероприятий экстренной коррекции функционального состояния специалистов с явлениями профессионального стресса, профилактика развития клинически оформленной психосоматической патологии является важной задачей экстремальной, военной медицины, медицины катастроф [1].

В качестве одного из инновационных направлений в решении данной задачи обосновано и апробировано использование комплекса полимодальных физических факторов, обладающих синергетичными психокоррекционными эффектами, причем эффективность применения подобных средств повышается при их одновременном (сочетанном) назначении [2]. В качестве удобной технической реализации данного метода в указанных и других исследованиях использовались так называемые «физиотерапевтические капсулы» (ФК), позволяющие в одной процедуре сочетать воздействие на организм нескольких полимодальных немедикаментозных факторов: инфракрасное тепло, паровое тепло, контрастный душ Виши, вибромассаж, гидромассаж, ароматерапия, цветоритмотерапия, музыкотерапия. Однако, на наш взгляд, психокоррекционные эффекты данного метода у лиц, подвергшихся воздействию стрессогенных психотравмирующих факторов, могут быть усилены путем параллельного назначения транскраниальной электростимуляции (ТЭС) — методики, обладающей выраженным нормализующим воздействием на состояние нейронных констелляций головного мозга [3].

***Цель***

Проверка данной гипотезы.

***Материал и методы исследования***

В исследованиях участвовали 28 мужчин в возрасте 19–29 лет с верифицированным наличием непатологических невротических проявлений (ННП), обусловленных воздей-

ствием стрессогенных психотравмирующих факторов напряженной и опасной трудовой деятельности (профессионального стресса). При этом клинически оформленной психической и соматической патологии ни у одного из обследованных лиц не было выявлено, что являлось обязательным критерием включения в исследование. Пациенты были разделены на 2 равные по численности группы, сопоставимые по исходной выраженности симптоматики НПП, возрасту и другим значимым характеристикам.

У пациентов обеих групп в качестве основного метода коррекции НПП были использованы сочетанные физиотерапевтические процедуры (СФП), реализованные в ФК «Дермалайф» (Эстония). Режим нагревающих и охлаждающих факторов ФК был подобран таким образом, чтобы в течение процедуры у пациента поддерживалась температура тела (измеряемая в ротовой полости) в диапазоне 37,2–37,5 °С. Параллельно включались вибромассажные процедуры области позвоночника и стоп. В качестве дополнительных воздействий, строго исходя из особенностей психоэмоционального фона пациента, назначались ароматерапия и музыкотерапия в соответствии с методическими рекомендациями [2]. Курс СФП состоял из 14 ежедневных 45-минутных процедур.

У пациентов группы 2 непосредственно в процессе каждой процедуры дополнительно назначалась ТЭС с использованием аппарата «Трансаир-3» (РФ) в так называемом режиме «электроаналгезии» [3]. Electroды накладывали на область лба и сосцевидных отростков, куда подавался электрический ток максимальной силой –4 мА (в зависимости от индивидуальной чувствительности). Суммарный электрический ток включал переменную и постоянную составляющие. Переменный ток подавался в виде последовательности монополярных прямоугольных импульсов с длительностью фронта и среза не более 20 мкс, следующих с периодом  $12,9 \pm 0,3$  мс (около 77 Гц) при скважности 3,2–3,7. Параллельно на электроды подавался постоянный ток («гальваническая составляющая»), сила постоянного тока примерно в 2–3 раза превышала силу переменного. Длительность каждой процедуры 40 мин, общее их число 14.

Оценка психоэмоционального статуса обследованных лиц в динамике наблюдения проводилась с использованием стандартизированных вопросников: анкеты САН (самочувствие, активность, настроение), теста оценки уровня тревоги (тест Тейлора) [4]. Кроме этого, была использована объективная методика, позволяющая диагностировать скрытые склонности к ипохондрии (уровень психоэмоциональной устойчивости) — тест выявления изменений (ТВИ) [5]. Методика основана на определении предвзятости непроизвольного внимания к невербальным мотивационно значимым стимулам «ипохондриальной» направленности, что позволяет выявить скрытые доминирующие тенденции в поведении и мотивациях пациента. Интегральным показателем теста является индекс ипохондрии, величина которого у лиц с нормальным уровнем психоэмоциональной устойчивости не менее 0,85 отн. ед. [5].

Все перечисленные исследования проводились перед началом коррекционных мероприятий (I этап) и после их окончания (II этап).

Исследования были организованы и проведены в соответствии с положениями и принципами действующих международных законодательных актов, в частности, с Хельсинкской декларацией 1964 г. с учетом ее пересмотра в 2013 г.

Статистическую обработку проводили с использованием п.п.п. «Statistica» 12.0. Показатели в таблице представляли в виде среднegrupпового значения (M) стандартного отклонения ( $\sigma$ ). Учитывая малую численность выборок, значимость различий оценивали по непараметрическим критериям Вилкоксона и Манна — Уитни для парных связанных и несвязанных выборок. Значимыми принимали различия при  $p < 0,05$ .

#### ***Результаты исследования и их обсуждение***

Исходный психоэмоциональный фон пациентов характеризовался снижением самооценок состояния, наличием выраженных тревожных и ипохондрических акцентуаций (таблица), что подтверждало установленный при клиническом обследовании диагноз НПП, обусловленных профессиональным стрессом (таблица 1).

Таблица 1 — Динамика показателей психоэмоционального состояния пациентов сравниваемых групп ( $n_1 = 14$ ;  $n_2 = 14$ ),  $M$  ( $\sigma$ )

Методика	Показатель, ед. изм.	I этап		II этап	
		группа 1	группа 2	группа 1	группа 2
<b>САН</b>	Самочувствие, балл	3,5 (0,5)	3,4 (0,4)	5,1 (0,4) $p = 0,024$	5,7 (0,4) $p = 0,018$ $p_{1-2} = 0,047$
	Активность, балл	3,3 (0,4)	3,2 (0,3)	4,9 (0,3) $p = 0,032$	5,6 (0,4) $p = 0,017$ $p_{1-2} = 0,044$
	Настроение, балл	3,5 (0,4)	3,5 (0,3)	5,0 (0,5) $p = 0,030$	5,8 (0,4) $p = 0,022$ $p_{1-2} = 0,046$
<b>Шкала Тейлора</b>	Тревога, балл	25,5 (2,1)	24,9 (2,7)	17,5 (2,0) $p = 0,014$	13,9 (2,1) $p = 0,002$ $p_{1-2} = 0,048$
<b>Тест выявления изменений</b>	Индекс ипохондрии, отн. ед.	0,72 (0,05)	0,74 (0,05)	0,88 (0,03) $p = 0,031$	0,94 (0,3) $p = 0,007$ $p_{1-2} = 0,041$

*Примечание.* Уровень значимости различий:  $p$  — между этапами наблюдения (по критерию Вилкоксона);  $p_{1-2}$  — между группами сравнения (по критерию Манна — Уитни).

Врачебный контроль состояния пациентов во время проведения курса СФП показал, что у всех из них отмечены позитивные субъективные и объективные реакции на применяемые воздействия. В процессе цикла коррекционных мероприятий пациенты отмечали постепенное улучшение самочувствия, сна, повышение бодрости, настроения, работоспособности что, естественно, самым благоприятным образом отражалось на их мотивации к продолжению процедур. Позитивное влияние проведенных восстановительных мероприятий на психоэмоциональный статус пациентов обеих групп было доказано при повторном контрольном обследовании: по всем исследуемым характеристикам субъективного и психоэмоционального статуса выявлены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) изменения по отношению к исходному уровню.

Однако, судя по сравнительной динамике анализируемых параметров, выраженность этих сдвигов оказалась большей в группе 2, где в состав СФП были включены транскраниальные электровоздействия в выбранном режиме. Так, прирост показателей теста САН в группе 1 составил в среднем 45 % по сравнению с первичным обследованием, в группе 2 — в среднем 66 % ( $p_{1-2} < 0,05$ ).

Лучший психокоррекционный эффект восстановительной программы, примененной в группе 2, показали результаты обследования по методике Тейлора, позволяющей оценить уровень ситуативной тревоги. Об этом свидетельствовала статистически значимо ( $p_{1-2} = 0,048$ ) большая редукция показателя данного теста в группе 2 (в среднем на 44 %) по сравнению с первой группой, где средний уровень тревоги снизился лишь на 31 %.

Важным объективным подтверждением высокой эффективности включения методики ТЭС в комплекс коррекционных мероприятий у лиц с явлениями психогенных ННП, на наш взгляд, явились результаты психодиагностики с использованием «ТВИ». Так, у пациентов данной группы, судя по индексу ипохондрии, уровень психической устойчивости повысился в среднем на 27 % от фоновых значений. В группе 1 аналогичные сдвиги составили лишь 22 % ( $p_{1-2} = 0,041$ ).

### **Заключение**

Таким образом, представленные результаты позволяют рассматривать разработанную нами немедикаментозную программу как высоко эффективный и безопасный метод экстренной коррекции непатологических невротических проявлений, связанных с профессиональным стрессом лиц с напряженным, ответственным и опасным характером труда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Занковский, А. Н.* Профессиональный стресс и функциональные состояния / А. Н. Занковский // Психологические проблемы профессиональной деятельности. — М.: Наука, 2002. — С. 144–156.
2. Медико-психологическая реабилитация комбатантов путем использования полимодальных немедикаментозных средств / А. О. Иванов [и др.] // Материалы V Регион. науч.-практ. конф. ЮФО «Новые направления модернизации педагогического образования в формировании здорового образа жизни и безопасности жизнедеятельности». — Краснодар, 2017. — С. 228–233.
3. *Лебедев, В. П.* Разработка и обоснование лечебного применения транскраниальной электростимуляции защитных механизмов мозга с использованием принципов доказательной медицины / В. П. Лебедев, В. И. Сергиенко // Транскраниальная электростимуляция. Экспериментально-клинические исследования. — СПб., 2003. — С. 11–69.
4. Методы исследования в психологии. Т. 2 / под ред. Л. И. Вассермана. — СПб.: ОЛБИ, 2013. — 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 612.796.071:577

### ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ, ПОЛУЧАЮЩИХ ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ВОЕННО-УЧЕТНУЮ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

*Т. Ю. Крестьянинова, О. Н. Малах*

Учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»

г. Витебск, Республика Беларусь

#### *Введение*

Функциональное состояние студентов непосредственно связано с учебной нагрузкой. Сегодняшние социально-экономические условия, темпы жизни молодежи мотивируют студентов-юношей к дополнительной подготовке на военной кафедре по одной из военно-учетных специальностей. Вследствие чего, суммарно увеличивается учебная нагрузка, зачастую до 8–10 ч в день.

Считается, что сохранение работоспособности в подобных условиях происходит за счет напряжения физиологических функций, так называемой «физиологической цены» [1]. Занятия на военной кафедре требуют особого напряжения, внимания и ответственности, что может привести к развитию состояния утомления [2].

#### *Цель*

Оценка функционального состояния и резервов организма студентов, получающих дополнительную военно-учетную специальность, с помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-М».

#### *Задачи*

1. Изучить функциональное состояние организма студентов, дополнительно занимающихся на военной кафедре, по показателям ПАК «Омега-М».
2. Оценить уровень функциональных резервов организма данной группы студентов по показателям ПАК «Омега-М».

#### *Материал и методы исследования*

Обследовано 28 юношей, студентов факультета физической культуры и спорта, в возрасте 18–20 лет. Обследования проводились после основных учебных занятий, во время занятия по военной подготовке в 15–16 ч в изолированном помещении при отсутствии посторонних раздражителей в положении сидя. Было решено, для оценки адаптации организма к изменяющимся условиям среды использовать анализ вариабельности сердечного ритма, позволяющий количественно охарактеризовать активность различных отделов автономной нервной системы через их влияние на функцию синусового узла. В качестве прибора регистрации был использован программно-аппаратный комплекс (ПАК) «Омега-М» с расшифровкой и оценкой всех параметров, характеризующих текущее состояние организма по алгоритму, предложенному Ю. Э. Питкевич [3]. Для обработки результатов исследования использовалась программа Excel.

### Результаты исследования и их обсуждение

В таблице 1 представлены данные обследования студентов в начале занятия на военной кафедре, в состоянии покоя.

Таблица 1 — Показатели функционального состояния организма студентов в начале занятия

Показатели (n = 28)	M ± m
1. Пульс (ударов в мин)	68,6 ± 8,4
2. А — Уровень адаптации организма (%)	72,4 ± 9,7
3. В — Показатель вегетативной регуляции (%)	87,5 ± 12,1
4. С — Показатель центральной регуляции (%)	65,5 ± 17,2
5. D — Психозмоциональное состояние (%)	65,4 ± 15
6. Health — Интегральный показатель состояния (%)	72,7 ± 13,6
7. Средний RR-интервал, мс	883,5 ± 104,3
8. ИВР — индекс вегетативного равновесия, у.е.	98,4 ± 23,6
9. ВПР — вегетативный показатель ритма, у.е.	0,3 ± 0,1
10. ПАПР — показатель адекватности процессов регуляции, у.е.	32,4 ± 9,4
11. ИН — индекс напряженности, у.е.	9,7 ± 6,2
12. К-значение коэффициента корреляции после первого сдвига	0,6 ± 0,2
13. mO	28,1 ± 9,1
14. Амo — амплитуда моды, %	27,1 ± 5,6
15. Мо — мода, мс	0,86 ± 0,11
16. dX — вариационный размах, мс	0,29 ± 0,05
17. СКО — среднее квадратичное отклонение, мс	61,3 ± 14,8
18. N СКО	135,5 ± 100,8
19. В1 — уровень регуляции, %	87,5 ± 12,1
20. В2 — резервы регуляции, %	68,9 ± 14,9
21. HRV index — триангулярный индекс	14,2 ± 3,3
22. HRV index 40	71,7 ± 3,8
23. NN50 — количество пар соседних RR-интервалов < 50 мс	94,1 ± 58,2
24. pNN50, %	32,3 ± 20,1
25. SDSD — стандартное отклонение разностей соседних RR-интервалов, мс	0,04 ± 0,02
26. RMSSD — стандартное отклонение разностей RR-интервалов от их средней арифметической, мс	52,7 ± 23,6
27. WN1_8	0,19 ± 0,04
28. WN1_40	0,3 ± 0,1
29. WN5_8	0,03 ± 0,02
30. WN5_40	0,22 ± 0,05
31. WAM5_8	0,2 ± 0,1
32. WAM5_40	0,31 ± 0,06
33. WAM10_8	0,2 ± 0,05
34. WAM10_40	0,3 ± 0,06
35. HF — высокие частоты, мс <sup>2</sup>	1240,1 ± 129,6
36. LF — низкие частоты, мс <sup>2</sup>	1095,7 ± 575
37. LF/HF	1,88 ± 1,96
38. Total — полный спектр частот	3550 ± 1868,5
39. C1 — уровень компенсации (%)	65,5 ± 17,2
40. C2 — резервы компенсации (%)	69,8 ± 17,8
41. Коды с нарушенной структурой, (%)	6,41 ± 16,84
42. Коды с измененной структурой, (%)	49,56 ± 27,77
43. Коды с нормальной структурой, (%)	44,03 ± 30,1
44. Показатель анаболизма, у.е.	130 ± 58,7
45. Энергетический баланс	1,17
46. Показатель катаболизма, у.е.	127,2 ± 65,01
47. Показатель Z	0,45 ± 0,15
48. D1 — уровень управления (%)	65,4 ± 15
49. D2 — резервы управления (%)	63,1 ± 18

Средний показатель частоты пульса у обследованных студентов составляет 68,6 ± 8,4 ударов в минуту. Исходя из критериев трактовки и интерпретации результатов [3], следует

сделать заключение, что функциональное состояние организма клинически здоровых юношей является хорошим.

Полученные показатели Моды (Мо) —  $0,86 \pm 0,11$  указывают на некоторую ваготонию. Амплитуда моды (АМо) в нашем исследовании составляет  $27,1 \pm 5,6$ , что соответствует ваготонии. Вариационный размах (ВР) в данном исследовании составляет  $0,29 \pm 0,05$ . HRV-index — триангулярный индекс ВРС составляет  $14,2 \pm 3,3$ . Показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР) отражает соответствие между ведущим уровнем функционирования синусового узла и активностью парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, составляет  $32,4 \pm 9,4$ .

Вегетативный показатель ритма в нашем случае —  $0,3 \pm 0,1$ .

Индекс напряжения регуляторных систем (ИН) составил  $59,7 \pm 6,2$ , что соответствует норме и свидетельствует об отсутствии стрессового воздействия.

Психоэмоциональное состояние студентов находится в интервале 61–80 %, что интерпретируется как хорошее, активность в норме.

#### **Заключение и выводы**

Таким образом, проведенные исследования позволили нам сделать следующие **выводы**:

1. Исходное функциональное состояние студентов по данным ПАК «Омега-М» соответствует оценке «хорошо», что свидетельствует о нормальном состоянии регуляторных систем и отсутствии стрессорной нагрузки.

2. Психоэмоциональное состояние студентов находится в интервале 61–80 %, что интерпретируется как хорошее, активность в норме.

3. Студенты факультета физической культуры и спорта, имеют хорошее функциональное состояние и уровень адаптации, что позволяет им получать дополнительную военную специальность без ущерба для здоровья.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Филонов, В. П. Здоровьесбережение учащихся — приоритетное направление в работе Белорусской школы / В. П. Филонов, Н. Ф. Фарино // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. трудов. — Минск, 2009. — Вып. 14. — С. 629–632.
2. Кругленя, В. А. Оценка изменения функционального состояния студентов за время занятий по ПАК «Омега-М» / В. А. Кругленя // Проблемы здоровья и экологии. — 2010. — № 4 (26). — С. 141–144.
3. Алгоритм диагностического применения программно-аппаратного комплекса «Омега-С» в спортивной медицине: монография / Ю. Э. Питкевич [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2010. — 160 с.

УДК 796.056.2:159.942

### **ПОКАЗАТЕЛИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДАННЫМ «НС-ПСИХОТЕСТ»**

**В. А. Кругленя, С. А. Панарин**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

Индикатором текущего эмоционального состояния, психофизиологической активности и психического напряжения организма является реакция человека на цвет. Многочисленные факты взаимосвязи цвета и психики позволяют обоснованно использовать цветовые методики психодиагностики для оценки ситуативного или долговременного психофизиологического состояния человека [1]. К группе классических методов оценки функционального состояния нервной системы относится простая зрительно-моторная реакция, реакция выбора, реакция на движущийся объект. Время реакции в разных тестах рассматривается как интегральный показатель функционального состояния ЦНС, отражающий такие основные свойства нервной системы как возбудимость, лабильность и реактивность [2].

#### **Цель**

Характеристика и оценка показателей психоэмоциональной адаптации студентов по тесту Люшера и полноцветного показателя зрительно-моторной реакции.

### **Материал и методы исследования**

Психоэмоциональное состояние студентов оценивалось по тесту Люшера и полноцветной зрительно-моторной реакции с применением ПАК «НС-Психотест». Студенты, обучающиеся на факультете физической культуры, были обследованы сразу после сдачи первого экзамена, количество обследованных 10 человек. Исследование проводилось дважды и в расчет брались значения второй попытки в целях исключения ошибки.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Цветовосприятие человека символизируют его потребности, потому симпатия или антипатия к определенному цвету отражает степень актуальности и удовлетворенности конкретной потребности индивида, и, как следствие, определяет психическое состояние человека. Полученные данные по тесту Люшера представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели теста Люшера

№ обследования	Показатели					
	СО*	ВК**	вегетативный баланс	личностный баланс	показатель работоспособности	показатель стресса
1	21	0,5	5,5	1,0	16,5	41,8
2	17	1,1	-0,5	1,5	13,5	40,8
3	18	1,0	1,5	1,0	15,0	41,8
4	18	0,9	0,0	-1,5	13,5	38,5
5	19	0,9	1,0	0,0	13,5	35,0
6	18	0,8	1,0	-2,0	13,5	29,9
7	16	0,7	2,5	1,5	14,0	29,0
8	16	0,8	1,0	-0,5	14,0	26,9
9	26	1,0	0,0	0,0	13,5	35,8
10	17	0,8	0,5	-2,0	12,5	35,8

*Примечание.* \* — Суммарное отклонение от аутогенной нормы (СО); \*\* — вегетативный коэффициент (ВК).

Суммарное отклонение, показывает меру удаленности цветовых предпочтений испытуемого от аутогенной нормы. Для данной группы студентов программа выдает средний уровень непродуктивной нервно-психической напряженности. В численной интерпретации должен находиться от 3 до 14, что является нормальным значением в обычных условиях и избыточный для условий нервно-напряженной обстановки [3]. На фоне повышенной напряженности (>14) наблюдается невысокий потенциал продуктивной работы, так как требуются усилия для поддержки собственного психического состояния в пределах нормы.

Вегетативный коэффициент, как отношение положения «теплых» цветов к положению «холодных», в норме  $ВК < 1$ . Данная величина показывает установку индивида на активную либо пассивную деятельность [3]. У студентов этот показатель в пределах от 0,5 до 1,1 и характеризуются программой следующим образом: оптимальное расходование сил, умеренная потребность в отдыхе, энергетический потенциал невысок, однако, достаточен в условиях повседневной жизни, что не удовлетворяет условию сдачи экзаменов, в экстремальных ситуациях возможно запоздание реакции.

Вегетативный баланс показывает какой из отделов вегетативной нервной системы преобладает, значение величины в диапазоне от 0 до 9,8 регистрируется при преобладании симпатического отдела ВНС, что характерно стрессовому состоянию сдачи экзамена. Личностный баланс — показывает постоянность, устойчивость человека как личности к действию стресс-факторов. Постоянные в психическом плане люди показывают по тесту результаты от 0 до -9,8. При данных условиях обследования, этот показатель у студентов физического факультета характеризуются программой как: «непостоянный личностный баланс». Показатель работоспособности есть не что иное, как отношение человека к той работе, которую нужно выполнить, готовность действовать [3]. В нашем обследовании этот показатель несколько снижен, так как нормой считаются значения выше 16, что указывает на снижение работоспособности. Показатель стресса — высчитывается программой в бал-



лах по занимаемой каждым цветом позиции и дает представление о склонности данной группы студентов к стрессу. У студентов физического факультета во время экзаменов имеется тенденция к нарастанию стресса.

Среднее время реакции — это промежуток между началом предъявления раздражителя и началом ответной реакции, которая зависит от длительности латентного периода и отражает функциональные возможности и текущее состояние ЦНС. У студентов по результатам теста, программа характеризует скорость реакции как «промежуточный тип замедленной реакции», между инертным и подвижным типом высшей нервной деятельности. Коэффициент точности Уиппла — низкий.

#### **Заключение**

Полученные результаты исследования психоэмоционального состояния студентов в период сдачи экзамена, свидетельствуют о среднем уровне нервно-психической напряженности, при этом потенциал продуктивной деятельности невысок. Потребность в отдыхе умеренная, расходование сил оптимальное, энергетический потенциал достаточен в повседневной жизни, но в экстремальных ситуациях вероятно запаздывание реакции. Наблюдается преобладание симпатической регуляции, и испытуемые непостоянны по показателям личностного баланса, имеется склонность к нарастанию тревоги и стресса. В таких условиях рекомендован умеренный отдых и психоэмоциональная разгрузка, также следует воздержаться от сложнокоординационной деятельности, связанной с повышенным вниманием.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Андреева, Г. М. Социальная психология: учебник / Г. М. Андреева. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Аспект Пресс, 2007. — 363 с.
2. Круглень, В. А. Функциональные резервы организма студентов в конце учебного года по данным программно-аппаратного комплекса «Омега-М» / В. А. Круглень // Проблемы здоровья и экологии. — 2013. — № 1 (35). — С. 131–135.
3. Мантрова, И. Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике / И. Н. Мантрова. — Иваново: Нейрософт, 2007. — 211 с.

**УДК 616.8-009.836:537.811**

## **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СОН ЧЕЛОВЕКА**

*А. В. Кругликова*

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

Проблема влияния электромагнитных полей (ЭМП) на здоровье человека исследуется учеными с середины XX века. Воздействие ЭМП усугубляется тем фактором, что современный человек практически непрерывно в течение дня подвергается воздействию различных излучений: днем — это работа за компьютером и использование мобильных цифровых устройств, вечером — это просмотр телевизора, использование ноутбука и т. п., на кухне — бытовые приборы также оказывают свое влияние. Мобильные телефоны прочно вошли в нашу жизнь, а вместе с ними пришло осознание, что электромагнитные волны, приблизились к нам вплотную.

В результате тесного и регулярного «общения» с бытовой техникой люди могут приобрести множество проблем, в числе которых головные боли, усталость, упадок сил, бессонница и др.

#### **Цель**

Выяснить механизм влияния электромагнитных полей на сон человека.

#### **Материал и методы исследования**

Обзор литературных данных по исследуемой проблематике.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Наличие биоритмов — одна из основных составляющих биологической жизни. Согласование биоритмов с экзогенными факторами является адаптацией. Любое из данных рассогла-

сований ведет к десинхронизации, проявляющемуся в зависимости от глубины и продолжительности патофизиологическими сдвигами, предболезненными состояниями, заболеваниями. В циркадных ритмах мелатонин (МТ) играет первостепенную роль в качестве ведущего звена.

Мелатонин — гормон эпифиза (шишковидной или пинеальной железы). Эпифиз, расположенный на дне третьего желудочка мозга, представляет собой эндокринную железу весом несколько более 100 мг. Клетки, продуцирующие мелатонин, — пинеалоциты. Суточная продукция МТ в среднем порядка 20–30 тыс. нг. МТ является химическим соединением  $C_{13}H_{16}N_{2}O_2$  (N-ацетил-5метокситриптамин). Продуцируется гормон из триптофана, промежуточным звеном является серотонин [1].

Электромагнитное и особенно магнитное поля обладают способностью подавлять выработку эпифизом МТ. Это будет влиять на функционирование эндокринной системы организма, а через нее — на другие органы и системы, что при длительном воздействии может вести к заболеванию.

ЭМП — это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрическими заряженными частицами.

Одним из основных источников электромагнитного излучения для современного человека является мобильная телефония. Уровни облучения за счет этих источников весьма высоки, и с появлением новых технологий следует ожидать дальнейшего увеличения интенсивности излучения. При этом новые устройства будут использовать все более высокие частоты. Примером может служить недавно появившаяся технология бескабельного соединения электронных устройств Bluetooth, использующая принцип радиосвязи.

Очень мало уделяется внимания возможности резонансного влияния ЭМП, которое может иметь место на уровне клеток, тканей и всего организма в целом (так называемое информационное воздействие). Дело в том, что излучение большинства систем мобильной связи имеет выраженную частотную пульсацию. Человеческий организм является электрохимической системой, в которой многие процессы, функции имеют циклический характер, т. е. работают с определенной частотой. Частоты могут совпасть, приведя к явлению резонанса, и функции органов, систем будут нарушена.

Исследователям удалось установить следующую этапность воздействия микроволнового воздействия сотового телефона стандарта GSM на электроэнцефалографическую активность мозга. В первые 10–15 с после начала разговора ничего не происходит, затем через 20–40 с в областях, обращенных к антенне телефона, возникает медленноволновая активность, которая периодически повторяется. Интересно, что возбужденные участки головного мозга остаются активными еще продолжительный период времени (около 30 мин). Изменения касаются и детей, у которых описанные феномены возникают раньше и являются более выраженными. Следует указать, что систематические воздействия на одни и те же отделы мозга являются нежелательными, т.к. именно с ними может быть связано развитие патологии [2].

Нервная система и тесно взаимосвязанная с ней сердечно-сосудистая система являются потенциально наиболее уязвимыми для воздействия ЭМП, т.к. представляют собой биоэлектрические системы, способные реагировать на внешнее воздействие электрических сигналов. Именно функциональные нарушения нервной системы различного характера (головные боли, утомляемость, нарушения внимания и др.), широко распространившиеся среди обслуживающего персонала первых мощных радиолокационных станций, внедренных в систему противовоздушной обороны вскоре после Второй мировой войны, впервые привлекли внимание медиков к проблеме воздействия ЭМП на человека [3].

Сошлемся на одно из самых подробных изданий, выполненное под редакцией Н.Ф. Измерова [4]. Авторы руководства выделяют острое и хроническое воздействие ЭМП. При этом острое воздействие предполагает достаточно кратковременное воздействие ЭМП очень высокой интенсивности (например, при экстренном ремонте ЛЭП, авариях на электростанциях и т. д.), что сопровождается выраженными нарушениями вегетативной регуляции различных функций, которые развиваются как следствие рефлекторных реакций, в первую очередь, на тепловой эффект ЭМП. Последнее проявляется быстро развивающейся

слабостью, нарушениями сердечной деятельности, жаждой, иногда дрожью в конечностях, спастическими реакциями сосудистой системы, а в редких случаях рвотой. Эти изменения при своевременном прекращении вредного воздействия полностью обратимы.

Гораздо большее значение имеет патология, развивающаяся вследствие хронического воздействия ЭМП, т. к. затрагивает очень широкие профессиональные группы, занятые в электроиндустрии. При этом авторы руководства выделяют три основных синдрома нарушений нервной регуляции:

- 1) астенический;
- 2) астеновегетативный или синдром вегетососудистой дистонии;
- 3) гипоталамический.

Астенический синдром, в основном, характерен для начальных стадий заболевания и подразумевает развитие у работающих таких функциональных расстройств, как частые головные боли, повышенная утомляемость, раздражительность, различные нарушения сна, периодически возникающие боли в области сердца функционального характера, которые наряду с тенденцией к артериальной гипотонии и брадикардии являются проявлением расстройств вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы.

В умеренно выраженных стадиях заболевания развивается астеновегетативный синдром, характеризующийся дальнейшим усугублением вегетативных нарушений. При этом ваготонические реакции, характерные для первой фазы заболевания, сменяются симпатикотонией, что предопределяет преобладание ангиоспастических реакций, появление переходящей артериальной гипертензии, приступов тахикардии и соответствует клинической картине вегетососудистой дистонии по гипертоническому типу.

В отдельных выраженных случаях заболевания развивается гипоталамический синдром, характеризующийся периодическим возникновением дизэнцефальных кризов преимущественно симпато-адреналового типа. У таких больных наблюдаются эмоциональная лабильность, гипервозбудимость, неустойчивость настроения с склонностью к ипохондрическим реакциям, нарушения сна и снижение памяти.

ЭМП представляется как один из наиболее изученных аспектов участия в канцерогенном процессе, а именно влияние ЭМП на состояние секреции одного из основных гормонов эпифиза — МТ. При этом, как было показано в ряде экспериментов, ЭМП в некоторых случаях способны уменьшать или даже подавлять естественную секрецию этого гормона [3].

#### **Заключение и выводы**

В связи с ростом технических возможностей каждый человек в мире подвергнут влиянию ЭМП различных частот в диапазоне 0–300 ГГц.

Ранее считалось, что неблагоприятное воздействие излучением мобильного телефона оказывается в основном на кору головного мозга и органы слуха. Сегодня наукой заостряется внимание о влиянии ЭМП на нервную систему, сердце, половую и эндокринную системы, на внимание, на сон.

Безусловно, современная жизнь уже немыслима без сотовой связи. Мобильники опасны не высокой мощностью излучения, а близостью к телу человека. Поэтому, держа телефон у уха, мы негативно действуем на головной мозг, нося его в кармане рубашки — на сердце, в кармане брюк — на репродуктивную функцию и т. д. Свести к минимуму вред мобильного телефона, можно не заряжая его рядом с собой, выключая на ночь, а также покупая современную, отвечающую стандартам безопасности, модель в магазине. Радиотелефон должен стоять как можно дальше от диванов, кроватей, кресел и тех мест, где вы проводите много времени.

Молодым родителям следует знать, что новомодные видеоняни, которые нередко устанавливают прямо возле кроватки ребенка, выделяют излучения, не уступающие мобильным телефонам.

Помните и о том, что стены не являются препятствием для электромагнитных волн, от него может спасти только расстояние.

Без электроприборов нам сегодня трудно представить свою жизнь. Но не нужно бездумно ими пользоваться. Не забывайте делать организму разгрузку: больше времени двигаться на свежем воздухе, заниматься физической культурой, вести здоровый, активный образ жизни.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цфасман, А. З. Мелатонин: нормативы при различных суточных режимах, профессиональные аспекты в патологии / А. З. Цфасман. — М.: МИИТ, 2015. — 64 с.
2. Стожаров, А. Н. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров. — Минск: Выш. шк., 2007. — 368 с.
3. Гичев, Ю. П. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека: анализ. обзор / Ю. П. Гичев, Ю. Ю. Гичев — СО РАН. ГПНТБ. — Новосибирск, 1999. — 90 с. — (Сер. Экология. — Вып. 52).
4. Измеров, Н. Ф. Руководство по профессиональным заболеваниям / под ред. Н. Ф. Измерова. — М.: Медицина, 1983. — Т. 2. — 320 с.

УДК 612. 821. 8 : 159. 944. 4

### ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕНСОМОТОРНОГО РЕАГИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ В СТРЕССОВОЙ СИТУАЦИИ

*Г. А. Медведева*

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

#### *Введение*

Успешная подготовка высококвалифицированных кадров, тесно связана с сохранением и укреплением здоровья, повышением работоспособности студенческой молодежи. Вместе с тем, все возрастающие требования к уровню подготовки специалистов-медиков высшего звена, обусловленные увеличением потока научной информации, внедрением инновационных образовательных технологий, приводят к перегрузке студентов. Повышается их психоэмоциональная напряженность, истощаются адаптационные резервы нервной, эндокринной и иммунной систем, возрастает вероятность заболеваний. Многие авторы приводят данные о том, что студенты-медики имеют более низкие показатели здоровья по сравнению со студентами других вузов. Однако большая часть исследовательских работ посвящена изучению состояния здоровья студентов немедицинских вузов: педагогических, сельскохозяйственных, технических и др. Поэтому оценка функционального состояния центральной нервной системы студентов медицинского вуза по показателям сенсомоторного реагирования в стрессовой ситуации является актуальной задачей.

#### *Цель*

Оценка показателей сенсомоторного реагирования студентов ГомГМУ и студентов факультета физической культуры ГГУ им. Ф. Скорины в условиях стресса (экзаменационная сессия).

#### *Материал и методы исследования*

В ходе выполнения работы было обследовано 100 студентов медицинского университета и 40 студентов специальности «Физическая культура».

Определение показателей сенсомоторного реагирования: времени простой и сложной зрительно-моторной реакции, критериев Лоскутовой (устойчивость реакции (УР), уровень функциональных возможностей (УФВ), функциональный уровень системы (ФУС)) осуществлялось с помощью ПАК «НС-ПсихоТест» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново) [1].

Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью программного обеспечения «Microsoft Office Excel 2007».

#### *Результаты исследования и их обсуждение*

В ходе выполнения исследований была измерена скорость простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), коэффициент точности Уиппла (характеризует правильность и точность выполнения теста) и рассчитаны значения критериев Лоскутовой.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Исходя из данных, приведенных в таблице 1 следует, что достоверные различия установлены между скоростью ПЗМР у юношей-медиков и юношей-спортсменов, а также между показателями Лоскутовой у студентов разных профессиональных специализаций. Определено, что более высокие значения психофизиологических показателей имеют студенты медицинского университета.

Таблица 1 — Простая зрительно-моторная реакция у студентов разных профессиональных специализаций

Показатели	Девушки		p-уровень	Юноши		p-уровень
	медики	спортсмены		медики	спортсмены	
Общее время тестирования, мин	2,28 ± 0,48	2,23 ± 0,37	> 0,05	2,42 ± 0,51	2,12 ± 0,41	> 0,05
Среднее значение времени реакции, мс (норма 193–233 мс)	220,7 ± 40,56	220,33 ± 34,51	> 0,05	273,95 ± 49,33	210,29 ± 48,73	< 0,05
Коэффициент точности Уиппла (норма 0,88 и выше)	0,975 ± 0,024	0,937 ± 0,029	< 0,05	0,923 ± 0,022	0,919 ± 0,034	< 0,05
ФУС (норма 4,1–4,9)	4,65 ± 0,42	4,5 ± 0,41	< 0,05	4,8 ± 0,46	4,7 ± 0,45	< 0,05
УР (норма 1,3–2,5)	2,1 ± 0,56	1,9 ± 0,49	< 0,05	2,17 ± 0,61	2,1 ± 0,76	< 0,05
УФВ (норма 3,0–4,2)	3,71 ± 0,45	3,6 ± 0,36	< 0,05	3,86 ± 0,51	3,8 ± 0,55	< 0,05

Также в эксперименте была измерена скорость сложной зрительно-моторной реакции по методикам реакция различения (ответ на красный стимул при подаче стимулов разных цветов) и реакция выбора (ответ на стимулы красного и зеленого цветов). Уровень показателей сложных зрительно-моторных реакций характеризует стрессоустойчивость организма человека в изменяющихся условиях среды.

Результаты сравнения показателей сложных зрительно-моторных реакции: реакции различения и реакции выбора между студентами-медиками и студентами-спортсмена в состоянии стресса:

✓ среднее значение времени реакции различения у юношей-спортсменов  $273,7 \pm 40,43$  мс, у девушек-спортсменок —  $293,48 \pm 36,09$  мс, в то время как у юношей-медиков  $267,7 \pm 33,2$  мс, а у девушек-медиков —  $295,1 \pm 58,2$  мс;

✓ среднее значение времени реакции выбора у юношей-спортсменов  $350,97 \pm 43,40$  мс, у девушек-спортсменок —  $385,77 \pm 52,05$  мс, у юношей-медиков  $347,3 \pm 60,2$  мс, у девушек-медиков —  $371,6 \pm 51,3$  мс;

✓ коэффициент точности Уиппла реакции различения у юношей-спортсменов равен  $0,91 \pm 0,04$ , а у юношей-медиков равен  $0,9 \pm 0,1$ , у девушек-спортсменок —  $0,91 \pm 0,12$ , у девушек-медиков —  $0,9 \pm 0,05$ ; реакции выбора: у юношей-спортсменов  $0,86 \pm 0,08$ , у девушек-спортсменок —  $0,89 \pm 0,09$ , в то время как у юношей-медиков —  $0,8 \pm 0,1$ , у девушек-медиков —  $0,94 \pm 0,1$ ;

✓ оценка асимметрии (для реакции выбора): время реакции (красный стимул) у юношей-спортсменов  $368,91 \pm 44,95$  мс, у девушек-спортсменок —  $400,42 \pm 56,77$  мс; время реакции (зеленый стимул) у юношей-спортсменов равно  $332,24 \pm 44,71$  мс, у девушек-спортсменок —  $361,79 \pm 59,37$  мс, в то время как время реакции (красный стимул) у юношей-медиков  $366,9 \pm 61,8$  мс, а у девушек-медиков —  $388,9 \pm 49,9$  мс; время реакции (зеленый стимул) у юношей-медиков равно  $332,2 \pm 65,8$  мс, у девушек-медиков —  $355,3 \pm 64,7$  мс.

### Выводы

Результаты исследований показывают отсутствие достоверных различий по показателям сложной ЗМР у студентов разных профессиональных видов деятельности. Это свидетельствует о том, что постоянные психоэмоциональные нагрузки у студентов медицинского ВУЗа мобилизуют резервы организма и стимулируют формирование устойчивой функциональной системы, направленной на повышение сопротивляемости организма к различным стрессорным факторам.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Мантрова, И. Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике / И. Н. Мантрова. — Иваново: Нейрософт, 2007. — 216 с.

**ДИНАМИКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ ЗА ПЕРИОД С 1925 ПО 2010–2012 ГГ.**

*В. В. Мельник<sup>1</sup>, Д. Д. Деревянко<sup>2</sup>, В. А. Мельник<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Учреждение образования

«Белорусский государственный медицинский университет»

г. Минск, Республика Беларусь,

<sup>2</sup>Учреждение образования

Гомельский государственный медицинский университет

г. Гомель, Республика Беларусь

***Введение***

Мониторинг физического развития (ФР) подрастающего поколения является одной из основных задач возрастной биологии. Расширение научных представлений о формировании растущего организма в меняющихся природных и социальных условиях жизни имеет большое значение для разработки теории адаптации с онтогенетических позиций. При этом ФР является одним из важнейших показателей, отражающих состояние здоровья детского населения. Антропометрические методы позволяют за короткое время обследовать большое количество школьников и оценить уровень их ФР. Полученные при антропометрических обследованиях детей и подростков данные могут служить основой для популяционного мониторинга состояния здоровья детской части населения на конкретной территории.

Одной из наиболее важных особенностей возрастной динамики показателей ФР детей и подростков является неравномерность изменений скорости ростовых процессов. Анализ литературы по данной проблеме указывает на то, что в различных странах в зависимости от экологической и социально-экономической обстановки имеют место разнонаправленные процессы изменения морфологических показателей школьников.

***Цель***

Изучить изменения во времени соматометрических показателей физического развития у городских школьников 8–16 лет за период с 1973 по 2010–2012 гг.

***Материал и методы исследования***

С целью изучения изменения во времени половозрастных особенностей ростовых процессов у школьников г. Гомеля проведен сравнительный анализ антропометрических данных детей и подростков г. Гомеля в возрасте от 8 до 16 лет, полученных в 1925 г. (первая группа: 449 мальчиков и 450 девочек) [4], в 1973 г. (вторая группа: 921 мальчик и 991 девочка) [2], и в 2010–2012 гг. (третья группа, представляющая данные собственных исследований: 1452 мальчика и 1653 девочки).

Антропометрическая программа обследования включала измерения у школьников: длины тела (ДТ), массы тела (МТ), обхвата грудной клетки (ОГК) [5]. Рассчитывались абсолютные и относительные значения ежегодных приростов ДТ, МТ, ОГК и выявлялись периоды относительного ускорения и замедления темпов их прироста у обследованных.

Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием пакета прикладных статистических программ «Statistica» 7.0. Полученные результаты представлены в виде средних арифметических величин (М) и стандартного отклонения (SD). Результаты анализа считались статистически значимыми при  $p < 0,05$  [1].

***Результаты исследования и их обсуждение***

В результате проведенных исследований установлено, что ДТ у гомельских мальчиков и девочек, обследованных в 2010–2012 гг. статистически значимо ( $p < 0,05–0,001$ ) выше, чем у их сверстников из первой и второй групп (кроме 8-летних мальчиков и девочек, обследованных в 1973 г.). Сравнивая средние величины ДТ девочек второй группы с данными их сверстниц 2010–2012 гг. установлена такая же, как и у мальчиков, закономерность изменения данного показателя (рисунок 1). Наибольшее увеличение ДТ у мальчиков пер-

вой и второй группы зафиксировано от 13 до 15 лет, что на 1 год позже по сравнению со сверстниками из третьей группы (от 12 до 14 лет). Среди девочек, обследованных в 1925 и 2010–2012 гг., максимальные приросты ДТ выявлены в возрастном диапазоне 11–12 лет, что происходило на 1 год раньше по сравнению со сверстницами из второй группы (рисунок 1).

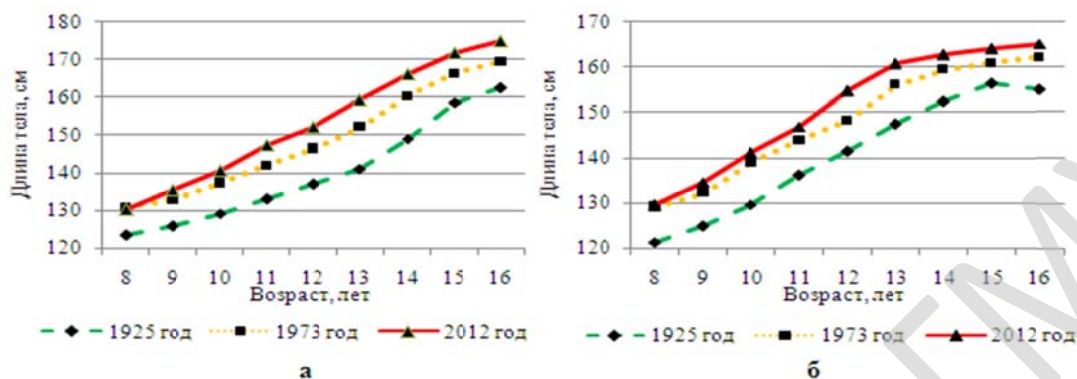


Рисунок 1 — Динамика средних показателей длины тела (см) мальчиков (а) и девочек (б) г. Гомеля, обследованных в 1925, 1973 и 2010–2012 гг.

Общий прирост ДТ у мальчиков первой группы в возрастном интервале от 8 до 16 лет составлял 39,10 см, что на 5,84 см меньше по сравнению с их сверстниками, обследованными в начале XXI ст. При этом общий прирост ДТ у девочек изучаемого возрастного периода, обследованных в 1925 г., был меньше по сравнению с их сверстницами 2010–2012 гг. всего на 2 см.

Таким образом, у исследуемых в 2010–2012 гг. показатели ДТ за счет более высоких темпов их прироста и смещения периодов максимального увеличения на более ранние сроки стали выше по сравнению с ровесниками 1925 и 1973 гг. Данная закономерность в большей степени выражена у мальчиков.

Показатели МТ у мальчиков и девочек третьей группы статистически значимо ( $p < 0,001$ ) выше, чем у их сверстников первой группы (рисунок 2). Средние величины МТ мальчиков, обследованных 1973 г. значимо ( $p < 0,001$ ) ниже, чем у ровесников в 2010–2012 гг. У девочек второй группы в возрасте 14–16 лет показатели МТ были выше по сравнению со сверстницами из третьей группы. Данный факт указывает на астенизацию девушек, обследованных в 2010–2012 гг.

Тенденция наиболее существенного увеличения МТ у мальчиков первой группы зафиксирована в возрастном интервале 15–16 лет, второй группы — от 13 до 14 лет, третьей — от 14 до 15 лет. У девочек, обследованных в 1925 и 2010–2012 гг., максимальные приросты МТ выявлены в возрастном диапазоне 11–13 лет, что на 1 год раньше по сравнению со сверстницами 1973 г. Общий прирост МТ у мальчиков в возрастном интервале от 8 до 16 лет был примерно одинаковым и составил у обследованных в 1925 г. 33,40 кг, в 1973 г. — 32,82 кг, в 2010–2012 гг. — 34,48 кг (рисунок 2).

Общий прирост МТ у девочек изучаемого возрастного периода, обследованных в 1973 г., был наибольшим по сравнению с их сверстницами в 2010–2012 гг. (на 1,8 кг) и в 1925 г. (на 3,1 кг). Уменьшение общего прироста МТ у девочек третьей группы, на фоне наличия процесса акселерации по показателям ДТ, свидетельствует об астенизации их тела.

Таким образом, у гомельских мальчиков третьей группы за счет более высоких темпов роста показатели МТ выше по сравнению с данными, полученными в 1925 и 1973 гг. У девочек старших возрастных групп, обследованных в 2010–2012 гг. зафиксировано наличие процесса астенизации.

У мальчиков и девочек третьей группы средние величины ОГК значимо выше ( $p < 0,001$ ) по сравнению со сверстниками 1925 г. (рисунок 3). Показатели ОГК у мальчиков третьей группы статистически значимо выше по сравнению с данными 1973 г. только в 11, 12 и 13 лет ( $p < 0,01–0,001$ ). При этом в группах 8-, 14-, 15-летних обследованных прослеживалась обратная тенденция. Девочки второй группы в возрастном диапазоне 14–16 лет по показателям ОГК значимо ( $p < 0,001$ ) опережали своих сверстниц, обследованных в начале XXI ст.



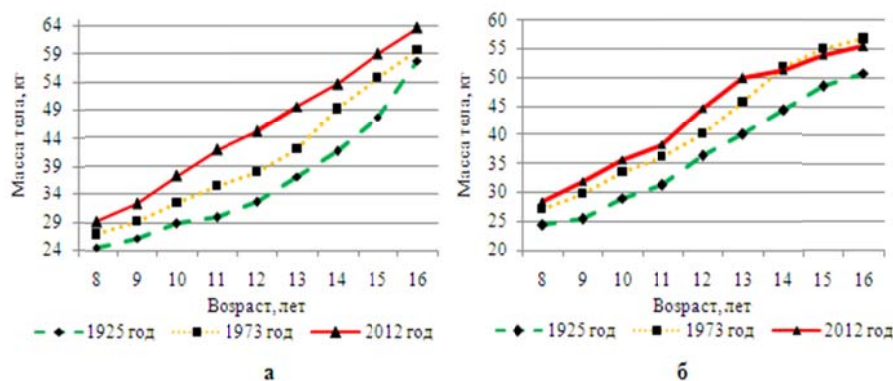


Рисунок 2 — Динамика показателей массы тела (кг) мальчиков (а) и девочек (б) г. Гомеля, обследованных в 1925, 1973 и 2010–2012 гг.

Максимальное увеличение ОГК у мальчиков первой группы зафиксировано в возрасте от 14 до 15 лет, второй группы — от 13 до 15 лет, третьей — от 15 до 16 лет. У девочек, обследованных в 1925 и 2010–2012 гг., максимальные приросты ОГК выявлены в возрастном диапазоне 11–13 лет, что на 1 год раньше по сравнению со сверстницами из второй группы.

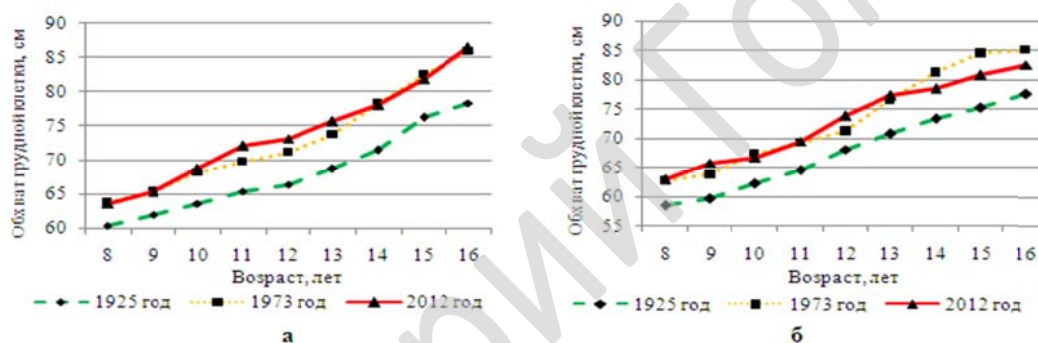


Рисунок 3 — Динамика показателей обхвата грудной клетки мальчиков (а) и девочек (б) г. Гомеля, обследованных в 1925, 1973 и 2010–2012 гг.

Общий прирост ОГК в пределах исследованного возрастного периода у мальчиков первой группы был почти на 5 см меньше по сравнению с ровесниками 1973 и 2010–2012 гг. Общий прирост ОГК у девочек, обследованных в 1973 г., был больше на 2,76 см по сравнению с их сверстницами третьей группы и на 3,30 см больше по сравнению с девочками, обследованными в 1925 г.

### Заключение

Проведенный сравнительный анализ половозрастной динамики морфометрических показателей у школьников от 8 до 16 лет г. Гомеля за временной период с 1973 г. по 2010–2012 гг. выявил в начале XXI в. наличие процесса акселерации (увеличение длины и массы тела) у мальчиков и астенизации (увеличение длины тела при снижении его массы) у девочек. Показатели ОГК до вступления в период полового созревания и после его завершения у современных мальчиков и девочек были ниже, а в пубертатный период — выше, чем у обследованных 40 лет назад сверстников.

Максимальные приросты показателей ДТ, МТ, ОГК у современных девочек выявлены в более раннем возрасте по сравнению с данными полученными 40 лет назад. Такая закономерность была выявлена у мальчиков только по значениям ДТ.

Общий прирост ДТ в пределах изучаемого возрастного диапазона у современных мальчиков и девочек выше по сравнению с данными 1973 г., а показателей МТ и ОГК больше только у мальчиков.

На основании проведенных исследований изданы и внедрены в практическое здравоохранение Беларуси и в учебный процесс «Таблицы оценки физического развития школьников города Гомеля» [3].



## ЛИТЕРАТУРА

1. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. — М.: Практика, 1999. — 399 с.
2. Леонтьев, В. Я. Таблицы оценки физического развития детей школьного возраста. / В. Я. Леонтьев. — Гомель: Гомельский областной отдел здравоохранения, 1973. — 32 с.
3. Мельник, В. А. Таблицы оценки физического развития школьников города Гомеля: учеб.-метод. пособие / В. А. Мельник, Н. В. Козакевич, А. А. Козловский; под ред. В. А. Мельника. — Гомель: ГомГМУ, 2012. — 36 с.
4. Моносзон-Любина, Р. М. Аб фізычным стане вучняў працоўных школ г. Гомеля / Р. М. Моносзон-Любіна // Этнаграфія. Антрапалогія. Псυχолёгія. Выданне Ін-та беларускай культуры. — Менск, 1928. — С. 130–148.
5. Тегак, Л. И. Практическая антропология: учеб. пособие / Л. И. Тегак, О. В. Марфина. — Ростов н/Д: Феникс; 2003. — 300 с.

УДК 612. 82 : 612. 13] – 053. 81

### ОСОБЕННОСТИ МОЗГОВОЙ ГЕМОДИНАМИКИ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ ПРИ УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКЕ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ МОТОРНОЙ АССИМЕТРИИ

С. Н. Мельник<sup>1</sup>, В. Ю. Гришечкин<sup>1</sup>, В. В. Мельник<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь,

<sup>2</sup>Учреждение образования

«Белорусский государственный медицинский университет»

г. Минск, Республика Беларусь

#### **Введение**

Изучение механизмов регуляции мозгового кровообращения у левшей и правшей необходимо для уточнения особенностей межполушарной гемодинамики. Как известно из многочисленных источников, у правшей ведущим является левое полушарие, а у левшей — правое [4]. Исходя из этого, кровотоков между полушариями будет отличаться.

В учебном процессе студентов значительное место занимают умственные нагрузки. Активно работающему мозгу необходимо увеличение интенсивности кровотока и эта функциональная потребность реализуется путем активных сосудистых реакций, обеспечивающих кровоснабжение мозговой ткани, адекватное ее возросшим метаболическим потребностям [1, 2]. Поэтому более информативно будет исследование учащейся молодежи при действии умственной нагрузки.

#### **Цель**

Оценить влияние умственной нагрузки на кровообращение головного мозга молодых людей с различными типами мозговой асимметрии.

#### **Материал и методы исследования**

Методом тетраполярной реоэнцефалографии в состоянии физиологического покоя обследовано 39 студентов-юношей УО «ГомГМУ» средний возраст которых составил 19 лет. С помощью цифровой компьютерной системы «Импекард» (РНПЦ «Каврдиология», ИМО «Импекард», РБ) определяли следующие показатели мозгового кровообращения: амплитуда артериальной компоненты (ААК, Ом), по ней оценивается интенсивность артериального кровоснабжения исследуемой области, в норме равна 0,07–0,25 Ом; веноартериальное отношение (систолическое отношение) (В/А, %), по В/А оценивается величина периферического сопротивления артериальных и артериоларных сосудов исследуемой области, в норме составляет 50–75 %; венозный отток (ВО, %), нормальное значение равно 0–30 %, амплитуда пресистолической волны (ВВ, Ом), по ВВ оценивается тонус венозного русла: значения ВВ = 1 Ом является признаком низкого тонуса вен и затруднения венозного оттока, ВВ = 0 Ом свидетельствует о нормальном и высоком тонусе вен; скорость объемного кровотока (F, Ом/с), в норме равна 0,09–0,29 Ом/с.

В качестве умственной нагрузки использовалась 10-минутная корректурная проба по Бурдону [3].

Для исследования были выбраны юноши, которые писали левой рукой, они составили первую группу — группу левшей. В группу молодых людей-правшей, были выбраны студенты, у которых по всем тестам на моторную асимметрию доминировала правая рука, юноши, у которых было выявлено смешанное преобладание рук, из эксперимента были исключены.

Статистическую обработку полученного материала осуществляли с использованием пакета прикладных программ «Statistica» 6.0. Данные представлены в формате ( $M \pm SD$ ), где  $M$  — средняя арифметическая,  $SD$  — стандартное отклонение. При сравнении 2-х независимых групп использовался критерий Стьюдента ( $t$ -test). Результаты анализа считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

У обследованных студентов в состоянии покоя, как у левшей, так и у правшей, все изучаемые показатели мозгового кровотока колебались в пределах нормальных значений, кроме ААК, который был ниже нормы, а также повышение В/А у левшей в левом полушарии (таблица 1). При сравнении кровоснабжения правого и левого полушария у студентов-медиков наблюдалось значимое повышение В/А левого полушария по сравнению с правым ( $p < 0,02$ ) у левшей, а у студентов-правшей значимое повышение ААК и F правого полушария по сравнению с левым ( $p < 0,01$ ).

Таблица 1 — Показатели кровообращения головного мозга у юношей с различными типами моторной асимметрии в состоянии покоя ( $M \pm SD$ )

Группы	ААК, Ом	В/А, %	ВО, %	ВВ, Ом	F, Ом/с	
Левши	Левое полушарие	$0,06 \pm 0,02$	$76,72 \pm 9,41^*$	$14,86 \pm 12,05$	$0,005 \pm 0,003$	$0,14 \pm 0,06$
	Правое полушарие	$0,04 \pm 0,01$	$54,98 \pm 14,08$	$17,58 \pm 14,37$	$0,005 \pm 0,005$	$0,09 \pm 0,03$
Правши	Левое полушарие	$0,04 \pm 0,02$	$63,96 \pm 21,19$	$19,10 \pm 13,99$	$0,006 \pm 0,006$	$0,09 \pm 0,04\#$
	Правое полушарие	$0,05 \pm 0,04^*$	$62,79 \pm 19,97$	$14,99 \pm 12,17$	$0,005 \pm 0,004$	$0,11 \pm 0,08^*$

*Примечание.* \* — Значимо между правым и левым полушарием; # — значимо соответственное полушарие у левшей и правшей ( $p < 0,05$ )

При исследовании мозговой гемодинамики соответствующего полушария между правшами и левшами отмечалось значимое повышение F ( $p < 0,05$ ) и тенденция к повышению ААК ( $p = 0,06$ ) левого полушария у левшей по сравнению с левым полушарием у правшей. Значимых различий в кровоснабжении правого полушария между исследуемыми группами не выявлялось, однако отмечалась тенденция к снижению F у левшей по сравнению с правшами ( $p = 0,06$ ) (таблица 1).

После умственной нагрузки у молодых людей обеих групп показатели мозгового кровотока были нормальными, кроме ААК, который оставался сниженным (таблица 2).

Таблица 2 — Показатели кровообращения головного мозга у юношей с различными типами моторной асимметрии после умственной нагрузки ( $M \pm SD$ )

Группы	ААК, Ом	В/А, %	ВО, %	ВВ, Ом	F, Ом/с	
Левши	Левое полушарие	$0,05 \pm 0,02^*$	$63,56 \pm 14,36$	$15,26 \pm 13,84$	$0,006 \pm 0,008$	$0,12 \pm 0,04$
	Правое полушарие	$0,04 \pm 0,01$	$51,02 \pm 11,52$	$14,66 \pm 12,44$	$0,004 \pm 0,005$	$0,08 \pm 0,01$
Правши	Левое полушарие	$0,04 \pm 0,02$	$63,45 \pm 13,36$	$11,41 \pm 9,52^*$	$0,004 \pm 0,006^*$	$0,09 \pm 0,04$
	Правое полушарие	$0,04 \pm 0,02$	$53,61 \pm 21,18$	$15,78 \pm 13,37$	$0,004 \pm 0,003$	$0,08 \pm 0,05^\&$

*Примечание.* \* — Значимо между правым и левым полушарием, & — значимо соответственное полушарие у левшей и правшей до и после нагрузки ( $p < 0,05$ ).

У юношей-левшей наблюдалось значимое повышение ААК ( $p < 0,04$ ) и тенденция к повышению F ( $= 0,07$ ) левого полушария по сравнению с правым. У студентов-правшей выявлялось значимое снижение ВО и повышение ВВ в левом полушарии по сравнению с правым. При сравнении соответствующих полушарий у левшей и правшей до и после нагрузки значимых отличий выявлено не было, кроме снижения у молодых людей-правшей F ( $p < 0,04$ ) в правом полушарии после умственной нагрузки.

### **Заключение**

Таким образом, в результате исследования установлено, что все обследуемые студенты характеризовались снижением интенсивности артериального кровоснабжения головного мозга, как в покое, так и после умственной нагрузки.

У юношей-левшей в покое наблюдалось увеличение периферического сопротивления артериальных и артериолярных сосудов левого полушария по сравнению с правым, а у правшей особенности межполушарной гемодинамики выражались в увеличении интенсивности артериального кровоснабжения и скорости объемного кровотока правого полушария по сравнению с левым.

После умственной нагрузки особенности мозгового кровотока у левшей проявлялись в повышении интенсивности артериального кровоснабжения и скорости объемного кровотока левого полушария по сравнению с правым. У левшей умственная нагрузка приводила к изменениям в венозной части сосудистой системы, которые выражались в увеличении тонуса венозного русла и снижении венозного оттока левого полушария по сравнению с правым.

Итоги работы могут быть использованы при планировании и организации лечебно-оздоровительных мероприятий по формированию здорового образа жизни, направленных на охрану и укрепление здоровья студентов.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Мельник, С. Н. Влияние умственной нагрузки на мозговую гемодинамику юношей разных типов церебральной микроциркуляции / С. Н. Мельник, Е. С. Сукач // Актуальные проблемы медицины: сборник научных статей Респ. научно-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 25-летию основания УО «Гом. гос. мед. ун-т» (Гомель, 5–6 ноября 2015 года) / А. Н. Лызилов [и др.]. — Элект. текст. данные (объем 20,1 Mb). — Гомель: ГомГМУ, 2015. — Т. 3. — С. 660–663.
2. Влияние физической и умственной нагрузки на состояние центральной и мозговой гемодинамики молодых людей в зависимости от типа кровообращения и церебральной микроциркуляции / С. Н. Мельник [и др.] // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». — 2016. — № 1. — С. 117–123.
3. Сидоров, К. Р. Количественная оценка продуктивности внимания в методике «корректирующая проба» Б. Бурдона / К. Р. Сидоров // Вестник Удмуртского ун-та. — 2012. — Вып. 4. — С. 50–57.
4. An Evaluation of the Left-Brain vs. Right-Brain Hypothesis with Resting State Functional Connectivity Magnetic Resonance Imaging / J. A. Nielsen [et al.] // PLoS ONE 8(8): e71275 [Электронный ресурс]. — 2013. — Режим доступа: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071275>.

**УДК 378.661:378.178:612.821.3**

## **СТРЕСС-РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА**

*Е. А. Наговицына, Н. Н. Васильева*

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

### **Введение**

Как известно, стресс — важная физиологическая реакция организма, адаптирующая его к новым предъявляемым организму требованиям [1]. Во время учебы у студентов первого и второго курсов, особенно медицинских вузов, наблюдается снижение адаптивных возможностей организма, что связано с высокой умственной нагрузкой, экзаменами, сменой образа жизни. Студенчество — это социально-экономическое, политическое, научное будущее страны. Поэтому изучение и охрана здоровья данной группы населения стратегически важно и актуально. Уровень физического здоровья учащейся молодежи в последние годы снижается, что повышает риск развития заболеваний, вызванных срывом процессов адаптации к учебному процессу [2, 3]. В связи с этим возникает необходимость мониторинга стресс-резистентности и социально-психологической устойчивости студентов с целью раннего выявления и предотвращения неблагоприятных последствий стресса, а также разработки рекомендаций по снижению его негативного влияния.

### **Цель**

Оценить стресс-резистентность и социально-психологическую устойчивость у студентов второго курса лечебного и педиатрического факультета ИГМА.

### **Материал и методы исследования**

В исследовании участвовали 70 студентов ИГМА в возрасте 19–20 лет. На основе анкетирования определяли стресс-чувствительность и влияние учебного стресса на студентов [4], проводили диагностику социально-психологической адаптации (по К. Роджерсу, Р. Даймонду), рассчитывали адаптационный потенциал (по Р. М. Баевскому).

Обработку полученных данных осуществляли с использованием пакета стандартных статистических методов программы «Microsoft Excel 2010».

### **Результаты исследования и их обсуждение**

При анализе теста на учебный стресс, в котором предлагалось оценить по 10-бальной шкале вклад отдельных проблем в общую картину стресса, было выявлено, что большинство студентов оценили на 7 и 8 баллов уровень учебной нагрузки и сложность обучения. Состояние стресса было выражено на среднем уровне.

Были также проанализированы анкеты по заболеваемости студентов, и получены следующие данные: 43 % опрошенных имеют хронические заболевания, 57 % студентов указали, что болеют ОРВИ 2–3 раза в год и более.

Оценка социально-психологической адаптации позволила выявить, что большинство студентов (73 %) адекватно воспринимают наличие проблем и не пытаются от них абстрагироваться, при этом основной части респондентов (65 %) хватает возможностей для решения тех или иных проблем, для преодоления жизненных препятствий. Нужно отметить, что уровень тревожности среди студентов был достаточно высок — 87 %, при этом 54 % из них не уверены в себе, чувствуют себя незащищенными. В то же время, большинство участников исследования (78 %) считают себя способными нести ответственность за принимаемые решения и полагаются на свои силы. В качестве основного способа снятия учебного стресса 90 % студентов выбрали сон, также популярными способами явились перерыв в работе или учебе (84 %), общение с друзьями или любимым человеком (80 %), а также перерыв на вкусную еду — 76 %. Как положительный момент стоит отметить, что студенты-медики не прибегают для снятия стресса к алкоголю или курению. Этот факт можно связать с высокой информированностью студентов об их негативных эффектах для здоровья. У 70 % респондентов наблюдается удовлетворительная возможность организма к адаптации. Остальные исследуемые показали более низкий уровень адаптации, что может, по нашему мнению, привести к устойчивым патологическим изменениям в организме.

Особое внимание нужно обратить на тот факт, что согласно анкетным данным, 12 и более часов в день отводят на учебу 45 % студентов, в результате чего 40 % всех опрошенных уделяют время физическим нагрузкам менее 2 часов в неделю, что несомненно отрицательно сказывается на возможности организма к адаптации.

### **Заключение**

В результате проведенного исследования было выявлено, что уровень стресс-резистентности, социально-психологической устойчивости и адаптационный потенциал у студентов ИГМА находятся на среднем уровне.

Среди факторов, вызывающих наибольшее стрессогенное воздействие, можно выделить высокую учебную нагрузку и сложность учебного материала, с которыми студентам приходится справляться не только во время сессий, но и в течение семестра. Учитывая негативную тенденцию ведения гиподинамического образа жизни, хронический учебный стресс приводит к ухудшению состояния здоровья и росту количества острых и хронических заболеваний у студентов-медиков. На основе имеющихся данных можно предположить, что вероятность развития того или иного заболевания зависит от адаптационных возможностей организма и индивидуальной значимости действия различных стрессогенных факторов на студентов.

### **Выводы**

1. Во время обучения в вузе у студентов-медиков необходимо мониторировать уровень стресса, стресс-резистентности и адаптационного потенциала с учетом индивидуальных особенностей. Наибольшее стрессогенное воздействие оказывают высокий уровень учебной нагрузки и сложность учебного материала.

2. Низкая физическая активность в сочетании с хроническими стрессовыми воздействиями являются предпосылками для повышения заболеваемости у студентов-медиков.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Судаков, К. В.* Системные основы эмоционального стресса / К. В. Судаков, П. Е. Умрюхин. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 112 с.
2. *Косолапов, А. Б.* Комплексная динамическая оценка состояния здоровья студентов / А. Б. Косолапов, С. В. Горшков, Р. Б. Спиридонов // Валеология. — 2006. — № 1. — С. 41–45.
3. *Шагина, И. Р.* Влияние учебного процесса на здоровье студентов / И. Р. Шагина // Астраханский медицинский журнал. — 2010. — № 2. — С. 10–15.
4. *Щербатых, Ю. В.* Психология стресса и методы коррекции / Ю. В. Щербатых. — СПб.: Питер, 2006. — 256 с.

УДК 616.8:[37.091.212.7+159.9.019.4+159.944.4]-057.875

## **ОСОБЕННОСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УСПЕВАЕМОСТЬ, СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ И РЕАКТИВНОСТЬ У СТУДЕНТОВ**

*Г. Д. Пинчук*

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

### **Введение**

Еще И. М. Сеченов, отец русской физиологии, впервые высказал мысль о рефлекторном характере деятельности высших отделов головного мозга, что позволило распространить рефлекторный принцип на психическую деятельность человека.

На основе этих знаний, И. П. Павлов использовал условные рефлексы как метод объективной оценки функций высших отделов головного мозга и сформулировал учение о высшей нервной деятельности (ВНД). Тип ВНД является физиологической основой образования в коре больших полушарий головного мозга соответствующей системы условных связей, оказывающих влияние на индивидуальный характер поведения и деятельности человека. В связи с этим тип ВНД является также физиологическим фундаментом для формирования типа темперамента, соответственно, холерика (сильный подвижный неуравновешенный), сангвиника (сильный подвижный уравновешенный), флегматика (сильный уравновешенный инертный), меланхолика (слабый), которые демонстрируют проявление типа ВНД в деятельности и поведении человека. В совокупности свойства нервных процессов, тип ВНД, темперамент, наравне с соматическим здоровьем, определяют состояние работоспособности человека, как величину функциональных возможностей его организма, характеризующуюся количеством, качеством работы, выполненной за определенное время при максимально интенсивном напряжении без признаков утомления. Состояние работоспособности оценивается по физиологическим показателям функционального состояния центральной нервной системы и вегетативных функций, обеспечивающих данную, конкретно выполняемую, работу. Особого внимания заслуживает исследование состояния умственной работоспособности учащейся молодежи.

### **Цель**

Определить влияние типа ВНД на интеллектуальную работоспособность, степень стрессоустойчивости, оценить влияние процессов обучения и воспитания на свойства нервных процессов.

### **Материал и методы исследования**

Обзор литературных данных по исследуемой проблематике.

### ***Результаты исследования и их обсуждение***

В 2010 и 2013 гг. проводились научные изыскания, объектами исследования которых стали студенты первого и четвертого курсов Дагестанского государственного университета (ДГУ) и Российского государственного профессионально-педагогического университета (РГППУ), всего 100 человек [1].

Исследовали силу процесса возбуждения, подвижность процессов возбуждения и торможения, уравновешенность процессов возбуждения и торможения, определяли типы темперамента, работоспособность.

Проведенные тесты показали, что среди студентов-первокурсников преобладают студенты с сильным уравновешенным подвижным типом нервных процессов — 52 %. На втором месте по численности располагаются студенты с сильным уравновешенным инертным типом — 27 %. На долю холериков с сильным неуравновешенным подвижным типом приходится 16 % первокурсников. Меньше всего среди студентов 1-го курса меланхоликов — 5 %. На четвертом курсе, также как и на первом, оказалось больше всего студентов сангвиников-экстравертов (сильный уравновешенный подвижный) — 54 % и меньше всего меланхоликов-интровертов (слабый) — 3 %. По сравнению с первым курсом, изменилось соотношение холериков (на их долю приходится 31 % старшекурсников) и флегматиков — 12 %. Таким образом, нервная система большинства исследованных студентов способна длительно выдерживать, не обнаруживая запредельное торможение, интенсивные и часто повторяющиеся нагрузки. На 4 курсе увеличивается процент студентов с неуравновешенным типом нервной системы, что свидетельствует о влиянии учебной деятельности на состояние нервной системы и, как следствие, на протекающие в ней процессы. Можно сделать вывод, что при продолжительном воздействии стрессогенных факторов учебного процесса происходит изменение подвижности, уравновешенности процессов возбуждения и торможения у лиц с сильным уравновешенным подвижным, слабым, сильным уравновешенным инертными типами ВНД, результатом чего является переход к преобладанию сильного уравновешенного и неуравновешенного подвижных типов ВНД у студентов к старшим курсам. В том числе стоит учесть тот факт, что к старшим курсам завершается формирование организма и, в частности, нервной системы (НС), следовательно, наблюдается урегулирование подвижности нервных процессов у большинства студентов.

Наиболее высокие показатели умственной работоспособности были получены у студентов четвертого курса, что подтверждается самыми высокими показателями точности выполнения заданий. Они делают в заданиях меньше ошибок и выполняют его с большей точностью и умственная продуктивность у них гораздо выше [2].

Изучение особенностей адаптации студентов и продуктивности их умственной работы показало, что они тесно взаимосвязаны. Самая низкая умственная работоспособность была выявлена у студентов-первокурсников, особенно в начале обучения в вузе. У них же выявлены напряжение процессов адаптации, высокая тревожность и низкие адаптационные потенциалы. Анализ успеваемости студентов показал, что она (успеваемость) находится в зависимости от того, к какой группе по уровню соматического здоровья и степени адаптации они относятся. У студентов с уровнем физического здоровья ниже среднего и напряжением процессов адаптации успеваемость в среднем оказалась ниже на 11,1 % (в расчете на средний балл). Наибольший показатель среднего балла был выявлен у студентов с удовлетворительной адаптацией [3].

Тип высшей нервной деятельности — краеугольный камень, на котором строится характер, личность человека, он обуславливает особенности воспитания и, как следствие, является основой эмоциональной, физической и их совокупности — профессиональной деятельности человека. Не смотря на то, что свойства нервных процессов генетически запрограммированы, под воздействием факторов внешней среды они могут изменяться в ту или иную сторону [4].

На основе полученных данных стоит сделать вывод и конкретизировать влияние типов ВНД на работоспособность: сильные подвижные типы нервных систем легко подвергаются воздействию стороннего отвлекающего фактора (ориентировочный рефлекс), что

может негативно сказываться на работоспособности, в то время как сильный уравновешенный инертный тип не так выражено подвержен влиянию ориентировочных рефлексов, но подвержен возникновению запредельного (охранительного) торможения, ограничивающего работоспособность. Все три сильных типа не имеют проблем с адаптацией в коллективе, которая играет важную роль в процессе обучения и в целом влияет на работоспособность, чего нельзя сказать о слабом (меланхолик) часто имеющим затруднения в силу особенностей протекания нервных процессов. Соответствующие выводы можно сделать и в случае оценки резистентности учащихся с различными типами ВНД. Сильный уравновешенный, неуравновешенный подвижный и сильный инертный типы свойств нервных процессов будут в меньшей степени подвержены стрессогенным факторам, слабый более подвержен (необходима меньшая пороговая сила для развития утомления нервной системы). Однако проявления утомления у сильных подвижных типов ВНД, как правило, выражаются ярче, нежели у слабого и сильного инертного типов ВНД.

### **Заключение**

Тип высшей нервной деятельности определяет человека с детства. На «каркас» свойств нервных процессов в дальнейшем наслаиваются прочие, определяющие качества человека, черты, что в общем зовется — характер. От него зависит отношение человека к самому себе, а хорошее отношение к своему телу, как известно — основа соматического здоровья, стремления, следовательно отношение к учебной и профессиональной деятельности, как к самовыражению. На основании знания типа ВНД представляется возможным улучшение подачи учебного материала учащимся, основываясь на их особенностях. Также является целесообразным организация учебного/рабочего процесса исходя из особенностей стрессоустойчивости для воспрепятствования развитию Синдрома Эмоционального Выгорания и, как следствие, психосоматических заболеваний.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Османова, Н. А. Особенности высшей нервной деятельности учащихся с разной успеваемостью / Н. А. Османова // Успехи современного естествознания. — 2013. — № 8. — С. 22–25.
2. Березина, А. С. Высшая нервная деятельность и умственная работоспособность студентов / А. С. Березина. — Екатеринбург, РГППУ. — С. 14–18.
3. Шмидт, Р. Физиология человека / Р. Шмидт, Г. Тевс. — М., 2005. — 172 с.
4. Бусловская, Л. К. Интеллектуальные возможности и умственная продуктивность студентов при адаптации к учебным нагрузкам / Л. К. Бусловская. — М., 2010. — С. 158–159.

**УДК 616.85:615.831/.832**

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ПЕРЕНЕСШИХ БОЕВОЙ ПСИХИЧЕСКИЙ СТРЕСС**

**В. Н. Скляр<sup>1</sup>, В. А. Степанов<sup>1</sup>, С. Э. Бугаян<sup>1</sup>,  
Г. Д. Данилевич<sup>2</sup>, А. И. Чеботова<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,  
<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Краснодар, Российская Федерация**

### **Введение**

Крайне частыми и опасными нарушениями функционального состояния у лиц, подвергшихся воздействию психотравмирующих факторов боевой обстановки (боевого стресс-

са), относятся различные пограничные и патологические психические реакции, крайне негативно сказывающиеся на успешности адаптации комбатантов к обычной жизни [1]. При этом многие участники боевых действий, находясь в лечебно-реабилитационных учреждениях, склонны скрывать информацию о своих психических проблемах, крайне неохотно идут на контакт с медицинским персоналом, ограничивая круг общения своими товарищами [2]. Поэтому разработка специальных высоко информативных и объективных средств психодиагностики данных категорий лиц является важной задачей военной медицины и психофизиологии. К таким средствам, на наш взгляд, в полной мере можно отнести методы, основанные на выявлении предвзятости непроизвольного внимания к значимым для пациента вербальным стимулам, что позволяет определить характер скрытых нарушений психического статуса обследуемого и их выраженность. Ряд подобных методов были разработаны и успешно апробированы М. В. Зотовым и соавт. [3, 4] у различных категорий больных с психической и психосоматической патологией.

### **Цель**

Апробация объективных методов психодиагностики в выявлении психоэмоциональных расстройств у лиц, перенесших боевой психический стресс.

### **Материал и методы исследования**

Психодиагностика проведена у 36 комбатантов-мужчин в возрасте 22–35 лет, примерно за месяц перед обследованием прибывших из зон локальных военных конфликтов.

В качестве традиционной методики исследования был использован стандартизированный метод исследования личности (СМИЛ) в модификации Л. Н. Собчик [5], состоящий из 566 вопросов-утверждений. Из диагностических инструментов, основанных на исследовании объективной психофизиологической информации, были применены методика «Психоэмоциональная регуляция» (ПЭР) и тест оценки суицидального риска «Сигнал» [3, 4].

Методика «ПЭР» основана на оценке изменений времени сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) в период предъявления пациенту «зашумленной» вербальной информации «нейтрального» (1-й этап тестирования) и «угрожающего» (стрессогенного) содержания (2-й этап тестирования). Как показано авторами методики, предвзятость внимания пациента к стрессогенной информации неизбежно проявляется в увеличении времени СЗМР по сравнению с таковым в период подачи нейтральной информации. По результатам тестирования рассчитывается «индекс эмоциональной регуляции» (ИПЭР), как соотношение среднего латентного времени СЗМР, зафиксированного у пациента на 1-м и 2-м этапах тестирования [3]. Нижняя граница нормальных значений ИПЭР 0,9 отн. ед. При значениях показателя 0,75–0,89 отн. ед. выносится заключение о наличии тенденций к предвзятости внимания пациента к информации психотравмирующего содержания, то есть – умеренно сниженном уровне устойчивости к психическому стрессу. Значения ИПЭР в диапазоне 0,6–0,74 отн. ед. свидетельствуют о выраженном снижении стрессоустойчивости, менее 0,6 отн. ед. — о резком ее снижении [3].

Примененная методика оценки одного из наиболее опасных последствий боевого психического стресса — суицидального риска — заключается в выявлении предвзятости непроизвольного внимания пациента при чтении предложений с нейтральным и суицидальным содержанием. Предвзятость внимания оценивается путем регистрации времени прочтения и исправления ошибок в предложениях с различным содержанием и скорости реагирования (времени простой сенсомоторной реакции — ПСМР) на неожиданно появившийся звуковой сигнал при этой работе. Количественно склонность тестируемых к истинному суицидальному поведению оценивается по «показателю суицидального риска» (ПСМР), рассчитываемому по соотношениям времени работы над предложениями с различным содержанием и скоростей реагирования на звуковой сигнал [4]. Значения ПСР более 0,9 отн. ед. свидетельствуют об отсутствии снижения резервов внимания при переработке информации суицидального характера и, соответственно, об отсутствии скрытой аутоагрессии. Значения ПСР от 0,8 до 0,9 отн. ед. («пограничная зона») свидетельствуют о наличии «предвзятости» внимания испытуемых к предложениям с суицидальной тематикой, и, сле-



довательно, наличии тенденций к аутоагрессивному поведению. При значениях ПСР менее 0,8 выносится заключение о явном риске истинного суицидального поведения [4].

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Анализ результатов проведенного СМИЛ показал, что явные признаки снижения стрессоустойчивости (превышение референтных значений по шкалам «депрессии», «ипохондрии», «истерии» или «психастении») выявлены у 14 (38 %) из 36 комбатантов. Однако при этом у 19 (52 %) пациентов результаты тестирования были признаны недостоверными и не пригодными для анализа, поскольку в профиле СМИЛ имело место критическое превышение над пороговым уровнем значений вспомогательных шкал «аггравации», «симуляции» или «лжи». Важно также отметить, что ответы на прямые вопросы, касающиеся наличия суицидальных мыслей или намерений, как правило, были отрицательными.

Таким образом, в целом результаты тестирования комбатантов с использованием традиционных тестов-вопросников следует рассматривать как недостаточно валидные в связи с намеренным искажением многими пациентами информации о своем состоянии. Апробация применения методик, основанных на регистрации предвзятости внимания к индивидуально значимой информации, показала, что данные методы значительно повышают качество психодиагностики лиц, перенесших боевой стресс.

Так, относительное число комбатантов с пониженным уровнем психоэмоциональной регуляции (ИПЭР менее 0,8 отн. ед.) составило почти 60% (21 человек из 36) от обследованной группы. Характерно, что крайне негативные результаты тестирования, отражающие резкое снижение стрессоустойчивости (ИПЭР менее 0,7 отн. ед.) зафиксированы у 8 (22 %) человек.

Тестирование по методике «Сигнал» выявило наличие явных тенденций к аутоагрессивному поведению (ПСР 7,2–7,9 отн. ед.) у 6 человек (16 % от всей группы комбатантов), причем у всех из них отмечены и низкие (менее 0,7 отн. ед.) значения ИПЭР.

### **Заключение**

Следовательно, для большинства комбатантов характерным является умеренное или выраженное снижение психической устойчивости. Степень и частота развития психогенных реакций, естественно, определяются личностными качествами военнослужащего и интенсивностью повреждающих воздействий (выраженностью боевого стресса). Следует учитывать также характерную для многих из таких пациентов «закрытость» в проявлении эмоций, нежелание показывать лечащему врачу истинную степень своей психотравматизации, что может существенно снизить успешность проводимой психотерапии. Поэтому для повышения достоверности психодиагностики таких больных мы считаем целесообразным использование апробированных в данном исследовании тестов «ПЭР» и «Сигнал».

Важно также подчеркнуть, что к техническим преимуществам данных методик, реализованных в автоматизированном варианте, следует отнести и относительно короткое время тестирования (около 30 мин для каждой методики). Для сравнения — СМИЛ выполнялся большинством комбатантов за 2 или даже 3 дня при общей продолжительности выполнения около 5 часов. Кроме этого, при работе с методиками «ПЭР» и «Сигнал» простым является алгоритм вынесения заключения, отсутствует возможность тренировки при ее повторных выполнениях, что позволяет использовать данный тест для динамического контроля психического статуса пациентов, в том числе — при оценке эффективности лечения.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Особенности эмоциональной регуляции у различных категорий больных с нозогенными расстройствами / И. В. Карбач [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. — 2014. — Т. 9, № 2. — С. 75–79.
2. Особенности психофизиологического статуса у комбатантов / К. Д. Павлиди [и др.] // Новые стандарты модернизации педагогического образования в формировании здорового образа жизни и безопасности жизнедеятельности. — Краснодар – Ростов н/Д., 2014. — С. 96–99.
3. Зотов, М. В. Оценка стрессоустойчивости на основе измерения свойств внимания / М. В. Зотов, В. М. Петрукович // Механизмы стресса в экстремальных условиях: сб. науч. тр. / под ред. И. Б. Ушакова. — М.: Истоки, 2007. — С. 82–84.
4. Зотов, М. В. Внимание, регуляция, аффект: новые перспективы исследования / М. В. Зотов // Актуальные проблемы клинической психологии и психофизиологии: матер. науч.-практ. конф. «Ананьевские чтения-2004». — СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. — С. 154–163.
5. Собчик, Л. Н. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности (СМИЛ): метод. руководство / Л. Н. Собчик. — М.: НИИИ МТ, 1990. — 72 с.

**Я. И. Фащенко****Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь*****Введение***

Курение до сих пор остается одной из важных медико-социальных проблем, которая представляет серьезную угрозу для здоровья человека [1]. В Беларуси частота курения одна из самых высоких в мире. Кроме того, средний возраст курящих людей постепенно снижается, при этом в большей степени риску приобретения вредных привычек подвержена молодежь в возрасте от 16 до 20 лет. Этот возраст по времени совпадает с окончанием школы и обучением в вузе. Единственным достоверным критерием хронических обструктивных заболеваний легких являются дыхательные нарушения, выявленные при спирометрии и пневмотахометрии [3]. В связи с этим определенным интерес представляет исследование функции внешнего дыхания у студентов.

***Цель***

Изучить особенности дыхательной системы курящих и некурящих юношей и девушек Гомельского государственного медицинского университета.

***Материал и методы исследования***

Измерения функциональных показателей дыхательной системы проводились у студентов 2-го курса обучения в период с ноября по декабрь. Из общего числа обследованных студентов ( $n = 40$ ) было сформировано четыре группы: курящие девушки ( $n = 10$ ), некурящие девушки ( $n = 10$ ), курящие юноши ( $n = 10$ ) и некурящие юноши ( $n = 10$ ). Стаж курения в группе девушек ( $2,7 \pm 0,5$ ) года, в группе юношей — ( $2,9 \pm 0,4$ ) года, а интенсивность курения в группе девушек ( $8,3 \pm 1,0$ ) сигареты в день, в группе юношей — ( $12,2 \pm 1,2$ ). Измерения функции внешнего дыхания проводили на аппаратно-программном комплексе «МАС» в первой половине дня, в условиях температурного комфорта, после 20-минутного отдыха, в положении стоя.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета статистических программ «Statistica» 10.0. Проверка на нормальность распределения осуществлялась тестом Шапиро — Уилка. В случае нормального распределения переменных применялись параметрические методы для независимых выборок (t-Стьюдента), при ненормальном — непараметрический метод (Манна — Уитни). Результаты параметрических методов обработки данных представлялись в виде среднего значения ( $M$ ) и средней ошибки ( $m$ ), непараметрических — медианы ( $Md$ ), первого ( $Q_1$ ) и третьего ( $Q_3$ ) квартилей. Для всех приведенных результатов различия считались значимыми при уровне  $p < 0,05$ .

***Результаты исследования и обсуждение***

Величина жизненной емкости легких (ЖЕЛ) косвенно указывает на максимальную площадь дыхательной поверхности легких, которая принимает участие в переносе кислорода и выведении углекислого газа [2]. Из данных таблицы 1 видно, что во всех обследованных группах ЖЕЛ была в пределах нормы.

Сравнительный анализ дыхательного объема (ДО), который является одним из основных показателей, отражающих функциональное состояние аппарата внешнего дыхания [4], выявил статистически значимые различия в группах юношей. Так, у курящих юношей ДО был на 0,35 л меньше по сравнению с некурящими ( $p = 0,025$ ). В группах девушек различия по данному показателю не выявлены.

Анализ показателей частоты дыхательных движений (ЧД) установил, что в группе курящих юношей данный показатель был значимо выше по сравнению с некурящими ( $p = 0,022$ ).

У девушек ЧД была практически одинаковой. Исследование величины минутного объема дыхания (МОД) во всех изучаемых группах не выявило статически значимых различий. Однако стоит отметить, что у курящих юношей необходимое значение МОД достигалось преимущественно за счет повышения ЧД, в то время как у некурящих — за счет увеличенного ДО. В группах девушек средние значения МОД были практически одинаковы.

При спирографическом обследовании особого внимания заслуживает величина форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), отражающая проходимость дыхательных путей и позволяющая получить информацию о механических свойствах респираторной системы. В наших исследованиях наибольшие значения этого показателя были зафиксированы в группах некурящих студентов. Средние значения ФЖЕЛ у курящих девушек и юношей были ниже, чем у некурящих, на 0,07 и 0,27 л соответственно.

Таблица 1 — Показатели легочных объемов и емкостей у курящих и некурящих студентов ГомГМУ

Показатели	Курящие девушки	Некурящие девушки	р	Курящие юноши	Некурящие юноши	р
ЖЕЛ, л	3,98 ± 0,17	4,05 ± 0,15	—	6,09 ± 0,22	6,01 ± 0,28	—
ЖЕЛ, %	106,90 ± 4,03	110,30 ± 3,84	—	109,90 ± 2,91	108,40 ± 3,90	—
ДО, л	0,73 (0,19–2,02)	0,74 (0,26–1,65)	—	0,74 (0,52–1,47)	1,09 (0,60–1,74)	0,025
ЧД, в мин	19,34 ± 0,94	18,71 ± 1,75	—	20,89 ± 1,04	17,65 ± 0,99	0,030
МОД, л	14,61 ± 1,49	14,17 ± 1,27	—	17,17 ± 1,44	19,19 ± 1,44	—

Таблица 2 — Показатели легочных объемов и емкостей у курящих и некурящих студентов

Показатели	Курящие девушки	Некурящие девушки	р	Курящие юноши	Некурящие юноши	р
ФЖЕЛ, л	3,61 ± 0,19	3,68 ± 0,20	—	5,48 ± 0,19	5,75 ± 0,26	—
ОФВ1с, л	3,56 ± 0,19	3,66 ± 0,18	—	5,06 ± 0,17	5,47 ± 0,20	—
ПОС, л/с	8,54 ± 0,46	9,32 ± 0,46	—	11,22 ± 0,45	12,72 ± 0,48	0,028
МОС25, л/с	7,74 ± 0,45	8,23 ± 0,47	—	10,23 ± 0,52	11,02 ± 0,48	—
МОС50, л/с	5,77 ± 0,29	6,77 ± 0,38	0,042	7,18 ± 0,48	8,70 ± 0,52	0,040
МОС75, л/с	3,37 ± 0,21	4,21 ± 0,28	0,023	4,39 ± 0,45	5,11 ± 0,45	—
СОС25-75, л/с	5,38 ± 0,28	6,40 ± 0,34	0,025	6,80 ± 0,54	7,85 ± 0,46	—
МВЛ факт, л	94,02 ± 6,00	112,00 ± 6,38	0,048	148,40 ± 12,41	171,60 ± 11,20	—
ДМВЛ, л	115,20 ± 0,85	114,80 ± 1,14	0,001	194,40 ± 2,46	194,30 ± 2,31	< 0,001
МВЛ, %	81,42 ± 4,99	97,45 ± 5,34	0,035	74,95 ± 5,70	93,10 ± 4,78	0,019

По показателям объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), который в большей мере зависит от жесткости крупных бронхов [3, 4] и используется главным образом для оценки обструктивных нарушений [4], статистически значимых различий не выявлено. Следует отметить, что у курящих студентов данный показатель был несколько ниже по сравнению с некурящими как в группе девушек, так и в группе юношей. Для более точной характеристики функциональных нарушений аппарата дыхания определяли пиковую объемную скорость (ПОС) и мгновенную объемную скорость на уровне 25 % ФЖЕЛ (МОС25). Максимальные значения этих показателей были зафиксированы у некурящих студентов при сравнении в группах как юношей, так и девушек. Кроме того, установлено, что у курящих юношей ПОС статистически значимо ниже ( $p = 0,028$ ) по сравнению с юношами, не имеющими этой пагубной привычки.

В связи с тем, что рассмотренные выше показатели характеризуют первую половину форсированного выдоха, отражающую проходимость проксимального отдела респираторных путей, они несут мало информации о состоянии более мелких бронхов [3]. Для установления уровня возможных нарушений бронхиальной проходимости дистальных отделов у обследованных были проанализированы следующие показатели: мгновенная объемная скорость на уровне 50 % (МОС50), 75 % (МОС75) ФЖЕЛ и средняя объемная скорость на участке 25–75 % ФЖЕЛ (СОС25-75). В наших исследованиях выявлено, что у курящих де-

вушек МОС50, МОС75 и СОС25-75 статистически значимо ниже ( $p = 0,042$ ,  $p = 0,023$ ,  $p = 0,25$  соответственно) по сравнению с некурящими. В группах юношей значимые различия установлены только по показателю МОС50 ( $p = 0,040$ ).

У некурящих студентов показатель МВЛ был в пределах нормы, в то время как у курящих девушек и юношей данный показатель имел статистически значимо более низкое значение ( $p = 0,005$  и  $p < 0,001$  соответственно) по сравнению с должным уровнем (ДМВЛ). При сравнении курящих и некурящих студентов выявлены значимые различия как в группах девушек ( $p = 0,035$ ), так и в группах юношей ( $p = 0,019$ ).

### **Заключение**

Проведенное обследование студентов 2-го курса Гомельского государственного медицинского университета в возрасте 19–20 лет позволило выявить ряд различий, отражающих текущее функциональное состояние респираторной системы.

Статистический анализ полученных данных позволил выявить более низкие показатели дыхательного объема у курящих студентов по сравнению с некурящими, что может свидетельствовать о меньшем количестве функционирующих альвеол [3, 4].

Известно, что МОД является непосредственным результатом работы респираторной системы, обеспечивающей поддержание необходимого уровня общей вентиляции легких. Показатель МОД определяется как произведение дыхательного объема и частоты дыхания. В наших исследованиях данный показатель у курящих студентов в состоянии покоя достигался за счет увеличения частоты дыхания, а не дыхательного объема, как у некурящих, что является более энергозатратным, так как неизбежно приводит к избыточному расходу энергии на работу дыхательной мускулатуры [4].

Проведенные исследования показали, что значения МОС25 и МОС50 у курящих студентов были статистически значимо ниже по сравнению с некурящими, что, вероятно, является признаком снижения бронхиальной проходимости крупных бронхов. Для установления возможных респираторных нарушений в бронхах среднего и мелкого калибра были дополнительно проанализированы показатели СОС25-75 и МОС75. Более высокие значения данных показателей у некурящих студентов указывают на лучшую у них бронхиальную проходимость на уровне центральных бронхов 9–10 генерации и ниже [1].

Величина показателя МВЛ отражает способность человека дышать с большими скоростями, кроме того, она зависит от состояния мышц грудной клетки, сопротивления дыхательных путей и тканей [1]. Более низкие показатели МВЛ у курящих студентов по сравнению с должными величинами свидетельствуют о снижении предельных возможностей системы внешнего дыхания. Таким образом, параметры некоторых показателей дыхательной системы курящих студентов являются отражением первых признаков формирования дыхательной недостаточности и высокого риска развития обструктивных заболеваний легких.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Особенности внешнего дыхания у студентов / М. А. Абрамова [и др.] // Экология человека. — 2015. — № 6. — С. 15–19.
2. Перельман, Ю. М. Спирографическая диагностика нарушений вентиляционной функции легких: пособие для врачей / Ю. М. Перельман, А. Г. Приходько. — М., 2013. — 44 с.
3. Попова, О. Н. Морфофункциональные особенности дыхательной системы. Обзор / О. Н. Попова, А. Б. Гудков // Экология человека. — 2011. — № 2. — С. 53–58.
4. Сахно, Ю. Ф. Исследование вентиляционной функции легких / Ю. Ф. Сахно, Д. В. Дроздов, С. С. Ярцев. — М.: РУДН, 2011. — 84 с.
5. Fergusson, G. T. Office spirometry of lung health assessment in adults: consensus statement from the National Lung health education program / G. T. Fergusson, P. L. Enright, A. S. Bust // Chest. — 2015. — Vol. 117. — P. 1146–1161.

## Секция 4

### Психотерапевтическая коррекция постстрессорных, психосоматических расстройств

УДК 159.944.4

#### НЕКОТОРЫЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРЕССА В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

*Б. Э. Абрамов, И. М. Сквиря*

Учреждение образования

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

*Наши собственные положительные или  
отрицательные чувства приносят нам  
пользу или вред; точно так же мы извлекаем  
пользу или приносим себе вред,  
возбуждая эти чувства в других людях*

*Ганс Селье*

Понятие «стресс» подверглось со временем существенным изменениям и стало более широким. В 1956 г., спустя 20 лет после своей первой публикации, Г. Селье издал книгу «Стресс жизни», где речь шла уже не о «вредности», а о любом требовании к организму. Внимание исследователей в 60-е, а особенно в 70-е годы прошлого века сосредоточилось на изучении психологических механизмов и проявлений стресса, возникающих в результате эмоционального перенапряжения. Стрессором стали обозначать не только физическое, но и «чисто» психологическое воздействие, а словом «стресс» — реакции не только на физически вредное воздействие, но и на любые события, вызывающие отрицательные эмоции [1].

Стресс важен в жизни любого животного, он его спаситель. У человека ситуация сменилась на противоположную. Нам проявления наших отрицательных эмоций приходится постоянно сдерживать, а от этого внутреннее напряжение увеличивается. «И это уже не просто стресс, а наш эксклюзивно человеческий стресс — жестокий и беспощадный, хотя зачастую и менее очевидный, нежели у братьев «меньших» [2].

Результатом подчинения нашей жизни стремлению повысить эффективность всех действий и процессов стало явление, которое американский экономист Николас Джорджеску-Реген назвал «замкнутым кругом бритвенного станка». «Я бреюсь всё быстрее, чтобы выкроить время на разработку станка, с помощью которого я смогу бриться быстрее, чтобы...» получается, что человек тратит огромное количество времени лишь для того, чтобы сэкономить его в будущем. Выбраться из этого замкнутого круга невозможно. Так рождается цивилизация нетерпеливых, о которой говорил экономист и политолог Джереми Рифкин: «Каждая новая технология, которая объективно позволяет нам экономить время, одновременно ускоряет темп нашей жизни. У нас появляется все больше работы, а не досуга...» [3].

Многочисленные исследования показали: когда речь идет о человеке, основным механизмом стресса в обыденной жизни являются психологические, эмоциональные события. Их роль в развитии стресса оказалась настолько велика, что возникло понятие «эмоциональный или психологический стресс». Было доказано, что весь комплекс реакций стресса, выявленных Г. Селье, может развиваться без физически вредных для организма воздействий. События, вызывающие стресс, могут не содержать непосредственной угрозы здоровью, жизни или материальному благополучию, но угрожают самооценке, престижу, «месту в обществе».

Г. Селье рассматривал стресс как положительный фактор, источник повышенной активности, радость от усилия и успешного преодоления. Дистресс же наступает лишь при очень частых или чрезмерных стрессах, в таких сочетаниях неблагоприятных факторов, когда преобладает не радость преодоления, а чувство беспомощности, безнадежности, создание чрезмерности, непосильности и нежеланности, «обидной несправедливости» требуемых усилий, при которых появляются подавленность, психосоматические заболевания, депрессия и т. д.

Стресс всегда — психофизиологическая реакция личности (а не организма как это представлялось вначале). И ряд воздействий, которые его вызывают, оказался гораздо длиннее, чем полагали, не только голод или боль, холод или жара, опасность для жизни или угроза здоровью, но и обида, ревность, стыд.

С психологической точки зрения стресс бывает трех видов. Первый — это когда тебе или твоим близким угрожает смертельная опасность (что бывает, к счастью, относительно редко). Второй — это когда ты не можешь жить так, как тебе хочется (здесь невроз человеку гарантирован). Третий — это когда ты не можешь жить так, как привык жить прежде (сила такого стресса может превысить предыдущие, ибо привыкнуть к новому нашей психике очень трудно) [4].

Три взаимодействующих между собой звена, три системы обнаруживаются в возникновении и течении стресса: оценка стрессогенного события, в котором «говорят», перебивая друг друга, эмоции и рассудок; физиологические и биохимические реакции на само событие и (или) его оценку; и действие, поведенческие реакции, направленные на устранение причин и последствий стресса и (или) имеющие целью избежать его в будущем. Психологические механизмы приобретают все большее значение [4].

Кратковременное, сиюминутное чувство беспомощности может возникать при каждой неудаче. Важно иметь иммунитет против этого чувства: знание того, что любая неудача, любой неуспех не определяют последующих исходов, что на ошибках действительно учатся, что извлеченное из них понимание может стать залогом последующего успеха — требуется лишь упорство, оптимизм и надежда. Всегда важен настрой на успешный результат.

Готовность к усилиям — один из главных факторов стрессоустойчивости. «Человек может вынести любые «как», если он знает «зачем жить», — писал психотерапевт В. Франкл, переживший адские условия четырех гитлеровских концлагерей. Нежелание усилий (физических, умственных, направленных на переделку себя или ситуации, усилий поиска) повышает стрессогенность жизни, одновременно уменьшая возможность справляться с ее тяготами. «Зачастую люди страдают от того, что у них нет вкуса ни к чему, нет никаких стремлений. Они не те, кто мало зарабатывает, — истинные нищие человечества. Им нужны им не деньги, а духовная опора» [1].

Три основные — древние, как мир, но заново осознаваемые и переживаемые каждым поколением идеи:

1. Здоровье — физическое и психическое связано с мироощущением, «настроением» и образом жизни. То, как мы думаем, чувствуем и поступаем, к чему стремимся, определяет наше здоровье не меньше, чем здоровье определяет нашу жизнь.

2. Человек — ответствен за свою жизнь и свое здоровье не меньше, чем за жизнь, здоровье и благополучие своих близких; понимание этого может очень многое изменить в жизни. Оздоровливаясь, вы дарите радость жизни окружающим. «Стяжи мир в душе своей и тысячи вокруг тебя спасутся» — говорил Серафим Саровский.

3. Сохранение или обретение здоровья неосуществимо без соразмерности ваших возможностей и притязаний. Как сказал Станислав Ежи Лец, «поднимайся над собой, но не теряй себя из виду» [5].

Подавляющее большинство стрессов обыденной жизни связано не с экстремальными ситуациями, опасными для жизни, и даже не с угрозами жизни и здоровью, а с конфликтами на работе и в семье. «Усталость возникает не от того шага, на котором мы падаем, он только выявляет ее», — говорил Сенека. Подобно этому многие стрессовые реакции в действительности возникают не столько под действием стимула, сколько выявляются им.

«Самые главные обиды — мелкие» (Э. Кроткий). Обида — это результат ошибки обиженного или обидчика, либо того и другого одновременно. Именно ошибки, а не следствие доброты и отзывчивости. Ошибка в том, что мы ожидаем: все должны жить нашими интересами, интересоваться нашей жизнью, откликаться на наши заботы. И чем больше таких ожиданий, тем больше обид. «Жажда признания, пожалуй, самый неистребимый инстинкт цивилизованного человека», — пишет С. Моэм. Обида — боль от угрозы этой жажде признания (уважения, любви, симпатии). Честное глубокое, объективное раздумье о ее причинах, здоровое изменение своих представлений о себе, о других — это самое необходимое лечение; новое понимание реальности, помогающее жить дальше.

Не торопитесь осуждать. Каждый из нас бывает прав в своем суде, да только никто нам права судить не давал... нельзя отвечать злом на зло: от этого количество зла в мире только увеличивается. Если хочешь ответить на зло, предательство, — сделай доброе дело, увеличивая количество добра в мире. Важно не застыть в обиде (как и в любой эмоциональной реакции), а искать выход.

Ненасыщаемая потребность в самоутверждении путем сопоставления себя с другими, а не с внутренним идеалом, как правило, сочетается с ограниченностью круга представлений, системы ценностей. Чаще всего эта потребность ориентируется на «общие места», поверхностные штампы. Яркое воплощение этого — мучительная зависимость от моды. В основе столь распространенного стремления «быть как все», «не хуже (а даже «лучше») других» лежит биологическая потребность человека в эмоциональном контакте и эмоциональном подкреплении. Зрелость — это способность отстаивать свое мнение, даже если вы оказываетесь в одиночестве. Это знание того, что количество само по себе правильности не гарантирует. Зрелый человек понимает, что никто не бывает совершенным во всех отношениях: не обязательно быть первым, достаточно быть собой. Каждый человек индивидуален и неповторим, именно так надо стремиться его видеть. Принять другого безоценочно — значит принять абсолютно, как неповторимую данность, как личность, которая может измениться только по своим внутренним импульсам и законам. Вы можете этому изменению мешать или помогать, но не создавать. Выполнить свой жизненный долг, пройти свой путь — разве этого мало, чтобы поверить в себя? Каждый творит на своей ступеньке. И забота каждого — создать свое, а не «так же, как кто-то другой». Творчество — не только в созидании, но и восприятии самой жизни. Оно начинается со способности перейти в другую плоскость восприятия — например, отнестись к себе с юмором. И, взглянув на свою хандру со стороны, вы освободитесь от нее, убедитесь, что главное — не терять чувство юмора.

В наши дни не так часто приходится находить спасение в бегстве, а борьба — это чаще «борьба слов», а не физическое единоборство. А так как выделившиеся биологически активные вещества не расходуются, не сгорают в интенсивных физических действиях, они приводят к ускорению реакции на последующие стрессы и поражениям внутренних органов. Поэтому физические упражнения и нагрузки необходимы, поскольку предотвращают последствия стресса и повышают стрессоустойчивость.

«... учение известного канадского ученого можно считать одним из самых фундаментальных, а главное, плодотворным для развития науки теоретических построений современной медицины (академик В. В. Парин, 1972).

*Есть миссия превыше интереса:  
Я должен выводить людей из стресса  
Владимир Вишневский*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. — М.: Прогресс, 1982. — 124 с.
2. Курпатов, Л. В. Победить усталость / А. В. Курпатов. — 5-е изд. — СПб.: Нева, 2006. — 224 с.
3. Мачевский, Я. Обманутые ожидания / Я. Мачевский // СБ Беларусь сегодня. — 2017. — № 133. — С. 12.
4. Курпатов, Л. В. Паническая атака и невроз сердца / А. В. Курпатов. — 3-е изд. — СПб.: Нева, 2006. — 224 с.
5. Рутман, Э. М. Надо ли убежать от стресса? / Э. М. Рутман. — М.: Физкультура и спорт, 1990. — 128 с.

## РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ И ЛИКВИДАЦИИ СТРЕССА

*В. А. Тулинцев, А. И. Крапивина, Е. А. Колесникова, Д. Ю. Шереметова*

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Оренбургский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Оренбург, Российская Федерация

### **Введение**

«Стресс является реакцией не столько на физические свойства ситуации, сколько на особенности взаимодействия между личностью и окружающим миром. Это в большей степени продукт наших когнитивных процессов, образа мыслей и оценки ситуации, знания собственных возможностей (ресурсов), степени обученности способам управления и стратегии поведения, их адекватному выбору», В. А. Бодров.

### **Цель**

Установить взаимосвязь стрессовых состояний от уровня физического развития, изучить понятие стресса, его виды и причины, изучить двигательную активность студентов ОрГМУ, состояние их здоровья, проблемы здоровья.

### **Материал и методы исследования**

Был проведен опрос 50 студентов ОрГМУ. Проведен анализ полученных данных, а также данных литературных источников.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

35 (70 %) опрошенных регулярно посещают спортивные секции или тренажерный зал, при этом у 80 % опрошенных в течение дня отмечается хорошее самочувствие, хорошая работоспособность, психологический комфорт. 20 % студентов не посещают занятия физической культуры ввиду их состояния здоровья и освобождения от занятий. Данные студенты испытывают недостаток двигательной активности и восполняют его посильными индивидуальными занятиями. При этом ухудшенное психоэмоциональное состояние у данного процента опрошенных отмечается гораздо чаще. Исследованием подтверждено, что физические упражнения благотворно, эффективно и положительно влияют на психическое здоровье человека.

### **Заключение и выводы**

Анализ имеющихся исследований, позволяет сделать вывод, что в настоящее время проблема стресса — не только исключительное научное значение, но и стала понятием, объединяющим широчайший круг явлений жизни и деятельности людей. Не случайно различные проблемы, аспекты стресса исследуются разными областями, как психология, физиология, медицина, социология и т. д. В любом случае, давно доказано учеными, что постоянная физическая активность вырабатывает в психике «иммунитет» к стрессовым состояниям. Совершенно точно можно утверждать, что занимающиеся спортом (в частности, на любительском уровне) люди менее подвержены стрессам, чем люди, которые ведут «лежачий» образ жизни.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Александровский, Ю. А. Состояния психической дезадаптации и их компенсация / Ю. А. Александровский. — М., 1976. — С. 476.
2. Березин, Ф. Б. Психологическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф. Б. Березин. — Л., 1988. — С. 233–235.
3. Эмоциональный стресс в условиях нормы и патологии человека / Ю. М. Губачёв [и др.]. — Л., 1976. — С. 127.



## Секция 5

### **Функциональные возможности, энергетические и адаптационные резервы организма спортсменов при интенсивной мышечной деятельности**

УДК 796.015.12:796.853.26

#### **ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ «СРОЧНОЙ» АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАРАТИСТОВ ПРИ НАПРЯЖЕННОЙ ТРЕНИРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*К. К. Бондаренко<sup>1</sup>, А. Е. Бондаренко<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

<sup>2</sup>Учреждение образования

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

#### **Введение**

Эффективность управления процессом подготовки квалифицированных спортсменов определяется наличием объективной информации о величине тренирующих воздействий и реакции организма на выполняемые нагрузки.

В основе результата спортивной составляющей заложены процессы адаптации в организме спортсмена под воздействием напряженной тренировочной деятельности. Адаптация организма к физическим нагрузкам характеризуется двумя видами: «срочной» и «долговременной». Переход от этапа «срочной» к этапу «долговременной» адаптации основан на формировании морфофункциональных и регулярных механизмов. При этом, решаются две основные задачи — обеспечение мышечной деятельности и поддержание гомеостаза внутренней среды [4]. Тренированность организма спортсмена определяется повышением функциональной мощности систем организма и экономичностью их функционирования. Это сопровождается повышением адренореактивности тканей и снижением «расходов» катехоламинов при обеспечении мышечной деятельности. Данная тенденция обуславливает меньшую активацию адренергической системы в тренированном организме [3].

Определение функционального состояния различных систем организма, его функциональной готовности и тренированности, сопровождается их адекватной реакцией и оптимизацией восстановительных процессов. Ранее были получены объективные данные формирования срочных адаптационных процессов в условиях напряженной физической деятельности [1, 2]. Вместе с тем, следует учитывать, что квалифицированные спортсмены обладают индивидуальными особенностями адаптационных возможностей. «Срочная» адаптация является начальной стадией процессов приспособления к физической нагрузке, характеризующейся мобилизацией функциональных систем, ответственных за адаптацию до предельно достижимого уровня [4]. Положительный эффект адаптационных процессов к физическим нагрузкам определяется ее структурным «следом». Структурный «след» адаптации характеризуется двумя составляющими. Первая составляющая характеризуется ростом емкости легких и мощностью дыхательной мускулатуры. Кроме того, увеличивается мощность гликолиза и повышение содержания гемоглобина в крови. Похожие изменения формируются и в скелетной мускулатуре [5]. Вторая составляющая характеризуется изменениями на уровне регуляторных систем: перестройкой симпатико-адреналовой системы, увеличением запасов катехоламинов в надпочечниках и ростом активности в них ферментов синтеза, связанных с активацией белков [4]. Данный механизм «срочной» адап-

тации лежит в основе формирования «устойчивой долговременной» адаптации к физическим нагрузкам. Рациональное дозирование и адекватность подбора тренировочных и соревновательных нагрузок ведет к положительному эффекту адаптационных процессов в организме спортсмена [1].

#### ***Материал и методы исследования***

Структура работы определялась программой комплексного функционально-диагностического исследования, включавшая:

- эффективность обеспечения мышечной работы;
- послерабочих сдвигов в системах организма;
- оценку лабильных компонентов массы тела.

Методы исследования программы оперативной диагностики включали:

- врачебный осмотр;
- регистрацию ЧСС и АД;
- расчет вегетативного индекса Кердо;
- определение массы тела, мышечного и жирового компонентов;
- проведение ортопробы с регистрацией ЧСС, АД, ЭКГ;
- определение функционального состояния скелетных мышц методом миометрии.

В течение тренировочной деятельности квалифицированных каратистов исследовался срочный эффект влияния специальных нагрузок на организм спортсменов в микроциклах.

Исследования проводились на многофункциональном научно-исследовательском стенде лаборатории физической культуры и спорта УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», в рамках государственной программы научных исследований «Конвергенция – 2020» — «Разработка программно-аппаратных диагностических комплексов и реабилитационных тренажеров, адаптируемых к специализации и квалификации трудовой и спортивной деятельности».

Исследования проводились в течение двух периодов подготовки квалифицированных спортсменов, занимающихся карате — общеподготовительном и специально подготовительном. В исследовании приняло участие 27 спортсменов в возрасте 17–20 лет. Все спортсмены прошли углубленное медицинское обследование в медицинских учреждениях и диспансере спортивной медицины и получили допуск по состоянию здоровья к тренировкам и соревнованиям в полном объеме.

#### ***Результаты исследования и их обсуждение***

На различных этапах годичного цикла подготовки была выявлена положительная динамика функционального состояния организма. В частности, отмечалась хорошая переносимость тренировочных нагрузок и достаточно высокая скорость протекания восстановительных процессов в организме. Тренировочные нагрузки общеподготовительного этапа характеризовались повышением уровня физической подготовленности и развития основных физических качеств. Структура специально подготовительного этапа была направлена на совершенствование технико-тактической, скоростно-силовой и технической подготовленности.

Диагностика показателей «срочной» адаптации определялась по 83 протоколам тестирования. Кроме того, осуществлялся контроль субъективных показателей переносимости тренировочных нагрузок. Данные оценки восприятия напряженной физической деятельности свидетельствовали о положительной реакции восприятия нагрузок спортсменами (87,2 %). Вместе с тем, 12,8 % занимающихся отмечали негативные составляющие нагрузочной деятельности, в частности:

- болезненные ощущения в скелетных мышцах — 6,7 %;
- повышенную утомляемость — 5,8 %;
- нарушение сна — 0,3 %.

Общеподготовительный этап подготовки характеризовался наличием нарушением процессов «срочной» адаптации к тренировочным нагрузкам в виде неадекватности изменения артериального давления. Из 83 протоколов отмечались следующие изменения:

- повышенное АД (130–140–150/80–90 мм рт. ст.) — в 1,2 %;
- сниженное АД (90–95/70–75 мм рт. ст.) — 1,4 %.

Биомеханический анализ «срочной» адаптации мышечной деятельности к тренировочным нагрузкам позволил выявить изменение реакции скелетных мышц на напряженную нагрузочную деятельность. По данным 83 протоколов миометрии выявлено отклонение от диапазона нормального функционирования:

- повышенный мышечный тонус — 2,4 %;
- пониженный мышечный тонус — 0,3 %;
- снижение эластичности скелетной мышцы — 3,1 %;
- снижение силового потенциала скелетной мышцы — 4,8 %.

Кроме того, выявлен диапазон снижения эффективности мышечной деятельности после выполнения нагрузок различной направленности. В частности, после нагрузок на проявление быстроты и скоростно-силовых качеств время восстановления скелетной мышцы находилось в диапазоне 12–36 часов. После нагрузок силовой направленности диапазон восстановления составлял 24–60 часов.

В конце специально подготовительного этапа подготовки отмечалось снижение негативных показателей субъективных ощущений. Одновременно с этим, отмечалось повышение значимости объективных показателей «срочной» адаптации. Данные уровня физической работоспособности, оцениваемые по параметрам лабильных компонентов массы тела показали планомерное улучшение функциональных возможностей организма на протяжении этапов подготовки.

#### **Заключение**

Рациональное дозирование и адекватный подбор тренировочных упражнений ведет к положительному эффекту адаптационных процессов. Чрезмерность физической нагрузки и игнорирование периодов восстановления, зачастую приводит к срыву адаптации и нарушению гомеостаза организма. Устойчивость адаптации к физическим нагрузкам имеет «цену» приспособления, проявляющаяся в форме «изнашивания» функциональной системы, принимающей на себя основную нагрузку. Это приводит к значительному замедлению процессов восстановления и, как правило, к снижению уровня работоспособности. Кроме того, это может проявиться в виде отрицательной перекрестной адаптации. Данное состояние ведет к нарушениям других функциональных систем и их адаптационных реакций.

#### **Выводы**

1. Повышение уровня функциональной подготовленности организма при применении ударных тренировочных микроциклов без учета «следовых» процессов предыдущих нагрузок может приводить к нарушению «срочной» адаптации сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем, снижению эффективности деятельности скелетных мышц.

2. В рамках подготовительных этапов годичного цикла выявлена частота нарушений симптомов «срочной» адаптации. Определен характер снижения адаптационных процессов в организме квалифицированных спортсменов и пути появления неудовлетворительного функционального состояния различных его систем.

3. Выявленные изменения процессов формирования «срочной» адаптации к тренировочным нагрузкам позволили определить средства коррекции тренировочной деятельности и программу восстановительных мероприятий.

#### **ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Бондаренко, К.* Рациональність тренувальних впливів при підготовці в карате / К. Бондаренко, И. Фигуренко // Теоретико-методичні основи організації фізичного виховання молоді: Матеріали I Регіонального науково-практичного семінару / За заг. ред. Р. Р. Сіренко. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. — С. 17–19.
2. *Бондаренко, К. К.* Изменение функционального состояния скелетных мышц под воздействием напряженной нагрузочной деятельности / К. К. Бондаренко, Е. А. Кобец, А. Е. Бондаренко // Наука і освіта. — 2010. — № 6/LXXXIII. — С. 35–40.
3. *Давиденко, Л. Н.* Мобилизация физиологических резервов при напряженной мышечной деятельности / Л. Н. Давиденко, А. С. Мозжухин, В. В. Телегин // Физиология человека. — 1986. — Т. 13, № 1. — С. 127–133.
4. *Меерсон, Ф. З.* Адаптация и стрессовая ситуация к физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. — М.: Медицина, 1988. — 250 с.
5. *Shil'ko, S. V.* Generalized model of a skeletal muscle / S. V. Shil'ko, D. A. Chernous, K. K. Bondarenko // Mechanics of composite materials. — 2016. — Vol. 51, № 6. — P. 789–800.

**ПОКАЗАТЕЛИ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА ТЕЛА  
И АЭРОБНОЙ И АНАЭРОБНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОРТИВНОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ**

*Ю. И. Брель, Л. А. Будько*

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»,  
Учреждение здравоохранения  
«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

***Введение***

В настоящее время изучение механизмов адаптации организма человека к мышечной работе сохраняет свою актуальность, что обусловлено как ростом тренировочных и соревновательных нагрузок в современном спорте, так и внедрением новых методов оценки функционального состояния организма. В связи с этим актуальным является разработка критериев оценки адаптационных изменений организма спортсменов с помощью неинвазивных экспресс-методик.

Адаптационные процессы при физических нагрузках находят отражение в изменении композиционного состава тела спортсменов, а также в значительной степени характеризуются изменениями функциональных возможностей систем энергообеспечения мышечной работы, определяющих аэробную и анаэробную (креатинфосфатную и гликолитическую) работоспособность [1, 2]. Поскольку работа и мощность систем энергообеспечения мышц тесно взаимосвязаны с изменениями характеристик телосложения и состава тела, комплексное изучение особенностей композиционного состава тела и параметров аэробной и анаэробной работоспособности спортсменов в зависимости от спортивной результативности имеет значение для разработки критериев контроля функционального состояния организма и эффективности тренировочного процесса.

***Цель***

Оценка особенностей композиционного состава тела и показателей анаэробной и аэробной работоспособности спортсменов, занимающихся греблей на байдарках и каноэ, в зависимости от спортивной результативности.

***Материал и методы исследования***

Обследование проведено на базе Научно-практического центра спортивной медицины УЗ «Гомельский областной диспансер спортивной медицины». В нем приняли участие 25 спортсменов (11 мужчин и 14 женщин), занимающихся греблей на байдарках и каноэ, в возрасте 17–21 год. Обследованные спортсмены были разделены на две группы в зависимости от спортивной квалификации и спортивной результативности: спортсмены с высокой спортивной результативностью (мастера спорта международного класса, занявшие призовые места на Чемпионате Европы, Чемпионате Мира,  $n = 10$ ); спортсмены с низкой спортивной результативностью (кандидаты в мастера спорта,  $n = 15$ ).

Исследование композиционного состава тела проводилось с использованием биоимпедансного анализатора АВС-01 «Медасс» (НТЦ «Медасс», Москва). Биоимпедансный анализ является сравнительно новой диагностической методикой, основанной на измерении электрической проводимости биологических тканей, и позволяет с учетом антропометрических данных оценить параметры композиционного состава тела (содержание тощей, жировой, мышечной массы) и интенсивность обменных процессов по показателям основного обмена и удельного обмена (отношение значения основного обмена к площади поверхности тела) [2, 3].

Наряду с оценкой композиционного состава тела проводилось определение показателей аэробной и анаэробной работоспособности с помощью системы мониторинга тренировочного процесса «Д-тест», представляющего собой аппаратно-программный комплекс контроля функционального состояния спортсменов, основанный на анализе дифференци-

альных кардиограмм по методике С. А. Душанина. Данная методика базируется на сопряженности скорости деполяризации миокарда правого и левого желудочков, определяемой по величинам процентного отношения амплитуд зубцов R к сумме амплитуд R и S в правых и левых грудных отведениях ЭКГ покоя, с метаболическими показателями соответственно анаэробной и аэробной физической работоспособности [4].

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета прикладных программ «Statistica» 6.0. В связи с асимметричным распределением показателей результаты представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (25-й и 75-й перцентили). Достоверность различий между спортсменами двух групп оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна — Уитни. Результаты анализа считались статистически значимыми при  $p < 0,05$  (таблица 1).

### *Результаты исследования и их обсуждение*

Таблица 1 — Показатели композиционного состава тела и анаэробной и аэробной работоспособности у спортсменов-ребцов в зависимости от спортивной результативности

Показатели	Спортсмены с низкой результативностью (n = 15)	Спортсмены с высокой результативностью (n = 10)
Длина тела (см)	180 (170; 182)	176 (175; 183)
Масса тела (кг)	70 (65; 82)	72 (65; 83)
Фазовый угол	8,0 (7,3; 8,3)	8,5 (8,1; 9,2)*
Индекс массы тела	23,6 (21,6; 24,9)	23,2 (22,8; 24,0)
Жировая масса (%)	22,9 (16,6; 29,1)	23,1 (16,1; 24,7)
Тощая масса (кг)	51,7 (48,9; 64,2)	60,2 (49,0; 68,8)
Мышечная масса %	51,8 (50,2; 55,7)	53,6 (51,6; 54,8)
Доля активной клеточной массы (%)	62,4 (59,7; 63,4)	64,2 (62,9; 66,6)*
Общая жидкость (кг)	37,8 (35,8; 47,0)	44,1 (35,8; 50,4)
Основной обмен (ккал)	1644 (1530; 1895)	1802 (1585; 2026)
Удельный обмен (ккал/м <sup>2</sup> )	908 (871; 953)	949 (919; 991)
Анаэробно-креатинфосфатная мощность (%)	43,7 (40,0; 51,6)	45,8 (36,7; 59,4)
Анаэробно-гликолитическая мощность (%)	42,3 (39,1; 47,2)	43,5 (40,7; 51,1)
Аэробная мощность (%)	55,0 (49,9; 55,9)	56,2 (54,7; 58,9)
Общая метаболическая емкость (%)	195 (188; 200)	202 (198; 215)*
МПК (мл/мин/кг)	63,3 (59,9; 66,5)	67,4 (65,6; 70,7)*

*Примечание.* Данные представлены в виде Me (25 %; 75 %); \* — различие статистически значимо в сравнении с группой спортсменов с низкой спортивной результативностью ( $p < 0,05$ ).

Как видно из таблицы 1, в результате исследования были выявлены значимые отличия между группами спортсменов с низкой и высокой спортивной результативностью по таким параметрам, как величина фазового угла, процентное содержание активной клеточной массы, общая метаболическая емкость и максимальное потребление кислорода (МПК). При этом по антропометрическим показателям (длина, масса тела) и индексу массы тела между группами отличий не было.

В группе спортсменов с высокой спортивной результативностью значения фазового угла и процентного содержания активной клеточной массы были значимо выше в сравнении с группой спортсменов с низкой результативностью. Фазовый угол биоимпеданса (характеризующий сдвиг фазы переменного тока относительно напряжения), как правило, рассматривается как показатель состояния клеток организма, а также тренированности и выносливости. Более низкие значения данного параметра у спортсменов с низкой спортивной результативностью могут указывать на то, что в данной группе спортсменов на фоне интенсивных физических нагрузок наблюдается преобладание катаболических процессов и возможный дефицит питательных веществ и энергосубстратов [2, 3].

Активная клеточная масса, являющаяся специфическим показателем биоимпедансного анализа, представляет собой массу мышц, внутренних органов и нервных клеток, и косвенно отражает активность обменных процессов организма. Более высокие значения относительного содержания активной клеточной массы у спортсменов с высокой спортивной результативностью характеризует адаптационные процессы, связанные с интенсификацией

метаболизма и энергообмена, что также подтверждается и тенденцией к большим значениям удельного обмена в данной группе спортсменов. Увеличение активности метаболических процессов в данной группе спортсменов обуславливает возможность быстрого восстановления запасов энергетических субстратов (в частности, АТФ и креатинфосфата) в мышцах и повышает спортивную результативность [3, 5].

При оценке показателей анаэробной и анаэробной работоспособности у спортсменов с высокой спортивной результативностью выявлены значимо более высокие значения общей метаболической емкости и МПК и тенденция к более высоким значениям аэробной мощности в сравнении с группой спортсменов с низкой спортивной результативностью.

Поскольку МПК является интегральным показателем аэробной производительности организма, можно сделать вывод, что в целом тренировки, повышающие аэробную работоспособность, оказывают положительное влияние на спортивную результативность в циклических видах спорта. Показатель общей метаболической емкости отражает величину общих запасов энергетических субстратов, и более низкие его значения в группе спортсменов с низкой спортивной результативностью могут быть обусловлены более низкими величинами запасов энергоресурсов организма, в частности, гликогена в печени и мышцах. Отсутствие значимых отличий между исследуемыми группами по показателю анаэробно-креатинфосфатной мощности предположительно свидетельствует о том, что эффективная адаптация к физическим нагрузкам, обуславливающая высокую спортивную результативность, в меньшей степени связана с исходным количеством запасом креатинфосфата в мышцах до нагрузки, и в большей степени определяется способностью организма к быстрому восстановлению запасов креатинфосфата [1, 5].

#### **Заключение**

Таким образом, в результате комплексной оценки показателей биоимпедансного анализа состава тела и параметров анаэробной и аэробной работоспособности было выявлено, что в группе спортсменов с высокой спортивной результативностью наблюдались значимо более высокие значения фазового угла, процентного содержания активной клеточной массы, общей метаболической емкости и МПК. Данные показатели отражают процессы интенсификации метаболизма, повышающие способность восстановления запасов энергетических субстратов организма, и могут рассматриваться в качестве наиболее информативных критериев контроля тренировочного процесса и оценки эффективности адаптационных процессов при физической нагрузке у спортсменов, занимающихся греблей на байдарках и каноэ.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. — М: Олимпия Пресс, 2005. — 528 с.
2. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.]. — М.: Наука, 2009. — 392 с.
3. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека / И. В. Гайворонский [и др.] // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. «Медицина». — 2017. — Т. 12, № 4. — С. 365–384.
4. Система многофакторной экспресс-диагностики функциональной подготовленности спортсменов при текущем и оперативном врачебно-педагогическом контроле / С. А. Душанин [и др.]. — Киев, 1986. — 26 с.
5. Уилмор, Дж. Х. Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Х., Уилмор Д. Л. Костилл. — Киев: Олимпийская литература, 1997. — 504 с.

**УДК 612.112 + 612.017.1 + 612.014.4**

### **ВАРИАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ВРЕМЕНИ ВНУТРЕННЕГО ОТКЛОНЕНИЯ ЭКГ У ЖИТЕЛЕЙ Г. ГОМЕЛЯ РАЗНОГО ПОЛА И ВОЗРАСТА**

***Е. А. Волчкова, Д. Н. Дроздов***

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### ***Введение***

Распространение возбуждения по сердечному волокну является диагностическим показателем, позволяющим судить о характере прохождения электрических процессов в миокарде.

Важное значение в диагностике имеет время внутреннего отклонения (время активации). Для того чтобы охватить возбуждением миокард, импульс «пронизывает» толщу всего миокарда в направлении от эндокарда к эпикарду. Для охвата возбуждением всей толщи миокарда требуется определенное время. Это время, в течение которого импульс проходит от эндокарда к эпикарду, его называют временем внутреннего отклонения (интервал J), рисунок 1.

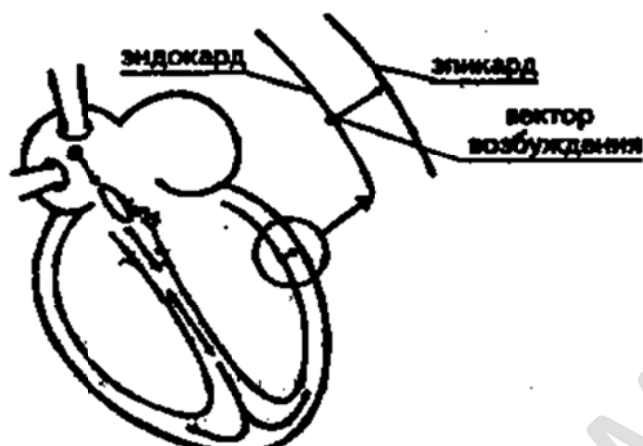


Рисунок 1 — Проводящая система сердца (путь импульса от эндокарда к эпикарду) [2]

При низких значениях интервала J наблюдается гипотрофия желудочков, развивается вследствие нарушения обменных процессов в сердечной мускулатуре. Развивается гипотрофия, как осложнение какого-либо заболевания, которое приводит к нарушению питания сердечной мышцы и приводит к снижению мышечного тонуса и, в конечном итоге, вызывают сердечную недостаточность. При увеличении времени внутреннего отклонения наблюдается гипертрофия желудочков. Гипертрофия миокарда — это приспособительная реакция миокарда, выраженная в ответ на увеличение массы сердечной мышцы, развивающаяся в ответ на повышенную нагрузку. В случае гипертрофии одного из желудочков его масса увеличивается за счет роста кардиомиоцитов. Его вектор возбуждения станет больше вектора возбуждения негипертрофированного желудочка, и результирующий вектор отклонится в сторону гипертрофированного желудочка. С результирующим вектором неразрывно связана электрическая ось сердца, которая при гипертрофии будет отклоняться от своего нормального положения. Отклонение электрической оси сердца в сторону гипертрофированного желудочка. Таким заболеванием болеют чаще молодые люди. Первые признаки гипертрофии миокарда зачастую появляются в подростковом или раннем молодом возрасте, причем детский и молодой возраст заболевания рассматривается как фактор риска неблагоприятного исхода. Также, гипертрофию миокарда можно наблюдать и у спортсменов. Например, во время физических упражнений растет давление для более быстрого снабжения организма кровью, учащается пульс. Мышцы во время движения сокращаются и помогают сердцу качать кровь по сосудам. Но иногда во время упражнений мышцы не только не помогают перекачивать кровь, а, наоборот, задерживают ток крови [1].

#### **Цель**

Оценить вариацию индивидуальных значений времени внутреннего отклонения ЭКГ у людей разного пола и возраста.

#### **Материал и методы исследования**

Обследование проведено на людях разного пола и возраста от 10 до 60 и более лет, среди них 18 мужчин и 18 женщин, с помощью стандартной методики электрокардиограммы. Методика является незаменимой в диагностике нарушений ритма и проводимости, гипертрофии миокарда предсердий и желудочков и других заболеваний. Она основана на регистрации электрических потенциалов, возникающих в сердце. Изменение разности потенциалов, возникающих на поверхности тела при возбуждении сердца, записывается с помощью различных систем отведений. Каждое отведение, состоящее из пары электродов,

подсоединенных один к положительному, а другой к отрицательному полюсу входа усилителя электрокардиографа, регистрирует разность потенциалов, существующую между двумя определенными точками электрического поля сердца, в которых установлены электроды. Обследование проводили методом регистрации и автоматического анализа ЭКГ на 12-канальном цифровом компьютерном электрокардиографе Интекард-3. Измерения проводились в соответствии с руководством комплекса ЭКГ интерпретирующего «Интекард», Рег. удостоверение № ИМ-7.6566/1604 ТУ ВУ 100050381.001-2005. Также использовались электрокардиографы Кардиан-ПМ и Альтоник-06.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

В результате исследования были получены данные, позволившие оценить средние значения времени внутреннего отклонения у людей разного пола и возраста. В таблице 1 представлены результаты средних значений времени внутреннего отклонения у мужчин и женщин различных возрастных категорий.

Таблица 1 — Показатели распределения интервала J, с

Возрастная группа, лет	Мужчины	Женщины
10–20	0,023 ± 0,003	0,021 ± 0,001
20–30	0,024 ± 0,001	0,037 ± 0,006
30–40	0,043 ± 0,033	0,042 ± 0,003
40–50	0,036 ± 0,005	0,029 ± 0,001
50–60	0,043 ± 0,001	0,030 ± 0,008
> 60	0,038 ± 0,002	0,027 ± 0,003

Из таблицы 1 видно, что у мужчин и женщин, независимо от возраста, время внутреннего отклонения увеличивается. По данным различных источников максимальное время внутреннего отклонения в отведении V1 варьирует от 0,02 до 0,03 с. В отведении V5 и V6 нормальное максимальное время внутреннего отклонения составляет обычно 0,045 с. У мужчин в возрастной группе 10–20 лет среднее значение времени внутреннего отклонения  $0,023 \pm 0,003$  с, что соответствует норме. В возрасте от 20 до 30 лет среднее значение интервала J составило  $0,024 \pm 0,001$  с, что на 0,001 с выше, чем у возрастной группы 10–20 лет. В возрасте от 30–40 лет время внутреннего отклонения в среднем составляет  $0,043 \pm 0,033$  с, что на 0,019 с больше предыдущей группы. В возрастной группе 40–50 лет среднее значение составило  $0,036 \pm 0,005$ . В возрасте 50–60 лет среднее значение интервала J составило  $0,043 \pm 0,001$ . В пожилом возрасте, старше 60 лет интервал J в среднем составляет  $0,038 \pm 0,002$ . Данные величины у обследуемых не превышают пределов нормы.

У женщин в возрастной группе 10–20 лет среднее значение времени внутреннего отклонения  $0,021 \pm 0,001$  с, что соответствует норме. В возрасте от 20 до 30 лет среднее значение интервала J составило  $0,037 \pm 0,006$  с, что на 0,016 с выше, чем у возрастной группы 10–20 лет. В возрасте от 30–40 лет время внутреннего отклонения в среднем составляет  $0,042 \pm 0,003$  с, что на 0,005 с больше предыдущей группы. В возрастной группе 40–50 лет среднее значение составило  $0,029 \pm 0,001$ . В возрасте 50–60 лет среднее значение интервала J составило  $0,030 \pm 0,008$ . У женщин старше 60 лет интервал J в среднем составляет  $0,027 \pm 0,003$ . Данные величины у обследуемых не превышают пределов нормы.

Проведенный корреляционный анализ возрастной динамики средних значений времени внутреннего отклонения показал выраженную зависимость между данным показателем и возрастом в группе мужчин, значение коэффициента корреляции Пирсона составило 0,78 ( $p < 0,05$ ). Для группы женщин значение коэффициента корреляции не превысило 0,10, что свидетельствует об отсутствии линейной связи между временем внутреннего отклонения и возрастом у женщин.

#### **Заключение**

Стандартная методика электрокардиографии позволяет определить время внутреннего отклонения. Проведенное исследование показало, что между вариацией времени внутренен-



него отклонения мужчин и женщин имеются достоверные различия. У мужчин время внутреннего отклонения имеет линейную зависимость от возраста, для женщин подобная зависимость не установлена.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Мурашко, В. Э.* Электрокардиография: учеб. пособие / В. Э. Мурашко, А. В. Стуринский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 1991. — 161 с.
2. *Манак, Н. А.* Руководство по кардиологии / Н. А. Манак, В. М. Альхимович, В. Н. Гайдук; под ред. Н. А. Манак. — Минск: Беларусь, 2003. — 624 с.
3. *Орлов, В. В.* Руководство по электрокардиографии / В. В. Орлов. — М.: Медицина, 1983. — 523 с.
4. *Саркисов, Д. С.* Гипертрофия миокарда и ее обратимость / Д. С. Саркисов. — М.: Медицина, 1966. — С. 155.
5. *Минкин, Р. Б.* Электрокардиография и фонография / Р. Б. Минкин, Ю. Д. Павлов. — Л.: Медицина, 1988. — 256 с.

УДК 796.015.6:612.766.1

## ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

*Т. В. Золотухина, Г. С. Стецова*

Учреждение образования

«Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»,

Учреждение здравоохранения

«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»

г. Гомель, Республика Беларусь

### *Введение*

По существующим представлениям все резервы, используемые для интенсификации деятельности человека, в самом общем смысле могут быть обозначены как функциональные. Функциональное состояние организма — это интегральная характеристика состояния здоровья, отражающая уровень функционального резерва, который может быть израсходован на адаптацию. Разработка критериев оценки функционального состояния и адаптационных резервов организма необходима для оптимизации физического развития и спортивной подготовки всевозможных профессиональных групп.

Любая адаптация, в том числе и адаптация к интенсивной мышечной деятельности, осуществляется через мобилизацию физиологических резервов, и характеризуется диапазоном компенсаторно-приспособительных возможностей организма, обеспечивающими заданный уровень работоспособности и оптимальное время восстановления функций после окончания работы [1].

### *Цель*

Дать оценку функционального состояния и физического развития организма студентов, занимающихся в спортивных отделениях по игровым видам спорта, с различным уровнем физической подготовленности.

### *Материал и методы исследования*

Для обеспечения данного контроля было проведено обследование 23 студенток 1–3 курсов Белорусского торгово-экономического университета, занимающихся в группах спортивного отделения.

На первом этапе обследования был реализован интегральный подход в оценке функционального состояния и физического развития организма исследуемых студенток с помощью биоимпедансного анализа состава тела, функциональных проб Мартине-Кушелевского и Руфье.

Для биоимпедансного анализа состава тела использовали весы-анализаторы с биоэлектрическим сопротивлением, который основан на измерении сопротивления тканей тела с помощью слабых и безопасных для здоровья электрических импульсов, поступающих от специальных пластин (электродов), встроенных в платформу весов. Полученные данные обрабатываются, вводятся в математические формулы, и отображаются на экране дисплея. Данный метод позволяет с точностью определить целый ряд показателей здоровья: массу

тела, индекс массы тела, содержание жира, воды, мышечный и костный состав, водно-солевой баланс, а также уровень базального метаболизма.

Основными методами исследования явились: изучение и анализ научно-методической литературы и интернет источников, тестирование, математическая обработка и анализ полученных данных.

### ***Результаты исследования и их обсуждение***

Каждому спортсмену, тренеру, а также наблюдающему врачу для оптимизации физической подготовки нужна информация об уровне функционального состояния организма тренирующегося в любой период годичного цикла.

Необходимость индивидуализации в спорте предопределена высоким уровнем требований к функциональным и адаптационным возможностям спортсменов.

Все вышесказанное послужило основанием для проведения настоящих исследований, основной целью которых являлось определение диагностической значимости физиологических критериев функционального состояния организма спортсмена.

Результаты данного исследования показали, что 37,3 % студенток имеют отклонения массы тела, тогда как 62,7 % — соответствуют показателям нормы.

Анализ содержания жира у 55,6 % обследуемых находится в нормальном диапазоне, а у 44,4 % — повышенное или незначительное его содержание. Висцеральный жир у данной группы студенток в норме.

Недостаток мышечной массы в организме имеют наибольший процент студенток, что говорит о недостаточном уровне физической подготовки и дает возможность определить направление в тренировочном процессе с учетом данных показателей.

Оценку общего состояния организма, его резервных возможностей, работоспособности, особенностей адаптации различных систем к физическим нагрузкам проводился при помощи функциональных проб Мартине-Кушелевского и Руфье [2, 3].

Проба Мартине позволила оценить скорость адаптации организма на нагрузку и получить представление о скорости и эффективности восстановительных процессов.

Анализ результатов данного тестирования показал, что у 38,5% обследуемых учащение пульса не превышало 25 %, повышение пульса в удовлетворительном диапазоне выявлено у 61,5 %, восстановление пульса происходило 1–3 минуте, что соответствует нормотоническому типу реакции.

Результаты анализа проведенного теста на переносимость динамической нагрузки показали, что 47 % студенток имеют хорошую работоспособность сердечно-сосудистой системы, средняя работоспособность отмечена у 33 %, высокую оценку имеют лишь 12,5 % обследуемых, неудовлетворительный результат у 7,5 %.

Функциональные резервы организма определяют диапазон надежности его функциональных систем, в котором при нарастании нагрузки не происходит нарушения функций органов и его систем. Эти возможности раскрываются в конкретных условиях и могут изменяться под влиянием целенаправленной тренировки, формируя реальные индивидуальные функциональные резервы организма.

Механизм регуляции различных функций организма имеет важное значение в понимании хода восстановительных процессов во время и после напряженной мышечной работы.

### ***Выводы***

Результаты тестирования позволили определить функциональные и физические возможности организма студенток, их работоспособность, что дает возможность эффективнее разрабатывать и вноситься коррективы в индивидуальные планы учебно-тренировочного процесса. Полученные данные так же позволяют следить за правильностью распределения нагрузки, их объемом и интенсивностью, и в дальнейшем целенаправленно выстраивать процесс физической подготовки и его совершенствование.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Вайнер, Э. Н. Адаптивная физическая культура: Краткий энциклопедический словарь / Э. Н. Вайнер, С. А. Кастюнин. — М.: Флинта, 2012. — 265 с.
2. Покровский, В. М. Физиология человека / В. М. Покровский, Г. Ф. Коротько. — М.: Медицина, 2003. — 656 с.
3. Михайлов, В. М. Количественная оценка уровня здоровья в восстановительной медицине / В. М. Михайлов. — Иваново, 2005. — 60 с.

**РОЛЬ ДОЗИРОВАННОЙ МЫШЕЧНОЙ НАГРУЗКИ  
В ДИНАМИКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФРАКЦИЙ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ  
У МУЖЧИН В ВОЗРАСТЕ ОТ 25 ДО 40 ЛЕТ**

*А. В. Кравцов*

**Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины  
Республика Беларусь, г. Гомель**

***Введение***

Занятия спортом оказывают выраженное влияние на все ткани и органы человека. Система крови не является исключением. Однако, до настоящего времени, влияние однократной физической нагрузки недостаточно изучено. Существует представление, о влиянии физической нагрузки на систему крови, основанное главным образом на определении абсолютного количества эритроцитов и концентрации гемоглобина. Влияние же физической нагрузки на показатели белой крови остается малоизучено. Считаем, что изучение истинных причин, приводящих к изменениям в системе крови после нагрузки, невозможно без изучения закономерностей изменения абсолютного числа лейкоцитов и соотношения лейкограммы как единого механизма адаптации организма к физической нагрузке.

В работах [1, 2] показано, что основой ответной реакцией системы крови на физическую нагрузку является изменение в составе форменных элементов крови. Наиболее отчетливыми становятся сдвиги в белой крови — лейкоцитах. Миогенный лейкоцитоз характеризуется преимущественным увеличением лимфоцитов и нейтрофилов в общем кровотоке. Одновременно происходит разрушение части лейкоцитов: при напряженной физической нагрузке резко уменьшается число эозинофилов. Структурный материал, образующийся при их распаде, идет на пластические нужды, на восстановление и биосинтез клеточных структур. Следовательно, приспособительные изменения к физической нагрузке в системе крови обеспечиваются как использованием резервных источников пополнения лейкоцитарного ряда, так и утилизацией структурных элементов разрушенных лейкоцитов (биосинтез РНК, белковых макромолекул). Мышечная работа ускоряет миграцию (переход) части лимфоцитов в костный мозг. Они стимулируют кроветворную функцию костного мозга (в кровь выбрасывается избыточное количество эритроцитов и В-лимфоцитов). Данные сдвиги предполагают нормальную реакцию здорового организма на физический стресс, обуславливаемый мышечной активностью. Все перечисленные изменения легко фиксируются с помощью стандартного лабораторного исследования периферической крови.

***Цель***

Проследить закономерности адаптационных реакций среди параметров лейкоцитарной формулы под воздействием субмаксимальной мышечной нагрузки. Выявить и рассчитать значение каждого параметра лейкограммы в общее значение адаптации организма.

Для достижения вышеперечисленных пунктов, возникла необходимость решения следующих **задач**:

- изучение морфологических изменений лейкоцитов под воздействием нагрузки;
- вычленение чувствительности каждого показателя лейкограммы к физической нагрузке.

***Материал и методика исследований***

Участники исследования предварительно прошли оценку на состояние здоровья и самочувствия. 50 мужчин от 25 до 40 лет на территории спортивного клуба «Пауэр» (г. Гомель), были подвергнуты идентичному испытанию. Все они должны были пробежать дистанцию в 3 км с фиксированной скоростью 6 км/ч (интенсивность нагрузки 120–140 уд/мин). Непосредственно до и после испытания был произведен забор периферической крови из пальца с помощью приглашенного медицинского работника. Были получены 100 образцов крови до и после испытания. Из забранной крови приготовлены мазки крови и произведен лабораторный анализ крови с помощью автоматического гематологического анализатора. Результаты исследования сгруппированы в сводную таблицу 1.

## Результаты исследований и их обсуждение

В таблице 1 отражена статистическая обработка данных до выполнения исследования.

Таблица 1 — Показатели белой крови до испытания

Показатели	Показатели распределения				
	$M \pm m_x$	SD	Xmin	Xmax	$C_v, \%$
Лейкоциты конц., $10^9/\text{л}$	$6,19 \pm 1,51$	0,21	4,02	9,02	25
Палочкоядер., %	$3,98 \pm 0,19$	1,37	2	7	35
Эозинофилы, %	$4,28 \pm 0,15$	1,12	2	7	26
Сегментоядерные, %	$57,3 \pm 0,96$	6,79	42	70	12
Лимфоциты, %	$27,6 \pm 0,81$	5,77	15	40	21
Моноциты, %	$6,88 \pm 0,39$	2,78	3	12	41

Из полученных данных видно, что для 2 % испытуемых установлено превышение абсолютного числа лейкоцитов в диапазоне от  $9 \times 10^9$  до  $9,2 \times 10^9/\text{л}$ . 5 % испытуемых показали результаты в пределах  $8-9 \times 10^9/\text{л}$ . Для 6% от всей группы участников процентное число эозинофилов превысило нормальное значение на 2 %. Среднее значение сегментоядерных нейтрофилов составило 57,3 %.

В таблице 2 отражены результаты статистической обработки лейкоцитарной формулы после испытания.

Таблица 2 — Показателей белой крови после испытания

Показатели после нагрузки	Показатели распределения				
	M	SD	Xmin	Xmax	$C_v, \%$
Лейкоциты конц., $10^9/\text{л}$	$11,75 \pm 0,55$	1,51	4,1	18,52	33
Палочкоядер., %	$3,40 \pm 0,40$	2,84	0	10	84
Эозинофилы, %	$2,56 \pm 0,33$	2,34	0	8	92
Сегментоядерные, %	$52,04 \pm 1,98$	14,06	25	90	27
Лимфоциты, %	$36,42 \pm 2,23$	15,48	15	66	43
Моноциты, %	$6,02 \pm 0,38$	2,69	0	12	45

Из данных таблицы 2 отмечено, что абсолютное число лейкоцитов увеличилось на 90 %. Для лимфоцитов наблюдается увеличение на 8,8 %, для сегментоядерных нейтрофилов на 5,3 %. У ряда показателей лейкограммы наблюдается снижение значений после нагрузки: для палочкоядерных нейтрофилов — на 3,6 %, у эозинофилов — на 1,7 %, а у моноцитов — на 0,9 % соответственно.

По результатам таблиц 1 и 2 произведена оценка динамики вариации изучаемых значений лейкограммы после испытания. В 1,3 раза возросла вариация общего числа лейкоцитов, палочкоядерных нейтрофилов в 2,4 раза, в 3,5 раза эозинофилов, в 2,3 раза сегментоядерных, в 2,0 лимфоцитов и в 1,1 раз моноцитов. Оценка силы влияния фактора физической деятельности в ходе испытания произведена с использованием однофакторного дисперсионного анализа. Для палочкоядерных и моноцитов достоверного влияния не установлено ( $p > 0,1$ ).

Выявлено неравномерное влияние фактора на динамику показателей лейкограммы. Так, 47 % варьирования дисперсии обусловлено непосредственным влиянием исследуемого фактора, Установлена тенденция к увеличению эозинофилов ( $p < 0,001$ ), где 18 % варьирования дисперсии определено влиянием фактора. 5 % варьирования сегментоядерных нейтрофилов определено достоверным влиянием мышечной нагрузки. Эти данные в 2,4 раза ниже значения варьирования лимфоцитов, и в 3,6 раза ниже эозинофилов.

В ходе интерпретации полученных данных обнаружена закономерность: наиболее чувствительными элементами крови среди лейкоцитов являются эозинофилы (18 %). Однако, ни вносят самый маленький вклад в общее значение реактивности крови. На втором месте по реактивности располагаются лимфоциты (12 %), именно их численное повышение одно из самых высоких наряду с сегментоядерными нейтрофилами. Палочкоядерные

нейтрофилы малочувствительны к исследованию (5 %), но привносят наибольший вклад в достоверно установленное повышение абсолютного числа лейкоцитов.

### **Выводы**

Проведенное исследование статистически подтвердило рост общего содержания лейкоцитов, эозинофилов и лимфоцитов, что произошло под действием субмаксимальной, дозированной мышечной нагрузки. Детальный анализ результатов очертил взаимосвязь чувствительности конкретного показателя лейкограммы к фактору, и его численным увеличением. Это дает право предположить, что причиной высокой чувствительности данных показателей является их высоко значимая роль в клеточном и гуморальном механизме иммунитета [3]. Перечисленные механизмы запускаются, так как мышечная нагрузка формирует реакции схожие с механизмами стресса [4]. Узкоспециализированная роль и малочисленность палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов являются причиной отсутствия достоверного изменения перечисленных показателей. Полученные результаты будут использованы для дальнейших исследований, в рамках изучения степени адаптации и реактивности организма к различным видам мышечной нагрузки.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Шаяхметов, Н. Н.* Адаптивные реакции сердечно сосудистой системы юношей и девушек 20–22 лет на физическую нагрузку малой мощности / Н. Н. Шаяхметов, Р. Г. Ардеев // Вестник Башкирского университета. — 2013. — Т. 18, № 2. — С. 399–402.
2. *Волков, Н. И.* Энергетический обмен и работоспособность человека в условиях напряженной мышечной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н. И. Волков. — М., 1969. — 18 с.
3. *Александров, Н. П.* Изменения в системе красной крови человека (эритроциты) при адаптации к новым условиям / Н. П. Александров // Здоровье. — 2010. — № 1. — С. 16–25.
4. *Дроздов, Д. Н.* Влияние физической нагрузки на показатели периферической крови человека / Д. Н. Дроздов, А. В. Кравцов // Вестник Мозырского государственного педагогического университета имени И. Шемякина, 2015. — № 2(46). — С. 11–16.

УДК 616.12- 008.3-073.96-057

## **ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Н. М. Медвецкая<sup>1</sup>, Е. А. Кухновец<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»

<sup>2</sup>Учреждение здравоохранения

«Витебский областной диспансер спортивной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

### **Введение**

Болезни современного человека обусловлены, прежде всего, его образом жизни и повседневным поведением. В настоящее время здоровый образ жизни рассматривается как основа профилактики заболеваний и увеличения ожидаемой средней продолжительности жизни. Занятия спортом и физической культурой повышают уровень состояния здоровья населения в целом. Но спортивная деятельность, направленная на достижение высоких результатов требует индивидуального подхода не только к организации тренировочного процесса, режима труда и отдыха спортсменов, но и оценки состояния их здоровья и своевременной профилактики нарушений различных систем организма, причиной которых являются большие физические нагрузки и не соблюдение норм здорового образа жизни.

Кроме того у спортсменов, проходящих обучение в учреждениях образования, присутствует ежедневное высокое постоянное эмоциональное напряжение во время занятий и экзаменационных сессий. Подготовка к занятиям и теоретическое изучение учебного материала по специальным учебным программам курса требует значительного времени, часто в ущерб полноценному отдыху и при спортивной деятельности могут наблюдаться различные нарушения и патологические изменения в функционировании систем организма студентов [1].

Это объясняется тем, что большие физические нагрузки, которым подвергается спортсмен, сопровождаются функциональными, структурными, морфологическими и другими изменениями во внутренних органах, опорно-двигательном аппарате и организме в целом.

Таким образом, здоровье спортсменов заслуживает пристального внимания и грамотной оценки спортивными медиками. Считается даже, что заболевания дискредитируют спорт как величайшее социальное явление. Чаще обращается внимание на поиск средств, повышающих работоспособность (сюда входят и допинги), и средств восстановления.

### ***Цель***

Оценка адаптационной перестройки структур сердца студентов при систематической мышечной деятельности и здоровья во время обучения на факультете физического воспитания и спорта университета.

### ***Материал и методы исследования***

Проведен мониторинг исследования студентов факультета физической культуры и спорта (в количестве 60 человек) в 2015–2018 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 — 20 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.

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. Основным методом диагностики — двухмерная эхокардиография (Эхо КГ). 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 [3].

### ***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.

Представляет научный и практический интерес последние постановления об изменениях в показаниях и противопоказаниях для занятий спортивной деятельностью, где отмечается тенденция к уменьшению значительного объема противопоказаний.

В частности, решается индивидуально вопрос о допуске спортсменов: с предсердно-желудочковой блокадой II степени; с блокадой Мобитц I в ночное время; в период сна с блокадой Мобитц I; в период бодрствования с блокадой Мобитц II и с выраженной синусовой брадикардией.

Причем, для спортсменов национальных и сборных команд Республики Беларусь и учащихся средних школ — училищ олимпийского резерва решается индивидуально.

К заболеваниям и состояниям, обуславливающим во всех случаях запрещение начала или продолжения занятий всеми видами спорта, связанными со значительной и постоянной физической нагрузкой, следует отнести, в первую очередь, все виды врожденных и приобретенных пороков сердца, различные кардиомиопатии, идиопатический гипертрофи-

ческий субаортальный стеноз, ишемическую болезнь сердца, резко выраженные нарушения ритма и проводимости сердца.

К числу же патологических проявлений, при которых в каждом случае требуются решение задачи о допуске к занятиям спортом, тщательный анализ и учет всех выявленных при широком клиническом обследовании данных, относятся в первую очередь синдром пролабирования митрального клапана и синдром Вольфа — Паркинсона — Уайта. В частности, при нередко диагностируемом у молодых людей, желающих начать занятия спортом, и действующих спортсменов идиопатическом пролабировании митрального клапана следует постоянно иметь в виду, что, хотя в значительном числе случаев этот феномен может протекать совершенно бессимптомно.

В настоящее время не придается особого внимания глубине провисания створки клапана, хотя в нашей стране ориентируются на классификацию Н. М. Мухарлямова и А. М. Норузбаева (1980), соответственно которой I степень пролапса митрального клапана составляет от 2 до 5 мм движения створки в сторону предсердия, 2-я — до 6–8 мм и 3-я степень — свыше 9 мм над уровнем левого атриовентрикулярного отверстия. Вместе с тем не отмечается прямой зависимости глубины провисания и наличия или выраженности степени регургитации (обратный ток крови), которая является более диагностически значимой.

### ***Выводы и заключение***

В исследованиях сердца студентов методикой эхокардиографии выявлено наличие 11 случаев нарушения морфологии в виде пролапсов митрального клапана (ПМК). Все они отнесены к первой степени пролабирования передней створки (до 6 мм). Спортсмены жалоб не предъявляли, регулярно занимались физическими нагрузками в секциях и участвовали в соревнованиях.

Нами получен факт значительного присутствия (у 20 % обследованных) аномально расположенных «дополнительных» хорд, которые, по мнению кардиологов, не влияют на функциональное состояние сердца спортсменов и не явились причиной для отстранения спортсменов от физических нагрузок. При необходимости назначаются пробы с нагрузкой (тредмил тест — ходьба на беговой дорожке, велоэргометрия).

Относительно службы в армии можно сказать, что согласно приказам, годность к военной службе решается индивидуально для каждого пациента на военно-врачебной комиссии. Так, если у юноши пролапс митрального клапана без регургитации или с регургитацией I степени, то пациент годен к службе. Если имеется регургитация 2 степени, то пациент годен условно (в мирное время его не призывают). При наличии регургитации 3 степени, нарушениях ритма или сердечной недостаточности функционального класса II и выше служба в армии противопоказана. Таким образом, чаще всего пациент с пролапсом митрального клапана с благоприятным течением и при отсутствии осложнений, может служить в армии.

В тоже время представляет научный и практический интерес факт выявления врожденного порока сердца (двухстворчатый аортальный клапан вместо трехстворчатого) у спортсмена с высоким разрядом (многолетние занятия) и незначительной по размеру (4 мм) аневризмы (выпячивание) межпредсердной перегородки у двух студентов, что не отражается на их здоровье и тренировочном процессе (мастер спорта).

Систематические наблюдения осуществляют сотрудники диспансера областного диспансера спортивной медицины совместно с учеными УО «Витебский государственный медицинский университет», УО «Витебский государственный университет им. П. М. Машерова», учреждений здравоохранения области, используя материально-техническую базу учреждений, обеспечивают мониторинг состояния здоровья спортсменов и повышают эффективность подготовки спортсменов высокой квалификации.

Отстранено от занятий спортом по области — в 2016 г. 54 человека (в 2015 г. — 87). Основные причины отстранения: заболевания сердечно-сосудистой системы (миокардиодистрофия с нарушением ритма, аортальный порок, синдром WPW и др.); заболевания органов зрения (миопии высокой и средней степени); заболевания опорно-двигательного аппарата (сколиозы, плоскостопие, Шерман-Мау, артрозоартрит голеностопного эпиплетиче-

ский синдром); неврологическая патология (СВД с церебрально-сосудистыми спазмами). Характерно, что диагноз и отстранение от тренировок устанавливается в короткие сроки.

Научно-исследовательская работа и внедрение результатов исследования в практику осуществляется согласно утвержденным программам «Научно-методическое сопровождение подготовки спортсменов высокого класса Витебской области на 2016–2018 гг.», «Развитие службы спортивной медицины в Витебской области на 2016–2018 гг.

Таким образом, многолетняя спортивная тренировка студентов университета положительно влияет на функциональное состояние спортсмена, в частности на сердечно-сосудистую систему, вызывая при этом адаптацию к ней без развития патологических изменений в состоянии их здоровья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова, Г. А. Практическое руководство для спортивных врачей / Г. А. Макарова. — Ростов н/Д.: БАРО-ПРЕСС, 2005. — 800 с.
2. Граевская, Н. Д. Исследование сердца спортсменов с помощью эхокардиографии / Н. Д. Граевская, Г. А. Гончарова, Г. Е. Калугина // Кардиология. — 1988. — Т. 18, № 2. — С. 140–143.
3. Медвецкая, Н. М. Интегративная оценка показателей центральной гемодинамики подростков в условиях систематической мышечной деятельности / Н. М. Медвецкая // Физическая культура и спорт в системе образования. Здоровье сберегающие технологии: сб. науч. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. — Красноярск: УО «КГУ», 2004. — С. 125–127.
4. Бова, А. А. Малые аномалии сердца (клиническое значение, диагностика, осложнения): инструкция по применению / А. А. Бова. — Минск: БГМУ, 2015. — 17 с.

УДК 612.013.7+612.015.2]:796.97

### ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА ТЕЛА И МЕХАНИЗМАМИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ У ВЕЛОСИПЕДИСТОВ

*Е. Н. Рожкова*

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

#### *Введение*

Велосипедный спорт — это скоростной циклический вид спорта, где спортсмены должны пройти определенную дистанцию на велосипедах. При этом расходуется большое количество энергии, а сама работа выполняется с высокой интенсивностью. Этот вид спорта требует поддержки метаболизма, специализированного питания, особенно на дистанциях, когда происходит переключение энергетических источников с углеводных (макроэргических фосфатов, гликогена, глюкозы) на жировые [1].

Изменения характеристик состава тела спортсменов при адаптации к мышечной деятельности тесно взаимосвязаны с динамикой функциональных возможностей систем энергообеспечения мышечной работы, определяющих аэробную и анаэробную работоспособность.

Биоимпедансный анализ состава тела — это современный диагностический метод, позволяющий на основе измеренных значений электрического сопротивления тела человека и антропометрических данных оценить абсолютные и относительные значения параметров композиционного состава тела и метаболических коррелятов, соотнести их с интервалами нормальных значений признаков, оценить резервные возможности организма и риски развития ряда заболеваний. Позволяет судить об адаптации к физическим нагрузкам и спортивной деятельности [2].

#### *Цель*

Установить взаимосвязь между показателями композиционного состава тела и механизмами энергетического обеспечения организма спортсменов-велосипедистов.

#### *Материал и методы исследования*

На базе УЗ «Гомельского областного диспансера спортивной медицины» обследовались спортсмены, занимающиеся велоспортом. Количество обследуемых составило 10 человек в возрасте от 16 до 22 лет. Для выполнения экспресс-диагностики функциональной подготов-



ленности спортсменов по методу проф. С. А. Душанина производится синхронная запись ЭКГ в трех униполярных грудных отведениях, используя АПК «Д-тест». Анализ энергообеспечения проходил с использованием следующих показателей: анаэробно-гликолитический механизм, анаэробно-креатинфосфатный механизм, аэробная мощность (выносливость), ОМЕ (общая метаболическая емкость), W ПАНО (экономичность кислородных механизмов биоэнергетики) и ЧСС ПАНО (активация анаэробного процесса при мышечной работе) [2].

Одновременно оценивался состав тела спортсменов по следующим показателям ПАК ABC-01 «Медасс»: фазовый угол (ФУ) — отображает интенсивность обмена веществ и общую работоспособность организма, тощая масса (ТМ) — показатель, отражающий вес всего того, что не является жиром: мышцы, все органы, мозг и нервы, кости и все жидкости, находящиеся в организме и является необходимым показателем для оценки основного обмена веществ, то есть потребления энергии организмом; активная клеточная масса (АКМ) — это безжировая масса тела, состоящая из мышц; органов, костей, нервных клеток, мышечная масса; (ММ) — мышечная масса (ЖМ) — жировая масса; общая жидкость (ОЖ) — показывает, сколько воды содержится в организме [3].

Для статистической обработки применяли функции экспорта полученных данных в таблицы «Excel», компьютерную программу «Statistica» 6.0. В связи с асимметричным распределением показателей данные представлены в виде медианы и размаха квартилей — 25-й и 75-й. Для определения взаимосвязи показателей использовали корреляционный анализ с коэффициентом ранговой корреляции Спирмена, различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Велоспорт является скоростным циклическим спортом, успех в котором в значительной мере зависит от соотношения аэробных и анаэробных процессов, поэтому здесь, прежде всего, важна общая выносливость.

Обработанные данные по анализу состава тела и энергообеспечения велосипедистов в соревновательный период представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Взаимосвязь показателей композиционного состава тела спортсменов-велосипедистов с механизмами энергообеспечения

Показатели ПАК ABC-01 «Медасс»	Медиана (P-25; P-75)	Параметры АПК «Д-тест»	Медиана (P-25; P-75)
Фазовый угол (град)	8,2 (7,5;9,1)	Анаэробно-креатинфосфат. механизм (абс.) %	44,00 (37,20; 46,80)
Тощая масса (кг)	50,2 (42,2;71,0)	Анаэробно-гликолитический механизм (абс.) %	48,90 (43,80;53,90)
Жировая масса (%)	18,5 (17,4;35,2)	Аэробная мощность (абс.) %	58,00 (55,40;59,30)
Мышечная масса (%)	65,8 (48,7; 66,3)	W ПАНО (абс.) %	54,50 (50,30;57,30)
Доля АКМ (%)	63,1 (60,7;66,3)	ОМЕ (абс.) %	206,90 (198,60; 209,50)
Общая жидкость (кг)	41,7 (36,7;52,0)	ЧСС (ПАНО) (абс.) уд/мин	162,60 (158,80; 163,30)

Фазовый угол (ФУ) является показателем тренированности и выносливости организма. ФУ напрямую зависит от пола и возраста спортсмена, а также от его состояния здоровья. Высокие значения ФУ (при норме 5,4–7,8) указывают на хорошую активность скелетных мышц и отличное состояние клеточных мембран, что свидетельствует о повышении работоспособности.

Анализ данных соревновательного периода выявил увеличение жировой массы ЖМ на 0,4–8,2 % (норма 17–27 %) и прирост мышечной массы ММ на 0,7–3,3 % (норма — 48–63 %). Как следствие из этого возрастает активная клеточная масса АКМ. Она состоит из мышц, органов, мозга и нервных клеток. Демонстрирует, сколько в организме клеток, которые принимают активное участие в обмене веществ и энергии. Именно в этой АКМ и происходит интенсивное сжигание жира. Чем больше АКМ в организме, тем выше уровень основного обмена веществ. Соответственно, увеличиваются общие энергозатраты человека. До-

ля АКМ указывает какой процент метаболически активных клеток содержится в тощей массе. Повышенный уровень доли АКМ во время соревновательного процесса — 60,7–66,3 % (при норме 50–59 %) может свидетельствовать о сбалансированности питания и хороших аэробных возможностях организма спортсмена.

Тощая (безжировая) масса тела ТМ составляет примерно 75–85 % от веса (34,1–61,4 кг). К ней относится все то, что не является жиром: мышцы, все органы, мозг и нервы, кости и все жидкости, находящиеся в организме. Тощая масса является необходимым показателем для оценки основного обмена веществ, то есть потребления энергии организмом.

W ПАНО — наиболее информативный показатель экономичности кислородных механизмов биоэнергетики незначительно снижен (54,5 %). В соревновательный период у велосипедистов показатель емкости креатинфосфатной системы (характеризует «взрывную силу» спортсмена), являющейся основным механизмом энергообеспечения мышечной работы в первые 30 с, составляет 44 %, что соответствует среднему уровню. Показатель емкости лактацидной системы энергообеспечения (анаэробно-гликолитический механизм «скорость» спортсмена) находится на среднем уровне (48,9 %). Этот механизм является основным источником энергии при мышечной работе в течение первых двух минут. Показатель аэробной мощности («выносливость») составляет 58 % (средний уровень), что свидетельствует о появлении признаков переутомления в период соревнований. ЧСС (ПАНО) и ОМЕ находятся у спортсменов на «высоком» уровне — соответственно 162,6 и 206,9 % ударов в минуту [3].

При проведении корреляционного анализа были выявлены взаимосвязи между показателями механизмов энергообеспечения мышц и параметрами состава тела: выявлена положительная корреляция между показателями мышечной массы ММ и анаэробно-гликолитического механизма (0,727); аэробной мощности и жировой массы ЖМ (0,675); выявлена отрицательная корреляция между АКМ и показателем аэробной мощности, между ММ и показателями аэробной мощности.

#### **Заключение**

Повышение показателей мышечной массы и анаэробно-гликолитического механизма, а так же аэробной мощности и жировой массы имеют прямую зависимость. Показатель мощности аэробных процессов находится в обратной зависимости от величины активной клеточной массы, так как аэробная работоспособность и выносливость мышц в большей степени связана с использованием жиров для образования энергии.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Полищук, Д. А.* Велосипедный спорт / Д. А. Полищук. — Киев: Олимпийская литература, 1997. — 344 с.
2. *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.
3. *Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.].* — М.: Наука, 2009. — С. 350–392.

**УДК 57.017.3:574.2**

## **АДАПТАЦИЯ ЮНЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ К СИСТЕМАТИЧЕСКИМ ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ РЕАБИЛИТАЦИИ**

***Н. С. Сергатая***

**«Хортицкая национальная учебно-реабилитационная академия»**

**г. Запорожье, Украина**

#### **Введение**

Известно, что системе внешнего дыхания принадлежит важная роль в обеспечении адаптации организма к физическим нагрузкам различного объема и интенсивности. Благодаря строгой координации с другими ведущими физиологическими системами, в первую очередь, с сердечно-сосудистой, в организме человека, систематически занимающегося определенным видом физических упражнений, формируется наиболее оптимальная форма адаптивных преобразований без ущерба для состояния здоровья. Исследованиями большо-

го числа авторов достаточно подробно изучены особенности изменения параметров дыхательной системы различных категорий людей при выполнении мышечной работы разной мощности и продолжительности [1–5]. Вместе с тем, практически не изученным является вопрос относительно оптимизации функционального состояния и адаптационных возможностей детей школьного возраста в процессе их систематических занятий спортом с помощью средств физической реабилитации. Актуальность и, несомненно, практическое значение данной проблемы послужили предпосылками для настоящего исследования.

### ***Цель***

Изучение эффективности применения программы реабилитационных мероприятий в оптимизации функционального состояния школьников 10–13 лет, систематически занимающихся легкой атлетикой.

### ***Материал и методы исследования***

В рамках эксперимента нами было проведено обследование 30 мальчиков в возрасте 10–13 лет, систематически занимающихся легкой атлетикой (спринтерский бег) по традиционной программе. Все школьники были разделены на две группы: контрольную (15 мальчиков) и экспериментальную (15 мальчика), представители которой проходили в течение всего исследования курс реабилитации. Разработанная нами программа реабилитации включала следующие мероприятия: водный тренинг, гидромассаж, самомассаж и тепловые процедуры. У всех обследованных школьников регистрировались следующие параметры системы внешнего дыхания: традиционными методами — жизненная емкость легких (ЖЕЛ, мл), время задержки дыхания на вдохе (Твд, с) и выдохе (Твыд, с); с помощью эксклюзивной компьютерной программы «ШВСМ-интеграл» (авторы — д.м.н., профессор В. А. Шаповалова, д.б.н., профессор Н. В. Маликов, к.п.н., доцент А. В. Сватъев) — [6] величины индекса Скибинского (ИС, абсолютные единицы), индекса гипоксии (ИГ, а.е.) и общего уровня функционального состояния системы внешнего дыхания (УФСвд, а.е.).

После ввода перечисленных показателей в активное окно программы «ШВСМ-интеграл» производился автоматический расчет интегральных параметров системы внешнего дыхания и на основе разработанных авторами программы формул и с учетом пола, возраста и уровня физической подготовленности обследуемых делался общий вывод о текущем функциональном состоянии системы внешнего дыхания (УФСвд). В зависимости от количественного значения полученных величин УФСвд в баллах выделялись следующие функциональные классы: «низкий», «ниже среднего», «средний», «выше среднего» и «высокий».

Все полученные в ходе исследования экспериментальные данные были обработаны стандартными методами математической статистики с использованием статистического пакета программы «Microsoft Excel».

### ***Результаты исследования и их обсуждение***

Общеизвестно, что, большая роль в обеспечении адекватной формы адаптации организма к физическим нагрузкам принадлежит системе внешнего дыхания. В связи с этим, достаточно логичным представлялся анализ возрастной динамики УФС дыхательной системы обследованных школьников. Оказалось, что, в отличие от системы кровообращения, применение систематических реабилитационных мероприятий не привело к существенным изменениям возрастной динамики функционального состояния аппарата внешнего дыхания.

В соответствии с данными, представленными в таблице 1 и на рисунке 1, к окончанию возрастного диапазона 10–13 лет для мальчиков, проходящих курс реабилитационных мероприятий, были характерны достоверно более высокие величины прироста практически всех изученных параметров системы внешнего дыхания. Так, к 13-и летнему возрасту межгрупповые соотношения значения относительного прироста по ЖЕЛ составили соответственно  $121,35 \pm 1,02$  % в экспериментальной группе и только  $73,54 \pm 1,14$  % — в контрольной, по времени задержки дыхания на вдохе —  $138,56 \pm 1,08$  % и  $26,49 \pm 1,34$  %, по устойчивости к гипоксии (ИГ) —  $107,58 \pm 1,09$  % и  $93,97 \pm 1,03$  %, по индексу Скибинского (характеризует потенциальные возможности дыхательной системы) — соответственно  $230,75 \pm 1,01$  % и  $139,22 \pm 1,20$  %.

Итогом данных соотношений стали достоверно более высокие, среди школьников-спортсменов, проходящих курс реабилитационных мероприятий, темпы относительного прироста уровня функционального состояния системы внешнего дыхания (УФСвд) (соответственно  $32,15 \pm 1,19$  % и  $-0,49 \pm 1,11$  %), а также значительно более выраженное повышение степени координации в работе систем кровообращения и внешнего дыхания (значения Кк среди представителей экспериментальной группы снизились на  $15,01 \pm 1,55$  %, тогда как среди мальчиков контрольной группы, напротив, выросли на  $1,92 \pm 1,07$  %), таблица 1.

Таблица 1 — Величины относительного прироста, изученных показателей системы внешнего дыхания организма мальчиков контрольной и экспериментальной групп в возрастном диапазоне от 10 до 13 лет (в %, от значений данных показателей, зарегистрированных в возрасте 10 лет)

Показатели	Контрольная группа	Экспериментальная группа
ЖЕЛ	$73,54 \pm 1,14$	$121,35 \pm 1,02^{***}$
Твд	$26,49 \pm 1,34$	$138,56 \pm 1,08^{***}$
Твыд	$72,65 \pm 1,06$	$73,92 \pm 1,10$
ИГ	$93,97 \pm 1,03$	$107,58 \pm 1,09^{***}$
ИС	$139,22 \pm 1,20$	$230,75 \pm 1,01^{***}$
УФСвд	$-0,49 \pm 1,11$	$32,15 \pm 1,19^{***}$
Кк	$1,92 \pm 1,07$	$-15,01 \pm 1,55^{***}$

Примечание: \*\*\* —  $p < 0,01$  по сравнению с экспериментальной группой.

Таким образом, несмотря на идентичность функциональных изменений параметров дыхательной системы мальчиков контрольной и экспериментальной групп (увеличение с возрастом значений ЖЕЛ, времени задержки дыхания на вдохе и выдохе, повышение устойчивости организма к условиям дефицита кислорода и т. п.), очевидным был факт более оптимальных адаптивных перестроек системы внешнего дыхания у школьников-спортсменов, проходящих курс реабилитации в сравнении с школьниками — спортсменами, занимающихся легкой атлетикой, без дополнительных реабилитационных средств.

Необходимо отметить при этом, что у мальчиков экспериментальной группы к окончанию возрастного периода 10–13 лет регистрировались существенно более высокие, чем у школьников контрольной группы, величины относительного прироста ЖЕЛ, времени задержки дыхания на вдохе и индекса Скибинского, характеризующего, как известно потенциальные возможности дыхательной системы в условиях гипоксии. Менее выраженными оказались межгрупповые различия в отношении таких параметров системы внешнего дыхания, как время задержки дыхания на выдохе и индекс гипоксии.

Динамика роста этих показателей отмечена нами на рисунке 1. Отмеченные нами возрастные особенности изменения интегральных параметров дыхательной системы развивающегося организма нашли свое отражение и в соотношении уровней функционального состояния системы внешнего дыхания.

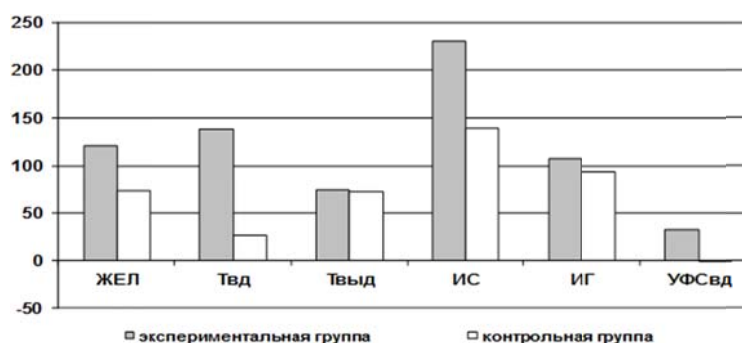


Рисунок 1 — Величины относительного прироста основных показателей системы внешнего дыхания у мальчиков контрольной и экспериментальной групп в возрастном диапазоне от 10 до 13 лет (в % к значениям данных показателей, зарегистрированным среди школьников 10 лет)

Если у школьников-спортсменов тренирующихся с использованием средств реабилитации к окончанию возрастного периода 10–13 лет повышение общего уровня функционального состояния системы внешнего дыхания их организма (УФСвд) составило  $32,15 \pm 1,19 \%$ , то у мальчиков-легкоатлетов, не принимающих курс, величина данного параметра практически не изменялась и составила  $0,49 \pm 1,11 \%$ .

Убедительным подтверждением, приведенным данным послужили и результаты внутригруппового перераспределения обследованных школьников по УФСвд к окончанию возрастного периода 10–16 лет. Как видно из таблицы 2, для мальчиков контрольной группы процесс перераспределения заключался только лишь в их переходе (26,67 %) из более благоприятного «выше среднего» функционального класса в менее благоприятный «средний». Значительно, более оптимальным выглядел характер внутригруппового перераспределения школьников-спортсменов экспериментальной группы.

Таблица 2 — Внутригрупповое перераспределение двух групп юных спортсменов по величине уровня функционального состояния системы внешнего дыхания (УФСвд) их организма в возрастном диапазоне от 10 до 13 лет (по отношению к величинам, зарегистрированным в группе детей 10-и лет)

Функциональные классы	УФСвд	
	контрольная группа	экспериментальная группа
Низкий	0	-0,42
Ниже среднего	0	-27,49
Средний	+26,67	-21,67
Выше среднего	-26,67	+31,25
Высокий	0	+18,33

Среди них к 16-летнему возрасту на 18,33 % выросло число мальчиков с «высоким» функциональным состоянием системы внешнего дыхания и на 31,25 % с функциональным состоянием «выше среднего». Нельзя не отметить также положительный процесс снижения количества школьников-спортсменов, занимающихся по дополнительной программе «низкими» (на 0,42 %), «ниже среднего» (на 27,49 %) и «средними» (на 21,67 %) величинами УФСвд.

#### **Заключения и выводы**

В целом, полученные в ходе исследования материалы позволили констатировать факт выраженной оптимизации адаптивных возможностей и функционального состояния дыхательной систем мальчиков школьного возраста при систематических занятиях спортом в сочетании с разработанным нами комплексом реабилитационных мероприятий. Очевидно, что представленная нами реабилитационная программа характеризуется высокой степенью эффективности и может быть рекомендована для практического использования. Важным моментом проведенного исследования необходимо признать достаточно высокую степень информативности использованной в исследовании компьютерной программы «ШВСМ-интеграл», позволившей получить объективную информацию о текущем функциональном состоянии обследованных спортсменов и оценить эффективность предложенной программы реабилитационных мероприятий.

Дальнейшее исследование предполагается провести в направлении изучения других проблем, использования средств реабилитационных мероприятий, для повышения функциональной подготовленности юных легкоатлетов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ванюшин, Ю. С. Механизм срочной адаптации подростков, занимающихся спортом / Ю. С. Ванюшин // В сб.: Тез. докл. конф. «Медико-социальные проблемы охраны здоровья». — Казань, 1995. — С. 19.
2. Колчинская, А. З. Кислород. Физическое состояние. Работоспособность. / А. З. Колчинская. — Киев: Наукова думка, 1991. — 208 с.
3. Любомирский, Л. Е. Особенности функционирования физиологических систем у детей школьного возраста при мышечной деятельности / Л. Е. Любомирский, Д. П. Букреева, Р. М. Васильева // Физиология человека. — 1991. — Т. 17, № 5. — С. 107.
4. Маликов, Н. В. Адаптация: проблемы, гипотезы, эксперименты: монография / Н. В. Маликов. — Запорожье, 2001. — 359 с.
5. Платонов, В. Н. Срочная и долговременная адаптация в процессе тренировок / В. Н. Платонов // Адаптация спортсменов к тренировочным нагрузкам. — Киев: Киевский государственный институт физической культуры, 2006. — С. 10–29.
6. Шаповалова, В. А. Компьютерная программа комплексной оценки функционального состояния и функциональной подготовленности организма — «ШВСМ» / В. А. Шаповалова, Н. В. Маликов, А. В. Сватъев. — Запорожье, 2003. — 75 с.

**ДАННЫЕ КЛИНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЕТЕЙ  
ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ**

*Н. А. Скуратова*

**Учреждение здравоохранения  
«Гомельская областная детская клиническая больница»,  
Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

***Введение***

Альтернативы физическому воспитанию с целью повышения уровня здоровья детей и подростков не существует. Однако большие физические нагрузки, свойственные современному спорту, предъявляют к детскому организму высокие требования, что угрожает развитием хронического физического перенапряжения сердца. Одним из приоритетных направлений педиатрии является изучение возрастных особенностей реакций адаптации. Приоритетность этих исследований — в предупреждении дезадаптации сердечно-сосудистой системы, в профилактике инвалидизации детей и болезней взрослых, начинающих в детском возрасте [2, 3].

В связи с привлечением все большего количества детей к занятиям спортом, проблема повышения спортивной работоспособности и профилактики патологических состояний, обусловленных прежде всего нерациональными нагрузками в спорте приобретает особую актуальность [1, 2]. Растущий детский организм, в отличие от уже сформировавшегося взрослого, характеризуется рядом морфологических, функциональных и адаптационных особенностей, и недооценка этих особенностей не только тормозит рост спортивных результаты, но и угрожает серьезными нарушениями здоровья ребенка. Особого внимания в плане прогнозирования состояния здоровья у юных спортсменов заслуживают патологическая наследственная предрасположенность, осложненные беременность и роды, перенесенные ранее заболевания и травмы, малые аномалии развития, хронические очаги инфекции [1].

***Цель***

Оценить клинико-anamnestические особенности и показатели холтеровского мониторинга у детей Гомельской области, занимающихся спортом.

***Материал и методы исследования***

Проведено клинико-инструментальное обследование 105 детей от 8 до 18 лет, проживающих в Гомельской области (средний возраст  $13,5 \pm 2,4$  лет) и активно занимающихся в спортивных секциях. Анализировались данные анамнеза жизни и спортивного анамнеза, проводилась оценка жалоб. Наряду с общеклиническими, инструментальными методами обследования детям проводилось холтеровское мониторирование.

***Результаты исследования и их обсуждение***

Анамnestическая характеристика (данные анамнеза жизни, жалобы) и их представленность у детей приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Клинико-anamnestическая характеристика детей

Признак	Абс. кол-во (n = 105)	%
Занятия двумя видами спорта	26	24,8
Чрезмерные психоэмоциональные нагрузки	48	45,7
Отягощенный ante-, peri- и постнатальный периоды	42	40
Частота ОРИ более 4-х раз в год	16	15,2
Сопутствующие заболевания	47	44,8
Хронические очаги инфекции	39	37,1
Черепно-мозговые травмы в анамнезе	8	7,6
Отягощенная наследственность по сердечно-сосудистой патологии	42	40

Окончание таблицы 1

Признак	Абс. кол-во (n = 105)	%
Отягощенная наследственность по другим заболеваниям	19	18,1
Астено-вегетативные жалобы (быстрая утомляемость, усталость, бессонница, колебания настроения и др.)	62	59
Жалобы на головные боли, головокружения, предобмороки, обмороки	49	46,7
Жалобы на боли в сердце, сердцебиения	34	32,4
Нестабильное АД	16	15,2
Связь жалоб с тренировками	28	26,7
Отсутствие связи жалоб с тренировками	68	64,8
Проведение ЭКГ до занятий спортом	74	70,5

Из приведенной таблицы видно, что 26 (24,8 %) обследованных детей занимались несколькими видами спорта. У 48 (45,7 %) юных спортсменов отмечались чрезмерные психоэмоциональные нагрузки (частые конфликтные ситуации, увлечение компьютером и т. д.), у 42 (40 %) юных спортсменов имел место отягощенный антенатальный, перинатальный или постнатальный периоды. Сопутствующие заболевания выявлены у 47 (44,8 %) детей, отягощенную наследственность по сердечно-сосудистым заболеваниям имели 42 (40 %) пациентов. Большинство детей предъявляли неспецифические жалобы астено-вегетативного характера, не связанные с тренировочными занятиями (62 (59 %) человека).

Обращал на себя внимание и тот факт, что более чем у 1/3 детей (39 (37,1 %) лиц) имелись хронические очаги инфекции (хронический тонзиллит, аденоидит, кариес зубов), 49 (46,7 %) спортсменов предъявляли жалобы на головные боли, головокружения, обмороки, у 34 (32,4 %) человек регистрировались жалобы на боли в сердце, у 16 (15,2 %) детей установлена сосудистая дисфункция с преходящей гипер- или гипотензией.

Возникновение данных жалоб 28 (26,7 %) детей-спортсменов связывали с тренировками или соревнованиями. У 16 (15,2 %) юных спортсменов отмечено снижение иммунитета, которое проявлялось частыми острыми респираторными инфекциями (более 3 раз в год), черепно-мозговые травмы в анамнезе имели 8 (7,6 %) юных детей.

У 98 обследованных детей было проведено холтеровское мониторирование. В зависимости от спортивной специализации дети были условно разделены на 3 группы:

I группа (n = 31) — дети, занимающиеся видами спорта с низким или средним уровнем динамичности и средним или высоким уровнем статичности (карате, дзюдо, настольный теннис, гимнастика, тяжелая и легкая атлетика, бодибилдинг). Из них: IA группа (n = 15) — дети 8–12 лет, IB группа (n = 16) — дети 13–18 лет.

II группа (n = 49) — дети, участвующие в видах спорта средней степени статичности и динамичности и высокой степени динамичности (футбол, плавание, хоккей, баскетбол, гандбол). Из них: IIA группа (n = 20) — дети 8–12 лет, IIB группа (n = 29) — подростки 13–18 лет.

III группа (n = 18) — юные спортсмены 13–18 лет, занимающиеся спортом с высокой степенью динамичности и статичности (бокс, гребля, велоспорт).

При ХМ проанализированы следующие гемодинамические параметры: среднесуточная и минимальная ЧСС, максимальные паузы ритма (таблица 2).

Таблица 2 — Значения среднесуточной, минимальной ЧСС и максимальных пауз ритма при холтеровском мониторировании у детей

Группа	Среднесуточная ЧСС	Минимальная ЧСС	Максимальные паузы ритма
IA (n = 15)	79,67 ± 7,4	47,93 ± 5,0	1393 ± 134,2
IB (n = 16)	81,94 ± 6,2	47,75 ± 4,4	1480 ± 328,2
IIA (n = 20)	76,5 ± 9,01	44,8 ± 3,2	1455 ± 104,8
IIB (n = 29)	70,86 ± 7,95	40,79 ± 5,37	1694 ± 229,5
III (n = 18)	71,28 ± 7,22	40,44 ± 4,38	1689 ± 212,6

Между IB и IIB группами, IB и III группами обнаружены достоверные различия в значениях среднесуточной, минимальной ЧСС и максимальных пауз ритма (p < 0,01), между IA и IIB выявлены достоверные различия в значениях минимальной ЧСС (p < 0,05).

При анализе суточного ритма у 98 (100 %) детей, занимающихся спортом, имела место синусовая аритмия. АВ-блокада 1 ст. наблюдалась у 5 (4,8 %) детей, синусовая брадикардия — у 28 (26,7 %) юных спортсменов, устойчивые (более 15 эктопических комплексов) эпизоды эктопических ритмов и миграции водителя ритма и неустойчивые (менее 15 комплексов) наблюдались у 11 (10,5 %) и 14 (13,3 %) юных спортсменов соответственно. Синдром ранней реполяризации желудочков и нарушение процессов реполяризации в виде «ваготонического» зубца Т зарегистрированы у 20 (19,5 %) и 17 (16,2%) детей соответственно.

У 61 (58,1 %) ребенка имели изменения на ЭКГ, которые потребовали медицинского вмешательства или рекомендаций по коррекции тренировочного режима. Среди нарушений ритма у детей регистрировались синоатриальная блокада 2 ст. 1 типа, выскальзывающие ритмы из атриовентрикулярного соединения, атриовентрикулярная диссоциация, атриовентрикулярная блокада 2 степени Мобитц 1, экстрасистолия, депрессия сегмента ST, синусовая тахикардия, пароксизмальная желудочковая тахикардия. Среди ЭКГ-изменений при суточном мониторинге ЭКГ выявлены укорочение интервала PQ, удлинение интервала QT и WPW-феномен.

ЭКГ-изменения чаще выявлялись во II и III группах обследуемых детей группы риска, имеющих наследственную отягощенность по сердечно-сосудистой патологии, хронические очаги инфекции, а также у детей, занимающихся несколькими видами спорта или имеющими чрезмерные психоэмоциональные нагрузки ( $p < 0,05$ ).

#### **Выводы**

1. По данным анамнеза и клинического обследования детей, занимающихся спортом, установлено, что большинство пациентов входят в группу риска по реализации факторов риска (отягощенная наследственность, избыточные психо-эмоциональные нагрузки, очаги хронической инфекции).

2. По данным холтеровского мониторинга выявлено, что наиболее выраженные парасимпатические влияния на сердечно-сосудистую систему отмечены у детей, занимающихся высокодинамичными видами спорта.

3. Дети, занимающиеся высокодинамичными и высокостатичными видами спорта, требуют проведения холтеровского мониторинга, так как эти дети являются наиболее угрожаемыми по развитию миокардиодистрофии физического перенапряжения, особенно на фоне отягощенного преморбидного фона.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Авдеева, Т. Г. Здоровье школьников и проблемы физической культуры и спорта / Т. Г. Авдеева, Л. В. Виноградова // Поликлиника. — 2006. — № 1. — С. 14–17.
2. Беляева, Л. М. Миокардиодистрофия и «юношеское спортивное сердце»: диагностика, тактика ведения детей / Л. М. Беляева, Е. А. Колупаева, Е. К. Хрусталева // Кардиология в Беларуси. — 2010. — № 1. — С. 35–46.
3. Воробушкова, М. В. Ранняя диагностика изменений сердечно-сосудистой системы у юных пловцов и их профилактика: автореф. дис. ... канд. мед. наук / М. В. Воробушкова. — Иваново, 1992. — 27 с.
4. 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 612.172.2+612.8**

### **ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АКТИВНОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЕ**

**Е. С. Сукач<sup>1</sup>, А. П. Меркис<sup>2</sup>, В. П. Коноваленко<sup>2</sup>, П. А. Севостьянов<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»,**

**<sup>2</sup>Учреждение здравоохранения**

**«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

В настоящее время спортивное развитие детей и подростков является приоритетным направлением государственной политики Республики Беларусь. Многие победители детско-



юношеских чемпионатов не выходят на уровень национальных сборных, заканчивают спортивную карьеру, этим объясняются невосполнимые потери способных спортсменов. Актуальной проблемой современного этапа развития детско-юношеского спорта, является сохранение и укрепление здоровья детей и подростков в процессе спортивной деятельности [1].

Сердечно-сосудистая система с ее многоуровневой регуляцией представляет собой функциональную систему, конечным результатом деятельности которой является обеспечение заданного уровня функционирования целостного организма. Обладая сложными нервно-рефлекторными и нейрогуморальными механизмами, система кровообращения обеспечивает своевременное адекватное кровоснабжение соответствующих структур. Любому заданному уровню функционирования целостного организма соответствует эквивалентный уровень функционирования аппарата кровообращения [2].

Математический анализ сердечного ритма обладает индивидуальной специфичностью, что позволяет осуществить раннюю диагностику утомления и проследить за адаптационным процессом каждого спортсмена, особенно у детей, занимающихся спортом. В настоящее время этот подход успешно используется при прогнозировании спортивного результата, проведении спортивного отбора, а также применяется в управлении тренировочным процессом с целью оптимизации режима занятий [3].

Донозологический подход позволяет со значительным опережением предвидеть или прогнозировать возможное развитие заболевания, являющегося следствием перенапряжения и истощения регуляторных механизмов, и обеспечивать действенность превентивных, профилактических мероприятий. Функциональное тестирование является важной частью исследований variability сердечного ритма (ВСР). Высокоинформативным и доступным методом изучения вегетативной реактивности при срочной адаптации является ортостатическая проба, которая отражает различные уровни функционирования системы кровообращения в положении лежа и стоя [4].

#### **Цель**

Выявление индивидуальных особенностей вегетативной регуляции в ответ на ортостатическую пробу у юных спортсменов.

#### **Материал и методы исследования**

Обследование спортсменов проводилось в июле-августе месяце 2018 г. на базе научно-практического центра спортивной медицины учреждения здравоохранения «Гомельский областной диспансер спортивной медицины». В нем приняли участие 55 абитуриентов училища олимпийского резерва г. Гомеля в возрасте 13–15 лет, занимающихся плаванием, академической греблей, греблей на байдарках и каноэ, бокс, вольная борьба, дзюдо, легкая атлетика, гимнастика из них 21 девочка и 34 мальчика. Спортсмены обладали квалификацией от III до I юношеского разряда.

Регистрация ЭКГ и оценка показателей ВСР проводилось с применением программно-аппаратного комплекса «Поли-спектр-8Е/8В» (Нейрософт). Перед проведением ортостатической пробы обследуемый спортсмен находился в горизонтальном положении в течение 10 минут. Далее осуществлялась регистрация ЭКГ в положении лежа в течение 3 минут (фоновая проба) и в вертикальном положении — в течение одной минуты (ортостатическая проба). Оценка ВСР проводилась по следующим показателям:

1) показатели анализа волновой структуры ритма сердца: TP (суммарная мощность спектра,  $ms^2$ ), HF (мощность высокочастотной составляющей спектра,  $ms^2$ ), LF (мощность низкочастотной составляющей спектра,  $ms^2$ ), VLF (мощность «очень» низкочастотной составляющей спектра,  $ms^2$ ), % HF (мощность спектра высокочастотного компонента variability в процентах от суммарной мощности колебаний), % VLF (мощность спектра очень низкочастотного компонента variability в процентах от суммарной мощности колебаний).

2) статистические показатели: RRNN — средняя длительность интервалов RR (мс), SDNN-стандартное отклонение величин нормальных интервалов RR (мс).

3) параметры вариационной пульсометрии по Р. М. Баевскому: ИВР (индекс вегетативного равновесия), ВПР (вегетативный показатель ритма), ПАПР (показатель адекватности процессов регуляции), ИН (индекс напряжения регуляторных систем).

### Результаты исследования и их обсуждение

В основе предлагаемого нами подхода лежит ряд принципов анализа ВСР у юных спортсменов, с учетом следующих индивидуальных особенностей спортсмена:

- преобладающего типа вегетативной регуляции;
- реакции ритмограммы на ортостатическое воздействие.

Анализ показателей 55 ритмограмм, позволил обнаружить различный вегетативный портрет абитуриентов, а так же индивидуальную реакцию вегетативной нервной системы на ортостатическое воздействие. В таблице представлены три различных варианта ВСР утром в состоянии покоя и при ортостатической пробе (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели экспресс-оценки ВСР в положениях лежа и стоя абитуриентов

Пациент	Проба	ЧСС, уд. мин	TP, мс <sup>2</sup>	HF, мс <sup>2</sup>	LF, мс <sup>2</sup>	VLF, мс <sup>2</sup>	RRNN, мс	SDNN, мс	ИН, у.е	ВІР, у.е	ПАІР, у.е	ІВР, у.е
1.	Лежа	65	12372	3975	2734	5664	936	936	21	2,6	18	38
	Стоя	105	3731	661	2389	680	576	576	147	5,8	94	160
2.	Лежа	61	1453	413	488	552	981	39	111	3,8	60	218
	Стоя	98	8286	3410	4045	831	622	86	44	2,2	68	51
3.	Лежа	70	2533	1556	691	285	858	49	85	4,7	41	151
	Стоя	111	897	106	351	441	540	22	652	17,9	138	689

Абитуриент № 1 согласно данным анализа ВСР в покое, имеет умеренное преобладание автономной регуляции (ваготония) ИН = 21 у.е. и нормальную ортостатическую устойчивость. Это свидетельствует о хорошей функциональной готовности организма к тренировочным нагрузкам. У спортсменов с преобладанием автономной регуляции ритма сердца в покое при ортостазе, как правило, отмечается рост ИН и снижение спектральных показателей ВСР (TP, HF, LF, VLF). Подобная реакция регуляторных систем на ортостатическое воздействие является оптимальной и свидетельствует о высоких функциональных и адаптивных возможностях организма. Чем больше преобладание автономной регуляции сердечного ритма, тем более выражена реакция как автономных, так и центральных структур управления на ортостатическое воздействие. В этом случае отмечается также некоторое уменьшение временных показателей ВСР (RMSSD, SDNN) и рост показателей ИВР, ПАІР, ИН.

У абитуриента № 2 в состоянии покоя преобладает симпатикотонический тип регуляции ИН = 111 у.е., и при выполнении ортостатической пробы отмечается резко выраженная парадоксальная реактивность со стороны регуляторных систем (резко возрастают значения TP, HF, LF, VLF, и резко снижается ИН, ИВР, вместо увеличения), что свидетельствует о сниженных функциональных и адаптивно-резервных возможностях организма и требует дополнительного обследования.

У абитуриента № 3 в состоянии покоя преобладает нормотонический тип регуляции ИН = 85, однако мощности спектра HF и LF в ответ на ортостаз резко уменьшаются, а VLF — увеличивается. Парадоксальная реакция на ортостаз является показателем неблагоприятных тенденций как в состоянии здоровья спортсмена, так и в прогнозе спортивного результата. Такой тип реакции чаще всего встречается при выраженном утомлении, перетренированности, донозологических состояниях. Ортостатическое тестирование позволяет дать более детальную оценку функциональному состоянию регуляторных систем и адаптивных возможностей организма.

Особенности ритмограммы спортсменов заключаются еще и в том, что для каждого вида спорта существует свой специфический «вегетативный портрет». О. А. Бутова и соавторы при обследовании 95 спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса выявили, что в мобилизации резервных возможностей организма профессиональных спортсменов лежат принципиально различные регуляторные механизмы.

Так, у спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта, доминирует центральный, а у спортсменов, тренирующих выносливость, — автономный контур регуляции ритма сердца. Вариабельность ритма более выражена при тренировках динамического харак-

тера в сравнении со статическими тренировками. Лица, тренирующие выносливость, имеют самые высокие показатели вариабельности. У этих спортсменов отмечаются наиболее высокие значения SDNN, RMSSD, рNN50 и HF в сравнении с общей популяцией спортсменов. А самая низкая симпатическая активность среди спортсменов отмечена у триатлонистов [5].

### **Заключение**

Таким образом, выявление индивидуальных особенностей вегетативной регуляции в ответ на ортостатическую пробу у юных спортсменов, позволит осуществлять индивидуальный подход к тренировочному процессу с учетом преобладающего типа вегетативной регуляции и вегетативной реактивности. Что способствует возможности повышения уровня функциональной готовности абитуриентов к тренировочной деятельности, а так же целенаправленно воздействовать на резервные возможности детского организма, проводить коррекцию физической активности и своевременно выявлять преморбидное состояния организма юных спортсменов.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Скуратова, Н. А.* Клинические и функционально-диагностические критерии «спортивного сердца» у детей, занимающихся спортом : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.08 / Н. А. Скуратова; Белорус. гос. мед. ун-т. — Минск, 2013. — 24 с.
2. *Гаврилова, Е. А.* Спорт, стресс, вариабельность: монография / Е. А. Гаврилова. — М.: Спорт, 2015. — 168 с.
3. *Шлык, Н. И.* Роль индивидуально-типологических особенностей вегетативной регуляции в построении и оценке тренировочного процесса / Н. И. Шлык // «Олимпийский спорт и спорт для всех»: материалы XVIII Международного научного конгресса. — Алматы: КазАСТ, 2014. — Т. 3. — С. 285–288.
4. *Шлык, Н. И.* Анализ вариабельности сердечного ритма при ортостатической пробе у спортсменов с разными преобладающими типами вегетативной регуляции в тренировочном процессе / Н. И. Шлык // Вариабельность 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.
5. *Бутова, О. А.* Оценка механизмов регуляции кардиоритма девушек-акробатов высокого класса спортивного мастерства / О. А. Бутова, С. В. Масалов, Ю. С. Воробьева // Здоровье и образование в XXI веке. — 2012. — Т. 14, № 1. — С. 212–213.

УДК [612.172.2+612.13]:796.012.412.7

## **ОСОБЕННОСТИ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ ВО ВРЕМЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА**

*Е. С. Сукач, Д. А. Повчиник, Т. В. Козловская*

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

### **Введение**

В настоящее время появилось много работ по изучению вариабельности сердечного ритма (ВСР) у спортсменов. Состояние регуляторных систем и их способность обеспечить необходимую адаптацию организма к физической нагрузке являются определяющими в прогнозе тренированности, однако вариабельность показателей сердечного ритма очень велика и наиболее правильным было бы динамическое наблюдение за состоянием регуляторных систем и анализ показателей центральной гемодинамики. Авторами по-прежнему усредняются данные параметров ВСР, что не позволяет выявить индивидуальные возможности степени напряжения регуляторных систем. Степень напряжения регуляторных систем у спортсменов в отдельные периоды тренировочного процесса может достигать высоких значений, при этом важно не допустить их перенапряжения с последующим истощением систем регуляции. Поэтому знание особенностей степени напряжения регуляторных систем у каждого индивидуума на основе анализа ВСР и показателей насосной функции сердца позволит эффективно решать задачи оперативного педагогического и врачебного контроля за ходом и планированием тренировочного процесса [1].

### **Цель**

Индивидуализация показателей ВСР и центральной гемодинамики спортсменов во время тренировочного процесса.

### **Материал и методы исследования**

В предсоревновательный период в июне 2016 г. было обследовано 5 высококвалифицированных спортсменов-пловцов на базе Гомельский областной комплексный центр олимпийского резерва «Гомельский Дворец водных видов спорта». Средний возраст спортсменов составил  $17 \pm 0,05$ . С помощью ПАК «Омега-С» определялись показатели частотные: HF — высоко частотные, LF — низкочастотные, VLF — очень низкочастотные колебания, Total — общая мощность спектра. Статистические показатели:  $A_{Mo}$  — амплитуда моды,  $M_o$  — мода,  $dX$  — вариационный размах,  $SDSD$ ,  $RMSSD$ . Комплексные показатели индекс вегетативного равновесия — ИВР, вегетативный показатель ритма — ВПР, показатель адекватности процессов регуляции — ПАПР, индекс напряжения — ИН. С помощью цифровой компьютерной системы «Импекард-М» оценивались следующие показатели центральной гемодинамики: ударный объем (УДО, мл), минутный объем крови (МОК, л/мин), сердечный индекс (СИ, л/(мин  $\times$  м<sup>2</sup>)), общее периферическое сопротивление (ОПС, дин  $\times$  с  $\times$  см<sup>-5</sup>), среднее артериальное давление (СрАД, мм рт. ст.), давление наполнения левого желудочка (ДНЛЖ, мм. рт. ст.). Методом Короткова, определяли систолическое артериальное давление (САД, мм рт. ст.), диастолическое артериальное давление (ДАД, мм рт. ст.). Показатели центральной гемодинамики исследовали в состоянии покоя, после выполнения основного задания (заплыв на 400 м комплекс) и периода восстановления. Для выявления взаимосвязи количественных независимых признаков использовался непараметрический метод корреляционного анализа по Спирмену.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В состоянии покоя в утренние часы у спортсмена (1) выявлен нормотонический тип регуляции ИН = 73 у.е. После выполнения комплексного задания увеличивается влияние симпатической вегетативной нервной системы (ВНС) — комплексные показатели  $\uparrow$ ИН,  $\uparrow$ ПАПР,  $\uparrow$ ИВР;  $\downarrow$ ВПР (ИН — до 514 у.е, ПАПР — до 113 у.е, ИВР — до 429 у.е., ВПР — до 0,2). Статические показатели —  $\uparrow$  $A_{Mo}$ ,  $\downarrow$  $M_o$ ,  $\downarrow$  $dX$ ,  $\downarrow$  $SDSD$ ,  $\downarrow$  $RMSSD$  ( $A_{Mo}$  — с 31 до 68 %;  $M_o$  — с 800 до 600 мс;  $dX$  — от 264 до 132 мс;  $SDSD$  — с 0,03 до 0,01 мс;  $RMSSD$  — с 39 до 14 мс). Частотные показатели — после основного задания выглядят следующим образом LF > VLF > HF. TOTAL снизился с 2676 до 540 мс<sup>2</sup>.

В процессе восстановления у спортсмена 1 наблюдается исходный тонус нормотонии — Комплексные показатели —  $\downarrow$ ИН, ПАПР, ИВР,  $\uparrow$ ВПР (ИН = 78 у.е; ПАПР = 36; ИВР = 125; ВПР = 0,3 у.е). Статические показатели —  $\downarrow$  $A_{Mo}$ ,  $\uparrow$  $M_o$ ,  $\uparrow$  $dX$ ,  $\uparrow$  $SDSD$ ,  $\uparrow$  $RMSSD$  ( $A_{Mo}$  — снижается до 29 %;  $M_o$  — увеличивается до 800 мс;  $dX$  — до 229;  $SDSD$  — 0,03 мс;  $RMSSD$  — 40 мс. Частотные показатели — LF > HF > VLF возвращаются в исходный вариант.

Системные показатели кровообращения спортсмена (1) соответствуют гиперкинетическому типу кровообращения. Определение типа кровообращения (ТК) основывалось на сопоставлении величин следующих показателей гемодинамики: СИ, ОПС, ДНЛЖ. (СИ = > 3,7 л/(мин  $\times$  м<sup>2</sup>), ОПС = < 1200 дин  $\times$  с  $\times$  см<sup>-5</sup>, ДНЛЖ = 12 ÷ 20 мм рт. ст.).

В состоянии покоя у спортсмена (1) СИ = 12 л/(мин  $\times$  м<sup>2</sup>), ОПС = 386 дин  $\times$  с  $\times$  см<sup>-5</sup>, ДНЛЖ = 17 мм рт. ст. После выполнения основного задания  $\uparrow$ СИ увеличился до 15 л/(мин  $\times$  м<sup>2</sup>),  $\downarrow$ ОПС снизился до 324 дин  $\times$  с  $\times$  см<sup>-5</sup>,  $\uparrow$ ДНЛЖ — увеличился до 19 мм рт. ст. После периода восстановления СИ = 9 л/(мин  $\times$  м<sup>2</sup>, ОПС = 486 дин  $\times$  с  $\times$  см<sup>-5</sup>, ДНЛЖ = 18 мм рт. ст. У данного спортсмена происходит адаптация сердечно-сосудистой системы по механизму оптимальных взаимоотношений между центральными и периферическими звеньями кровообращения. Данные представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1 — Частотные и комплексные показатели ВСР спортсменов в процессе выполнения интенсивных тренировочных нагрузок

Показатели		Частотные				Комплексные			
		HF мс <sup>2</sup>	LF мс <sup>2</sup>	VLF мс <sup>2</sup>	TOTAL мс <sup>2</sup>	ИВР у.е.	ВПР у.е.	ПАПР у.е.	ИН у.е.
Спортсмен 1	Покой	656	1527	493	2676	116	0,3	38	73
	Нагрузка	21	473	46	540	514	0,2	113	429
	Отдых	624	1696	308	2646	125	0,3	36	78
Спортсмен 2	Покой	1442	2285	863	4589	62	0,4	24	35
	Нагрузка	473	1493	304	2270	165	0,3	45	103
	Отдых	262	1078	413	1853	135	0,3	45	85
Спортсмен 3	Покой	45	429	419	893	252	0,2	61	197
	Нагрузка	203	415	492	1209	205	0,3	55	142
	Отдых	71	230	112	413	582	0,2	103	455
Спортсмен 4	Покой	1658	763	3256	5675	56	0,4	22	33
	Нагрузка	76	122	93	291	758	0,2	123	632
	Отдых	1165	365	794	2325	183	0,3	53	100
Спортсмен 5	Покой	213	812	785	1810	148	0,3	46	98
	Нагрузка	13	61	93	166	1048	0,1	146	936
	Отдых	162	1923	302	2388	163	0,4	57	127

Таблица 2 — Статистические показатели ВСР спортсменов в процессе выполнения интенсивных тренировочных нагрузок

Показатели		Статистические				
		Amo %	Mo мс	dX мс	SDSDмс	RMSSD мс
Спортсмен 1	Покой	31	800	264	0,03	39
	Нагрузка	68	600	132	0,01	14
	Отдых	29	800	229	0,03	40
Спортсмен 2	Покой	22	880	345	0,04	56
	Нагрузка	36	800	220	0,03	40
	Отдых	36	800	263	0,02	34
Спортсмен 3	Покой	40	640	156	0,01	14
	Нагрузка	40	720	194	0,02	22
	Отдых	66	640	113	0,01	14
Спортсмен 4	Покой	18	840	324	0,04	79
	Нагрузка	73	600	97	0,01	12
	Отдых	49	920	265	0,05	76
Спортсмен 5	Покой	35	760	235	0,02	28
	Нагрузка	82	560	78	0,004	6
	Отдых	36	640	224	0,02	27

Таблица 3 — Показатели центральной гемодинамики спортсменов в процессе выполнения интенсивных тренировочных нагрузок с помощью системы Импекард-М

Показатели		ЧСС, уд/м	САД мм рт. ст.	ДАД мм рт. ст.	СрАД, мм рт. ст.	УДО, мл	МОК, л/мин	СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	ОПС, дин × см/с <sup>5</sup>	ДНЛЖ, мм рт. ст.
Спортсмен 1	Покой	72	122	76	77	246	19	12	386	17
	Нагрузка	96	124	84	105	229	24	15	324	19
	Отдых	73	120	72	73	198	15	9	486	18
Спортсмен 2	Покой	68	104	67	68	151	10	6	556	16
	Нагрузка	93	122	72	85	178	15	8	470	18
	Отдых	71	101	70	62	172	11	6	603	17
Спортсмен 3	Покой	90	112	80	92	137	13	8	574	18
	Нагрузка	81	126	91	81	140	11	7	722	15
	Отдых	91	122	74	75	153	12	7	624	17
Спортсмен 4	Покой	67	114	71	56	210	12	6	581	21
	Нагрузка	95	143	89	96	230	22	11	388	20
	Отдых	64	113	71	49	245	12	6	566	16
Спортсмен 5	Покой	74	123	77	72	155	11	6	786	17
	Нагрузка	98	134	77	96	144	14	7	554	20
	Отдых	88	123	99	82	156	13	7	635	17

У спортсмена (2) выявлен схожий вегетативный портрет, нормотонический тип регуляции ИН = 35 у.е. Однако после нагрузки происходит увеличение ИН до 103 у.е. Так же увеличиваются показатели ИВР и ПАПР, что указывают на мобилизацию организма под влиянием симпатического отдела ВНС. Первичной реакцией сердца на динамическую физическую нагрузку являлось повышение ЧСС с 68 до 93 уд. мин. Однако не только изменение ЧСС лежит в основе увеличения СИ при нагрузке. Наблюдалось увеличение  $\uparrow$ САД — с 68 до 85 мм рт. ст.,  $\uparrow$ МОК — с 10 до 15 л/мин,  $\uparrow$ УДО — с 151 до 178 мл и снижением  $\downarrow$ ОПС — с 556 до 470 дин  $\times$  см/с<sup>5</sup>. Максимальная нагрузка выполняется за счет усиления хронотропной регуляции и увеличения инотропной функции сердца.

В состоянии покоя в утренние часы у спортсмена (3) преобладает симпатикотонический тип регуляции ИН = 197 у.е. *Частотные показатели* — выглядят следующим образом VLF > LF > HF. Общая мощность спектра в состоянии покоя значительно снижена TOTAL = 893 мс<sup>2</sup>. После выполнения основного задания комплексные показатели  $\downarrow$ ИВР,  $\downarrow$ ПАПР,  $\downarrow$ ИН,  $\uparrow$ ВПР. Частотный анализ: VLF > LF > HF. Что свидетельствует о сниженных функциональных и адаптационно-резервных возможностях организма в ответ на данный тип нагрузки и требует дополнительного обследования. Значение показателей УДО и ДНЛЖ практически не изменились после выполненного задания, что свидетельствует о снижении значимости насосной функции сердца. При максимальной интенсивности работы организм может корректировать ЧСС для обеспечения оптимального сочетания сердечного выброса. Период наполнения желудочка кровью сокращается, что может привести к уменьшению систолического объема, снижению СИ и увеличению ОПС. Что свидетельствует о большом разнообразии индивидуальных реакций внутрисердечной гемодинамики и экстракардиального регулирования.

У спортсмена (4) в состоянии покоя преобладает нормотония ИН = 33 у.е, однако частотный спектр выглядит следующим образом VLF > HF > LF, TOTAL = 5675 мс<sup>2</sup>. Обращает на себя внимания показатель центральной гемодинамики ДНЛЖ = 21 мм рт. ст. в состоянии покоя выше физиологической нормы. После основного задания у спортсмена 4 наблюдалось повышение САД до 143 мм рт. ст. Причин такой реакции может быть несколько: предложенная физическая работа по мощности или длительности лежит за пределами нормы реакции конкретного спортсмена. Указанный спортсмен в момент исследования в утренние часы мог быть не восстановлен.

У спортсмена (5) в начале утренней тренировки преобладает симпатикотония ИН = 98 у.е. *Частотные показатели* — LF > HF > VLF. При выполнении тренировочного занятия происходит увеличение ИН до 936 у.е. и резкому снижению частотных составляющих. Наблюдалось увеличение  $\uparrow$ САД,  $\uparrow$ ЧСС,  $\uparrow$ МОК,  $\uparrow$ ДНЛЖ снижению  $\downarrow$ ОПС. Обращает на себя внимание уменьшение  $\downarrow$ УДО после тестирования. За счет хронотропного механизма, обеспечивающего необходимый прирост МОК увеличением ЧСС. В этом случае, как правило, основная нагрузка ложится на регуляторные механизмы, за счет их напряжения осуществляется приспособление физиологических реакций и метаболизма ССС к возрастающим физическим нагрузкам. При этом функциональные и регуляторно-энергетические сдвиги, возникающие в этот период, чаще всего выходят за границы физиологически допустимых колебаний.

С целью выявления вегетативной регуляции с состоянием гемодинамики рассчитаны коэффициенты корреляции. Обнаружена высоко положительная корреляционная взаимосвязь между Амо и ДНЛЖ ( $r = 0,9$ ); ИВР и ДНЛЖ ( $r = 0,9$ ); ИН и ДНЛЖ ( $r = 0,9$ ). Так же были выявлены высоко отрицательные взаимосвязи между Мо и ЧСС ( $r = -0,975$ ); VLF и МОК ( $r = -0,9$ ); VLF и СИ ( $r = -0,9$ ); Total и ДНЛЖ ( $r = -0,9$ ); SDSA и ДНЛЖ ( $r = -0,975$ ). Достоверность этих корреляций обусловлена высоким значением t- критерия и уровнем значимости  $p < 0,005$ . Наличие корреляционных взаимосвязей между ВСР и гемодинамики, свидетельствует о согласованной деятельности ВНС и насосной функции сердца.

### **Заключение**

Таким образом, индивидуализация показателей ВСР и центральной гемодинамики спортсменов во время тренировочного процесса и мониторинг функционального состояния ССС квалифицированных спортсменов позволит осуществить оптимизацию спортив-

ных нагрузок, прогнозировать рост спортивных результатов и определить возможные риски возникновения состояний перенапряжения и недовосстановления. Позволит определить готовность спортсмена к соревновательной деятельности, соответствие тренировочного процесса функциональному состоянию организма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова, Е. А. Спорт, стресс, вариабельность: монография / Е. А. Гаврилова. — М.: Спорт, 2015. — 168 с.

УДК 612.176.4

## ВЛИЯНИЕ ПРОБЫ МАРТИНЕ-КУШЕЛЕВСКОГО НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА СПОРТСМЕНОВ

*Н. А. Тишутин*

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

### *Введение*

Актуальность исследования состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) обусловлена реалиями сложившимися в спорте в 21 веке. Сегодня, для возможности конкурировать с элитными спортсменами, организм человека должен быть подвергнут изнуряющим физическим нагрузкам, в которых нередко стирается грань между компенсаторно-адаптивной реакцией ССС в рамках физиологической нормы и патологическими сдвигами, из-за дистрофических изменений миокарда [1]. В этих условиях, вариабельность сердечного ритма (ВСР) является не только способом оценки качества функционирования сердца, но и методом оценки общей активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца и соотношения между симпатическим и парасимпатическим звеном вегетативной нервной системы (ВНС). Та широко информативность, которой обладает метод ВСР позволяет охватить большой диапазон проблем, которые возникают из-за постоянных предельных или околопредельных нагрузок на организм спортсмена. Ведь неизвестно наверняка, какое «звено» сложнейшего организма человека может дать сбой, однако он наверняка отразится на работе ССС, что и выявится при динамическом анализе ВСР. Оценка же влияния пробы Мартине-Кушелевского на ВСР даёт возможность оценить резервы спортсмена, его реактивность, выявить патологические и предпатологические отклонения. Кроме того, с помощью пробы с физической нагрузкой можно выявить наиболее перегруженные системы регуляции: чем более загружена та или иная функция организма, тем меньше ее ответ на воздействие, что в значительной мере расширяет возможности оценки отдельных звеньев регуляции организма [2].

### *Цель*

Оценка влияния пробы Мартине-Кушелевского на вариабельность сердечного ритма у спортсменов.

### *Материал и методы исследования*

В настоящем исследовании был проведен анализ и обработка показателей ВСР, полученных с помощью ПАК «Омега-М». Регистрировались исходные значения и непосредственно после пробы Мартине-Кушелевского. Обследовано 50 студентов факультета физической культуры и спорта УО «ВГУ имени П. М. Машерова» в возрасте от 18 до 21 года. Все испытуемые занимаются спортом и имеют спортивные разряды и звания от III р. до МС. К исследованию приступали в тихой комнате, в отсутствии посторонних лиц. Обследования проводились в 13–14 часов. После учебных занятий, но перед тренировочными. Были приняты все возможные меры по устранению звуковых и световых помех (телефон и т. д.).

Проба проводилась следующим образом: испытуемый садился на стул, ему надевалась манжета для измерения АД, спустя 1–1,5 мин (когда исчезал рефлекс и возбуждение, вы-

званное наложением манжеты) фиксировались исходные значения АД и ЧСС. Затем испытуемый вставал со стула и выполнял 20 приседаний. Приседания выполнялись за 30 с под стук метронома (1 приседание в течение 1,5 с), по традиционной методике. После выполнения приседаний испытуемый сразу садился на стул, и у него фиксировались показатели ЧСС и АД, с параллельной регистрацией ВСР на «Омега-М».

ВСР в настоящем эксперименте, рассматривалась с помощью следующих методов: методы временного анализа, методы частотной области и вариационная пульсометрия. Изучались следующие показатели ВСР: СКО или SDNN — стандартное отклонение всех RR-интервалов, отражает циклические компоненты, обуславливающие вариабельность всей записи; pNN50 — процент соседних RR-интервалов, отличающихся друг от друга более чем на 50 мс (%), полученных за весь период записи; RMSSD — квадратный корень из средней суммы квадратов разности величин последовательных пар интервалов RR (мс). Исследовались спектральные характеристики ритма: Total Power (TP) — спектральная мощность записи за весь период (характеризует общую сумму регуляторных влияний на синусовый узел); HF — высокочастотные колебания, отражают влияние парасимпатического отдела ВНС на работу синусового узла; LF — низкочастотные колебания, являются маркером работы центрального звена вегетативной регуляции ССС, которые отражают влияния симпатико-адреналовой системы и активность вазомоторного центра [2]. Симпато-вагальный индекс или LF/HF, является отношением средних значений низкочастотных и высокочастотных компонентов ВСР. Указывает на преобладающее влияние симпатического или парасимпатического звена ВНС в работе регуляции СР. Также изучалась вариационная пульсометрия по Р. М. Баевскому: Мо — мода (мс) — диапазон наиболее часто встречающегося значения КИ, показывает доминирующий уровень функционирования синусового узла. АМо (%) — амплитуда моды, состоит из отношения КИ попавших в диапазон моды, ко всем остальным КИ; HRV index — треугольный индекс, является интегралом плотности распределения, отнесенным к максимуму плотности распределения; Средний RR-интервал — показатель, результирующий все регуляторные влияния на сердце и систему кровообращения [3]; ИВР — индекс вегетативного равновесия. ПАПР — показатель адекватности процессов регуляции, указывает на соответствие между активностью симпатического отдела ВНС и ведущим уровнем функционирования синусового узла. ИН — индекс напряжения регуляторных систем или стресс-индекс SI, отражает степень централизации управления СР [2].

Статистическую обработку данных проводилась с помощью пакета программ «Омега-М» («Динамика» г. Санкт Петербург) и «Microsoft Excel 2010». Достоверность различий между исходными результатами и после пробы, определяли с помощью t-критерий Стьюдента.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Говоря о временных методах оценки ВСР, имеется ввиду, либо определение ЧСС в каждый момент времени, либо временной интервал между нормальными кардиокомплексами. Для непосредственной количественной оценки вариабельности сердечного ритма, в исследуемый промежуток времени, применяют статистический анализ. Наиболее важными характеристиками динамического ряда кардиоинтервалов обладают: СКО или SDNN, RMSSD, pNN50, SDSD [4] (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели ВСР до проведения пробы, после и достоверность их различий

Показатель	Исходное состояние	После пробы	P
ЧСС — частота сердечных сокращений	67,4 ± 8,8	67,9 ± 8,6	0,2523
Средний RR-интервал	898,6 ± 119,6	890,9 ± 118,8	0,2265
ИВР — индекс вегетативного равновесия	92,2 ± 38,9	54 ± 56,5	0,0000
ВПР — вегетативный показатель ритма	0,4 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,0000
ПАПР — показатель адекватности процессов регуляции	30,6 ± 10,0	23,9 ± 12,6	0,0003
ИН — индекс напряженности	55,4 ± 28	31,5 ± 34,3	0,0000
Амо — амплитуда моды	25,9 ± 6,2	20,6 ± 9,8	0,0002
Мо — мода	877,6 ± 133,9	891,2 ± 135,5	0,1514
dX — вариационный размах	314,5 ± 93,2	452,7 ± 104,6	0,0000



Окончание таблицы 1

Показатель	Исходное состояние	После пробы	P
СКО — среднее квадратичное отклонение	67,3 ± 23,8	103,2 ± 29,1	0,0000
HRV index — треугольный индекс	15,1 ± 3,9	18,4 ± 5,0	0,0000
pNN50	31,1 ± 20	42,7 ± 18,9	0,0000
RMSSD	55,3 ± 29,2	74,2 ± 28,8	0,0000
HF — высокие частоты	1378,7 ± 1704,2	2228,8 ± 1654,5	0,0002
LF — низкие частоты	1618 ± 1511,7	1945,9 ± 1325,6	0,0145
LF/HF	2,3 ± 2	1,4 ± 1,5	0,0000
Total — полный спектр частот	4663 ± 3821,6	9812,3 ± 5155,2	0,0000

В эксперименте, исходные показатели СКО составляли 67,3 мс, после проведения пробы 103,2 мс. Такая реакция на пробу, свидетельствует об усилении автономной регуляции, и уменьшении влияния симпатического звена ВНС. Показатель pNN50 до нагрузки — 31,1 %, после на нагрузки увеличился до 42,7 %. В литературе имеются данные о том, что с повышением этого показателя (в динамике), растет спортивное мастерство (А. Д. Викулов, 2005; Е. А. Гаврилова, 2013). Показатель RMSSD является одним из самых информативных в оценке функционального состояния спортсмена, поскольку он отражает вариабельность и автоматизацию СР, а также находится в корреляционной связи с показателями волновых структур. До нагрузки RMSSD составлял 55,3 мс, а после — 74,2 мс. Показатели RMSSD, pNN50 являются маркерами влияния парасимпатической НС. Как правило, эти показатели находятся в высокой корреляционной зависимости и изменяются однонаправленно [2], что подтверждается и в нашем эксперименте.

При записи на ПАК «Омега-М», регистрировались HF и LF волны, а также LF/HF и Total. В настоящем эксперименте HF до нагрузки составлял 1378 мс<sup>2</sup>, после нагрузки увеличился до 2229 мс<sup>2</sup>. Такая реакция свидетельствует об усилении влияния ПНС. По мнению А. Р. Киселёва (2005), HF могут служить критерием оценки адаптационного резерва. А. Votek и соавторы (2013), пишут о корреляции HF с тренировочной готовностью и спортивным результатом. Значения LF, также как и HF увеличились, но в меньшей степени. До нагрузки, LF по группе испытуемых составлял 1618 мс<sup>2</sup>, после пробы — 1946 мс<sup>2</sup>. Е. А. Гаврилова характеризует эту компоненту как стрессреализующую, имеющую большое значение в мобилизации спортивно важных качеств, особенно в видах спорта, где ведущим качеством является взрывная сила. В нашем эксперименте основное повышение все же приходится на HF компоненту, поэтому рассматривать повышение LF, как смещение ведущего звена ВНС с парасимпатического на симпатический не стоит, поскольку основной сдвиг приходится именно на HF. TP в исходном состоянии — 4663 мс<sup>2</sup>, после пробы увеличился до 9812 мс<sup>2</sup>. Соотношение LF/HF, в ответ на пробу, уменьшилось с 2,3 до 1,4.

Вариационная пульсометрия по Р.М. Баевскому в настоящем эксперименте, представлена следующими показателями: Мо, АМо, ВР, ЧСС, ВПР, ИВР, ПАПР, ИН. В покое Мо составлял — 878 мс, после пробы — 891 мс. Повышение значения Мо свидетельствует об усилении влияния парасимпатического звена ВНС. Показатель АМо после пробы снизился на 5 %. (с 26 до 21 %). Снижение значения АМо свидетельствует об уменьшении централизации управления СР [2]. Полученные нами результаты схожи с данными полученными Ю. Э. Питкевич (АМо — у спортсменов в среднем 27 %). Показатель dX в исходном состоянии составлял 315 мс, после 20 приседаний — 453 мс. Увеличение значения dX, свидетельствует об усилении влияния вагуса в регуляции работы сердца. Показатель HRV index до нагрузки — 15, после нагрузки увеличился до 18. ЧСС по группе испытуемых в среднем, до проведения пробы равнялась 67,4 уд/мин, после 20 приседаний — 67,9 уд/мин (среднее ЧСС за 300 КИ). Стоит отметить, что при визуальном наблюдении за записью ЭКГ, наблюдалась схожая тенденция поведения кривой пульса у большинства испытуемых. В исходной записи: первые, в среднем 100 КИ, наблюдалась повышенная ЧСС на 10–15 % от средней, затем стабилизация ритма до конца записи. Такую «картину» можно объяснить более продолжительной адаптацией организма к внешним факторам, чем мы пред-

полагалось (5 мин). После пробы на 1–80 КИ наблюдается «пик» максимального ЧСС, затем его снижение до исходных. ИВР в исходном состоянии испытуемых составлял 92 у.е., после проведения пробы, с высокой степенью достоверности различий, снизился до 54 у.е., снижение его значения свидетельствует о смещении баланса управления СР в сторону парасимпатического отдела ВНС. До нагрузки ПАПР составлял 31 у.е., после — 24 у.е. Снижение значения ПАПР на 7 у.е. свидетельствует об уменьшении централизации управления СР и увеличении функциональных возможностей ССС. Стресс-индекс SI в покое составлял 55,4 у.е., после физической нагрузки снизился до 31,5 у.е. Снижение значения SI свидетельствует о уменьшении централизации управления СР. Также, поскольку этот показатель чрезвычайно чувствителен к усилению тонуса симпатической нервной системы, то его снижение может указывать на ослабление симпатотонии и, соответственно, на усиление влияния парасимпатического отдела ВНС.

### **Заключение**

По результатам исследования можно заключить, что ВСР спортсменов положительно реагируют на стандартную дозированную нагрузки (20 приседаний за 30 с), что выражается в уменьшении централизации управления СР, в смещении во влиянии вегетативного статуса в сторону парасимпатического звена и соответственно ослаблении симпатотонии. Необходимо проведение дополнительного исследования с людьми, не имеющими отношения к спорту, для достоверного понимания такой реакции спортсменов на пробу Мартине-Кушелевского.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Васильев, А. П. Спортивное сердце / А. П. Васильев, Н. Н. Стрельцова // Медицинский совет. — 2018. — № 12. — С. 185–188.
2. Гаврилова, Е. А. Использование variability ритма сердца в оценке успешности спортивной деятельности / Е. А. Гаврилова // Практическая медицина. — 2015. — Т. 1.
3. Баевский, Р. М. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов, Л. В. Чирейкин. — М.: Наука, 2000. — 40 с.
4. Алгоритм диагностического применения ПАК «Омега-С» в спортивной медицине: монография / Ю. Э. Питкевич [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2010. — 160 с.

**УДК 616.72-007.248**

## **ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ**

***В. А. Тулинец, А. И. Крапивина, Е. А. Колесникова, Д. Ю. Шереметова***

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Оренбургский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Оренбург Российская Федерация**

### **Введение**

Диагноз ревматоидный артрит на сегодняшний день по данным ВОЗ выставлен 27 млн человек. По прогнозам специалистов число пациентов с данной патологией к 2025 г. может увеличиться на 75 %.

### **Цель**

Провести анализ и обобщить современные подходы к лечению ревматоидного артрита путем применения методов лечебной физкультуры.

### **Материал и методы исследования**

Сбор и анализ данных литературных источников.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Все подходы к проведению лечебной физкультуры при ревматоидном артрите можно подразделить на три группы:

1. Индивидуальные занятия идеально подходят для пациентов с самой тяжелой стадией заболевания, а также для реабилитации после оперативного лечения.

2. Групповые занятия — наиболее доступный и рациональный подход. Больных объединяют в группы по степени ограничения подвижности.

3. На консультациях пациентов обучают методикам и упражнениям, которые он сможет применять в домашних условиях.

1. Метод лечения ревматоидного артрита «положением» тоже относят к ЛФК и используют при выраженных поражениях, когда пациент практически лишен возможности передвигаться и в основном находится в кровати. Также его следует проводить в периоды обострений заболевания.

2. При ревматоидном артрите наиболее часто поражаются суставы пальцев рук. Обычно кисть приобретает характерный вид лапы, что приводит к ограничению ее функциональных возможностей и инвалидности.

Для уменьшения скорости деформации желательно:

- не двигать пальцами в сторону мизинца;
- уменьшить нагрузку на подушечки пальцев;
- в покое обеспечить правильное положение руки;
- писать только конусовидными утолщенными ручками;
- правильно выполнять бытовые действия: стараясь, чтобы ось движения в суставах не отклонялась в сторону;

- в ночные часы использовать ортезы — приспособления, ограничивающие подвижность.

3. Упражнения при поражении плечевого пояса:

1. Поднимать и опускать плечи, совершать круговые движения вперед и назад.
2. Ладони положить на плечи, поочередно выводить локти вперед.
3. Обхватив локти ладонями поднимать их и опускать.
4. Лежа на спине сгибать, поднимать и опускать выпрямленные руки.
5. Положить руки на пояс и попеременно заводить их за голову.
6. Обнимать себя.

Во время выполнения упражнений очень важно соблюдать правильный ритм дыхания.

1. Лежа на спине сгибать ногу в коленном суставе, не отрывая подошвы от поверхности (скользящие шаги).

2. Упражнение велосипед.
3. Согнутые в коленях ноги разводить в стороны и сводить обратно.
4. Махи выпрямленной ногой лежа и стоя, держась за опору.
5. Круговые движения в тазобедренном суставе согнутой в колене ногой.
6. Разведение прямых ног в стороны в положении лежа.
7. Круговые движения прямой ногой.

Изометрические упражнения выполняют при помощи ассистента, который оказывает противодействие и не дает конечности перемещаться.

Во время выполнения любого комплекса лечебной гимнастики желательно чередовать изометрические и динамические упражнения, правильно дышать, а в конце занятия проводить сеанс мышечной релаксации.

Для увеличения нагрузки можно постепенно увеличивать объем движений в пораженных суставах и количество повторений.

### **Заключение и выводы**

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что лечебная физкультура является абсолютно необходимой при лечении пациентов с диагнозом «Ревматоидный артрит». Также неоспорим индивидуальный подход при выборе упражнений, исходя из локализации местных проявлений при данной патологии.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Пифанова, В. А. Лечебная физическая культура: Справочник / В. А. Пифанова. — М.: Медицина, 2004. — 592 с.
2. Евдокимова, Т. А. Лечебная физкультура: Новейший справочник / Т. А. Евдокимова. — М.: Изд-во Эксмо, 2003. — 862 с.
3. Мошков, В. Н. Лечебная физическая культура в клинике внутренних болезней. — М.: Медицина, 1982. — 223 с.
4. Коваленко, В. Н. Ревматоидный артрит. Диагностика и лечение / В. Н. Коваленко. — К.: Морион, 2001. — 272 с.
5. Попова, С. Н. Физическая реабилитация: учебник / С. Н. Попова. — Ростов н/Д.: Феникс, 1999. — 608 с.

**СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД  
НА ПРОБЛЕМУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПИНГА У СПОРТСМЕНОВ**

*В. А. Тулинцев, А. И. Крапивина, Е. А. Колесникова, Д. Ю. Шереметова*

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Оренбургский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Оренбург Российская Федерация**

***Введение***

Актуальность работы обусловлена широкой дискуссией между экспертами-медиками, связанной с отсутствием единого мнения о том, что можно считать допингом и какие препараты стоит относить к группе допинговых средств.

***Цель***

Проведение анализа и оценки значения данной проблемы в современном спорте.

***Материал и методы исследования***

Сбор и анализ данных литературных источников.

***Результаты исследования и их обсуждение***

Что такое допинг в современном понимании? Однозначного ответа на этот вопрос до сих пор нет, как нет и четкого определения этого термина. Допинг — это любые препараты, способствующие стимуляции психической или физической деятельности животных и человека. Исходя из этого определения, допингом являются многие употребляемые в пищу вещества. Но понимание допинга в спорте имеет свою специфику, и допинги следует рассматривать только применительно к спорту. Согласно определению Медицинской комиссии Международного олимпийского комитета, допингом считается введение в организм спортсменов любым путем до соревнования или в его процессе фармакологических средств, использование запрещенных методов, например, переливания крови и ее компонентов, вызывающих искусственное повышение спортивных результатов.

В современном мире отсутствует четкая граница между допингом и лекарством, многие вещества используются не только в качестве стимуляторов мышечного роста, но и в качестве лекарственных средств при ряде заболеваний. Список запрещенных препаратов неоправданно расширен и многое из того, что считается допингом, на самом деле позволяет спортсменам меньше навредить своему здоровью запредельными физическими нагрузками. Поэтому отказаться от искусственного усиления результатов стало невозможным даже теоретически. К тому же в среде спортивных чиновников существует обоснованное мнение, согласно которому к спортсменам неприменимы рассчитанные на обычных людей медицинские нормы.

***Заключение и выводы***

Таким образом, современные подходы к определению допинга у спортсменов являются малоэффективными и порой не позволяют адекватно оценить имело ли место применение допинга у спортсмена. Данные правила требуют пересмотра и доработки.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Макарова, Г. А. Спортивная медицина: учебник для вузов по напр. 521900 «Физ. Культура» и спец. 0222300 «Физ. Культура и спорт» / Г. А. Макарова. — М., 2003. — 480 с.
2. Дубровский, В. И. Спортивная медицина: учебник для вузов / В. И. Дубровский. — М., 2002. — 512 с.
3. Дубровский, В. И. Спортивная медицина: учебник для пед. спец. вузов / В. И. Дубровский. — М., 1999. — 480 с.
4. Родченков, Г. Допинг / Г. Родченков // Легкая атлетика. — 2004. — № 1/2. — С. 28–31.
5. Бальсевич, В. К. Спорт без допинга: фантастика или неотвратимость? / В. К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. — 2004. — № 3. — С. 29–30.

Ю. С. Хадосок

Установа адукацыі

«Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт імені Францыска Скарыны»

г. Гомель, Рэспубліка Беларусь

Увядзенне: метады біялагічнай зваротнай сувязі займае важнае месца ў сучаснай псіхалогіі, фактычна стаўшы рэвалюцыйнай тэхналогіяй. Біялагічная зваротная сувязь з'яўляецца немедыцынскім метадам лячэння з выкарыстаннем спецыяльных прыбораў для рэгістрацыі, узмацнення і зваротнага вяртання пацыенту на экран кампутара або ў аўдыё-форме значэнняў фізіялагічных паказчыкаў пацыента для кантролю і кіравання гэтымі паказчыкамі.

Біялагічная зваротная сувязь — тэхналогія, якая ўключае ў сябе комплекс немедыцынскіх, даследчых, фізіялагічных, прафілактычных і лячэбных працэдур, падчас якіх чалавеку з дапамогай вонкавага ланцуга зваротнай сувязі, арганізаванай пераважна з дапамогай мікрапрацэсарнай або кампутарнай тэхнікі, прад'яўляецца інфармацыя аб стане і змене тых ці іншых уласных фізіялагічных працэсаў.

Біялагічная зваротная сувязь дазваляе чалавеку мадыфікаваць свае паводзіны з дапамогай зваротнай фізіялагічнай сувязі ў бок большай ступені самарэгуляцыі і гомеаастатычнасці. Псіхатэрапеўт пры правядзенні сеансу псіхакарэкцыі можа назіраць на экране манітора паказчыкі зваротнай рэакцыі пацыента і ацэньваць ступень ўздзеяння [1, с. 186].

Сутнасць метаду біялагічнай зваротнай сувязі складаецца ў вяртанні пацыенту на экран кампутара або ў аўдыё-форме бягучых значэнняў яго фізіялагічных паказчыкаў, якія вызначаюцца клінічным апаратным пратаколам. У гэтым сэнсе ўсе трэнінгі падзяляюцца на дзве вялікія групы:

— гэта кірунак, у рамках якога ажыццяўляецца мадыфікацыя розных параметраў ЭЭГ галаўнога мозгу (амплітуды, магутнасці, кагерэнтнасці і г. д. асноўных рытмаў),

— напрамак, у рамках якога падвяргаюцца змене паказчыкі вегетатыўнай (сімпацыкапарасімпацычнай) актывацыі (праводнасць скуры, кардыяграма, частата сардэчных скарачэнняў, дыханне, электраміяграма, тэмпература, фотоплетызмограма і інш.).

Па сучасных уяўленнях, змены ў дзейнасці вегетатыўнай нервовай сістэмы, абумоўленыя моцным і/або хранічным стрэсам, ўяўляюць сабой адзін з важных фактараў ўзнікнення вялікай групы захворванняў, якія пазначаюцца такімі паняццямі, як псіхасаматычныя засмучэнні, хваробы рэгуляцыі і інш.

Перавагі метаду трэнінгу біялагічнай зваротнай сувязі:

— аб'ектыўнасць (аснову складае рэгістрацыя біяэлектрычных імпульсаў, генераваных ўнутранымі органамі);

— аналітычнасць (інтэрпрэтаваць вынікі дапамагаюць кампутарныя аналітычныя праграмы);

— сукупнасць (аднамомантавае даследаванне ўсіх органаў і сістэм);

— прадстаўленне (нагляднае графічнае прадстаўленне вынікаў на экране манітора);

— магчымасць назірання дынамікі параметраў у рэальным часе;

— навучанне навыкам самарэгуляцыі, паслабленню і кіраванага аднаўлення здзіўленых органаў і сістэм;

— высокая эфектыўнасць ў дыягностыцы і лячэнні парушэнняў вегетатыўнай нервовай сістэмы;

— працяглы эфект, фарміраванне ўстойлівых навыкаў самакарэкцыі псіхічных, фізіялагічных працэсаў [1, с. 187].

Важнай якасцю трэнінгу біялагічнай зваротнай сувязі з'яўляецца дакладнасць зняцця фізіялагічных параметраў у рэжыме рэальнага часу без мадуляваных скажэнняў пры апрацоўцы сігналу. У кожнай сістэме біялагічнай зваротнай сувязі на базе сучасных лічбавых прылад ажыццяўляецца рэгістрацыя індыўідуальных характарыстык біяэлектрычнай актывнасці мозгу, цягліц і г. д.

Гэта дазваляе пацыентам і трэніруемым аналізаваць ў поўнай меры асаблівасці бягучых фізіялагічных працэсаў, і ў інтэрактыўным рэжыме ўплываць на іх, выкарыстоўваючы дадатковыя тэхналогіі аўтатрэнінгу.

Важнымі ўмовамі пры правядзенні тэрапіі біялагічнай зваротнай сувязі з'яўляюцца: выразная слоўная інструкцыя тэрапеўта і стварэнне пацыенту матывацыі для правільнага выканання практыкавання. У залежнасці ад таго, што неабходна выпрацаваць пацыенту, вымаўляецца адпаведная інструкцыя.

Каб пацыент захацеў правільна выконваць практыкаванне, яму трэба стварыць матывацыю. Чым вышэй узровень матывацыі, тым больш эфектыўна будзе праводзіцца трэніроўка. У якасці пускавога механізму матывацыі на практыцы шырока выкарыстоўваюцца бясконцае разнастайнасць камп'ютэрных гульняў, розныя спосабы заахвочвання і слоўнага падмацавання, камфортныя ўмовы сеансаў біялагічнай зваротнай сувязі. Матывацыя дапамагае чалавеку самарэалізавацца, раскрыць свой патэнцыял. Дзякуючы інфармацыі, атрыманай пры дапамозе тэхнічных сродкаў, пацыент можа выконваць практыкаванні найбольш аптымальным чынам. Адсюль высокая эфектыўнасць прымянення метаду біялагічнай зваротнай сувязі [2, с. 162].

Сеанс тэрапіі біялагічнай зваротнай сувязі будзецца па прынцыпу чаргавання перыядаў працы і адпачынку, што дазваляе пазбегнуць ператамлення і страты цікавасці да занятку. Перыяды працы доўжацца ад 3 да 10 хвілін у залежнасці ад асаблівасцей пацыента і мэты канкрэтнага віду трэніроўкі. Першы самы працяглы і інтэнсіўны курс тэрапіі складае звычайна 30–40 сеансаў з частатой наведвання 2–3 разы у тыдзень. Кожны сеанс доўжыцца 30–60 хвілін у залежнасці ад таго, як будзецца занятак.

Важнай перавагай метаду біялагічнай зваротнай сувязі з'яўляецца яго бяспека. Прымяненне гэтага метаду бязбольна для пацыента. Апаратура біялагічнай зваротнай сувязі рэгіструе сігналы арганізма (частату дыхальных цыклаў, пульса, рытмы галаўнога мозгу, біяэлектрычныя сігналы, выходныя ад цягліц), не аказваючы на чалавека непасрэднага ўздзеяння.

Акрамя бяспекі, да пераваг гэтага метаду ў параўнанні з агульнапрынятымі спосабамі лячэння адносяць:

1. Адсутнасць абсалютных супрацьпаказанняў да ўжывання дадзенай тэрапіі.
2. Фізіялагічнасць метаду, так як ён абапіраецца на актывізацыю і мабілізацыю ўласных рэзерваў арганізма чалавека.
3. Патрабаванне індывідуальна-псіхалагічнага падыходу з боку псіхолога і кліента да правядзення кожнага тэрапеўтычнага сеансу, што значна павышае эфектыўнасць лячэння.
4. Патрабаванне ад кліента актыўнага ўдзелу ў тэрапіі, што таксама павышае яго эфектыўнасць [3, с. 5].

Нягледзячы на пералічаны вышэй вялікі спіс пераваг, метада біялагічнай зваротнай сувязі мае шэраг адносных супрацьпаказанняў.

Да цяперашняга часу даказаная эфектыўнасць біялагічнай зваротнай сувязі пры лячэнні многіх функцыянальных парушэнняў (у тым ліку галаўных боляў, парушэнняў сну і т. п.), а таксама цэлага шэрагу псіхасаматычных захворванняў.

Выбар адэкватнай праграмы кіравання сваім станам дазваляе хвораму пераарыентаваць свой унутраны свет і тым самым скарэктаваць дэпрэсіўны і дакучлівы стан, гіперактыўнасць паводзін, блакаваць страх і напружанне.

Добрых вынікаў удалося дамагчыся пры лячэнні з дапамогай біялагічнай зваротнай сувязі пагранічных псіхічных расстройтваў. Паспяховае навучанне дае магчымасць хворым з трывожным станам павысіць самавалоданне, палепшыць адаптацыю да знешніх умоў [3, с. 7].

#### ЛІТАРАТУРА

1. Педагогическое использование метода БОС: результаты, проблемы, перспективы / Т. К. Говорушина [и др.]. — СПб.: Речь, 2006. — С. 186.
2. Комплекс реабилитационный психофизиологический для тренинга с биологической обратной связью «РЕАКОР»: методические указания. — Таганрог: НПКФ «Медиком МТД», 2007. — С. 162.
3. Заюнчковский, О. С. Развивающие возможности биологической обратной связи в различной образовательной среде / О. С. Заюнчковский // Вестник университета. — М.: ГУУ. — 2010. — № 30. — С. 5–7.

**РАЗЛИЧИЕ В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ  
СРЕДИ ЗВЕНА ХОККЕИСТОВ***Л. Л. Шилович***Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь*****Введение***

Занятие командными видами спорта, такими как хоккей, имеют свои особенности. Каждый игрок имеет определенное амплуа — вратарь, защитник, нападающий — в зависимости от выполняемых функций на льду. Как известно всем любителям хоккея команда состоит из 4 звеньев, одно из которых в момент игры находится на льду. В звене кроме вратаря есть 3 нападающих и 2 защитника. Закрепленные амплуа требуют от спортсменов разной степени проявления таких качеств, как скорость, сила и концентрация внимания. Знание тренеров и врачей спортивной медицины о данном различии, может помочь избежать излишней нагрузки на сердечно-сосудистую систему определённого игрока и оптимизировать тренировки для каждого из них.

***Цель***

Оценить взаимосвязь показателей вегетативной регуляции энергообеспечения организма спортсменов хоккея по данным мультипараметрических методов диагностики, в зависимости от основного амплуа (защитник, нападающий, вратарь).

***Материал и методы исследования***

Данная работа была выполнена при обследовании команды хоккеистов на базе Гомельского научно-спортивного центра на ПАК «Омега-С» и «Д-тест». В обследовании приняло участие 2 вратаря, 6 защитников, 8 нападающих спортсменов от 20–27 лет. Используемый комплекс позволил получить данные не только основных показателей работы сердца, но и участие в регуляции сердечно-сосудистой системы отделов вегетативной нервной системы и гуморальных факторов. В исследовании использовались показатели, дающие более полное представление о полученных различиях:

**Статистические методы:** SDNN — суммарный показатель вариабельности величин интервалов RR за весь рассматриваемый период; RMSSD — квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар интервалов NN (нормальных интервалов RR); NN50 — количество пар последовательных интервалов NN, различающихся более, чем на 50 мс, полученное за весь период записи; PNN50 (%) — процент NN50 от общего количества последовательных пар интервалов, различающихся более, чем на 50 мс, полученное за весь период записи. **Геометрические методы:** Мо (Мода); Амо (амплитуда моды); dX (вариационный размах). **Индексы:** ИВР (индекс вегетативной регуляции); ПАПР (показатель адекватности процессов регуляции); ВПР (вегетативный показатель ритма); ИН (индекс напряжения). Показатели спектрального анализа: HF — основой которой является вагусная активность; LF — характеризует состояние системы регуляции сосудистого тонуса (вазомоторный центра); TP — интегральный показатель, отражающий активность нейрогуморальных влияний на сердечный ритм; Мощность «очень» низкочастотной составляющей спектра VLF является чувствительным индикатором управления процессами метаболизма [1].

Анализ энергообеспечения проходил с использованием следующих показателей: анаэробно — креатинфосфатный механизм, анаэробно-гликолитический механизм, максимальный лактат, аэробная мощность, анаэробный фонд, аэробный индекс, W ПАНО, МПК, ОМЕ.

Для обработки данных использовано среднее значение и применен корреляционный анализ Пирсона.

### Результаты исследования и их обсуждение

Необходимые данные получены в трех группах спортсменов, согласно амплуа и представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1 — Распределение исследуемых показателей в группах спортсменов по амплуа

Показатели	Вратари	Защитники	Нападающие
W ПАНО (%)	52,70	55,18	56,59
Анаэробно-креатинфосфатный мех. (%)	48,20	48,75	43,52
Анаэробно-гликолитический механизм (%)	46,25	43,67	41,75
Аэробная. Мощность (%)	51,45	53,50	54,64
Анаэробный фонд (%)	145,40	145,04	136,077
ОМЕ (%)	198,55	201,067	196,52
Максимальный лактат (ммоль·л <sup>-1</sup> )	15,45	14,56	13,92
Аэробный индекс (%)	27,10	29,62	31,065
МПК (мл/кг/мин)	61,75	64,19	65,56

Результаты, полученные у трех групп спортсменов, соответствуют нормальным показателям и могут быть охарактеризованы как «средние» и «высокие» для здорового взрослого мужчины.

Таблица 2 — Показатели вегетативного статуса вратарей

Показатели	1 вратарь	2 вратарь
Индекс вегетативного равновесия, 35–145 у.е.*	227,5	95,9
Индекс напряженности, 10–100 у.е.*	135,4	57,11
АМо — Амплитуда моды, % 30–50 %.*	44,7	30,5
Мо — Мода, мс от 700 до 900 мс*	840	840
dX – Вариационный размах, мс от от 150 до 450 мс*	198	318
NN50	17	100
pNN50 — доля NN50, выраженная в процентах, %	5,7	33,9
RMSSD, 20–50 мс*	58,7	49,2
HF — Высоочастотный компонент спектра, 40–50 %*	29	31
LF — Низкочастотный компонент, 25–35 %*	63	50
VLF — очень низкочастотный компонент, %	8	20
Total — Полный спектр частот, 2000 до 9000 мс <sup>2*</sup>	1292,9	3085,9

\* — Нормативное значение.

У обследованных вратарей показатель ИН характеризует для **1 вратаря** умеренное преобладание симпатической нервной системы что подтверждается также увеличением ИВР и снижением pNN50; для **2 вратаря** — сохранение вегетативного гомеостаза[2]. Показатель общей мощности регуляции Total: для **2 вратаря** высокий, а для **1 вратаря** низкий; что говорит о начале потери синергизма в работе регулирующих систем организма у 1 вратаря [2]. Между ИН и Total имеется отрицательная связь корреляция (-0,91118) (p-level = 0,00). Однако если судить по показателям спектрального анализа HF и LF то у двух вратарей в работе сердечно-сосудистой системы активно принимает участие именно **сосудистый центр симпатического** влияния, тогда как показатель симпатического и парасимпатического влияния на само сердце находится в пределах нормы АМо; Мо; dX и RMSSD.

Для вратарей показатели анаэробно-гликолитического механизма, анаэробного фонда и максимальный лактат имеют максимальное значение в сравнении с другими игроками. Исходя из этого можно сделать вывод о том, что для вратарей их способность быстро мобилизоваться для выполнения своей задачи на льду помогает активность подкорковых сосудистых и энергеметаболических центров.

#### Защитники и нападающие

При анализе показателей защитников и нападающих наибольшая разница наблюдалась в превалировании спектральных показателей HF и LF на фоне высокого Total и нормо-



тивных значений ИИ. Поэтому принципу они были разделены на две группы: а) 1 группа преобладание LF; б) 2 группа преобладание HF.

Таблица 3 — Показатели вегетативного статуса защитников и нападающих

Показатели	1 гр. защ	2 гр. защ	1 гр. нап	2 гр. нап
Индекс вегетативного равновесия, 35–145 у.е.*	52,9	56,8	104,8	64,0
ВПП — вег. показатель ритма 0,25–0,6 у.е.*	0,4	0,4	0,3	0,4
ПАПР, 15–50* у.е.	20,8	23,6	30,9	21,9
Индекс напряженности, у.е. 10–100*	28,9	30,1	56,4	34,7
АМо — Амплитуда моды, 30–50 %*	28,8	22,2	30,0	20,9
Мо — Мода, 700 до 900 м*	906,6	973,3	952	1013,3
dX — Вариационный размах, от 150 до 450 мс*	359,6	398	285,2	356
СКО (SDNN), 40–80 мс*	83,0	81,1	56,3	80,7
NN50 у.е.	85,6	143,3	68,4	145
PNN50, %	29,3	49,4	24,6	50,1
RMSSD, 20–50 мс*	48,8	77,4	51,4	82,3
HF, 40–50 %*	15	40	23	40
LF, 25–35 %*	46	35	45	20
VLF — очень низкочастотный компонент, %	40	25	32	40
LF / HF > 1 у.е.*	3,5	0,9	2,7	0,5
Total — Полный спектр частот, 2000 до 9000 мс <sup>2*</sup>	6260,5	5927,6	3041,0	5509,6

\* — Нормативное значение.

Кроме частотных показателей вегетативной нервной системы разница наблюдается в показателях отражающих уровень автономности контура регуляции сердечной деятельности PNN50 (для 1 гр. защитников он ниже на 59 %) и RMSSD (ниже на 64 %). Для нападающих разница данных показателей составила 25 и 31 %. Между PNN50 и HF обнаружена положительная корреляция (0,855083) (p-level = 0,00). Высокие показатели LF / HF для первых групп характеризуют активизацию центрального контура регуляции. Сочетание нормы SDNN и преобладание LF над HF характеризует активизацию нижних уровней управления симпатических влияний. Для вторых групп сочетание нормы SDNN и преобладание HF над LF характеризует активизацию нижних уровней управления парасимпатических влияний. Также более высокий уровень для вторых групп NN50 и PNN50 показывает более высокую активность механизмов автономной саморегуляции.

При сравнении анаэробно-креатинфосфатного механизма и ОМЕ максимальное значение получено в группе защитников. ОМЕ показал наибольшую способность защитников к ресинтезу АТФ (в среднем на 2 % выше, чем у нападающих) и к расходованию креатинфосфата в скелетных мышцах [3, 4]. Возможно, это связано с тем, что в хоккее защитники чаще всего вступают в физическую борьбу. Их функциональные возможности сформированы следующим способом: либо подключение энергетических резервов либо поддержка сердца чадающем режимом парасимпатической системы.

У нападающих в регуляции функциональных возможностей наибольший результат по (W ПАНО) — уровень ЧСС, при котором организм переходит на анаэробный механизм энергообеспечения, находится в прямой зависимости от физической тренированности [3, 4]. Показатель W ПАНО у нападающих, оказалось в среднем на 7,38 % выше того же показателя в группе вратарей. Также, можно наблюдать повышение МПК на 7 % в группе нападающих по сравнению с вратарями. На уровень МПК непосредственно влияет функционирование кислородтранспортной системы и способность скелетной мускулатуры усваивать поступающий кислород. Величина МПК характеризует степень тренированности организма к длительным нагрузкам. Средние показатели аэробной мощности превосходят аналогичные показатели у вратарей на 7 %. Аэробный индекс нападающих также наибольший — на 15 % выше показателя вратарей. Коэффициент корреляции этих показателей высокий (+0,7561).

Возможно, это можно объяснить тем, что для нападающих игроков важна не только быстрота реакционно, но и возможность, используя свои резервы, реализовать свою задачу преодолевая препятствия создаваемые игроками другой команды.

### **Заключение**

Для каждой группы звена характерно своя сформированная система регуляции сердечно-сосудистой системы и энергообеспечения организма.

Результаты показали: амплуа нападающего оказывает наибольшее влияние на улучшение таких характеристик, как  $\dot{V}O_{2max}$ , МПК, аэробная мощность, что в целом демонстрирует хорошую работоспособность функциональных систем. Амплуа нападающего требует от спортсмена максимальной скорости, в то время как от вратаря требуется скорее концентрация и быстрая реакция.

Для вратарей их способность быстро мобилизоваться для выполнения своей задачи на льду помогает активность подкорковых сосудистых и энергометаболических центров. Исследование показало преобладание у вратарей анаэробно-гликолитического механизма обеспечения.

У защитников наибольшее влияние играет анаэробно-креатинфосфатный механизм. Их функциональные возможности сформированы следующим способом: либо подключение энергетических резервов либо поддержка сердца чадающем режимом парасимпатической системы.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Система комплексного компьютерного исследования физического состояния спортсменов «Омега-С»: документация пользователя. — СПб.: Научно-производственная фирма «Динамика», 2006. — 64 с.
2. *Баевский, Р. М.* Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кирилов, С. М. Клещкин. — М., 1984. — 221 с.
3. *Душанин, С. А.* Система многофакторной экспресс-диагностики функциональной подготовленности спортсменов при текущем и оперативном врачебно-педагогическом контроле / С. А. Душанин. — Киев, 1986. — С. 24.
4. *Карпман, В. Л.* Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. — М.: Физкультура и спорт. — 1988. — С. 208.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **СЕКЦИЯ 1. МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГОМЕОСТАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА ПРИ СТРЕССЕ..... 3**

**В. Г. Сюсюка, И. Ф. Беленичев, О. А. Рослик**  
Изучение обмена аминокислот у беременных с психоэмоциональными нарушениями ..... 3

**А. Ю. Ерошенко, А. О. Иванов, Г. П. Мотасов,  
А. В. Арутюнов, С. Г. Афендиков**  
Гуморальные механизмы адаптации человека к длительному пребыванию в аргоно-содержащих гипоксических средах, снижающих пожароопасность герметизируемых объектов ..... 6

**Е. Н. Чепелева, Ф. И. Висмонт**  
О значимости функционального состояния печени в развитии дислипидемии при оксидативном стрессе, индуцированном бактериальным эндотоксином *E. coli*9

### **СЕКЦИЯ 2. МЕЖСИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПРИ АДАПТАЦИИ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ..... 13**

**А. И. Бондаренко, Л. Н. Ландарь**  
Определение ключевых направлений фармакологической коррекции последствий физических нагрузок..... 13

**А. И. Бондаренко, Л. Н. Ландарь**  
Роль витаминных препаратов в обеспечении механизмов адаптации..... 16

**А. И. Бондаренко, Л. Н. Ландарь**  
Перспективы применения растительных адаптогенов как препаратов для оптимизации функционального благополучия и работоспособности организма ..... 18

**Г. Э. Настинова, А. А. Сайбу, Н. Н. Жэнбаева**  
Мониторинг индивидуального фактического питания тувинских студентов, обучающихся в Калмыцком госуниверситете..... 21

**В. Н. Скляр, В. А. Степанов, Л. Г. Анистратенко,  
И. В. Щимаева, С. М. Грошилин**  
Возможности применения аргоногипоксических тренировок для расширения адаптационного потенциала организма специалистов опасных профессий..... 24

**Р. Т. Тагиров, П. Е. Крайнюков, С. Н. Линченко,  
Г. В. Грушко, Ю. М. Слесарев**  
Транскраниальная электроаналгезия как эффективное средство оптимизации сенсомоторных качеств операторов..... 27

**А. Т. Тягнерев, А. О. Иванов, Э. Н. Безкишкий,  
Ю. Е. Барачевский, С. А. Чеботов**  
Особенности физиологической адаптации моряков строящихся и действующих судов к условиям плавания ..... 30

<b>В. В. Хренкова, Л. В. Абакумова, Г. Ш. Гафиятуллина</b> Оценка функциональных возможностей организма обучающихся на подготовительном факультете.....	33
<b>А. Е. Шкляев, А. А. Шутова, Д. Н. Тронина</b> Состояние желудочно-кишечного тракта студентов медакадемии при включении механизмов адаптации на различные агрессивные факторы.....	36
<b>СЕКЦИЯ 3. КОМПЕНСАТОРНЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКИХ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ДЛИТЕЛЬНОГО ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА.....</b>	<b>39</b>
<b>М. А. Борисова</b> Здоровье населения в условиях постоянного воздействия городской среды.....	39
<b>Е. В. Василенко, А. А. Латышева</b> Влияние хронического стресса на развитие герпетической инфекции.....	41
<b>А. А. Жукова, В. К. Пучко</b> Анализ зависимости мозговой активности в диапазоне тета-ритма и показателей вегетативной регуляции студентов .....	44
<b>А. О. Иванов, А. Ю. Ерошенко, В. А. Сальников, С. М. Грошилин, П. Т. Качанов</b> Изменения функционального состояния человека при дыхании газовоздушными смесями с повышенным содержанием инертных газов .....	46
<b>Н. В. Кочубейник, С. Н. Линченко, Г. В. Грушко, В. Ю. Скокова, С. Г. Афендиков</b> Дифференцированное использование полимодальных физических факторов в коррекции невротических проявлений, связанных с профессиональным стрессом.....	50
<b>Т. Ю. Крестьянинова, О. Н. Малах</b> Функциональное состояние и адаптационные резервы организма студентов, получающих дополнительную военно-учетную специальность.....	53
<b>В. А. Кругленя, С. А. Панарин</b> Показатели психоэмоциональной адаптации студентов по данным «НС-Психотест».....	55
<b>А. В. Кругликова</b> Влияние электромагнитных полей на сон человека .....	57
<b>Г. А. Медведева</b> Оценка показателей сенсомоторного реагирования студентов разных профессиональных специализаций в стрессовой ситуации.....	60
<b>В. В. Мельник, Д. Д. Деревянко, В. А. Мельник</b> Динамика антропометрических показателей городских школьников за период с 1925 по 2010–2012 гг. ....	62
<b>С. Н. Мельник, В. Ю. Гришечкин, В. В. Мельник</b> Особенности мозговой гемодинамики молодых людей при умственной нагрузке с разными типами моторной асимметрии .....	65

*Е. А. Наговицына, Н. Н. Васильева*

Стресс-резистентность и социально-психологическая устойчивость у студентов  
медицинского вуза ..... 67

*Г. Д. Пинчук*

Особенности нервной системы и их влияние на успеваемость, стрессоустойчивость и  
реактивность у студентов ..... 69

*В. Н. Скляр, В. А. Степанов, С. Э. Бугаян,*

*Г. Д. Данилевич, А. И. Чеботова*

Выявление психоэмоциональных расстройств у военнослужащих, перенесших боевой  
психический стресс ..... 71

*Я. И. Фащенко*

Исследование показателей системы внешнего дыхания студентов Гомельского  
государственного медицинского университета ..... 74

#### **СЕКЦИЯ 4. ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОСТСТРЕССОРНЫХ, ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ ..... 77**

*Б. Э. Абрамов, И. М. Сквиря*

Некоторые психологические аспекты стресса в повседневной жизни ..... 77

*В. А. Тулинцев, А. И. Крапивина, Е. А. Колесникова, Д. Ю. Шереметова*

Роль физического воспитания в предупреждении и ликвидации стресса ..... 80

#### **СЕКЦИЯ 5. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ..... 81**

*К. К. Бондаренко, А. Е. Бондаренко*

Изменение параметров «срочной» адаптации организма квалифицированных кара-  
тистов при напряженной тренировочной деятельности ..... 81

*Ю. И. Брель, Л. А. Будько*

Показатели композиционного состава тела и аэробной и анаэробной работоспо-  
собности спортсменов в зависимости от спортивной результативности ..... 84

*Е. А. Волчкова, Д. Н. Дроздов*

Вариация индивидуальных значений времени внутреннего отклонения ЭКГ у  
жителей г. Гомеля разного пола и возраста ..... 86

*Т. В. Золотухина, Г. С. Стецова*

Оценка функциональной характеристики организма спортсмена, обеспечивающая  
уровень физической работоспособности ..... 89

*А. В. Кравцов*

Роль дозированной мышечной нагрузки в динамике показателей фракций  
лейкоцитарной формулы у мужчин в возрасте от 25 до 40 лет ..... 91

<b>Н. М. Медвецкая, Е. А. Кухновец</b> Здоровье студентов при интенсивной мышечной деятельности.....	93
<b>Е. Н. Рожкова</b> Взаимосвязь между показателями композиционного состава тела и механизмами энергообеспечения у велосипедистов.....	96
<b>Н. С. Сергатая</b> Адаптация юных легкоатлетов к систематическим физическим нагрузкам с использованием средств реабилитации.....	98
<b>Н. А. Скуратова</b> Данные клинического обследования детей Гомельской области, занимающихся спортом.....	102
<b>Е. С. Сукач, А. П. Меркис, В. П. Коноваленко, П. А. Севостьянов</b> Вариабельность сердечного ритма у юных спортсменов с различным уровнем активности вегетативной нервной системы при ортостатической пробе.....	104
<b>Е. С. Сукач, Д. А. Повчиник, Т. В. Козловская</b> Особенности вариабельности сердечного ритма и центральной гемодинамики у спортсменов-пловцов во время тренировочного процесса.....	107
<b>Н. А. Тишутин</b> Влияние пробы Мартине-Кушелевского на вариабельность сердечного ритма спортсменов.....	111
<b>В. А. Тулинцев, А. И. Крапивина, Е. А. Колесникова, Д. Ю. Шереметова</b> Лечебная физкультура при ревматоидном артрите.....	114
<b>В. А. Тулинцев, А. И. Крапивина, Е. А. Колесникова, Д. Ю. Шереметова</b> Современный взгляд на проблему определения допинга у спортсменов.....	116
<b>Ю. С. Хадосок</b> Технології біялагічнай зваротнай сувязі ў псіхалогіі.....	117
<b>Л. Л. Шилович</b> Различие в функциональном состоянии среди звена хоккеистов.....	119

Научное издание

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

**Сборник научных статей  
III Республиканской научно-практической интернет-конференции  
с международным участием  
(г. Гомель, 10 декабря 2018 года)**

*В авторской редакции*

**Компьютерная верстка С. Н. Козлович**

Подписано в работу 01.02.2019.  
Тираж 50 экз. Заказ № 45.

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.