

Министерство спорта и туризма Республики Беларусь  
Президентский спортивный клуб  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет физической культуры»  
Республиканский научно-практический центр спорта  
Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ И РЕАБИЛИТОЛОГИИ

Материалы II Международной научно-практической конференции

18–19 ноября 2021 г.

Минск  
БГУФК  
2021

УДК 796.01:61(06)+001.895

ББК 75.0:65.05р

И66

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом БГУФК

Редакционная коллегия:

канд. пед. наук, доцент (гл. редактор) Т. А. Морозевич-Шилюк;

канд. мед. наук, доцент (зам. гл. редактора) К. Э. Зборовский;

канд. биол. наук Е. Б. Комар;

канд. биол. наук, доцент И. Н. Рубченя;

канд. биол. наук, доцент М. Д. Панкова;

д-р пед. наук, д-р биол. наук, доцент А. А. Михеев

И66 Инновационные технологии спортивной медицины и реабилитологии :  
материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 18–19 нояб. 2021 г. / Бе-  
лорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : Т. А. Морозевич-Шилюк (гл. ред.),  
К. Э. Зборовский (зам. гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУФК, 2021. – 272 с.

ISBN 978-985-569-564-7.

УДК 796.01:61(06)+001.895

ББК 75.0:65.05р

ISBN 978-985-569-564-7

© Учреждение образования «Белорусский государ-  
ственный университет физической культуры», 2021

# **Содержание**

**Агафонова М. Е.**

Спортивный травматизм: причины, профилактика ..... 8

**Акулич Н. В., Походня Ю. Г., Зинчук В. В.**

Механизмы низкоинтенсивной лазерной терапии в спорте ..... 13

**Алиева Д. А., Садиков А. А.**

Covid-19 среди спортивного контингента, проблемы  
вакцинации, антидопинговый контроль, взгляд экспертов ..... 20

**Аниськова О. Е., Ромбальская А. Р.**

Спортивная стоматология как новое направление  
в изучении спортивной медицины ..... 26

**Баленко И. Ф.**

К вопросу об экономической адаптации  
и социально-психологической реабилитации выдающихся  
спортсменов водных видов спорта, завершивших спортивную карьеру ..... 32

**Бийкузиева А. А., Юлчиев С. Т., Махмудов Д. Э., Абдумаджидов М. А.**

Оценка физического развития, состояния здоровья  
и качества жизни спортсменов-юношеской г. Ташкента ..... 37

**Болтабаев М. Р., Сафарова Д. Д., Денисова У. Ж.**

Эффект лазеротерапии на динамику изменений показателей  
эндогенной интоксикации и активности фагоцитарного звена  
системы иммунитета в период восстановления  
у высококвалифицированных баскетболисток ..... 41

**Бубненкова О. М.**

Соматотипологическая оценка детей первого  
и второго детства, занимающихся спортивной гимнастикой ..... 48

**Будкова Е. Н.**

Роль витаминов при адаптации организма спортсмена  
в предсоревновательном периоде тренировочного этапа ..... 55

**Бут-Гусаим В. В., Пирогова Л. А., Шемет В. А., Атрюшевская Г. С.,  
Васильевский С. С., Ярош А. С., Сирицына Ю. Ч., Андрейчик К. О.**

Медико-психологическое сопровождение легкоатлетов  
гродненского региона в предсоревновательном  
и соревновательном периодах (предварительные результаты  
пионерского исследовательского проекта) ..... 60

<b>Валько О. В., Панкова М. Д.</b>	
Адаптивная физическая социализация лиц с ограниченными возможностями . . . . .	64
<b>Ванда А. С., Малькевич Л. А. Девина Е. А.</b>	
Кинезиотерапия на стационарном этапе реабилитации	
COVID-ассоциированной пневмонии у пациентов со спортивным анамнезом . . . . .	69
<b>Венскович Д. А.</b>	
Педагогическая модель формирования здоровьесбережения	
студенток для подготовки их к деторождению . . . . .	74
<b>Виноградова Л. В., Лесив А. С.</b>	
Психологическое сопровождение процесса	
реабилитации кардиологических больных . . . . .	78
<b>Ворон А. В.</b>	
Тренажер для реабилитации голеностопного сустава . . . . .	83
<b>Гаврилова С. О.</b>	
Взаимосвязь метаболической адаптации организма	
спортсменов с результатами соревновательной деятельности	
на примере гребцов-академистов . . . . .	87
<b>Голубев Д. В., Щедрина Ю. А.</b>	
Предикторы перенапряжения двигательной системы спортсменов	
в игровых видах спорта (на примере футбола) . . . . .	91
<b>Гриб Е. В., Попко И. А.</b>	
Применение средства циклической тренировки «скандинавская ходьба»	
на занятиях физической культурой со студентами	
медицинского университета . . . . .	94
<b>Григорьян Л. Р., Кубенко А. Г.</b>	
Оксиметрия крови при физической нагрузке . . . . .	98
<b>Дерех Э. К., Забело Е. И.</b>	
Компонентный состав массы тела как показатель физического здоровья . . . . .	103
<b>Забаровский В. К., Анацкая Л. Н., Свинковская Т. В., Гулевич</b>	
<b>Н. П., Кривошеин И. И.</b>	
Современные методы диагностики в оценке эффективности	
мануальной терапии при вертеброгенных дистопатиях	
у спортсменов высокой квалификации . . . . .	107
<b>Звягина Е. В., Петрушкина Н. П.</b>	
Использование флоатинга в медицине и возможности	
его применения в рекреации и реабилитации спортсменов . . . . .	113

<b>Ильина Н. С.</b>	
К вопросу о специфике травм в мини-футболе . . . . .	117
<b>Ильютик А. В., Новицкая В. И.,</b>	
<b>Зубовский Д. К., Асташова А. Ю., Зубовская Т. М.</b>	
Состояние центральной гемодинамики у студентов-первокурсников СПФ СИиЕ . . . . .	121
<b>Каспарова Е. Н., Дунай В. И.</b>	
Гендерные особенности маскулинности в юношеском периоде онтогенеза . . . . .	126
<b>Кирьякиду Э. Х., Юлчиев С. Т., Махмудов Д. Э.</b>	
Анализ физического состояния и компонентного состава тела дзюдоистов-узбекистанцев . . . . .	131
<b>Козлова Т. В.</b>	
Адаптация студентов–первокурсников факультета информационных технологий БГТУ . . . . .	135
<b>Козлова Т. В.</b>	
Профессиограмма для студентов, обучающихся на факультете информационных технологий БГТУ . . . . .	140
<b>Коломиец О. И., Быков Е. В.</b>	
Нейрогимнастика в комплексной реабилитации пациентов после острых нарушений мозгового кровообращения (мозговой геморрагический инсульт) . . . . .	151
<b>Кондакова О. Н.</b>	
Восстановление физических возможностей каратистов в условиях санатория . . .	154
<b>Кравченя Н. И.</b>	
К вопросу о психофизической подготовке спасателей-пожарных . . . . .	159
<b>Кузнецова О. М.</b>	
Изменения антропометрических показателей женщин зрелого возраста с артериальной гипертензией после физической реабилитации . . . . .	163
<b>Кучерова А. В., Кучерова А. А.</b>	
Значение координационно-силовой подготовки в сочетании с приемами саморегуляции психических состояний в профилактике травматизма лыжников-гонщиков. . . . .	165
<b>Лемешко Е. В., Васюкевич С. Н.</b>	
Способы регистрации биоэлектрических сигналов сердца в спортивной медицине . . . . .	170

<i>Мелик-Касумов Т. Б., Сосна Л. С., Костина Е. Я., Авласенок И. Ю., Рудниченко Ю. А., Мельнов С. Б.</i>	
Роль некоторых генов-регуляторов метаболизма в формировании функциональных и биохимических показателей . . . . .	174
<i>Пальвинская Л. В., Мекеева А. Р.</i>	
Коррекция физического состояния детей старшего школьного возраста с миопией . . . . .	179
<i>Пирогова Л. А., Велитченко Н. П., Василевский С. С., Бут-Гусаим В. В., Тюненкова Е. В.</i>	
Характеристика спортивного травматизма в гродненской области . . . . .	182
<i>Полякова Т. Д.</i>	
Профилактика возникновения остеохондроза позвоночника у спортсменов-стрелков . . . . .	187
<i>Разуванов В. М.</i>	
Актуальные направления спортивно-медицинских исследований в контексте пандемии covid-19 (по материалам британского журнала спортивной медицины) . . . . .	192
<i>Самущия К. А., Петрова О. В., Попова Г. В., Гулевич Н. П.</i>	
Плоскостопие в спорте: вопросы и проблемы . . . . .	199
<i>Сафарова Д. Д., Хайдаров М.</i>	
Оценка моррофункционального состояния пауэрлифтеров-паралимпийцев с нарушениями опорно-двигательного аппарата . . . . .	203
<i>Седоченко С. В., Савинкова О. Н.</i>	
Сравнительный анализ текущего функционального состояния организма прыгунов в воду до и по окончании нагрузочного тестирования . . . . .	208
<i>Скутин А. В.</i>	
Гелотерапия: практические находки в терапии фокальных конфликтов . . . . .	214
<i>Скутин А. В.</i>	
Оценка качества жизни при исследовании гелотерапии в лечении гипертонической болезни . . . . .	218
<i>Степанова Е. М.</i>	
Индивидуальный подход в психофизиологической реабилитации спортсменов с использованием технологии биологической обратной связи. . . . .	222
<i>Таралева Т. А., Усманходжаева А. А.</i>	
Спортивная антропология на этапах отбора спортсменов, занимающихся легкой атлетикой . . . . .	229

<b>Тарсевич Н. Р.</b>	
Соматотип спортсменов различных специализаций . . . . .	235
<b>Терехов П. А., Брук Т. М., Литвин Ф. Б., Терехова А. А.</b>	
Влияние физических и эргогенных средств потенцирования физической работоспособности на функциональное состояние организма спортсменов с учетом типа вегетативной регуляции сердечного ритма . . . . .	239
<b>Тишуутин Н. А., Рубченя И. Н.</b>	
Постуральный баланс в одноопорной стойке у спортсменов игровых видов спорта . . . . .	244
<b>Харькова В. А.</b>	
К вопросу о профилактике травматизма в единоборствах . . . . .	249
<b>Шашарук И. А., Пальвинская Л. В.</b>	
Программа повышения физической подготовленности для детей дошкольного возраста с плоско-вальгусной установкой стоп . . . . .	255
<b>Хатковская Е. В.</b>	
Комплексная методика развития гибкости с применением миофасциального релиза, как профилактика травматизма в группах начальной подготовки по воднолыжному спорту . . . . .	258
<b>Шпехт М. В., Пирогова Л. А.</b>	
Сочетанное применение новых методов в реабилитации послеоперационных менисков и передней крестообразной связки . . . . .	263
<b>Юлчев С. Т., Таралёва Т. А., Ибрагимов Б. Б.</b>	
Применение пальцевой дерматоглифики в практике отбора и подготовки юных спортсменов . . . . .	268

*Агафонова М. Е.*, канд. биол. наук  
БГУФК (Минск)

*Ahafonava M, Ph.D.* Biological Sciences  
BSUFC (Minsk)

## СПОРТИВНЫЙ ТРАВМАТИЗМ: ПРИЧИНЫ, ПРОФИЛАКТИКА

**АННОТАЦИЯ.** В статье на основе реферативного обзора и обобщения результатов научных исследований определены специфические стресс-факторы спортивной деятельности, факторы риска и причины возникновения травм и развития острых патологических состояний у спортсменов. Предложена программа превентивных мер для профилактики травматизма в спорте, выполнение которой позволит улучшить спортивные результаты, сохранить здоровье и профессиональное долголетие атлетов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** спорт; спортсмены; травматизм; причины; профилактика; программа превентивных мер.

**ABSTRACT.** In the article, on the basis of an ABSTRACT review and generalization of the results of scientific research, specific stress factors of sports activity, risk factors and causes of the occurrence of injuries and the development of acute pathological conditions in athletes are determined. A program of preventive measures for the prevention of injuries in sports is proposed, the implementation of which will improve sports results, maintain the health and professional longevity of athletes.

**KEY WORDS:** sports; athletes; injuries; causes; prevention; program of preventive measures.

В настоящее время высокий уровень конкуренции и повышение квалификационных требований при завоевании лицензий для участия в основных международных стартах привели к тому, что в структуре заболеваемости атлетов спортивные травмы заняли ведущее место. Под травмой, или телесным повреждением, понимают причинение вреда здоровью (вплоть до наступления смерти) в виде нарушения анатомической целостности или только функции тела (ткани, органа). Следует отметить, что травмы не только причиняют боль и наносят вред здоровью, но и ограничивают функциональные возможности атлета, снижая результативность соревновательной деятельности и сокращая спортивное долголетие.

Травматизм в различных видах спорта неодинаков. Степень риска получения травмы во время выполнения тренировочной нагрузки и соревновательной программы определяют путем расчета отношения количества полученных травм на 1000 спортсменов, которые имели возможность получить травму. Научные работы по этой теме чаще всего носят статистический характер, констатируя частоту тех или иных травм и не вдаваясь в анализ причинно-следственных связей проблемы. Очевидно, что успешное управление рисками травматизма в профессиональной спортивной деятельности возможно только при знании причин и факторов риска появления несчастных случаев и развития опасных для жизни состояний.

Всестороннее изучение специфических особенностей спортивной деятельности, факторов риска, причин и механизмов возникновения спортивной травмы необходимо для создания эффективной программы профилактики травматизма в любом виде спорта. Учитывая большое количество видов спорта и многообразие факторов, влияющих на безопасность спортивной деятельности, причины спортивного травматизма можно распределить следующим образом на 9 групп:

1. Специфические стресс-факторы профессиональной спортивной деятельности атлетов [6, 7]:

- психоэмоциональная напряженность учебно-тренировочной и соревновательной деятельности (конкурентная спортивная среда, профессиональные взаимоотношения с тренером, партнером или членами команды, ответственность за планируемый спортивный результат, риск получения травмы);

- коммуникационное напряжение (общение с руководством и специалистами национальной команды, спортивными судьями, поклонниками, представителями средств массовой информации);

- воздействие экстремальных факторов вида спорта (потенциальный риск, сложность и/или вредность условий, высокий уровень спортивного конфликта (эмоциональность выступления, степень контакта с соперником));

- специфические особенности вида спорта (физиологическая характеристика мышечной деятельности вида спорта, уровень интенсивности физической нагрузки и биомеханическая характеристика соревновательных упражнений определяет ведущие системы организма, уровень функциональной подготовленности которых обеспечивает эффективное и безопасное выполнение соревновательных упражнений);

- формирование синдрома эмоционального выгорания атлетов (продолжительное воздействие специфических стресс-факторов профессиональной спортивной деятельности закономерно обуславливает развитие профессионального стресса или «выгорания» – состояния физического перенапряжения и эмоционального истощения, которые являются самостоятельными факторами риска возникновения травм и заболеваний).

2. Организационно-методические причины:

- неправильная структура процесса обучения (отсутствие последовательности в постановке задач, выборе методов и средств обучения; нарушение педагогических принципов обучения);

- неправильная оценка уровня развития общефизической, специальной и технической подготовки;

- неправильная методика обучения, формирующая неправильную технику выполнения упражнения, отсутствие индивидуального подхода при выборе средств и методов обучения (без учета возраста, состояния здоровья, веса и психоэмоционального состояния спортсмена);

- ошибки в планировании тренировочного процесса (ранняя узкая специализация, форсированная подготовка, большое количество занимающихся в группе закономерно обуславливает травмоопасные ситуации; раннее и позднее время для тренировок, приводит к нарушению биоритмов организма и, как следствие, увеличивается количество технических ошибок, возрастает вероятность несчастного случая).

3. Общие причины (хронические заболевания, травмы, недостаток общей физической подготовки, нарушение весового режима, курение, употребление алкоголя, энергетических напитков).

4. Специфические причины (недостаток специальной физической подготовки, неправильное выполнение приемов страховки и самостраховки, депривация сна, измененное состояние сознания (гнев, горе, безудержная радость, азарт, страх, беспечность, состояние гипоксии или гипервентиляции легких, состояние «мертвой точки» и «второго дыхания», осознанное нарушение антидопинговых правил и положений Всемирного антидопингового кодекса)).

5. Воздействие окружающей среды на организм спортсмена:

– климатогеографические факторы (резкое изменение погодных условий и характеристики окружающей среды (климат, часовой пояс, высота над уровнем моря; температура, влажность и скорость движения воздуха; атмосферное давление, ультрафиолетовый индекс, уровень солнечной активности) закономерно обуславливают вероятность развития острых патологических состояний и получения травм. Так, например, при выполнении физической нагрузки в условиях повышенной температуры, в зависимости от величины теплового стресса и факторов, определяющих его выраженность (температура, влажность и скорость движения воздуха, величины тепловой радиации и ультрафиолетового индекса), вероятность получения тепловой травмы тяжелой степени многократно возрастает [2];

– геофизические факторы (высокая интенсивность и колебания солнечной и геомагнитной активности негативно влияют на адаптационные реакции и восстановление организма, индуцируя увеличение частоты возникновения нечастных случаев (например, увеличение количества травм опорно-двигательного аппарата), в том числе и с летальным исходом по причине функциональной недостаточности и острых патологических состояний сердечно-сосудистой системы (инфаркт, инсульт, инфаркт миокарда) [1];

– эколого-эпидемиологические факторы – это источники физического, химического, радиационного и бактериального загрязнения окружающей среды, влияющие на техногенные и биотические аспекты спортивной деятельности. Результаты исследований специалистов в области экологии спорта показали, что эти факторы формируют комплексный «фитлесс-фактор» – причину снижения функциональных возможностей организма спортсмена [4]. Достоверно установлено, что неблагоприятные эколого-эпидемиологические воздействия окружающей среды на организм многократно увеличиваются при выполнении тренировочных и соревновательных нагрузок. Поэтому данный фактор существенно снижает функциональные возможности дыхательной и сердечно-сосудистой систем и иммунный статус атлетов, что приводит к развитию острых патологических состояний и травматических повреждений различной степени тяжести, закономерно снижая спортивную работоспособность [3].

6. Коммуникационные причины. Известно, что некоторые проблемы коммуникативного взаимодействия тренера и спортсменов, такие как игнорирование особенностей личности спортсмена (темперамент, психологические особенности), межличностная атракция и антипатия, следование личным целям для достижения высоких спортивных результатов (пренебрежение здоровьем спортсменов, проецирование собственных ценностей, сознательное нарушение правил по спорту), повышают вероятность возникновения нечастных случаев.

7. Комплекс неблагоприятных обстоятельств. По данным многих исследователей, существует «классический» перечень обстоятельств, которые увеличивают вероятность возникновения нечастного случая в любых видах спорта [3, 5, 7]:

– несоответствие текущего уровня функциональной подготовленности спортсмена интенсивности, технической сложности и объему выполняемого упражнения и/или спортивной нагрузки в данный момент;

– нарушение этических и моральных норм поведения (обман и введение в заблуждение, а также умышленное использование и склонение спортсмена (принуждение, шантаж, угрозы, насилие) к использованию вещества и (или) метода, включенных в Республиканский перечень запрещенных в спорте веществ и методов; подстрекательство и провоцирование человека на выполнение неадекватной для него профессиональной, физической и/или психоэмоциональной нагрузки);

– осознанное использование спортивного инвентаря и оборудования, которое не соответствует виду деятельности и/или нормам технической безопасности.

8. Техногенные факторы. Известно, что уровень материально-технического обеспечения спортивной деятельности и состояние определяет безопасность выполнения тренировочной нагрузки и соревновательной программы. Поэтому факты выявления скрытого технического брака спортивного оборудования и снаряжения, установки спортивного оборудования с нарушениями правил техники безопасности, эксплуатации неисправного спортивного инвентаря, отсутствия или неправильного использования защитного оборудования (маты, сетки, страховочные пояса) и индивидуальных средств защиты (маски, шлемы, корсеты) являются материалом для определения причин получения травмы.

9. Человеческий фактор. В соответствии с результатами научных исследований при анализе причин спортивного травматизма установлено, что в подавляющем большинстве несчастные случаи произошли не из-за скрытого технического брака спортивного оборудования и снаряжения, а по причине нарушения правил техники безопасности и низкой дисциплины занимающихся (участие в соревнованиях, сдача нормативов и зачетов вопреки запрету врача, нарушения правил проведения спортивных игр, техники выполнения упражнений, использования спортивных снарядов и оборудования не по назначению), а также вследствие неудовлетворительной организации тренировочного процесса (допуск на занятия и соревнования без разрешения врача; назначение физической нагрузки, интенсивность которой неадекватна состоянию здоровья спортсмена на данный момент) [2, 5, 7].

Таким образом, на основании анализа результатов исследований, проведенных в области изучения причин травматизма при осуществлении спортивной деятельности, автором предлагается программа превентивных мер для профилактики травматизма в спорте на тренировочных занятиях и соревнованиях по видам спорта. Программа состоит из следующих четырех взаимосвязанных видов контроля:

1. Педагогический контроль организации тренировочного процесса, соблюдения принципов обучения движениям, выполнения правил техники безопасности на занятиях по видам спорта.

2. Медико-биологический контроль – мониторинг здоровья и функционального состояния спортсменов на этапах подготовки, оценка уровня физической работоспособности и адаптационных возможностей организма, эффективности профилактических и восстановительных мероприятий.

3. Контроль материально-технического обеспечения места проведения занятий, спортивной формы, защитной экипировки и инвентаря в соответствии с техническими

ми и санитарно-гигиеническими требованиями и правилами безопасности по видам спорта.

4. Организационный контроль (обеспечение проведения соревнований в соответствии с международными и национальными правилами по видам спорта, выполнения всеми участниками соревнований принципа “faire play” (честная игра) и соблюдения техники безопасности, недопущение опасного поведения и применения запрещенных в спорте веществ и методов).

Вышеописанные причины, определяющие и предрасполагающие к возникновению несчастных случаев в спорте, формируют пространство вариантов условий и неблагоприятных обстоятельств, обуславливающих высокую вероятность травматизации атлета при выполнении тренировочной или соревновательной нагрузки. Поэтому очевидно, что успешное решение задач по профилактике спортивного травматизма возможно только при условии выполнения комплекса действий, направленных на обеспечение эффективной и безопасной учебно-тренировочной и соревновательной деятельности.

1. Агафонова, М. Е. Влияние геофизических факторов внешней среды на организм спортсмена / М. Е. Агафонова // Прикладная спортивная наука. – 2020. – №1 (11). – С. 81–88.
2. Виноградов, М. А. Профилактика травм в видах на выносливость [Электронный ресурс] / М. А. Виноградов // ГКУ «ЦСТИСК» Москомспорта – М., 2018. – Режим доступа: [https://vk.com/doc1535043\\_489691522?hash=5152733b18b963c929&dl=271b0651198af4ebc6](https://vk.com/doc1535043_489691522?hash=5152733b18b963c929&dl=271b0651198af4ebc6). – Дата доступа: 04.10.2021.
3. Гаврилова, Е. Внезапная смерть в спорте: причины, частота возникновения, профилактика / Е. Гаврилова, О. Чурганов // Наука в олимпийском спорте. – 2014. – № 4 – С. 36–41.
4. Емельянов, Б. А. Экология спорта как раздел спортивной науки. Механизм развития эндоэкологических патогенных факторов при спортивной деятельности / Б. А. Емельянов, Л. А. Калинкин, В. А. Левандо // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 2. – С. 50–54.
5. Профилактика спортивного травматизма. Памятка тренерам, спортсменам и медработникам / Г. М. Загородный [и др.]. – Минск: РНПЦ спорта, 2016. – 26 с.
6. The IOC Manual of Sports Injuries: An Illustrated Guide to the Management of Injuries in Physical Activity [Electronic resource] / R. Bahr [et al.] // International Olympic Committee, 2012. – Mode of access: <https://www.researchgate.net/publication/267689017>. – Date of access: 15.09.2021.
7. Sport-Related Concussion: Evaluation, Treatment, and Future Directions / L. McKeithan [et al.] // Medical Science. – 2019. – № 7 (44). – P. 1–19.

**Н. В. Акулич, Ю. Г. Походня,**

УЗ «Национальная антидопинговая лаборатория»

**В. В. Зинчук**

УО «Гродненский государственный медицинский университет»,

**N. Akulich, Y. Pakhadnia,**

National Anti-Doping Laboratory Minsk region,

**V. Zinchuk**

Grodno State Medical University Grodno,

## МЕХАНИЗМЫ НИЗКОИНТЕНСИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ В СПОРТЕ

### MECHANISMS OF LOW-INTENSITY LASER THERAPY IN SPORTS

**Цель:** сравнительное исследование по оценке влияния НИЛИ *in vivo* и *in vitro* на структурно-функциональное состояние эритроцитов.

**Методы:** гематологические, биофизические, клинические.

**Результаты.** Показано значение низкоинтенсивного лазерного излучения в ускорении восстановления спортсменов, специализирующихся в академической гребле. Выявлено, что изменения эритроцитов и ретикулоцитов происходят в сочетании с ростом содержания NO в эритроцитах, модификацией гемоглобина и обновлением клеточной популяции. Продемонстрирована возможность коррекции кислородтранспортных характеристик эритрона лазерно-оптическими методами.

Полученные данные могут служить фундаментальной основой для разработки отсутствующих до настоящего времени способов оценки терапевтической эффективности эффектов действия низкоинтенсивного лазера в спортивной медицине.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** монооксида азота; проточная цитометрия; эритроциты; низкоинтенсивное лазерное облучение.

**Object.** Comparative study of *in vivo* and *in vitro* laser irradiation on the structural and functional state of erythrocytes.

**Methods:** hematological, biophysical, clinical.

**Results.** The value of low-intensity laser irradiation for enhancement of the recovery of young athletes specialized in rowing was shown. It was revealed that changes of structural parameters of erythrocytes and reticulocytes – occur in combination with increase nitric oxide contents in red blood cells, modification of hemoglobin and renewal of cell population. The possibility to correct oxygen transport characteristics of erythron by laser-optical methods was demonstrated.

**KEYWORDS:** nitric oxide; flow cytometry; red blood cells; low intensive laser irradiation

**Введение.** Непрерывный и бурный рост спортивных достижений во всем мире требует постоянного поиска принципиально новых средств и методов повышения физической работоспособности, отражающей функциональные возможности чело-

века, и являющейся основным показателем спортивного мастерства. Общеизвестно, что поддержание высокого уровня работоспособности спортсменов на протяжении соревновательного периода невозможно без использования фармакологических средств, грамотно выстроенной системы питания, других средств медицинского сопровождения. Одной из задач спортивной медицины является поиск новых методов или оптимизация применения уже известных, позволяющих более эффективно проводить реабилитационные мероприятия. Одним из методов реабилитации является низкоинтенсивное лазерное облучение крови (НИЛИ), которое получило широкое распространение в медико-профилактических учреждениях Республики Беларусь, где получены хорошо документированные результаты его высокой терапевтической эффективности [1, 4].

В спортивной медицине этот метод нашел применение у врачей-реабилитологов, работающих в медико-профилактических учреждениях Республики Беларусь. В методических разработках [3], утвержденных решением Медицинского совета Белорусского Республиканского Центра спортивной медицины, даны рекомендации по использованию при планировании подготовки спортсменов их личных особенностей, связанных с индивидуальной кислородтранспортной функцией крови спортсмена. В качестве самого чувствительного показателя действия внутрисосудистого лазерного облучения крови (ВЛОК) рекомендуется использовать средний объем гранулоцитов, коррелирующий с работоспособностью организма. С другой стороны, в этих же рекомендациях приводятся сведения, что облучение крови приводит к снижению количества ретикулоцитов на 25 % [3]. На основании вышеупомянутых фактов авторами рекомендаций делается вывод, что лазерное излучение имеет отрицательное действие на отдельные клетки при изолированном их облучении. Таким образом, для выяснения механизмов влияния лазерного облучения крови требуется сравнительный анализ как *in vivo*, так и *in vitro*. Цель работы: сравнительное исследование по оценке влияния НИЛИ *in vivo* и *in vitro* на структурно-функциональное состояние эритроцитов.

**Методика исследования.** Исследования проводили на базе УЗ «Могилевский областной диспансер спортивной медицины» и в УЗ «Национальная антидопинговая лаборатория».

Под наблюдением находились 15 юношей, занимающихся греблей (14–15 лет) – 1 группа при использовании курса НИЛИ гелий-неоновым (Не-Не) лазером с длиной волны 632 нм. Терапия НИЛИ проводилась в комплексном лечении с целью восстановления общей работоспособности организма и улучшения кислородтранспортной функции крови.

Для оценки механизмов влияния НИЛИ использовали эксперименты *in vitro* в условиях 5 % CO<sub>2</sub> и 12 % O<sub>2</sub>, которые были созданы в перчаточном боксе. Пробы крови с гематокритом 0,1 облучали в течение 1-ой минуты Не-Не лазером с длиной волны 632 нм. Диаметр сердцевины оптического волокна составлял 200 мкм, выходная мощность лазерного излучения из волокна составляла 1–2 мВт. Для оценки L-аргинин-NO системы эритроцитов в суспензии клеток вносили молсидомин (Польша) в количестве 2 мМ.

Интенсивность флуоресценции диацетильного производного 4-амино-5-метиламино-2',7'-дифторфлуоресцеина (DAF-FM DA) (Molecular Probes) и спектры поглощения эритроцитарной взвеси регистрировали на планшетном спектрофлуориметре Bioteck Synergy H1, дополненным модулем поддержания концентрации газов. Уровень внутриклеточного содержания NO коррелирует флуоресценцией DAF-FM (MFI\_DAF). DAF-FM чувствителен только к внутриклеточному NO, для его флуоресценции необходима активность внутриклеточных эстераз, чтобы обеспечить полный переход DAF-FM DA в DAF-FM. Последний не может проникать через клеточные мембранные. Длины волн были установлены на 483 нм (возбуждение) и 530 нм (эмиссия), что соответствует значениям длин волн возбуждения и испускания триазофлуоресцеина (DAF-2T) – продукта взаимодействия DAF-FM и монооксида азота. Уровни флуоресценции выражали в относительных единицах. Методика НИЛИ и методы цитологического анализа эритроцитов опубликованы ранее [1].

Анализ pH, газов крови (pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>), активность электролитов (Cl, Ca, Na, K), концентрации метаболитов (глюкоза, лактат) и оксиметрии (концентрация общего гемоглобина, насыщение крови кислородом, фракций гемоглобина) проводили на газоанализаторе ABL 800 FLEX (Дания). Анализ ретикулоцитов проводили с использованием суправитального красителя тиазол оранжевый, который окрашивает содержащуюся в ретикулоцитах РНК [5]. Подсчет событий осуществляли в первом канале флуоресценции (FL1 530 нм). Статистический анализ состоял из методов описательной статистики, непараметрических методов анализа. Изменения считались значимыми при  $p < 0,05$ . Все статистические методики реализованы с помощью программы Statistica 13.0 (StatSoft, США).

Результаты исследования. Установлено, что у спортсменов после каждого из сеансов НИЛИ отмечалось изменение кислотно-щелочного состояния, причем рост pH осуществлялся за счет увеличения концентрации бикарбонатов ( $r=0.87$ ,  $p < 0.04$ ). Если сравнивать исходный уровень pH с таковым на следующий день до проведения процедуры, а также перед проведением последней процедуры, то достоверных изменений по тесту Колмогорова–Смирнова не зафиксировано.

В первой группе наблюдения гематокрит до сеансов НИЛИ составлял  $39,05 \pm 1,22$ , и в процессе терапии отмечалось его снижение ( $38,91 \pm 0,92$  и  $35,71 \pm 1,11$ , до 3 сеанса и после терапии, соответственно). Величина MCHC в середине курса снижалась, а к окончанию лечения достигала практически возможной максимальной величины –  $375,42 \pm 13,02$  г/дл ( $p < 0,05$ ).

Выполненные в настоящей работе измерения показали, что под влиянием НИЛИ снижался объем эритроцита, увеличивалось число клеток с большей величиной бокового светорассеивания. К окончанию сеансов НИЛИ электронный объем эритроцитов вернулся к исходному уровню. В качестве одной из причин изменений клеточного объема эритроцитов в облученной крови можно рассматривать влияние процессов оксигенации и деоксигенации внутриклеточного гемоглобина, обратимые структурные изменения вследствие развивающихся процессов перекисного окисления липидов.

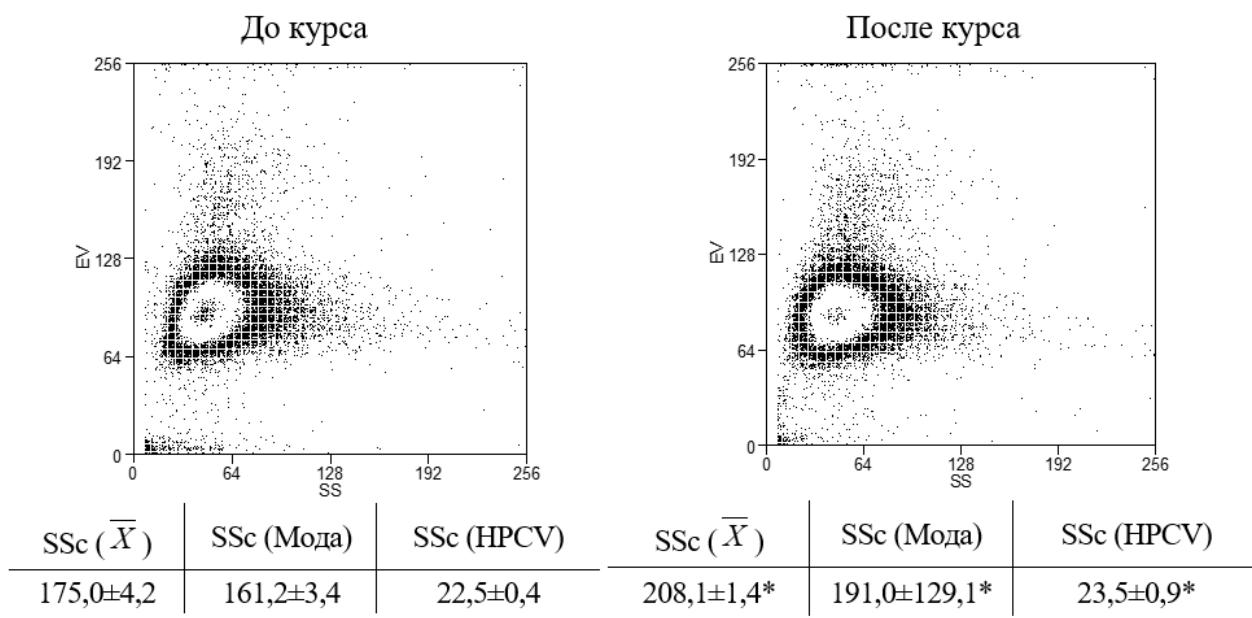


Рисунок 1. – Оптико-морфометрические характеристики эритроцитов в динамике НИЛИ

\* – изменения достоверны по сравнению с началом терапии

Курсовое применение НИЛИ выявило рост бокового светорассеяния ( $SSc$ ) лазерного луча эритроцитами (рисунок 1). К окончанию терапии НИЛИ отмечается достоверное увеличение этого параметра. Следует отметить, что к окончанию наблюдения выросла ширина полувысоты гистограммы распределения величины бокового светорассеивания (HPCV).

Таким образом, характерными признаками курсового применения НИЛИ является увеличение величины бокового светорассеивания. Поскольку НИЛИ оказало влияние на эритроциты периферической крови, целесообразно провести оценку красного ростка кроветворения. В качестве анализируемых параметров использовались следующие: процентное (Ret %) содержание ретикулоцитов, индекс созревания ретикулоцитов (IRF) (%), процентное содержание ретикулоцитов трех форм зрелости – незрелые (HFR), средней степени зрелости (MFR) и зрелые (LRF).

Таблица 1. – Характеристика ретикулоцитов в динамике курса НИЛИ

Параметры Этапы НИЛИ	Ret, %	Интенсивность флуоресценции тиазол оранжевого		
		LFR, %	MFR, %	HFR, %
До курса НИЛИ	$1,21 \pm 0,05$	$94,10 \pm 4,13$	$4,42 \pm 0,10$	$1,68 \pm 0,15$
Середина курса	$0,89 \pm 0,05^*$	$92,42 \pm 3,22$	$5,61 \pm 0,13^*$	$2,06 \pm 0,16^*$
После курса НИЛИ	$1,61 \pm 0,09^*$	$96,03 \pm 3,02^*$	$2,65 \pm 0,31^*$	$0,86 \pm 0,53^*$

Примечания: \* – изменения достоверны по сравнению с началом терапии

До курса НИЛИ количество ретикулоцитов у спортсменов находилось в пределах  $1,21 \pm 0,05$  % (таблица 1). В середине курса выявлено снижение как процента ретику-

лоцитов, так и уровня клеток со средней и низкой интенсивностью флуоресценции. Это можно расценить как срочную реакцию на НИЛИ. После курса НИЛИ отмечен противоположный эффект терапии: рост процента ретикулоцитов и снижение доли ретикулоцитов с высокой интенсивностью флуоресценции.

Низкоинтенсивное лазерное облучение суспензии клеток *in vitro* (рисунок 2) приводило к росту флуоресценции DAF-FM, что свидетельствует о росте внутриклеточного содержания NO.

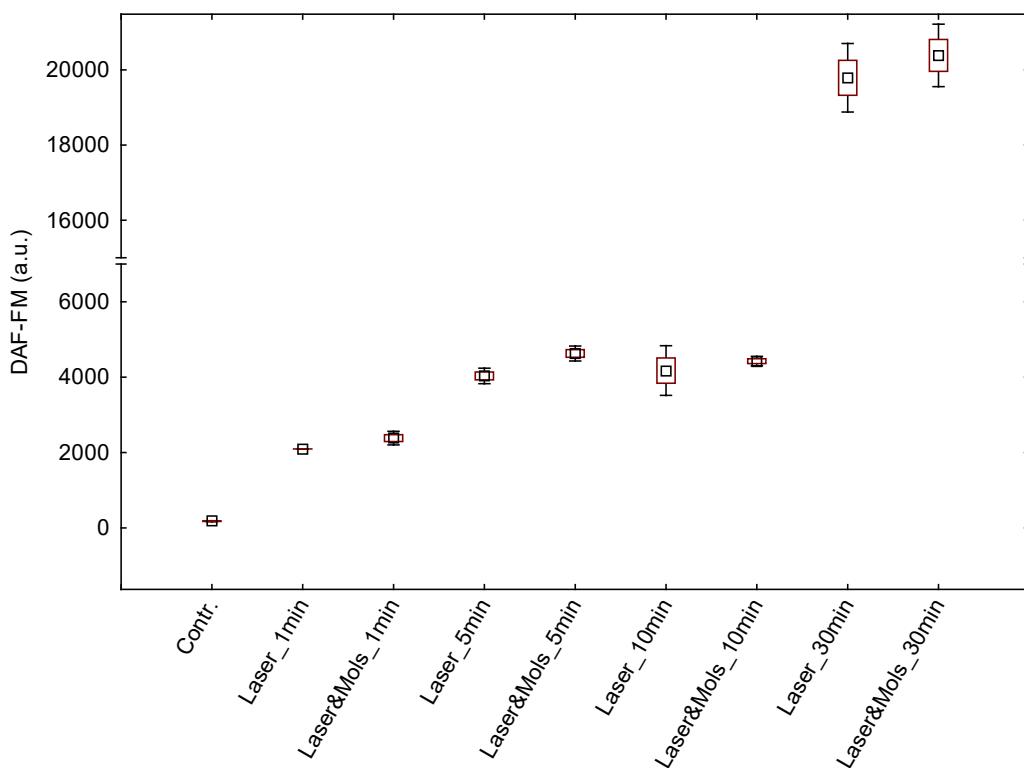


Рисунок 2. – Сравнительный анализ содержания монооксида азота в эритроцитах крови при облучении суспензии крови *in vitro*.

Исходный (базовый) уровень флуоресценции составил  $179,45 \pm 21,65$  а.у.; через 1 минуту после облучения интенсивность составила  $2094,80 \pm 0,85$  ( $p < 0,05$ ) и  $2383,45 \pm 288,66$  ( $p < 0,05$ ), для проб с использованием лазера и лазера и аппликацией молсидомина, соответственно. Постепенный прирост сохранялся и далее, и наиболее высокий уровень флуоресценции DAF-FM отмечался через 30 минут после облучения. Прирост внутриклеточного содержания NO, составил более чем 1000 % по сравнению с контролями по времени и по воздействию, причем пробы с аппликацией молсидомина характеризовались большим содержанием внутриклеточного монооксида азота.

Фотохимические реакции, индуцированные лазером и приводящие к образованию и поглощению NO сопровождались конформационными перестройками гемоглобина эритроцитов (рисунок 3). В частности, непосредственно после облучения и применения молсидомина (экспозиция 1 минута), выросла оптическая плотность на 750 нм, что соответствует полосе поглощения дезоксигемоглобина. Это, в свою очередь, привело к изменению соотношений про-

изводных гемоглобина: росту содержания дезоксигемоглобина на 37 % и соответственно – снижению содержания оксигемоглобина.

Лазерное облучение суспензии эритроцитов без использования молсидомина приводило к менее выраженным реакциям. При этом увеличения метгемоглобина ни при применении НИЛИ, ни при апликации молсидомина не отмечалось.

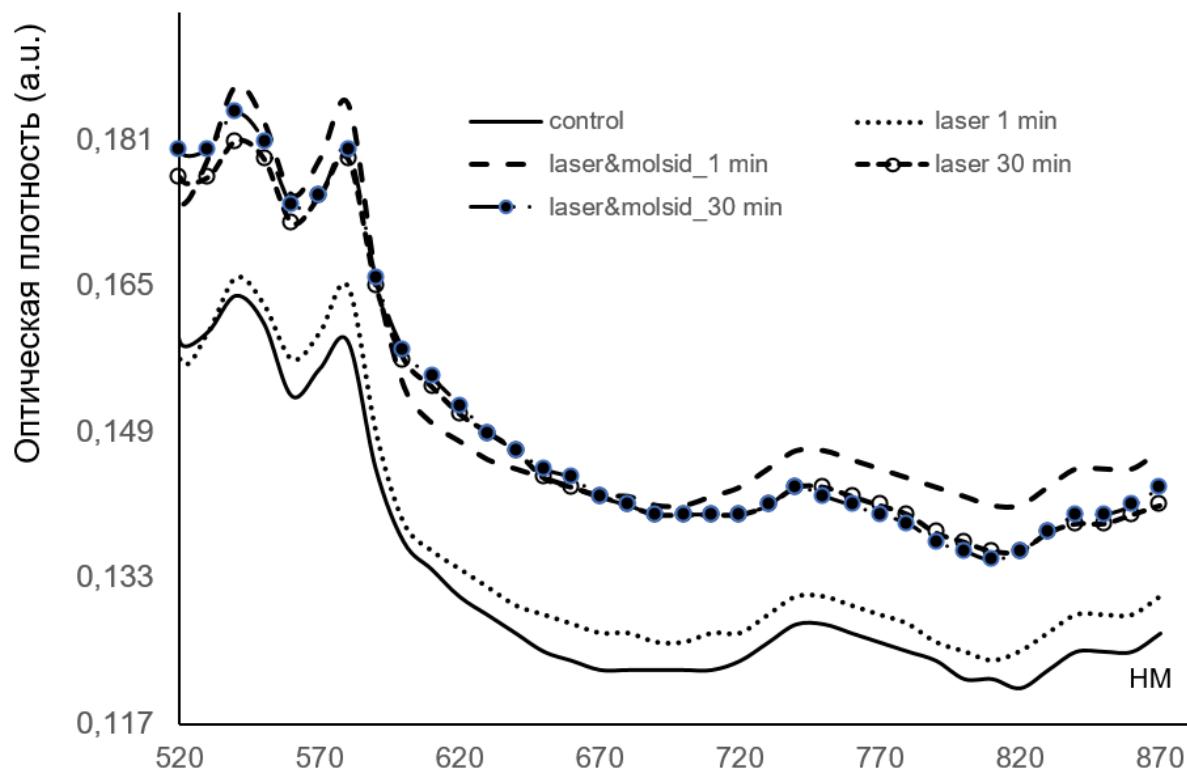


Рисунок 3. – Спектры поглощения эритроцитов крови при облучении суспензии крови *in vitro*.

Через 30 минут после применения НИЛИ его фотохимический эффект сохранялся, при этом различия, связанные с апликацией молсидомина, не выявлены.

**Заключение.** Проведена сравнительная оценка влияния низкоинтенсивного лазерного излучения Не-Не лазера на состояние эритрона гребцов. Выявлены изменения структурных параметров эритроцитов и ретикулоцитов в сочетании с модификацией гемоглобина и обновлением клеточной популяции. Продемонстрированы возможности коррекции кислородтранспортных характеристик эритрона лазерно-оптическими методами. Установлено, что низкоинтенсивное лазерное излучение у спортсменов, занимающихся греблей, вызывает не только срочные клеточные реакции, но и оказывает системный эффект, инициируемый лучом лазера. Возможными механизмами НИЛИ является рост внутриклеточного содержанияmonoоксида азота, фотомодификация гемоглобина, изменение его сродства к кислороду. Известно, что доноры NO вызывают увеличение образования  $\text{HbFe}^{2+}\text{NO}$ , коррелирующего с ростом значения  $p50$  и соответствующим сдвигом кривой диссоциации оксигемоглобина вправо [2]. Поскольку в наших исследованиях выявлен рост дезоксигемоглобина, можно предположить о смещении кривой диссоциации вправо и, соответственно,

снижение сродства гемоглобина к кислороду, то, вероятно, НИЛИ приводит к росту содержания нитрозилгемоглобина. Доноры монооксида азота способны модулировать эффект НИЛИ за счет газотрансмиттерных свойств NO.

Полученные данные могут служить основой для использования метода НИЛИ в практике спортивной медицины при коррекции перенапряжения. В частности, выявлены как срочные эффекты на оптическое излучение лазера, так и гомеостатические реакции, направленные на поддержание постоянства внутренней среды. Установленные нами механизмы позволяют более рационально использовать лекарственные препараты, что важно для юных спортсменов, которым фармакологические средства использовать крайне нежелательно в связи с незрелостью функциональных систем и для предупреждения формирования ятрогенного эффекта.

1. Акулич, Н. В., Марочков, А. В., Оsipенко А. Н., Томов, А. В., Марочков, А. А. Внутрисосудистое лазерное облучение крови вызывает изменение структурных параметров эритроцитов больных с ишемической болезнью сердца // Журнал Гродненского медицинского университета. – 2009. № 2. – С. 98–101.
2. Зинчук, В. В., Борисюк, М. В. Роль кислородсвязывающих свойств крови в поддержании прооксидантно-антиоксидантного равновесия организма // Успехи физиологических наук. 1999. – Т. 30, №3. – С.38–48.
3. Подольцев, А. С. Коррекция работоспособности спортсменов по реологическим и биохимическим показателям крови. Методические рекомендации для врачей спортивной медицины. / А. С. Подольцев и др. Минск: 2006. – 48 с.
4. Karu, T. I. Photobiological fundamentals of low-level laser therapy // IEEE J. Quant. Elect., 1987. P. 1703–1717.
5. Tanke, H., Nieuwenhuis, I., Koper, G., Slats, J., Ploem, J. Flow Cytometry of Human Reticulocytes Based on RNA Fluorescence // Cytometry. Vol. 1. №. 5. 1980. – P. 313–320.

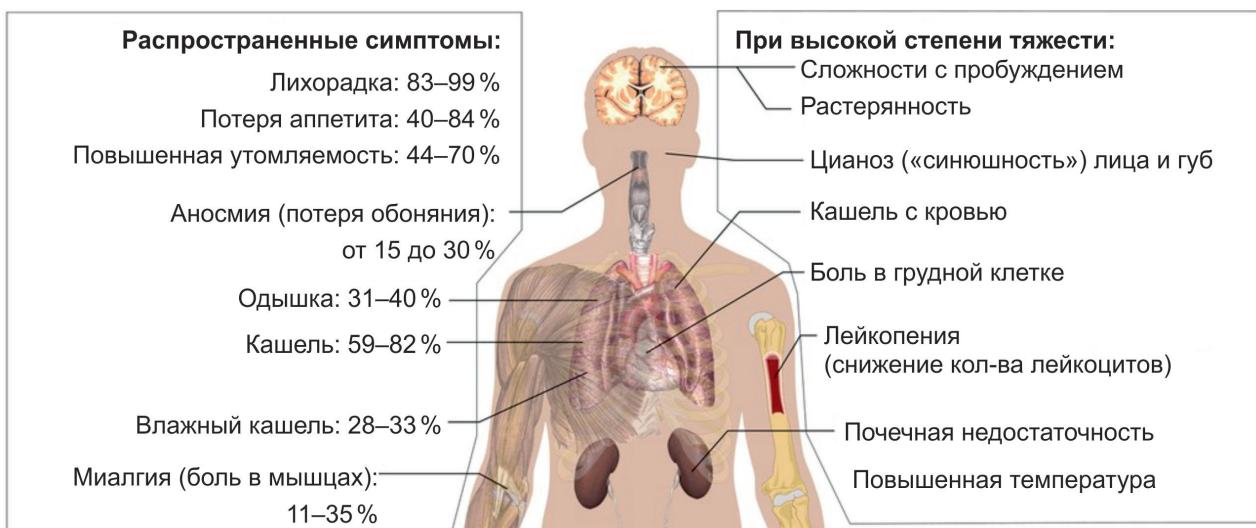
*Алиева Д. А., Садиков А. А.*

Республиканский Научно-практический центр  
спортивной медицины, г. Ташкент, Узбекистан

## COVID-19 СРЕДИ СПОРТИВНОГО КОНТИНГЕНТА, ПРОБЛЕМЫ ВАКЦИНАЦИИ, АНТИДОПИНГОВЫЙ КОНТРОЛЬ, ВЗГЛЯД ЭКСПЕРТОВ

Кратко о COVID 19 (аббревиатура от англ. Corona Virus Disease 2019) ранее коронавирусная инфекция 2019-nCoV) – потенциально тяжелая острая респираторная инфекция, вызываемая коронавирусом SARS-CoV-2 (2019–nCoV). Представляет собой опасное заболевание, которое может протекать как в форме острой респираторной вирусной инфекции легкого течения, так и в тяжелой форме. Наиболее частым осложнением заболевания является вирусная пневмония, способная приводить к острому респираторному дистресс-синдрому и последующей острой дыхательной недостаточности, при которых чаще всего необходимы кислородная терапия и респираторная поддержка. К наиболее распространенным симптомам заболевания относятся повышенная температура тела, утомляемость и сухой кашель.

Клинические проявления: приводим схему с распространенными симптомами, а также их агрессивностью при высокой степени тяжести заболевания:



В Узбекистане также сложилась неоднозначная ситуация с определенными колебаниями пика и снижения как заражения, так и летальных случаев. По данным <https://www.worldometers.info/coronavirus/>, число заразившихся в Узбекистане составляет 179711 человек, летальных случаев – 1280 человек; выздоровели – 175571 человек, болеют до настоящего времени – 2860 человек. Учитывая развивающуюся ситуацию, можно сказать, что весь мир не был готов к такому серьезному карантину и обострению ситуации как экономически, так и с медицинской стороны вопроса. Это остро коснулось и спортивного контингента всех стран, так как должна была состояться Олимпиада-2020 в г. Токио (Япония). Ее проведение было перенесено на 2021 г.,

что, конечно, никак не отразиться на состоянии здоровья спортсменов, особенно его психологической компоненты.

Что должны знать спортсмены и спортивные врачи о лечении COVID-19 и антидопинге?

Возможность заразиться и заболеть высока у каждого человека, в том числе и у спортсменов. Если спортсмен заразится COVID-19, ему потребуются проведение лекарственной и поддерживающей терапии во время инфекции, согласно принятым протоколам МЗ РУз. Как правило, когда спортсмены получают рекомендацию или рецепт врача для облегчения симптомов, они должны проверить запрещенный статус продукта в спорте.

Хотя спортсменам полезно помнить об антидопинговых правилах во время лечения, приоритет всегда должен заключаться в том, чтобы спортсмены получали самую лучшую и своевременную помощь в чрезвычайных ситуациях. Спортсмены никогда не должны отказываться или откладывать лечение из-за антидопинговых правил; вместо этого они должны координировать свои действия с антидопинговыми организациями своей страны (в нашем случае это – Национальное антидопинговое агентство при Кабинете министров Республики Узбекистан (UzNADA). После оказания неотложной помощи, чтобы получить разрешение на терапевтическое использование фармакологических препаратов.

Известно, что наибольшую эффективность в решении вопросов профилактики и борьбы с вирусными заболеваниями оказывают прививки – проведение вакцинации.

В настоящее время известным является тот факт, что геном вируса первыми был полностью расшифрован службой здравоохранения Китая, 10 января его сделали публично доступным. Многие организации используют опубликованные геномы для разработки возможных вакцин против SARS-CoV-2. В разработке вакцины сейчас активно принимают участие около 35 компаний и академических учреждений.

По состоянию на март 2020 года проведено около 300 исследований. До 23 апреля 2020 года в список перспективных разработок ВОЗ были включены 83 препарата, из которых 77 находятся на стадии доклинических исследований и шесть проходят клинические исследования на людях.

Что касается антидопинга, то в Запрещенном списке Всемирного антидопингового агентства (WADA) нет прививок, поэтому маловероятно, что вакцина против этого вируса будет запрещена в спорте.

Дать более точные ответы WADA сможет только после готовности вакцин, так как для обоснованного ответа требуется знать состав готовой вакцины.

Первым, кто зарегистрировал вакцину против нового коронавируса под названием *Sputnik V*, стала Россия. Она была разработана Национальным исследовательским центром эпидемиологии и микробиологии им. Гамалеи Минздрава России и прошла клинические испытания в июне–июле 2020 года. Она основана на платформе, которая в прошлом широко использовалась для разработки других вакцин. Однако стандартизованный и широко применяемый порядок испытаний вакцин в международной практике в данном случае не применен в связи с длительностью сроков (так срок проверки вакцины может занимать 10–15 лет) проверки [1, 3, 7, 8].

Обзор последних литературных источников по проблемам вакцинации от COVID-19 среди спортсменов показывает необходимость и приоритетность ее использования у данной категории лиц.

В Узбекистане вакцинация от коронавируса началась 06.04.2021г., одобрены для применения следующие вакцины против COVID-19: Moderna; Oxford/AstraZeneca; Sputnik V; ZF2001. По имеющимся данным, на 07.10.2021 г. на общую численность населения, которая составляет – 34 089 000 человек количество вакцинированных (общее количество людей, получивших хотя бы одну дозу вакцины) – 12 026 000 человек (35,28 %); полностью вакцинировано (общее количество людей, получивших все дозы, предписанные протоколом вакцинации) – 4 942 000 (14,5 %); всего вакцинаций (в зависимости от протокола вакцинации люди могут получать несколько доз) – 21 978 290.

Получается, что охват вакцинацией еще достаточно мал – полностью вакцинированы только лишь 14,5% населения, несмотря на все усилия, прилагаемые со стороны государства для ее массового проведения и полноценного осуществления [1,3].

Таким образом, пандемия коронавируса вызвала системный мировой кризис. Перед человечеством возникла актуальная проблема скорейшего предотвращения вспыхнувшего кризиса, т. е. необходимостью стало в кратчайшие сроки разработать вакцину против COVID-19. В связи с этим над ее созданием стали работать группы ученых во всем мире. Сегодня уже активно ведутся клинические испытания, научные исследования, которые должны помочь определить эффективность вакцин, изучить их качество и безопасность для здоровья человека, что немаловажным является и для спортсменов.

В спортивном мире COVID-19 способствовал значительному срыву деятельности спортсменов, что привело к переносам или отменам большого числа крупных как местных, так и национальных, международных соревнований. Так, Федерация легкой атлетики Индии (AFI) заявила, что обратилась к правительству с просьбой предоставить приоритет спортсменам, участвующим в Олимпийских играх, когда станет доступна вакцина от COVID-19.

«Мы уже обсудили это с правительством и сказали им, что она (вакцина) нам понадобится для наших спортсменов, собирающихся на Олимпийские игры», – сказал президент AFI Адилле Сумаривалла во время вебинара. «Мы должны убедиться, что после выпуска вакцины они (спортсмены, участвующие в Олимпиаде) должны быть среди первых партий, которые получат вакцину, и обсуждение этого уже произошло», – добавил он. Также А. Сумаривалла сказал, что, поскольку все страны мира страдают от пандемии, Всемирное антидопинговое агентство должно знать, что эти (потенциальные вакцины) не предназначены для повышения эффективности. «Я не думаю, что будут какие-либо проблемы с допинг-контролем, потому что это общемировое явление. WADA достаточно хорошо осознало тот факт, что это не препараты для повышения производительности и что они были приняты для защиты здоровья и благополучия.

На вопрос, опасается ли какой-либо игрок вакцинации, как, например, звезда тенниса Новак Джокович, или может ли вакцина вызвать проблемы с допинг-контролем, тренер национальной команды по бадминтону Пуллела Гопичанд сказал, что спортсмены с нетерпением ждут этого.

«Я не думаю, что у спортсменов возникнут проблемы, они просто ждут, когда поступит вакцина. Будут проведены испытания, которые позволят игрокам чувствовать себя уверенно, когда они будут принимать вакцину», – сказал Гопичанд.

Вакцина не является обязательным требованием для проведения отложенных Олимпийских и Паралимпийских игр в 2021 году, заявил генеральный директор Tokyo Games Тоширо Муто (Япония). На встрече рабочей группы с правительственно-ми чиновниками, экспертами по заболеваниям и официальными представителями японских Олимпийских игр на высшем уровне, посвященной пандемии COVID-19, он пытался выяснить, сможет ли Япония провести игры? При этом он отметил, что Международный олимпийский комитет и ВОЗ обсуждали этот вопрос, по которому вакцинацию считают не обязательной, но приоритетной среди спортсменов и тренеров, а также контактных лиц в период подготовки и проведения соревнований, и если будут разработаны эффективные вакцины, они будут применены и использованы.

На заседаниях целевой группы в течение нескольких месяцев были рассмотрены такие вопросы, как доставка спортсменов в Японию, тестирование на COVID-19, меры по обеспечению безопасности объектов, антивирусные меры в Атлетической деревне, иммиграционные вопросы и статус болельщиков.

Мнения специалистов расходятся, но согласно взглядам российского эксперта в области антидопинговой борьбы в спорте Николая Дурманова, разработанная в России вакцина против нового коронавируса – Sputnik V – не повлияет на результаты допинг-тестов спортсменов, так как она не содержит запрещенных веществ. Российская вакцина Sputnik V, одобренная, несмотря на отсутствие опубликованных данных или результатов испытаний фазы 3, отличается от других введением вектора Ad26, за которым следует бустерная вакцина с Ad5, обе из которых несут ген шипового белка SARS-CoV-2. Это позволяет обойти обратную сторону вирусных векторных вакцин, в частности, как только вы сделаете первый укол, последующие инъекции будут менее эффективными из-за антител против вектора.

Но, необходимо помнить, что неверно одинаково оценивать инъекцию вакцины и какой-либо препарат, предназначенный для лечения от коронавирусной инфекции, в составе которого могут быть запрещенные в спорте медицинские вещества.

При опросе о проведении Олимпиады в Японии, президент МОК Томас Бах и вице-президент МОК Джон Коутс заявили, что спортсмен, получивший положительный результат на Олимпийских играх в Токио на COVID-19, должен быть удален с Игр. Они сказали, что для этого потребуются новые правила, которые также могут требовать от спортсменов обязательной вакцинации. Если у спортсмена положительный результат теста на COVID, тогда должно быть положение, позволяющее исключить этого спортсмена из игр.

«Живя с коронавирусом, мы должны убедиться, что спортсмены могут выступать с максимальной эффективностью, а зрители безопасно наслаждаться играми», – сказал на встрече заместитель главы кабинета министров Японии Касухиро Сугита. «Для этого мы скорректируем пограничный контроль, системы тестирования и медицины, а также работу объектов».

25 сентября 2020 года Руководством РНПЦСМ в онлайн-режиме было проведено Заседание медицинского штаба по теме: «Предотвращение распространения коронавирусной инфекции среди спортсменов и сотрудников».

В числе значимых вопросов совместно со спортивными врачами Федераций спорта и специалистами Центра было проведено обсуждение о необходимости вакцинации спортсменов от гриппа и коронавируса.

Так, позиция Республиканского научно-практического центра спортивной медицины при НОК Узбекистана – необходимо держать на контроле информацию о появлении вакцин, прошедших необходимые испытания в соответствии с международными критериями безопасности и эффективности. При появлении вакцин, соответствующих заявленным требованиям и официально разрешенным к использованию – информировать руководство НОК Узбекистана с последующим приобретением для полноценного обеспечения спортсменов, сотрудников НОК и центра необходимого количества вакцин и проведения вакцинации.

В настоящее время программа вакцинации и ревакцинации в Узбекистане начата и продолжается полным ходом, так же, как и во многих странах мира. Она проводится как среди населения, так и у спортивного контингента, что особенно важно, учитывая их повышенную физическую активность и мобильность, связанную с перелетами и переездами в разные точки мира при проведении учебно-тренировочных сборов, а также соревнований различного масштаба.

Вакцинация формирует индивидуальную защиту привитого спортсмена, предупреждая возникновение заболевания, его тяжелое течение и неблагоприятный исход. Однако имеются только ограниченные данные, свидетельствующие о том, что вакцинация уменьшает риск бессимптомного течения COVID-19 в случае возможного инфицирования, а именно эти формы способствуют распространению инфекции в популяции [1, 2, 4, 7, 10].

Чрезвычайно важно, чтобы до окончания пандемии все, кто пройдет вакцинацию, продолжали соблюдать такие меры предосторожности, как социальное дистанцирование, использование средств защиты органов дыхания, мытье рук, и избегали мест с большим скоплением людей [2, 9, 10].

По всей видимости, глобальная политика здравоохранения развивается таким образом, что вакцинация стала обязательной для обеспечения свободных международных передвижений (без карантина) и потенциального участия в определенных спортивных мероприятиях [2, 3, 8, 10].

Глобальная пандемия COVID-19 оказала и продолжает оказывать сильное напряжение на системы здравоохранения всего мира. Несмотря на это, одной из основных задач является обеспечение полноценной защиты населения. При этом необходимо помнить, что спортсмены должны быть под пристальным вниманием спортивных медицинских центров и лучше всего подготовленными к возникающим обстоятельствам.

1. WHO <https://www.who.int/emergencies/en/>
2. WHO: <https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/>
3. <https://www.gisaid.org/>.
4. <http://virological.org/t/initial-assessment-of-the-ability-of-published-coronavirus-primers-sets-to-detect-the-wuhan-coronavirus/>
5. <https://www.championat.com>
6. Cross-reactive antibodies in convalescent SARS patients' sera against the emerging novel human coronavirus EMC (2012) by both immunofluorescent and neutralizing antibody tests / K. H. Chan //J. Infect [et al] – 2013; 67. P. 130-140.
7. A safe and convenient pseudovirus-based inhibition assay to detect neutralizing antibodies and screen for viral entry inhibitors against the novel human coronavirus MERS-CoV / G. Zhao [et al] // Virol J. – 2013;10 – 266.

8. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan China: the mystery and the miracle / H. Lu, C.W. Stratton, Y.W. Tang // J. Med. Virol – 2020 – 92.
9. Simultaneous detection of severe acute respiratory syndrome, Middle East respiratory syndrome, and related bat coronaviruses by real-time reverse transcription PCR / J.Y. Noh [et al] // Arch. Virol – 2017; – 162: – 1617 – 1623.
10. Evaluation and clinical validation of two field-deployable reverse transcription-insulated isothermal PCR assays for the detection of the Middle East respiratory syndrome-coronavirus / Y. Y. Go [et al] //J. Mol. Diagn. 2017; – 19: – 817–827.

*Аниськова О. Е.*, канд. мед. наук, доцент  
БГУФК (Минск)

*Ромбальская А. Р.*, канд. мед. наук, доцент  
БГМУ (Минск)

*Aniskova O.E.*, Ph.D., associate professor  
BSUPC (Minsk)

*Rambalskaya A.R.*, Ph.D., associate professor  
BSMU (Minsk)

## СПОРТИВНАЯ СТОМАТОЛОГИЯ КАК НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ИЗУЧЕНИИ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

### SPORTS DENTISTRY, AS A NEW SECTION IN THE STUDY OF SPORTS MEDICINE

**АННОТАЦИЯ.** Стоматологическое здоровье – важный элемент общего здоровья спортсменов, в том числе – психосоциального, которое необходимо для хорошей физической работоспособности атлетов. Профилактика травм и заболеваний зубо-челюстной системы на сегодняшний день становится неотъемлемой частью медицинских и гигиенических программ врачебного контроля в спорте. Решением этих задач занимается спортивная стоматология. В статье приведена история развития спортивной стоматологии как отдельной медицинской отрасли и процесс введения спортивной стоматологии в учебный процесс Белорусского государственного университета физической культуры.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** спортивная стоматология, стоматологический статус спортсменов, учебный процесс.

**ABSTRACT.** Dental health is an important element of the overall health of athletes, including psychosocial, which is necessary for good physical working capacity of athletes. Prevention of injuries and diseases of the dental system becomes an integral part of medical and hygienic programs of medical control in sports. Sports dentistry is engaged in solving these problems. The article presents the history of the development of sports dentistry, as a separate medical field and the process of introducing sports dentistry into the educational process of the Belarusian State University of Physical Culture.

**KEYWORDS:** sports dentistry, dental status of athletes, educational process.

На протяжении всей истории существования человека здоровье зубов и пародонта считалось одним из самых главных показателей здоровья всего организма. Древнеримский философ Цельс утверждал, что «Человек здоров, пока здоровы его зубы». Итальянский хирург Джованни да Виго (1460–1525), автор трактата «*Prima pars practice in chirurgia*», признавал, что здоровые зубы благотворно влияют на психическое и физическое здоровье человека.

В настоящее время самыми распространенными заболеваниями человека являются кариес и болезни пародонта, которым подвержены более 95 % взрослого населения планеты.

Умеренные физические нагрузки положительно влияют на организм человека, стимулируя иммунный ответ, оптимизируя адаптивные процессы органов и систем, в том числе и зубочелюстного аппарата, что, в результате, способствует снижению общей и инфекционной заболеваемости, а также снижению интенсивности кариеса у физически активных людей. Интенсивные физические нагрузки способствуют росту практических всех стоматологических заболеваний. Известно, что у спортсменов степень распространенности и интенсивности кариеса выше, чем у лиц, не занимающихся спортом, а у спортсменов мужского пола выше, чем у женщин. Эти показатели увеличиваются с возрастом, ростом спортивного стажа и мастерства [2, 3].

К негативным факторам, оказывающим влияние на развитие кариеса и заболеваний пародонта у спортсменов можно отнести: раннее начало занятий спортом (чрезмерные физические нагрузки в раннем возрасте), спортивное высокоглеводное питание, ротовое дыхание, использование стандартных защитных капп. К деминерализации эмали зубов и неполноты пломб приводит хлорированная вода бассейнов, понижающая уровень pH ротовой жидкости. Переохлаждение в зимних видах спорта способствует снижению сопротивляемости слизистой оболочки полости рта заболеваниям. Силовые виды спорта приводят к развитию бруксизма. Прием спортсменами анаболических стероидов в некоторых видах спорта, является причиной развития хронического гипертрофического гингивита. У спортсменов, занимающихся художественной гимнастикой, нарушение прикуса встречается в 70 % случаев, что связано с отбором в данный вид спорта детей с синдромом соединительноканальной дисплазии. Психоэмоциональное перенапряжение, подавляет как местный иммунитет полости рта, так и общую реактивность организма. У некоторых спортсменов с невыявленной патологией пародонта наблюдается кровоточивость десен после интенсивных тренировок. Во время тренировок и соревнований у спортсменов часто наблюдается понижение выработки слюны и смещение pH в сторону кислотности, и чем дольше по времени тренировался человек, тем выше поднимается кислотность его слюны, что также является одной из основных причин развития кариеса [3]. Кроме этого, высокие физические и эмоциональные нагрузки могут оказывать негативное влияние на состояние мышц челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстного сустава, артикуляцию и окклюзию [4].

Одной из особенностей течения заболеваний полости рта у спортсменов, приводящей к несвоевременной санации полости рта и хронизации одонтогенных очагов, является увеличение болевого порога.

Из этого следует, что спортсмены относятся к группе риска по развитию стоматологических заболеваний, которые занимают лидирующие позиции по сравнению с любыми другими заболеваниями. Поскольку занятия спортом представляют собой риски, с которыми обычно не сталкивается человек, не занимающийся спортом, то профессиональные обязанности и ответственность стоматолога за благополучие спортсмена в некоторой степени видоизменяются и расширяются.

Особое место занимают травмы зубочелюстной системы, которые являются наиболее распространенным видом челюстно-лицевых травм у спортсменов.

Высокая распространенность стоматологической патологии и травматизма зубочелюстной системы указывают на чрезвычайную важность стоматологической составляющей в системе медицинского обеспечения спортсменов [3].

Спортивная стоматология – перспективная область медицины, находящаяся на стыке клинической стоматологии и спортивной медицины. Она включает в себя диагностику, лечение и профилактику травм и заболеваний зубочелюстной системы спортсменов [1, 5]. Задачами спортивной стоматологии являются: допуск к занятиям спортом стоматологически здоровых спортсменов (периодическое и этапное медицинское обследование (диспансерное и углубленное) с учетом специфики вида спорта); оказание экстренной помощи, лечение и реабилитация после перенесенных травм зубочелюстной системы; профилактика, диагностика и лечение заболеваний полости рта спортсменов; контроль гигиены полости рта; изготовление индивидуальных средств для защиты зубов и мягких тканей лица (капп); изучение и распространение передового опыта, внедрение новых методов профилактики, диагностики и лечения стоматологических заболеваний.

Спортивная стоматология зародилась в 1980-х годах XX столетия. Учитывая, что 11–40 % всех спортивных травм приходится на лицо как наименее защищенную часть тела человека, первоначально, спортивная стоматология была ориентирована только на профилактику и лечение травм челюстно-лицевой области. Позже повреждение зубов во время занятий спортом явились основным звеном, связавшим стоматологию и спорт. Спортивная стоматология как отдельная научная область медицины, была выделена на состоявшемся в мае 2001 года в Германии первом международном форуме по спортивной стоматологии «First International Symposium on Dentistry and Sport» [3]. Первый Всемирный конгресс по спортивной стоматологии и стоматологической травматологии был созван в Бостоне, штат Массачусетс, США в июне 2001 года. Эта историческая конференция – воплощение успешного сотрудничества между двумя различными международными организациями: Международной ассоциацией стоматологов-травматологов (International Association of Dental Traumatology (IADT)) и Международной академией спортивной стоматологии (International Academy for Sports Dentistry (IASD), созданной в 1982 году). На этой конференции обсуждались вопросы профилактики и лечения травматических повреждений челюстно-лицевой области у спортсменов и связанные с этим заболевания полости рта, научные исследования в области профилактики стоматологических спортивных травм. Всемирный конгресс положил начало проведению ежегодных симпозиумов, научных форумов и практических конференций по спортивной стоматологии, выпуску и распространению информационных бюллетеней, брошюр, плакатов, обучающих презентаций; созданию учебных программ в стоматологических школах; были получены гранты для начала пилотных исследовательских проектов в области спортивной стоматологии [8].

С тех пор в странах Западной Европы, Японии, Турции, Индии, Бразилии и других странах начали проводиться научные исследования, направленные на развитие спортивной стоматологии. С 2003 года в Японии лекции по спортивной стоматологии начали читать для стоматологов-гигиенистов, а с 2007 года занятия по спортивной стоматологии являются частью учебной программы во всех колледжах, где готовят стоматологов-гигиенистов. В современной Японии происходит очень быстрое развитие спортивной стоматологии. Недостаток образовательных ресурсов привел к тому, что был создан новый интерактивный модуль компьютерного обучения, связанный со спортивной стоматологией, чтобы облегчить обучение студентов из университе-

тов Токио и Сайтаме. В журнале European Journal Of Dental Education (2021) Нана Шиота и другие авторы в исследовании, которое длилось несколько лет, показали стабильно высокую эффективность обучения с помощью этого модуля по сравнению с обычными видеолекциями [6].

В 2017 году бразильские ученые ввели спортивного стоматолога во взрослых и детских спортивных клубах и отметили его важную роль не только в профилактике травматизма и стоматологических заболеваний среди занимающихся спортом, но и в контроле водного баланса организма спортсмена, соблюдении режима питания и потребления углеводов, в диагностике перетренированности [7].

Спортивная медицина – это динамическая, постоянно развивающаяся область науки, которая, как и другие теоретические и клинические направления медицины, постоянно совершенствуется. Преподавание учебной дисциплины «Спортивная медицина» в Белорусском государственном университете физической культуры (БГУФК) проводится на высоком учебно-методическом уровне. В спортивной медицине постоянно совершенствуются методы диагностики и появляются новые подходы к лечению спортсменов, а в преподавании – новые направления, новые разделы для формирования специальных знаний и умений высококвалифицированных специалистов в сфере физической культуры и спорта. Таким новым разделом учебной дисциплины «Спортивная медицина» в БГУФК является «Спортивная стоматология».

До недавнего времени в учебных и методических пособиях по спортивной медицине, используемых в процессе преподавания учебной дисциплины «Спортивная медицина», вопросы, касающиеся стоматологических заболеваний спортсменов, не были включены, а кариес зубов и заболевания пародонта рассматривались только как очаги хронической инфекции организма. В 2017–2018 учебном году на кафедре спортивной медицины был проведен опрос студентов на предмет их знаний в области спортивной стоматологии и был задан вопрос: «Считают ли они необходимым изучение спортивной стоматологии и будут ли полученные знания в данной области актуальны в их будущей профессии?». Опрос показал, что 84,4 % респондентов считали важным для себя изучение некоторых вопросов спортивной стоматологии, что послужило для нас стимулом для создания раздела «Спортивная стоматология» в рамках учебной дисциплины «Спортивная медицина». 10,5 % студентов не были заинтересованы этой темой, 5,1 % респондентов затруднились ответить.

С 2019–2020 учебного года «Спортивная стоматология» как раздел учебной дисциплины «Спортивная медицина» была введена в учебные программы для студентов дневной и заочной форм на первой ступени высшего образования и магистрантов на второй ступени высшего образования.

В процессе преподавания спортивной стоматологии рассматриваются основные вопросы анатомии и физиологии челюстно-лицевой области и зубочелюстного аппарата человека; наиболее распространенные стоматологические заболевания (кариес и его осложнения, гингивит, пародонтит и др.) и их профилактика у лиц, занимающихся спортом; травмы зубочелюстной системы и меры, предпринимаемые для профилактики травматизма; защитные каппы рассматривается не только с точки зрения профилактики травматизма, но и как средство повышения спортивного результата; индивидуальные средства гигиены полости рта. Обсуждаются вопросы специфики различных видов спорта в развитии стоматологической патологии и акцентируется

внимание на вопросах профилактики травматизма и заболеваний полости рта в конкретных видах спорта.

Полученные студентами и магистрантами БГУФК знания в области спортивной стоматологии впоследствии могут быть использованы в их профессиональной деятельности для ознакомления с вопросами профилактики травм зубочелюстной системы и стоматологических заболеваний других спортсменов, тренеров, родителей, чьи дети занимаются спортом, директоров спортивных организаций и клубов, что, как мы надеемся, будет способствовать снижению травматизма и стоматологической заболеваемости спортсменов.

Результаты проведенного опроса после изучения студентами основных вопросов спортивной стоматологии показали, что лекции по спортивной стоматологии вызвали интерес к этой теме, явились полезными для слушателей, повысив их уровень знаний и найдут применение в дальнейшей работе у 96,3 % опрошенных; 3,4 % респондентов остались безразличными к учебному материалу по вопросам спортивной стоматологии.

Таким образом, учитывая, что в общей заболеваемости спортсменов не одно десятилетие первое место принадлежит стоматологическим заболеваниям, регулярное стоматологическое обследование спортсменов, выявление, лечение, реабилитация и профилактика стоматологических заболеваний входит в число главных задач в системе врачебного контроля и медицинского сопровождения спортсменов. Это указывает на необходимость проведения научных исследований в области спортивной стоматологии. Актуальным и обоснованным является введение раздела по спортивной стоматологии в учебную программу по учебной дисциплине «Спортивная медицина» для студентов и магистрантов БГУФК. Изучение новейших научных данных по спортивной стоматологии предоставляет возможность студентам овладеть знаниями о механизмах развития некоторых стоматологических заболеваний, распространенности их среди спортсменов, влиянии видов спорта на стоматологический статус спортсменов, методах их профилактики и устранении факторов риска стоматологических заболеваний спортсменов, приводящих к нарушению здоровья, эстетики, функции зубов и окружающих тканей. Это позволяет сформировать у спортсменов и будущих тренеров специальные знания для эффективного осуществления профессиональной деятельности.

1. Аниськова, О. Е. Стоматологический статус легкоатлетов / О. Е. Аниськова // Материалы заоч. науч.-практ. конф. науч.-пед. школы проф. Т. П. Юшкевича по проблемам многолетней подготовки квалифицированных спортсменов, Минск, 16 апреля 2020 г. / редкол.: Т. П. Юшкевич [и др.] ; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2020. – С. 8–13.
2. Джаваншир, Г. Г. Стоматологический статус профессиональных спортсменов / Г. Г. Джаваншир // Казанский медицинский журнал. – 2020. – Т. 101. – № 3 . – С. 365–370.
3. Карпович, Д. И. Место стоматологии в современной спортивной медицине / Д. И. Карпович, А. В. Смоленский, А. В. Михайлова // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2011. – № 12. – С. 55–58.
4. Мандра, Ю. В. Стоматологический статус спортсменов Уральского региона / Ю. В. Мандра, Е. А. Семенцова, А. Ю. Котикова // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2018. – Том 15. – № 4. – С. 526–529.

5. Gautam, N. Evaluating the knowledge of sports participants regarding dental emergency procedures in National Sports University, Imphal / N. Gautam, K. K. Shivalingesh, A. Kushwaha // Journal of Dental Problems and Solutions, 2021. – № 8(2). – P. 052–056.
6. Effectiveness of computer-assisted learning in sports dentistry: studies over a multiple-year period and at two universities / Shiota N [et al.] // European Journal of Dental Education. – 2021. – № 25(4). – 796–805.
7. Odontologia do esporte – uma proposta inovadora. Sports dentistry – an innovative proposal / G. U. Pastore [et al.] // Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 2017. – Vol. 23. – Issue 2. – P. 147–152.
8. Ranalli, D. N. Sports dentistry and dental traumatology / D. N. Ranalli // Dental Traumatology. – 2002. – № 18. – P. 231–236.

**Баленко И. Ф.**, канд. техн. наук, доцент  
Спортивный клуб «Водный Биатлон Первый»  
Республика Беларусь, Минский район, а/г. Гатово

**Balenko I, Ph. D**  
Sports club “The First Water Biathlon”,  
Republic of Belarus, Minsk r-n, agrogorodok Gatovo

**К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ  
И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
ВЫДАЮЩИХСЯ СПОРТСМЕНОВ ВОДНЫХ ВИДОВ СПОРТА,  
ЗАВЕРШИВШИХ СПОРТИВНУЮ КАРЬЕРУ**

**TO THE QUESTION OF ECONOMIC ADAPTATION  
AND SOCIO-PSYCHOLOGICAL REHABILITATION OF OUTSTANDING  
WATER SPORTSMEN WHO HAVE FINISHED A SPORTS CAREER**

**АННОТАЦИЯ.** Статья посвящена потребности в разработке государственной программы «Спортивный гектар», направленной на реабилитацию закончивших спортивную карьеру выдающихся спортсменов; привлечению для этого государственных и частных инвестиций, что, в свою очередь, приведет к прорывному развитию водных видов спорта в малых городах.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** заблаговременная подготовка к послеспортивной реабилитации выдающихся спортсменов; водные виды спорта; государственная программа; малые города; бесплатное выделение земельных участков; государственно-частное партнерство; современные частные детско-юношеские спортивные школы.

**ABSTRACT.** The article is devoted to the need for the development of the state program “Sports hectare” aimed at the rehabilitation of outstanding athletes who have completed their sports careers; attracting public and private investments for this, which in turn will lead to a breakthrough development of water sports in small towns.

**KEYWORDS:** advance preparation for post-sports rehabilitation of outstanding athletes; water sports; state program, small towns; free allocation of land plots; public-private partnership; modern children’s and youth sports schools.

Современный спорт – это уникальное явление жизни социума и человека. Водные виды спорта красивы, полезны человеку с малых лет, привлекательны, предоставляют огромные возможности для проявления духовных и физических сил. Выдающиеся спортсмены водных видов спорта сражаются за спортивную честь своей страны на Олимпийских играх (ОИ). Эти летние олимпийские виды спорта требуют ранней специализации. Так, плаванию дети учатся с грудничкового возраста, а в спортивные секции приходят в возрасте пяти–семи лет. Спортивная деятельность ребенка и для родителей, и для него самого становится доминирующей, приоритетной, весь ритм жизни подчиняется тренировочному режиму. Спортивная карьера в этих видах спорта у многих спортсменов, как правило, заканчивается к 20–25 годам.

Для всех спортсменов, завершивших спортивную карьеру, остро стоит потребность в психофизиологической адаптации, которая вызвана необходимостью привыкания к новым для организма физическим и психофизиологическим нагрузкам, режиму, темпам и ритму труда; изменениям организации режима питания и отдыха. Также имеется потребность в экономической адаптации, связанная с кардинальным изменением способов материального стимулирования, его условиями и организацией. Нередки случаи, когда взамен спортивной стипендии приходит зарплата неквалифицированного работника физического труда.

За годы спортивной деятельности у людей складывается определенный образ жизни, связанный с режимом, социальным статусом и т. д. Прекращение спортивной деятельности изменяет привычный образ жизни. В новой деятельности статус уменьшается, и надо вновь за него бороться. При резком прекращении спортивной деятельности социальная неустроенность вызывает психологический дискомфорт. Последствия этого могут быть самые разные. Они зависят от того, насколько человек понимает закономерность происходящих процессов и готов жить и работать в новых для него условиях.

В современной спортивной литературе и электронных средствах массовой информации России и Беларуси мало уделяют внимания этапу завершения спортивной деятельности. Считается, что после того, как спортсмен завершает свою спортивную карьеру, особых причин для того, чтобы уделять ему внимание, не существует. Однако пренебрежение «выходом из спорта» может иметь самые тяжелые, а подчас и трагические, последствия в наше капиталистическое время.

Адаптация спортсмена к социальной жизни вне спорта зависит от уровня достигнутых им результатов: чем выше спортивные результаты, тем сложнее социальная адаптация. Острота этого кризиса возрастает при следующих условиях:

- внезапность ухода;
- отсутствие подготовки к нему;
- пассивная позиция спортсмена.

По мнению многих ученых, наиболее важными факторами, которые существенно влияют на формирование стиля жизни спортсмена, закончившего спортивную карьеру, являются:

- прекращение спортивной деятельности, спортивных тренировок и выступлений в соревнованиях;
- прекращение опеки со стороны спортивного клуба, тренеров, врачей, обслуживающего персонала;
- разрыв дружеских и профессиональных связей с командой, спортивным клубным тренером;
- психологический дискомфорт, вызванный отсутствием чувства удовлетворения от спортивной борьбы, победы, которые составляли главный смысл жизни спортсмена;
- психологический стресс, связанный с пониманием, что знания новой профессии неизмеримо ниже, чем былое спортивное мастерство;
- резкое снижение уровня доходов.

Чаще всего такие люди не имеют заранее подготовленного для себя плана перехода к новой подходящей деятельности. Наличие такого поддержанного государством плана особенно важно для величайших спортсменов страны, коими являются

все участники Олимпийских игр. Конечно, призеры Олимпийских игр из России и Беларуси получают не только медали, но и денежные премии, машины и квартиры. Но в настоящее время только в Китае, стране, занимающей первое место в неофициальном командном зачете Олимпийских игр, вне зависимости от результата олимпийцы возводятся в ранг национальных героев, со всеми вытекающими отсюда последствиями для спортсменов и их тренеров.

Социальную адаптацию спортсменов облегчает:

- осознанный подход к концу спортивной карьеры, наличие реальных планов на ближайший период жизни;
- выбор профессии в сфере физической культуры и спорта;
- психологическая поддержка и помощь со стороны семьи, друзей, тренера, спортивного клуба;
- материальная поддержка со стороны отрасли «физическая культура и спорт»;
- социальная защищенность путем правового обеспечения по медицинскому, пенсионному обслуживанию;
- привлечение бывших спортсменов к соревнованиям ветеранов, участию в общественной жизни, выступлению перед молодежью.

В России и Беларуси с советских времен имеется комплекс мероприятий для восстановления здоровья, социальной защиты людей, которые в спортивной борьбе отстаивали честь страны:

- специальные фонды, предполагающие материальную поддержку бывших спортсменов;
- клубы ветеранов спорта;
- страхование спортсменов, пенсионное обеспечение.

Не секрет, что многие дети в Беларуси, проживающие в городах с населением до 10 000 человек ( таких городов в Беларуси десятки, а в России – сотни), не умеют плавать, так как по статистике на один бассейн в среднем по стране приходится более двух тысяч детей. Аналогичная картина в Российской Федерации. Одной из причин этого является то, что частных ДЮСШ, спорт- и фитнес-клубов за пределами крупных городов практически нет, государственных очень мало. Это привело к тому, что только менее 10% процентов детей и подростков регулярно занимаются спортом в малых городах и поселках. Так, например, в находящемся в 7 км от Минска агрогородке Гатово с населением 9000 человек вся спортивная жизнь сосредоточена в маленьком спортзале и плохо благоустроенном стадионе, построенном в советское время.

Основная причина этого – дороговизна строительства зданий плавательных бассейнов и инженерных коммуникаций. Стоимость продаваемого квадратного метра готового жилья в двухэтажном коттедже, расположенному в 10 км от Минска, больше 500 долларов США, т. е. примерная рыночная стоимость одноэтажного здания с мансардным этажом общей площадью 500 квадратных метров равна четверти миллиона долларов США (без стоимости участка и наружных инженерных коммуникаций на нем). Стоимость земельного участка тоже не маленькая, особенно в столичном регионе. С другой стороны, ДЮСШ является не высокодоходным и рискованным бизнесом, ибо занятия с детьми требуют больших знаний, умений и ответственности. По этим двум причинам ушедшие из большого спорта выдающиеся спортсмены и бизнесмены, лишенные помощи государства, не строят новые ДЮСШ, спортклубы и фитнес-центры за пределами мегаполисов.

Концепция комплекса [1] ДЮСШ для малых городов предполагает строительство на участке площадью от 30 соток здания в форме спаренных восьмигранников с площадью застройки в 300 кв. м, которое было отмечено специальным призом на конкурсе «Строитель года 2012» в Москве. Использование инновационных материалов и оригинальных технологических решений позволили на 15–20 % снизить себестоимость строительства здания. Экономия в основном достигается за счет удешевления конструкции фундамента и плиты пола первого этажа. Здание имеет оригинальный внешний вид. Два таких экспериментальных здания уже построены в Минском районе.

В здании ДЮСШ общей площадью 500 кв. м (со стоимостью с отделкой около 270 тысяч долларов США с учетом нижеописанной ее минимизации) на первом этаже имеются две раздевалки, спортзалы силовой и специальной подготовки, аудитория математики и английского языка, а на втором этаже кабинеты администрации и тренеров, склады, медицинский кабинет. На втором этаже расположены раздевалки тренеров, кабинет директора, склады инвентаря, медицинский кабинет. Примерная стоимость медицинского оборудования составляет 25–30 тысяч долларов США. Ориентировочная стоимость спортивного оборудования и инвентаря – 15 тысяч долларов США

На территории ДЮСШ также должны быть расположены: плавательный бассейн с дорожками по 25 м стоимостью около 250 тысяч долларов США; беговые дорожки по 100 м; освещаемая лыжная трасса 200-метровая; волейбольная площадка стандартного размера; беседка с посадочными местами на 20 человек для проведения занятий по теории спорта.

Без стоимости земли и наружных инженерных коммуникаций общая стоимость ДЮСШ около 900 тысяч долларов США. При этом общая стоимость проектирования и согласований составит 7–10 % от этой суммы. Предполагается, что проект, землю и наружные инженерные коммуникации оплатит государство, которое взамен получит процент в созданном под этот проект закрытом акционерном обществе, но не более 15 %.

Отдохнуть после тренировки и одновременно закрепить полученные в школе знания по математике (общеизвестно высказывание М.В. Ломоносова «Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит») помогут 45-минутные занятия по математике для детей 6–11 лет или английскому языку для более старших ребят, проводимые спортивным тренером или педагогом после каждой тренировки. При этом школьники 1–4-х классов осенью и весной будут сдавать спортивные нормативы, участвовать и побеждать в соревнованиях по спортивно-математическому двоеборью. И в результате, самые одаренные ребята смогут успешно участвовать в конкурсном отборе, проводимом школами олимпийского резерва и специальными математическими школами, а государство получит здорового и эрудированного гражданина.

Автор уверен, что внедрение в жизнь идей, описанных в [1], поможет решению важной государственной задачи – созданию условий для организации интересного досуга и улучшения здоровья, повышению уровня математической и языковой подготовки детей с 6 до 11 лет; поиску талантливых детей для школ олимпийского резерва циклических видов спорта; все описанные в книге конструктивные и технологические решения здания, состоящего из двух восьмиугольников, позволят построить ДЮСШ XXI века с наименьшими затратами.

В современных сложных социально-экономических условиях, когда значительные средства государство тратит на борьбу с пандемией, необходима программа привлечения частных средств самих спортсменов и их тренеров, спонсоров и болельщиков для создания условий для продолжения спортсменов борьбы за спортивную честь страны в новом качестве – совладельца частной детско-юношеской спортивной школы в одном из малых городов Беларуси. Такую программу автор рекомендует назвать «Спортивный гектар».

Чтобы стать участником программы «Спортивный гектар», любой спортсмен-участник Олимпийских игр должен подать заявление в «одно окно» в Национальном олимпийском комитете своей страны. Не его задача ломать голову над вопросом, как выполнить требования, например, Постановления Министерства спорта и туризма РБ № 11 от 28 декабря 2004 г. в части порядка создания ДЮСШ. Согласно п. 2 главы 1 которого «Положение регулирует порядок создания, функционирования и прекращения деятельности детско-юношеской спортивной школы общей физической подготовки, детско-юношеской спортивной школы, детско-юношеской спортивно-технической школы независимо от подчиненности и форм собственности», но не описывает сам порядок создания ДЮСШ.

Поэтому необходимо в недалекой перспективе разработать нормативно-правовую базу создания, строительства и функционирования ДЮСШ для малых городов (населенных пунктов численностью менее 10 000 человек), государство бесплатно будет давать в долгосрочную аренду землю под индивидуальное строительство не только молодым и многодетным семьям, но и ушедшим из большого спорта выдающимся спортсменам и бизнесменам с ответственной гражданской жизненной позицией, обязав их строить на этих землях частные фитнес-центры, спортивные клубы и ДЮСШ, поможет им дешевыми кредитами и льготным налогообложением, окажет содействие при проектировании здания и его инженерных сетей. А деньги олимпийцы страны найдут, ведь наш отзывчивый, добрый народ уже неоднократно собирал по миллиону долларов США на лекарство для тяжело больных детей. Фандрайзингом для строительства ДЮСШ с удовольствием займутся болельщики данных спортсменов. В малых городах всегда найдутся фирмы и люди, готовые вложить свои деньги в развитие местного спорта под конкретного спортсмена и его тренеров. Способствует решению финансовых проблем направленный на привлечение инвестиций Закон Республики Беларусь № 345-З от 30 декабря 2015 г. «О государственно-частном партнерстве» и изданное к Международному инвестиционному форуму «Сочи-2015». Руководство по применению аналогичного Российского Закона № 224-ФЗ от 13.07.2015.

И как результат в малых городах и поселках России и Беларуси будет достаточное количество ДЮСШ, что поможет ушедшим из большого спорта тренерам и спортсменам получить новый жизненный вектор, найти и воспитать новых олимпийских чемпионов по водным видам спорта и великих математиков. При этом сознание того, что люди занимаются своим любимым делом, нужным для страны и лично для них является лучшим лекарством от всех недугов.

1. Хижевский, О. В. Детско-юношеская спортивная школа циклических видов спорта XXI века: пособие / О. В. Хижевский, С. В. Малахов, И. Ф. Баленко – Минск: БГПУ, 2019 – 132 с.

**УДК: 616.796.734**

**Бийкузиева А. А., Юлчев С. Т.,  
Махмудов Д. Э., Абдумаджидов М. А.**

Республиканский научно-практический центр  
спортивной медицины при НОК Узбекистана

**Biykuzieva A. A., Yulchiev S. T.,  
Makhmudov D. E., Abdumajidov M. A.**

Republican Scientific and Practical Center  
of Sports Medicine at the National Academy of Sciences of Uzbekistan

## **ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СПОРТСМЕНОВ-ЮНОШЕЙ Г. ТАШКЕНТА**

### **ASSESSMENT OF PHYSICAL DEVELOPMENT, HEALTH STATUS AND QUALITY OF LIFE OF YOUNG ATHLETES IN TASHKENT**

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассмотрены проблемы в отношении здоровья и качества жизни среди спортсменов-юношеской Ташкента, так как высокие физические нагрузки при формировании органов и систем организма юных спортсменов приводят к нарушениям в физическом развитии и функциональному патологическому состоянию.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** подростки, спортсмены, физическое развитие, состояние здоровья.

**ABSTRACT.** The article deals with the problems of health and quality of life among young athletes of the city of Tashkent, since high physical exertion during the formation of organs and body systems of young athletes leads to disorders in physical development and functional pathological condition.

**KEYWORDS:** teenagers, athletes, physical development, health status.

**Введение.** Во всем мире проводятся научно обоснованные исследования заболеваний, которые встречаются среди подростков, занимающихся спортом, их увеличения, физических изменений, наблюдаемых в подростковом возрасте, их раннего выявления и профилактики [1, 3]. В частности, особое значение имеет проведение научных исследований, направленных на повышение эффективности заболеваний, вызванных физическими нагрузками у подростков, психических расстройств, их профилактику, коррекцию и правильный подбор физических упражнений, а также разработку новых подходов в этом отношении [2]. Это, в первую очередь, выражение от определения моррофункциональных особенностей подрастающего поколения, готовности к новым условиям и видам деятельности, а также организации возраста, состояния здоровья, проводимых профильных и оздоровительных мероприятий с учетом его индивидуальных особенностей. В связи с этим по указу президента Республики Узбекистан от 24.01.2020 г. N УП-5924 «О мерах по дальнейшему совершенствованию и популяризации физической культуры и спорта в Республике Узбекистан» в последние годы осуществляются последовательные меры по популяризации

физической культуры и спорта, пропаганде здорового образа жизни среди населения, созданию необходимых условий для физической реабилитации лиц с ограниченными физическими возможностями и обеспечению достойного выступления страны на международной спортивной арене, где отбор в спорте является первым и основным условием спортивной деятельности. Но современный спорт высших достижений, в том числе и детский спорт, имеет мало общего со здоровьем спортсмена, соответственно актуальность темы исследования обусловлена тем, что одной из важнейших задач, стоящих сегодня перед наукой, является отбор перспективных спортсменов [4]. Актуальным это является для циклических видов спорта и для единоборств.

Цель исследования: оценить состояние здоровья, физическое развитие подростков и качество жизни, занимающихся спортом.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось на базе городского подросткового диспансера г. Ташкента. Было обследовано 84 юношей-спортсменов в возрасте 14–16 лет, средний возраст составил  $15 \pm 1,5$  года. В осмотре приняли участие 39 (63 %) спортсменов циклических видов спорта и 29 (37 %) – ациклических видов спорта (группа сравнения), а также 16 юношей-подростков (группа контроля) средних школ г. Ташкента, не занимающихся спортом. Данные о состоянии здоровья получили по результатам проведенного УМО на базе городского диспансера, в которое входил: осмотр узких специалистов. Для оценки физического развития использовали данные антропометрических показателей, функциональные пробы. Физическое развитие оценивалось по основным показателям, таким как рост и вес, обхватные размеры тела, определение соматотипа. Функциональное состояние основных систем организма исследовалось путем соматометрии (динамометрии кистей рук и мышц спины, спирометрии) и нагрузочных проб, оценка социально-бытового статуса респондентов была проведена на основе анкет-опросников и изучения качества жизни подростков в исследуемых группах.

**Результаты исследования.** Оценка состояния здоровья юношей, занимающихся спортом, показала, что практически здоровыми признаны 19,2 % от числа всех обследованных, у 67,3 % были выявлены функциональные и некоторые морфологические отклонения, а юноши третьей группы здоровья составили 19,7 %. В структуре заболеваемости основными патологиями явились: заболевания ЛОР-органов и органов дыхания, травмы ОДА, болезни ЖКТ и патология сердечно-сосудистой системы. Наиболее часто встречаются заболеваниями дыхательной системы явились острые респираторные инфекции (38,2 %). Выявлено, что у юношей-единоборцев, чаще встречаются травмы ОДА и острые воспалительные заболевания ЛОР органов, а среди спортсменов циклических видов спорта – заболевания ЛОР органов и патология сердечно-сосудистой системы являются хроническими.

**Таблица. Распределение подростков по группам физического развития (в %)**

Группы физического развития	Циклические виды спорта	Спортивные единоборства
	I группа (n=49)	II группа (n=29)
Нормальное физическое развитие	52,8	61,2
Повышенная и высокая масса тела	1	11,9
Сниженная и низкая масса тела	15	4,5
Повышенная и высокая длина тела	27	16,4
Сниженная и низкая длина тела	2,2	6

Сравнительный анализ физического развития исследуемого контингента показал, что спортсменов циклических видов спорта со сниженной массой тела в 4 раза больше, практически отсутствуют юноши с высокой массой тела, тогда как у спортсменов, занимающихся спортивными единоборствами, преобладают подростки с повышенной и высокой массой тела.

**Таблица 2. Распределение подростков по соматотипу (в %) (А.Д. Островский и В. Б. Штефко)**

Темповый соматотип	Циклические виды спорта I группа (n=49)	Спортивные единоборства II группа (n=29)	Контрольная группа (n=25)
Мышечный	56,1	58,2	60,0
Торакальный	—	7,4	8,9
Неопределенный	13,7	14,9	8,9
Астеноидный	26,9	4,6	17,8
Абдоминальный	2,2	3,0	2,2

У всех спортсменов преобладает мышечный соматотип. У юношей циклических видов спорта часто встречается астеноидный и практически не встречается абдоминальный соматотипы. В сравнении с представителями спортивных единоборств, где чаще встречается торакальный соматотип.

В группах исследования был проведен анкетный опросник с изучением социально-бытового статуса подростков. Анализ показывает, что подавляющее большинство подростков в группе спортсменов – 86,2 % – родились доношенными, 88,7 % – имели благополучные семьи. 11,3 % – проживают в семьях с одним родителем; 46,5 % – возраст родителей от 35 до 45 лет; у 22,5 % – родители имеют среднее специальное, а у 62,3 % – высшее образование. При оценке микроклимата в семье 70,4 % подростков характеризовали его как доброжелательный, 27,7 % – нормальный, в 18,2 % – семей один или оба родителя имеют вредную привычку – курение, при этом злоупотребления алкоголем в семьях не выявлено. Все социально-бытовые условия признаны удовлетворительными, так как опрошенные проживают в благоустроенных квартирах; доход на одного члена семьи выше прожиточного минимума – у 88 %.

**Выходы.** Оценка состояния здоровья юношей, занимающихся спортом, показала, что 24,2 % случаев от числа всех обследованных (57,6 %) являются практически здоровыми; II и III группу здоровья составили 18,2 % юношей-подростков. У юношей-единоборцев статистически значимо преобладают травмы опорно-двигательного аппарата – 58,2 % и острые воспалительные заболевания ЛОР органов (29,8 %). Среди юношей, циклических видов спорта - преобладают хронические заболевания ЛОР органов и патология сердечно-сосудистой системы. Среди юношей-единоборцев 61,2 % имеют среднее физическое развитие, у юношей циклических видов спорта – 52,8 %. Среди спортсменов циклических видов спорта в 4 раза больше юношей со сниженной массой тела, у единоборцев преобладают юноши с повышенной и высокой массой тела. При наличии хронических заболеваний КЖ значимо снижается, у юношей индекс удовлетворенности меньше чем у девушек, оценка здоровья – выше.

1. Гундэгма, Л. Возрастные особенности параметров физического развития и компонентного состава тела юных спортсменов Монголии // Спортивная медицина. наука и практика. 2015. №2. С. 45–52.
2. Сонькин, В. Д. Валеологический мониторинг детей и подростков // Теория и практика физической культуры / В. Д. Сонькин, В. В. Зайцева – 1998. – №7. С. 10–12.
3. Jackson, A. S. Generalized equations for predicting body density of women / A. S. Jackson // Med. Sci. Sports Exerc. – 1980. – V. 12. – № 3. P. 175–182.
4. Law, M. Falling Hard: A Journey into the World of Judo / M. Law. – Boston: Trumpeter, 2009. – 288 p.

**Болтабаев М. Р., Сафарова Д. Д., Денисова У. Ж.**

Кафедра анатомии и физиологии Узбекского Государственного университета

физической культуры и спорта

Секция №7 Реабилитология и восстановительная медицина в спорте

**Boltabaev M. R., Safarova D. D., Denisova U. Zh.**

Department of Anatomy and Physiology of the Uzbek

State University of Physical Culture and Sports

Section 7 Rehabilitation and Rehabilitation Medicine in Sports

**ЭФФЕКТ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ НА ДИНАМИКУ ИЗМЕНЕНИЙ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ И АКТИВНОСТИ  
ФАГОЦИТАРНОГО ЗВЕНА СИСТЕМЫ ИММУНИТЕТА В ПЕРИОД  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ  
БАСКЕТБОЛИСТОК**

**EFFECT OF LASER THERAPY ON THE DYNAMICS OF CHANGES IN  
THE INDICES OF ENDOGENOUS INTOXICATION AND THE ACTIVITY  
OF THE PHAGOCYTIC LINK OF THE IMMUNE SYSTEM DURING THE  
RECOVERY PERIOD IN HIGHLY QUALIFIED BASKETBALL PLAYERS**

**АННОТАЦИЯ:** В данной статье проведено изучение применения низкоинтенсивной лазеротерапии у спортсменок, находящихся в состоянии переутомления. В целях изучения эффекта чреспокожной низкоинтенсивной магнитоинфракрасной лазеротерапии спустя 5–6 часов последней интенсивной тренировки и в последующие 3 дня проводили сеансы надсосудистой лазеротерапии лазеротерапевтическим аппаратом МИЛТА у высококвалифицированных баскетболисток. Применение лазеротерапии при восстановлении организма из состояния утомления способствует более эффективному и быстрому устранению эндогенной интоксикации, обеспечивая наиболее полноценное восстановление биохимического гомеостаза организма, которое было достигнуто на третий сутки от начала восстановления.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** баскетболистки, восстановление, фагоцитарно-метаболическая активность нейтрофилов, среднемолекулярные пептиды, лазеротерапия.

**ABSTRACT:** This article studies the use of low-intensity laser therapy in athletes who are in a state of overwork. In order to study the effect of percutaneous low-intensity magnetic-infrared laser therapy, after 5-6 hours of the last intensive training session and in the next 3 days, sessions of supravascular laser therapy were carried out with the MILTA laser therapy apparatus in highly qualified basketball players. The use of laser therapy in restoring the body from a state of fatigue contributes to a more effective and rapid elimination of endogenous intoxication, providing the most complete restoration of the body's biochemical homeostasis, which was achieved on the third day from the beginning of recovery.

**KEY WORDS:** basketball players, recovery, phagocytic-metabolic activity of neutrophils, medium-molecular peptides, laser therapy.

**Актуальность:** Анализ последних публикаций свидетельствует о том, что многие исследователи использовали различные методические приемы для обеспечения процесса восстановления у спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта [1–8]. Большинство спортивных тренеров и медиков склоняются к убеждению, что восстановление организма спортсменов сводится лишь к восстановлению истраченных внутренних ресурсов: питательного, пластического, энергетического материала, а также восстановлению газообмена. Но процессы нарушения на молекулярно-клеточном, органном и организменном уровне, а главное, нарушения внутренней среды организма спортсменов при выполнении чрезмерных и длительных физически нагрузок, обсуждаются редко или поверхностно. Следовательно, под восстановлением организма спортсменов в первую очередь необходимо подразумевать устранение иммунной системой эндогенной интоксикации путем нейтрализации и элиминации из внутренней среды эндогенных ксенобиотиков, образовавшихся и накопившихся в результате выполнения организмом чрезмерной и длительной физической нагрузки. Данный постулат о ведущей роли функционирования системы иммунитета в механизмах регуляции гомеостаза и для устранения эндогенной интоксикации первостепенным методом выбора воздействия на восстановление организма является стимуляция иммунной системы. Методов воздействия на иммунную систему сегодня существует множество. В спортивной практике и в медицине предложен и применяется обширный спектр иммуномодулирующих и иммуностимулирующих препаратов животного (тимусного), растительного и синтетического происхождения. Если применение одних из них сопряжено с необходимостью парентерального (инвазивного) введения, то другие характеризуются медленным проявлением эффекта только при относительно длительном применении, а нередко – и развитием к ним резистентности и аллергических реакций со стороны организма. Эти качества иммуностимуляторов ограничивают возможность применения их в процессе восстановления организма спортсменов, когда необходим быстрый и недолгосрочный эффект. Наиболее совершенным методом, обладающим недопиноговым и неинвазивным эффектом является лазерная стимуляция, которую используют при подготовке высококвалифицированных спортсменов. Метод лазеротерапии был впервые применен в России на пловцах и на спортсменах, специализирующихся в адаптивной физической культуре [3, 5].

Об эффективности применения лазеротерапии свидетельствовали достигнутые результаты спортсменов-паралимпийцев – на примере Купчинского (Павлов С.Е., 2005). Какие существуют методы воздействия, ускоряющие процесс восстановления организма без нарушения его естественных механизмов и, главное, без какого-либо ущерба здоровью спортсменов? Кроме того, подготовка девушек-спортсменок требует дифференцированного построения тренировочного процесса, разработки схем распределения нагрузок с применением инновационных методов восстановления. Актуальность указанных проблем требует безотлагательного решения, что явилось обоснованием для проведения данного исследования.

**Цель исследования:** Изучение влияния лазеротерапии на динамику изменений показателей эндогенной интоксикации и активности фагоцитарного звена системы иммунитета в целях восстановления организма высококвалифицированных баскетболисток.

**Методы исследования:** У высококвалифицированных баскетболистов, большая часть которых являлась членами сборной Узбекистана, после участия в ответственных соревнованиях в целях устранения признаков утомления проведен курс лазеротерапии с помощью аппарата МИЛТА с низкоинтенсивным магнитным и инфракрасным лазерным излучением. Мощность излучения устанавливалась в 250–300 мВт, частота излучения – 300 Гц. Для облучения клеток (иммunoцитов) крови датчик аппарата приставляли к коже локтя над проекцией локтевой вены. Длительность первого сеанса лазеротерапии составила 7 минут, последующие сеансы составили 8–10 минут.

Биохимические методы исследований проводились с целью выявления в динамике изменений показателей эндогенной интоксикации на фоне лазеротерапии при отсутствии и при наличии признаков утомления организма баскетболистов, с последующим изучением динамики восстановления

Определение содержания в крови среднемолекулярных пептидов (СМП). Степень эндогенной интоксикации у спортсменов оценивали путем определения в периферической крови содержания среднемолекулярных пептидов (СМП). Определение СМП в плазме крови проводили по методу М.Я. Малаховой (17). Для этого крупномолекулярные белки плазмы крови осаждали 15% раствором трихлоруксусной кислоты. Содержание СМП в плазме крови определяли спектрофотометрически при длинах световых волн 238–310 нм. Количественное содержание СМП оценивали в расчете мг/мл. В период восстановления с получением лазеротерапии баскетболистки обследовались также на 1, 2, 3, 4 и 5-е сутки от момента начала восстановления. В эти сроки у них изучали динамику изменений показателей эндогенной интоксикации (содержания СМП в крови) и активности фагоцитарного звена системы иммунитета (ФМАН в НСТ-тесте).

Результаты исследований и их обсуждение: Показатели, отражающие влияние лазеротерапии на динамику изменений показателей эндогенной интоксикации в период восстановления из состояния переутомления организма баскетболисток приведены в таблице 1. Для сравнения в данную таблицу включена динамика изменений показателей эндогенной интоксикации в процессе самовосстановления организма баскетболисток.

Как следует из данных таблицы 1 под влиянием лазеротерапии уже через 1 сутки степень снижения содержания СМП (среднемолекулярные пептиды) в крови баскетболисток составила ↓1,67 раза против ↓1,29 раза (относительно состояния переутомления) без лазеротерапии. В последующие 2-е и 3-е сутки восстановления под влиянием лазеротерапии отмечено повышение интенсивности снижения СМП в крови у спортсменок, которое составило соответственно ↓2,23 раза и ↓2,31 раз относительно показателей в период переутомления. Так, при самовосстановлении без лазеротерапии интенсивность снижения показателей СМП была значительно ниже (↓1,56 и ↓1,74 раза соответственно (табл.1). В результате высокой интенсивности снижения под воздействием лазеротерапии показатели СМП у баскетболисток уже на 3 сутки периода восстановления достигли уровня, соответствующего норме, то есть показатели фактически нормализовались. При самовосстановлении без лазеротерапии даже на 3-и и 4-е сутки содержание СМП в крови спортсменок было достоверно выше показателей в состоянии без признаков переутомления, а относительная нормализация показателей наступала лишь к 5-м суткам.

На фоне развития эндогенной интоксикации одним из показателей реакции системы иммунитета является индукция активности фагоцитарного звена. Было установлено значительное повышение в 1,5 раза показателей ФМАН (фагоцитарно-метаболической активности нейтрофилов) в НСТ-тесте. При эндогенной интоксикации организма повышение ФМАН осуществляется за счет мобилизации внутриклеточного резерва возможностей ферментных систем нейтрофилов. Это свидетельствует, что даже на 5-е сутки самостоятельного восстановления из состояния переутомления в организме спортсменок имеют место биохимические признаки остаточных явлений эндогенной интоксикации. Следовательно, на 5-е сутки периода самовосстановления из состояния переутомления организма баскетболисток, не принимавших лазеротерапию, значения показателей ФМАН в НСТ-тесте имеют несколько повышенные значения, чем у спортсменок получивших лазеротерапию. Несколько повышенные показатели ФМАН в НСТ-тесте являются отражением иммунной реакции в ответ на сохраняющуюся умеренную степень эндогенной интоксикации в данный период самовосстановления организма (таблица 2).

Восстановление путем применения чрескожной низкоинтенсивной магнитоинфракрасной лазеротерапии в ЭГ способствует снижению содержания СМП (среднемолекулярных пептидов) в крови и устраниению эндогенной интоксикации из организма баскетболисток на 3-е сутки, тогда как при восстановлении без лазеротерапии относительная нормализация СМП и устранение эндогенной интоксикации были отмечены на 5-е сутки (таблица 2). Это свидетельствует, что даже на 5-е сутки традиционного восстановления спортсменок в организме баскетболисток имеют место биохимические признаки остаточных явлений эндогенной интоксикации. В результате переутомления в организме спортсменок отмечено развитие эндогенной интоксикации, характеризующейся повышением содержания в крови СМП более чем в  $\uparrow 2$  раза.

Таким образом, эффект магнитоинфракрасной лазеротерапии проявился на ускорении снижения содержания СМП во внутренней среде и сокращении сроков устраниния эндогенной интоксикации организма. Применение лазеротерапии при восстановлении организма баскетболисток ЭГ способствует более эффективному и быстрому устраниению эндогенной интоксикации. Наиболее полноценное восстановление биохимического гомеостаза организма достигается на третий сутки от начала восстановления организма спортсменок, тогда как при самовосстановлении без лазеротерапии относительные нормализация СМП и устранение эндогенной интоксикации были отмечены на 5-е сутки.

**Заключение:** Таким образом, эффект магнитоинфракрасной лазеротерапии проявился в ускорении снижения содержания СМП во внутренней среде и сокращении сроков устраниния эндогенной интоксикации организма. Влияние лазеротерапии на динамику фагоцитарного звена иммунитета проявляется в выраженной индукции фагоцитарной активности нейтрофилов в ранний период (1–2-е сутки) восстановления организма баскетболисток из состояния переутомления. Благодаря высокой степени активации ФМАН осуществляется интенсивная нейтрализация и элиминация СМП из внутренней среды организма и устранение эндогенной интоксикации в короткие сроки (на 3-и сутки), тогда как при самовосстановлении организма без лазеротерапии для устраниния организмом эндогенной интоксикации требовалось до 5 и более суток.

1. Арансон, М. В. Проблема питания и восстановления женщин в скоростно-силовых видах спорта и единоборствах / М. В. Арансон // Теория и практика физической культуры – 2017, № 2, стр. 14–16.
2. Литвиченко, Е. Н. Физиологические эффекты применения «непрямого массажа» при реабилитации спортсменов // Научно-спортивный вестник Урала – 2017. № 1 (13). – стр. 48–56.
3. Павлов, С. Е. Восстановление в спорте: теоретические и практические аспекты / С. Е. Павлов, М. Е. Павлов, Т. Н. Кузнецова // Теория и практика физической культуры – 2000. – № 1. С. 23–26.
4. Роженцов, В. В. Индивидуализация контроля утомления при занятиях физической культурой и спортом / В. В. Роженцов // Теория и практика физической культуры – 2004. – № 4. С. 46–49.
5. Солодков, А. С. Повышение эффективности восстановительных процессов у футболистов / А. С. Солодков // Основные направления в развитии футбола в современной России: сб. науч. ст. каф. теории и методики футбола СПб университет имени П. Ф. Лесгафта. Вып. 1. СПб, 2005. С. 34–38.
6. Похачевский, А. Л. Восстановление физической работоспособности квалифицированных борцов самбистов в годичном цикле подготовки / А. Л. Похачевский // Ученые записки, СПб университета имени П. Ф. Лесгафта – 2011. – (81). – С. 126–130.
7. Футорный, С. М. Иммунологическая реактивность организма спортсменов как одно из направлений спортивной медицины. // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 2. – С. 16–19.

**Таблица 1. – Динамика изменений содержания СМП (среднемолекулярных пептидов) в периферической крови в периоды восстановления организма из состояния переутомления у баскетболисток традиционными методами восстановления и на фоне лазеротерапии**

Содержание СМП в периферической крови в различные периоды восстановления (мг/мл)		Периоды восстановления организма				Относительно состояния без утомления
Состояние СМП в периоды восстановления	Состояние без утомления n=14	1 сутки	2 суток	3 суток	4 суток	
Восстановление традиционными методами n=14	0,139±0,033 ↑ 2,78 0,387±0,068*	0,295±0,051* ↓ 1,31 0,226±0,035 ↓ 1,71	0,23±0,049* ↓ 1,59 0,160±0,041 ↓ 2,41	0,213±0,037* ↓ 1,81 0,152±0,0 38 ↓ 2,54	0,205±0,038* ↓ 1,89 0,148±0,042 ↓ 2,61	0,176±0,041 ↑ 2,20 0,142±0,041 ↓ 2,71 ↑ 1,27
Восстановление на фоне лазеротерапии n=14						↓ 1,02

*Примечание.\** –  $p < 0,05$  – достоверность различий относительно показателей в состоянии без признаков переутомления: ↑XX – направленность и кратность изменений показателей в сторону повышения;

↓ XX – направленность и кратность изменений показателей в сторону понижения.

**Таблица 2. – Влияние лазеротерапии на динамику изменений активности фагоцитарного звена системы иммунитета в период восстановления из состояния переутомления организма у баскетболистов**

Показатели ФМАН в НСТ-тесте (в ОП – оптическая плотность)									
Состояние без признаков переутомления n = 14		Состояние переутомления n = 14		Период восстановления организма					
Через 1 сутки n = 14		Через 2 суток n = 14		Через 3 суток n = 14	Через 4 суток n = 14	Через 5 суток n = 14	Относительно состояния без признаков переутомления		
<b>Восстановление без иммуностимуляции лазеротерапией 100%</b>									
0,663±0,043 0,214±0,018 0,323±0,028 32,28 %									
↑ 1,03		↑ 1,00		0,335±0,023* 50,61% 0,568±0,040*	0,325±0,021* 49,03% 0,410±0,027*	0,300±0,019* 45,28% 0,219±0,014	0,253±0,017* 38,19% 0,206±0,015		
Баскет-новление на фоне иммуностимуляции лазеротерапией 48,72%		↑ 1,51 85,66%		↑ 1,75 11,26	↑ 1,27 33,05% 61,79%	↓ 1,27 31,09% 32,03%	↓ 1,35 1,52 1,0		
<b>Восстановление на фоне иммуностимуляции лазеротерапией</b>									

*Примечание:* \* –  $p < 0,05$  – достоверность различий относительного показателей в состоянии без признаков переутомления: ↑XX – направлена в сторону повышения относительного состояния перетренированности; ↓XX – направлена в сторону понижения относительного состояния перетренированности

**Бубненкова О. М.**

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «СГУС» (Смоленск, Россия)

**Bubnenkova O. M.**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Smolensk State University of Sports (Smolensk, Russia)

## **СОМАТОТИЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕТЕЙ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ДЕТСТВА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКОЙ**

### **SOMATOTYPOLOGICAL ASSESSMENT OF CHILDREN OF THE FIRST AND SECOND CHILDHOOD ENGAGED IN GYMNASTICS**

**АННОТАЦИЯ.** Рассматриваются вопросы индивидуальных соматометрических особенностей девочек-гимнасток первого и второго детства. Учет тотальных размеров тела детей поможет специалистам в области физической культуры и спорта вести адекватный педагогический и тренировочный процесс на разных этапах онтогенеза и правильно дозировать нагрузку в различные периоды подготовки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** девочки первого и второго детства; соматотипы; длина и масса тела; спортивная гимнастика.

**ABSTRACT.** The questions of individual somatometric characteristics of girls-gymnasts of the first and second childhood are considered. Taking into account the total body size of children will help specialists in the field of physical culture and sports to conduct an adequate pedagogical and training process at different stages of ontogenesis and correctly dose the load in different periods of preparation

**KEYWORDS:** girls of the first and second childhood; somatotypes; body length and weight; gymnastics

**Актуальность исследования.** Изучение морфологических особенностей детей первого и второго детства – первостепенная задача специалистов различных сфер деятельности. Дети дошкольного и младшего школьного возраста располагают значительными потенциальными возможностями для развития физических качеств на всех этапах занятий физической культурой [5]. Для правильной оценки физических качеств детей необходима рационально организованная педагогическая схема, т. е. дифференцированный подход, позволяющий обеспечить максимальное соответствие морфологии и функции [2]. Многие исследователи выявили, что самые существенные изменения в развитии физических качеств осуществляются в дошкольном и младшем школьном возрасте, и они основаны на индивидуальных соматических показателях, в частности на выраженности тотальных параметров (длины и массы тела). В этом возрасте формируется анатомо-функциональное, психическое развитие организма, а также закладывается основа для развития многих негативных последствий, к которым, например, относится ожирение [1]. Гимнастика – один из тех

видов спорта, которые учитывают морфологическую структуру детей на этапах онтогенеза.

Цель исследования: определить соматические показатели детей, занимающихся спортивной гимнастикой.

В течение года был проведен констатирующий эксперимент среди девочек 5 лет оздоровительного этапа подготовки, 6 лет – начального этапа подготовки, 8 и 9 лет – тренировочного этапа, учащихся КСШ «СГАФКСТ» г. Смоленска. Контингент исследования включал 44 ребенка, из которых 6 относятся к 5-летним, 16 человек – к 6-летним, 12 – по биологическому возрасту к 8-летним и 10 детей – к 9-летним девочкам. Все дети занимались по имеющейся в спортивной школе программе.

Для получения экспериментальных данных были проведены антропометрические измерения длины и массы тела с помощью специальных приборов – антропометра и медицинских весов. Соматотипирование производилось с использованием методики, предложенной профессором Р. Н. Дороховым для детей и подростков [3]. Автор предлагал на основе габаритов тела (длины и массы) выделять пять соматических типов: нано-(НαС), микро-(МιС), мезо-(МεС), макро-(МαС) и мегалосомные (МεГС) типы.

Показатели длины тела девочек 5 лет в начале исследуемого периода составили  $105,8 \pm 1,6$  см, к концу года увеличились на 1,7 см. Интенсивность прироста составила 1,6 % ( $p > 0,05$ ). Девочки 6 лет, относящиеся к периоду первого детства, в начале года имели показатели роста  $112,8 \pm 1,4$  см при коэффициенте вариации 4,7 %. Разброс показателей составил 18,5 см. Интенсивность прироста – 1 %, что согласуется с мнением морфологов о незначительных ростовых изменениях в данный возрастной период ( $p > 0,05$ ). В таблице 1 приведены показатели длины тела девочек первого детства за время эксперимента.

**Таблица 1. – Показатели длины тела девочек первого детства, занимающихся спортивной гимнастикой, в течение эксперимента**

Показатели	1-е измерение	2-е измерение	р	Т	ИР, %
	5 лет				
$M \pm m$ , см	$105,8 \pm 1,6$	$107,5 \pm 1,6$	$> 0,05$	0,751	1,6
$\sigma$	3,6	3,7			
V, %	3,4	3,4			
6 лет					
$M \pm m$ , см	$112,8 \pm 1,4$	$113,9 \pm 0,2$	$> 0,05$	0,556	1,0
$\sigma$	5,3	5,3			
V, %	4,7	4,7			

Анализ длины тела девочек 8 лет в начале эксперимента составил  $125,9 \pm 1,7$  см, к концу года этот показатель увеличился на 2,6 см, коэффициент вариации при этом не превышал 4,4 %, что говорит об однородности группы. Разброс в показателях в начале года составил 18 см, в конце – 17 см. Интенсивность прироста длины тела за время эксперимента составила 2,02 %. У 16,7 % детей интенсивность роста превысила 3 % за год. Максимальный прирост составил 3,2 % в год.

У 9-летних девочек, относящихся к периоду второго детства, длина тела за время эксперимента увеличилась на 2,9 см с  $129,7 \pm 1,8$  см до  $132,6 \pm 1,4$  см. Показатели коэффициента вариации снизились за время исследуемого периода на 0,7 % (группа однородна). В таблице 2 приведены результаты статистических показателей длины тела девочек 8–9 лет за время эксперимента. Различия не достоверны ( $p > 0,05$ ).

**Таблица 2. – Показатели длины тела девочек второго детства, занимающихся спортивной гимнастикой, в течение эксперимента**

Показатели	1-е измерение	2-е измерение	$p$	T	ИР, %
	8 лет				
$M \pm m$ , см	$125,9 \pm 1,7$	$128,5 \pm 1,6$	>0,05	1,114	2,02
$\sigma$	5,5	5,4			
V, %	4,4	4,2			
	9 лет				
$M \pm m$ , см	$129,7 \pm 1,8$	$132,6 \pm 1,4$	>0,05	1,272	2,2
$\sigma$	4,6	3,7			
V, %	3,5	2,8			

Изменение массы тела девочек 5 лет за время эксперимента произошло на 1,5 кг и в начале года значение составляло  $13,7 \pm 0,3$  кг, в конце –  $15,2 \pm 0,8$  кг. Внутригрупповой разброс достигал 4,9 кг. Интенсивность прироста – 10,5 %, что может говорить о периоде округления у 50 % девочек, занимающихся гимнастикой ( $p > 0,05$ ). Показатели массы тела шестилетних девочек-гимнасток в начале эксперимента составили  $14,5 \pm 0,4$  кг, в конце –  $16,4 \pm 0,5$  кг ( $p < 0,01$ ) при возрастающем на 2,7 % коэффициенте вариации к концу года (рисунок 1).

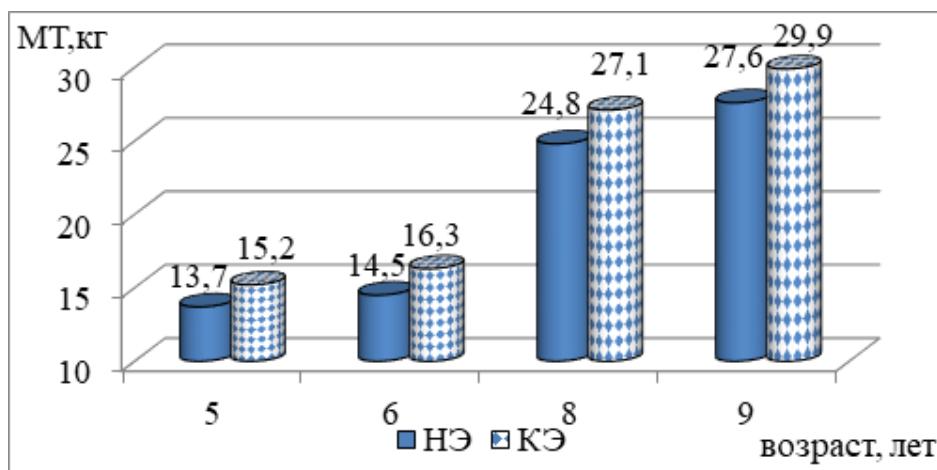


Рисунок 1. – Показатели массы тела занимающихся спортивной гимнастикой в течение эксперимента

*Примечание:* НЭ – начало эксперимента; КЭ – конец эксперимента.

Масса тела 8-летних девочек за время эксперимента увеличилась на 2,3 кг по внутригрупповым показателям и составила  $27,1 \pm 1,5$  кг при коэффициенте вариации, превышающем средние значения (18,1 %), разброс составил 15,5 кг. Ростовые процессы продолжаются, девочки начинают вступать в период ростового скачка [4]. У дево-

чек, относящихся к 9-летнему возрасту, масса тела в начале эксперимента достигала  $27,6 \pm 2,3$  кг, к концу педагогического эксперимента увеличилась на 2,3 кг, различия не достоверны ( $p > 0,05$ ).

На основе проведенных антропометрических измерений производилась оценка типов телосложения с использованием методики соматодиагностики, предложенной профессором Р.Н. Дороховым для детей и подростков.

Для проведения соматодиагностики нами были рассчитаны оценочные коэффициенты по предложенному автором методики алгоритму (таблица 3).

**Таблица 3. – Оценочные коэффициенты для определения габаритного уровня варьирования (по Р.Н. Дорохову)**

Возраст, лет	Длина тела		Масса тела	
	A	B	A	B
5	87,7	36,2	9,7	7,8
6	86,1	53,4	7,03	15,02
8	98,2	55,4	1,7	46,1
9	106,8	45,8	1,9	58,9

Используя полученные коэффициенты, были определены соматические типы девочек, занимающихся спортивной гимнастикой (таблица 4).

В начале исследуемого периода соматические показатели группы 5-летних девочек соответствовали  $0,474 \pm 0,02$  усл. ед., что относится к мезосомному типу (МeC), т. е. среднему по длине и массе тела типу телосложения. К концу года показатель увеличился на 0,05 усл. ед.

**Таблица 4. – Статистические показатели габаритного уровня варьирования девочек, занимающихся спортивной гимнастикой, за время эксперимента**

M±m		$\sigma$		V, %		Возраст, лет	р	T	ИР, %
НЭ	КЭ	НЭ	КЭ	НЭ	КЭ				
$0,474 \pm 0,02$	$0,525 \pm 0,03$	0,04	0,06	7,4	11,4	5	$>0,05$	1,414	10,2
$0,501 \pm 0,02$	$0,572 \pm 0,03$	0,09	0,1	18,4	17,9	6	$>0,05$	1,969	13,2
$0,500 \pm 0,03$	$0,549 \pm 0,03$	0,09	0,09	19,5	18,0	8	$>0,05$	1,155	9,3
$0,500 \pm 0,04$	$0,550 \pm 0,03$	0,09	0,08	19,4	14,8	9	$>0,05$	1,000	9,5

*Примечание:* НЭ – начало эксперимента; КЭ – конец эксперимента; ИР – интенсивность прироста.

Шестилетние девочки за время эксперимента перешли из зоны мезосоматиков в зону макросоматиков, их результат составил  $0,572 \pm 0,03$  усл. ед. Интенсивность прироста за время эксперимента была самой значительной среди детей исследуемого контингента – 13,2 %. Коэффициенты вариации изменились незначительно и говорили о неоднородности группы испытуемых.

Процессы роста и развития у 8-летних продолжаются, но их интенсивность снижена, что подтверждается незначительными изменениями внутригрупповых показателей. Интенсивность прироста составила 9,3 % за исследуемый период.

Соматические показатели девочек 9-летнего возраста в начале года составили  $0,500 \pm 0,04$  усл. ед., что соответствует мезосомному типу.

Распределение по соматическим типам внутри групп испытуемых всех возрастов за время эксперимента несколько менялось (таблица 5).

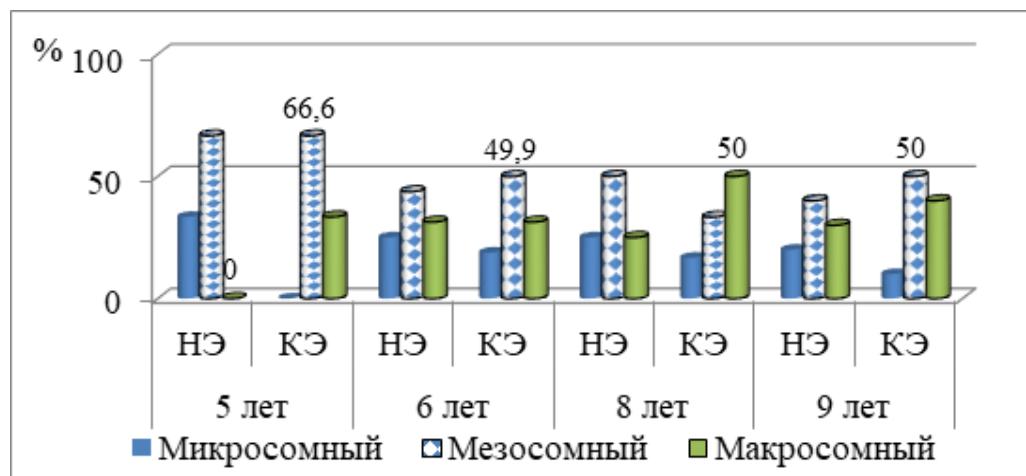
**Таблица 5. – Распределение девочек первого и второго детства по соматическим типам за время исследования (в %)**

Возраст, лет СТ	5 лет		6 лет		8 лет		9 лет	
	НЭ	КЭ	НЭ	КЭ	НЭ	КЭ	НЭ	КЭ
Микросомный	33,4	0	25	18,8	25	16,7	20	10
Мезосомный	66,6	66,6	43,7	49,9	50	33,3	50	50
Макросомный	0	33,4	31,3	31,3	25	50	30	40

*Примечание:* НЭ – начало эксперимента; КЭ – конец эксперимента.

В группе 5-летних девочек-гимнасток в начале года встречалось 66,6 % мезосоматиков и 33,4 % микросоматиков, т. е. имеющих незначительные показатели длины и массы тела.

К концу года микросоматиков выявлено не было, появилось 33,4 % лиц макросомного типа и лиц со средним типом телосложения осталось, как и при первоначальном исследовании (рисунок 2).



**Рисунок 2. – Распределение соматических типов за время эксперимента в изученные возрастные периоды**

*Примечание:* НЭ – начало эксперимента; КЭ – конец эксперимента.

На 6,2 % увеличилось число детей 6-летнего возраста за время исследуемого периода, относящихся к мезосомному типу за счет снижения микросоматиков. Число девочек, относящихся к MaC типу, осталось неизменным.

Среди детей второго периода детства у 8-летних преобладали к концу года макросоматики в 50 % случаев за счет снижения числа девочек с микро- и мезосомным типом телосложения. Можно предположить прирост массы тела за счет выраженности мышечной массы над жировой.

В начале года 50 % 9-летних девочек относились к мезосомному типу телосложения, 20 % к микросомному и 30 % – являлись макросоматиками. К концу экспериментального периода число лиц МeС типа осталось неизменным, произошло перераспределение в сторону макросомии на 10 % за счет снижения лиц с микросомным типом.

Можно сказать, что систематические длительные занятия спортивной гимнастикой в период роста и развития детей и подростков за счет массы тела, включающей выраженность жирового и мышечного компонентов, приводят к изменению типов телосложения в сторону макросомии у детей 8 и 9 лет – второго детства и в сторону мезосомии у девочек, относящихся к периоду первого детства(5 и 6 лет).

1. Бугаевский, К. А. Изучение особенностей формирования половых соматотипов и их инверсий в разных возрастных группах спортсменок-самбисток / К. А. Бугаевский // Единоборства. – 2019. – № 4 (14). – С. 26–34.
2. Давыдов, В. Особенности влияния показателей морфофункционального развития юных спортсменов на их результативность в плавании / В. Давыдов, А. Кудинов, А. В. Петряев; под ред. А. В. Петряева // Плавание – III. Исследования, тренировка, гидрореабилитация. – СПб.: Плавин, 2005. – С. 125 – 128.
3. Дорохов, Р. Н. Онтогенетическая изменчивость детей и подростков: монография / Р. Н. Дорохов, О. М. Бубненкова, Н. А. Дарданова. – Смоленск, 2011. – 147 с.
4. Дорохов, Р. Н. Советы морфолога по оздоровительной физической культуре / Р. Н. Дорохов, Е. В. Сафоненкова. – Смоленск, 2017. – 158 с.
5. Инновационный подход к профилактике травматизма при освоении прыжков в художественной гимнастике / Е. Н. Медведева [и др.] // Ученые записки ун-та им. П. Ф. Лесгафта. – 2016. – № 4 (134). – С. 160–163.

**Будкова Е. Н.**

МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ (Минск)

**E. Budkova**

ISEU BSU (Minsk)

## **РОЛЬ ВИТАМИНОВ ПРИ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ЭТАПА**

### **THE ROLE OF VITAMINS IN THE ADAPTATION OF THE ATHLETE'S BODY IN THE PRE-COMPETITION PERIOD OF THE TRAINING STAGE**

В статье рассматриваются вопросы целесообразности использования витаминов при восстановлении организма спортсмена. Выделены основные факторы адаптогенного действия витаминов на функциональные особенности организма спортсменов разных видов спорта.

Названы пути профилактики гиповитамина у спортсменов. Даны рекомендации для восполнения дефицита витаминов с помощью поливитаминных препаратов совместно с регулярным включением в рацион питания спортсмена пищевых продуктов, богатых витаминами разных групп. Обозначены причины необходимости применения витаминов при выполнении тренировочных нагрузок различной направленности у спортсменов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** спорт, витамины, гиповитаминос, утомление, восстановление, адаптации.

The article discusses the feasibility of using vitamins in the recovery of an athlete's body. The main factors of the adaptogenic effect of vitamins on the functional characteristics of the body of athletes of different sports are highlighted. Ways of preventing hypovitaminosis in athletes are named. Recommendations are given for filling the deficiency of vitamins with the help of multivitamin preparations together with the regular inclusion in the athlete's diet of foods rich in vitamins of different groups. The reasons for the need to use vitamins for different directions of training loads in athletes are indicated.

**KEY WORDS:** sport, vitamins, hypovitaminosis, fatigue, recovery, adaptation.

Современный спорт высоких достижений требует от организма спортсмена трудоемкой работы, на грани своих возможностей, и этот факт определяет необходимость постановки следующих задач по оптимизации тренировочного процесса:

- адаптация организма к адекватному и эффективному восприятию физических нагрузок в процессе тренировки;
- повышение выносливости и работоспособности организма спортсмена в тренировочный и соревновательный периоды;
- обеспечение эффективности восстановительного периода после физических нагрузок;
- профилактика и недопущение состояния перенапряжения, возникновения возможных заболеваний, ускорение периода адаптации;
- сохранение и укрепление здоровья и иммунной защиты организма спортсмена.

Одним из оптимальных решений по реализации этих задач является рациональный индивидуальный план питания спортсменов путем включения в рацион витаминов, обладающих направленными функциональными свойствами.

Витамины — это незаменимые биологически активные органические соединения, необходимые для роста, развития и обеспечения нормальной жизнедеятельности человека. Большинство витаминов в организме не синтезируется, их источником является внешняя среда (пищевые продукты растительного и животного происхождения, микроорганизмы — нормальная микрофлора ЖКТ).

Недостаток витаминов в организме (гиповитаминоз) обычно обусловлен низким содержанием витаминов в пищевом рационе, нарушением процессов всасывания (при патологических нарушениях) или же повышенной потребностью организма [1]. Повышение потребности в витаминах возникает в том числе при интенсивных физических нагрузках в спорте.

В отличие от других незаменимых факторов питания (полиненасыщенные жирные кислоты, незаменимые аминокислоты) витамины не являются пластическим материалом или источником энергии. Водорастворимые витамины, как правило, входят в состав ферментов (энзимовитамины), жирорастворимые — выполняют сигнальные функции экзогенных прогормонов и гормонов (гормоновитамины) [2].

По биологическому воздействию на организм выделяют 3 группы витаминов:

1) витамины группы В: В1, В2, В6, В12, фолиевая кислота, пантотеновая кислота, РР, биотин. Эти витамины в качестве коферментов участвуют в углеводном, энергетическом обмене.

2) витамины — биологические антиоксиданты, они нейтрализуют активную форму кислорода. Это витамин С, действующий в водных средах организма: в сыворотке крови, ликворе, в слезной жидкости, в сурфактанте легких. Витамин Е, находящийся в оболочке клеток, которая сильно подвержена повреждающему действию кислорода. В эту же группу входят каротиноиды, в частности бета-каротин.

3) прогормоны — это витамины А, Д, которые являются предшественниками образования гормонов.

Недостаточное содержание витаминов в пище или нарушение процессов их усвоения приводит к развитию гипо- и авитаминозов, в результате чего нарушается обмен веществ. В зависимости от причин, вызывающих витаминную недостаточность, различают его экзогенную и эндогенную формы.

Экзогенная, или первичная, витаминная недостаточность наиболее часто встречается и вызвана низким содержанием витаминов в пищевом рационе при однообразном, несбалансированном питании.

Практически все известные витамины прямым или косвенным образом принимают участие в синтезе белков в организме человека, поэтому должны содержаться в рационе питания спортсменов и/или, при необходимости, дополнительно поступать с пищевыми добавками, обеспечивая их достаточное количество. Основными пищевыми источниками витаминов являются продукты питания. Богатыми источниками водорастворимых витаминов являются фрукты, ягоды, овощи и зелень, пивные дрожжи и проростки злаковых. Высокое содержание жирорастворимых витаминов в рыбьем жире, маслах, сливках, икре осетровых, а также некоторых овощах.

Рацион питания спортсмена необходимо привести в соответствие характеру метаболических изменений, которые вызваны мышечной деятельностью, что во многом

определяет развитие процессов адаптации организма к выполнению нагрузок в период как тренировочного, так и соревновательного этапов. Факторы питания влияют на скорость протекания метаболических процессов, в результате чего повышается выносливость, работоспособность спортсмена, а в период восстановления ускоряются и стабилизируются процессы адаптации организма.

Выделяют следующие основные принципы питания спортсменов:

- снабжение организма необходимым количеством энергии, соответствующим ее расходу в процессе выполнения физических нагрузок;
- соблюдение сбалансированности питания применительно к определенным видам спорта и интенсивности физических нагрузок;
- выбор адекватных форм питания (продуктов, пищевых веществ и их комбинаций) в период интенсивных и длительных нагрузок, непосредственной подготовки к соревнованиям, самих соревнований и последующего восстановления;
- использование пищевых веществ для активации и регуляции внутриклеточных метаболических процессов в различных органах и тканях;
- создание с помощью пищевых веществ необходимого метаболического фона для биосинтеза и реализации действия гормонов, регулирующих ключевые реакции метabolизма;
- разнообразие пищи за счет использования широкого ассортимента продуктов и применения разных приемов их кулинарной обработки для оптимального обеспечения организма всеми необходимыми пищевыми веществами;
- включение в рационы биологически полноценных и быстро-переваривающихся продуктов и блюд, не обременяющих пищеварительный тракт;
- использование пищевых факторов для повышения скорости наращивания мышечной массы и увеличения силы, а также для регулирования массы тела в зависимости от весовой категории спортсмена;
- индивидуализация питания в зависимости от антропометрических, физиологических и метаболических характеристик спортсмена, состояния его пищеварительной системы, личных вкусов и привычек [3].

При интенсивной мышечной деятельности возрастает потребность организма спортсмена в различных витаминах, поскольку витамины входят в состав коферментов, принимают участие в обмене веществ в составе более 100 ферментов.

Необходимость использования витаминов при фармакологическом обеспечении двигательной активности обусловлена их каталитической активностью, причем биокаталитическая активность принадлежит не самим витаминам, а коферментам – продуктам их биотрансформации, которые в организме, соединяясь с белковыми молекулами, образуют ферменты, являющиеся катализаторами биохимических реакций обменных процессов.

Витамины и коферменты представляют важную группу фармакологических препаратов метаболического действия, применяемых в спортивной медицине. При больших физических нагрузках может возникнуть витаминная недостаточность и, как результат, снижение работоспособности. Но такие явления могут возникнуть и при передозировке, что свидетельствует о необходимости врачебного контроля за приемом самых распространенных и известных фармакологических препаратов в спорте. При чрезмерных тренировочных нагрузках на каждую дополнительную энергозатрату в 1000 ккал, возрастает на потребность в витаминах групп С и В. При тренировке, связанной с накоплением мышечной массы, требуется больше витамина В12.

Многие специалисты считают, что прием витаминов в виде фармакологических средств следует проводить преимущественно в подготовительном периоде макротренировочного цикла, а в соревновательном – индивидуализировать его по показаниям для каждого спортсмена отдельно [4].

В процессе тренировок и соревнований возрастает потребность в аскорбиновой кислоте, тиамине, рибофлавине, никотинамиде, токофероле. Однако количество витаминов в питании спортсменов следует рассматривать с учетом энергетических затрат. Например, на каждую 1000 ккал требуется витамина С – 35 мг, В2 – 0,8 мг, В1 – 0,8 мг, В5 – 70 мг, Е – 5 мг. Эти показатели индивидуальны и зависят от характера физической нагрузки в определенных видах спорта [Табл.1].

**Таблица 1. – Потребность в основных витаминах (в мг) при различной направленности тренировочных нагрузок у спортсменов (Олейник С. А., 2008) [4]**

Вид спорта	Вит С	Вит В1	Вит В2	Вит В3	Вит В6	Вит В5	Вит В12	Вит РР	Вит А	Вит Е
Гимнастика, фигурное катание	120	3,5	4	16	7	0,5	0,003	35	3	30
Легкая атлетика: спринт, прыжки	200	3,6	4,2	18	8	0,5	0,008	36	3,5	26
Бег на средние и длинные дистанции	250	4	4,8	17	9	0,6	0,01	42	3,8	40
Марафон	350	5	5	19	10	0,6	0,01	45	3,8	45
Плавание	250	3,9	4,5	18	8	0,5	0,01	45	3,8	45
Культуризм	210	4	5,5	20	10	0,6	0,009	45	3,8	35
Борьба, бокс	250	4	5,2	20	10	0,6	0,009	45	3,8	30
Игровые виды	240	4,2	4,8	18	9	0,55	0,008	40	3,7	35
Велотрек	20	4	4,6	17	7	0,5	0,01	40	3,6	35
Велошоссе	350	4,8	5,2	19	10	0,6	0,01	45	3,8	45
Лыжный спорт – короткие дистанции	210	4	4,6	18	9	0,5	0,008	40	3,6	40
Лыжный спорт – длинные дистанции	350	4,9	4,4	18	9	0,5	0,008	40	3,6	40
Конькобежный спорт	200	4	4,4	18	9	0,55	0,009	40	3,5	40

Функциональные возможности организма ухудшаются, если содержание витаминов неадекватно выполняемой нагрузке, а высокая распространенность несбалансированного питания у спортсменов вызывает обеспокоенность по поводу их общего состояния здоровья. Дефицит ряда питательных веществ часто встречается у спортсменов. Например, было показано, что дефицит витамина D у баскетболистов и таэквондистов составил 73 %. Исследования витаминно-минерального обмена в крови хоккеистов показали патологически низкие уровни витамина В2, Е и ряда микроэлементов.

ментов. На различных этапах годового тренировочного цикла у лыжников-гонщиков наблюдался выраженный дефицит таких витаминов, как А, Е, В1. [5] Таким образом, индивидуальные потребности в том или ином витамине во многом зависят от биоэнергетических потребностей организма при выполнении физических нагрузок, специфичных для разных видов спорта и этапов годового цикла.

Тренировочный этап связан с выполнением большого объема физических нагрузок, в то время как соревновательный этап уже является итогом всей работы, сделанной в течение всего подготовительного цикла. Соревновательный этап характеризуется максимальной готовностью спортсмена к достижению высоких спортивных результатов, когда успех зависит не только от эффективности проведенного тренировочного процесса, но и от состояния различных систем организма.

Процесс восстановления имеет такую важнейшую физиологическую характеристику, как гетерохронность, т. е. неравномерное восстановление функций и их показателей, что необходимо учитывать при подборе и дозировке средств восстановления. Индивидуальные параметры процесса восстановления при разнонаправленном характере нагрузки в разных видах спорта, возраст, уровень тренированности спортсмена, этап и условия подготовки очень важны для рационального планирования процесса адаптации организма как в период тренировок, так и в ходе соревнований.

Одним из действенных средств оптимизации и управления подготовкой спортсменов и обеспечения быстрого и эффективного адаптационного периода наряду с рациональным планированием тренировки, соблюдением режима дня, здорового образа жизни, является специальный рацион питания, насыщение организма достаточным уровнем витаминов. Витамины не являются стимуляторами, это естественные факторы питания, обладающие высокой биологической активностью.

Достаточное обеспечение организма витаминами только за счет пищевых продуктов затруднительно, ведь содержание витаминов в них недостаточно для полноценной витаминизации, обеспечивающей нормальное функционирование органов и систем организма спортсмена при высоких физических нагрузках. В связи с этим активная витаминизация не только за счет повышения содержания витаминов в рационе питания, но и за счет использования поливитаминных препаратов служит одним из существенных рычагов управления для повышения работоспособности, борьбы с утомлением, ускорения процессов восстановления и адаптации спортсмена после интенсивной мышечной нагрузки на разных этапах тренировочного процесса.

1. Барановский, А. Ю. Диетология. / Под ред. А. Ю. Барановского. — 4-е изд. СПб.: Питер, 2012. – 1024 с.

2. Биохимическая фармакология: Учебное пособие / Под ред. П. В. Сергеева, Н. Л. Шимановского. — М.: Медицинское информационное агентство, 2010. – 624 с.: ил.

3. Рогозкин В. А. Питание спортсменов / В. А. Рогозкин, А. И. Пшендин, Н. Н. Шишина – М.: Физкультура и спорт, 1989.–160 с.

4. Олейник, С. А., Гунина, Л. М. Спортивная фармакология и диетология. – М.: И. Д. Вильямс, 2008. – 256 с.

5. Коденцова, В. М. Витамины как обязательный компонент сбалансированного питания спортсменов / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 4. – С. 4–10.

**УДК 796.01:61+796.01:159.9**

*Бут-Гусаим В. В.*, канд. мед. наук, ст. преподаватель  
*Пирогова Л. А.*, доктор медицинских наук, профессор  
*Шемет В. А.*, канд. мед. наук, доцент  
ГрГМУ (Гродно)  
*Амрюшевская Г. С.*, ст. тренер нац. ком. РБ по легк. атл. по Гродн. обл.  
Упр. спорта и туризма Гродноблисполкома (Гродно)  
*Василевский С. С.*, канд. мед. наук, доцент  
*Яроши А. С.*, канд. мед. наук, доцент  
*Сирицына Ю. Ч.*, ассистент  
ГрГМУ (Гродно)  
*Андрейчик К. О.*, врач  
ГУ «ОДСМ» (Гродно)

*But-Husaim U.*, Ph.D.  
*Pirahova L.*, Dr.Sc. (Med.)  
*Shemet V.*, Ph.D.  
GrSMU (Grodno)  
*Artsiusheuskaya H.*, Senior coach  
Dept. of Sports and Tourism of the Grodno Regional Exec. Commit. (Grodno)  
*Vasilevski S.*, Ph.D.  
*Yarosh A.*, Ph.D.  
*Siritsyna Y.*, M.D.  
GrSMU (Grodno)  
*Andreichyk K.*, M.D.  
Regional Sports Medicine Dispensary (Grodno)

## **МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ЛЕГКОАТЛЕТОВ ГРОДНЕНСКОГО РЕГИОНА В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДАХ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПИЛОТНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА)**

## **MEDICAL AND PSYCHOLOGICAL SUPPORT OF ATHLETES FROM THE GRODNO REGION IN THE PRE-COMPETITION AND COMPETITIVE PERIODS (PRELIMINARY RESULTS OF A PILOT RESEARCH PROJECT)**

**АННОТАЦИЯ.** В Республике Беларусь большое внимание уделяется развитию спорта, что приводит к значимым достижениям наших спортсменов на международном уровне. Данные результаты стали возможными благодаря длительной многосторонней подготовке, но многие спортивные эксперты и спортсмены считают, что достижению более высоких показателей препятствуют чрезмерное волнение и тревога, которые выступают основной причиной неудач на соревнованиях. Стандартные методы работы специалиста по психодиагностике, консультированию или психокоррекции зачастую не могут быть применимы к спортсменам, в ряде случаев способны исказить результаты взаимодействия с тренером, неблагоприятно влиять на процессы саморегуляции, снижать мотивационную приверженность к достижению результатов. В основе как положительных, так и отрицательных стойких изменений в

процессе тренировки и выступления лежат структурные изменения в центральной нервной системе. Поэтому важно использовать методы медицинской и психологической направленности, основанные на принципах индивидуального подхода с учетом знаний о физиологических и анатомических особенностях спортсменов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ситуативная тревожность; спортивные результаты; медико-психологическое сопровождение спортсменов; саморегуляция.

**ABSTRACT:** in the Republic of Belarus, much attention is paid to the development of sports and this situation leads to significant achievements of our athletes at the international level. These results are made possible by long-term, multidimensional training, but many sports experts and athletes find that excessive excitement and anxiety are the main causes of failure in competitions, hinder the achievement of higher performance. Methods of routine work of a specialist in psychodiagnostics, counseling or psychocorrection often cannot be applied to athletes, can distort the results of interaction with a coach, can adversely affect self-regulation processes, and reduce motivational commitment to achieving results. Both positive and negative persistent changes during training and performance are based on structural changes in the central nervous system. Therefore, it is important to use medical and psychological methods based on the principles of an individual approach, taking into account knowledge of the physiological and anatomical characteristics of athletes.

**KEYWORDS:** situational anxiety; athletic performance; medical and psychological support for athletes; self-regulation.

Взаимодействие между тренером и спортсменом является основой успешного результата, но в настоящее время значимый вклад в эффективность тренировочного и соревновательного процессов вносят и другие специалисты. Спортивная психология является достаточно новым и важным направлением в Республике Беларусь. Психологическая подготовка играет важную роль в достижениях современных спортсменов и, чем выше профессиональный уровень спортсмена, тем более актуальным становится вопрос психологической адаптации к соревновательному периоду, что связано со значительным возрастанием нагрузок [1]. Вместе с тем ситуативная тревожность является естественной реакцией спортсмена на предстоящее выступление и, с одной стороны, является ресурсом для достижения максимального результата, с другой – в условиях чрезмерной выраженности при длительном и неконтролируемом воздействии на спортсмена приводит к физическому истощению и снижению результативности.

Изучение особенностей формирования тревоги в условиях воздействия стрессовых факторов на человека началось с середины XX века и описаны в трудах John Mason, Seymour Levine и Jay Weiss, что послужило основой для подробного изучения влияния тревоги на организм человека в настоящее время. Ситуативная тревожность представляет собой психическое свойство индивида – эмоциональную реакцию, характеризующуюся наличием порога, при котором субъективно воспринимаемый уровень воздействия стрессового фактора оценивается как угроза. Данное свойство является адаптационным механизмом, позволяющим преодолевать трудности или избежать опасность. Однако на функциональном уровне это сложный и энергозатратный механизм взаимодействия между структурами центральной нервной системы, эндокринной системы и внутренними органами, в результате которого повышает-

ся тонус мускулатуры, активируется деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной систем, возрастает реактивность [2]. Длительное сохранение ситуативной тревожности приводит к истощению организма, что отрицательно сказывается как на психологическом уровне, так и на физических показателях деятельности атлета [3]. Снижение уровня тревожности при неизменном характере воздействия стрессового фактора позволяет более рационально контролировать стрессовую ситуацию. Также важное значение отводится и индивидуальному подходу в рамках коррекции нежелательных для спортсмена психологических состояний [4].

Описания конкретных методик нефармакологического снижения выраженности ситуативной тревожности у спортсменов в современной научной литературе глубиной поиска 20 лет единичны. Преимущество научно-исследовательской деятельности по данному направлению сконцентрировано на создании, модификациях и адаптации психодиагностических методик в условиях работы со спортсменами [5] и генетическому прогнозированию способностей потенциальных спортсменов. При этом в медицинских научных и методических материалах имеется достаточно много описанных техник визуализации, релаксации и методик дыхания, применяемых в работе с тревожностью. Таким образом, возможности снижения выраженности ситуативной тревожности с помощью методов психотерапии давно известны в медицине [6, 7]. Однако в доступных открытых источниках не удалось найти структурированных методических рекомендаций по применению комплексного психологического подхода в коррекции негативного влияния чрезмерной ситуативной тревожности у спортсменов.

За период с сентября 2020 года по настоящее время на базе кафедры медицинской реабилитации УО «Гродненский государственный медицинский университет» совместно с сотрудниками кафедры психиатрии и наркологии, Республиканского центра олимпийской подготовки по легкой атлетике и ГУ «Областной диспансер спортивной медицины» г. Гродно проводится pilotный исследовательский проект, целью которого является разработка методик снижения выраженности чрезмерной ситуативной тревожности, ее соматических проявлений и степени негативного влияния на результаты легкоатлетов методами специализированного медико-психологического сопровождения с учетом индивидуальных психологических особенностей и специфики спортивной деятельности.

За время работы была проведена первичная оценка и выдвинута гипотеза о неблагоприятном влиянии ситуативной тревожности и ее соматических проявлений на показатели результатов отдельных легкоатлетов Гродненского региона в период подготовки к соревнованиям и во время соревновательной деятельности, проведена оценка возможностей снижения чрезмерной выраженности ситуативной тревожности и ее соматических проявлений методами, стимулирующими кортикоальную регенерацию, разрабатывается методика объективной аппаратной оценки выраженности ситуативной тревожности, позволяющая в динамике отслеживать способность спортсмена контролировать выраженность нежелательных соматических проявлений тревоги.

В настоящее время работа с атлетами начинается с изучения специфики спортивной деятельности, результатов выступлений, уровня спортсмена, что необходимо для оценки динамики результатов работы с учетом индивидуальных особенностей атleta и специфики профессиональной спортивной деятельности. Далее произво-

дится оценка исходных показателей, отражающих выраженность соматических компонентов ситуативной тревоги, проведение функционального тестирования, оценка исходного уровня выраженности ситуативной и личностной тревожности и, в последующем, неоднократно повторяются для изучения динамики в процессе обучения восприятию телесных проявлений ситуативной тревоги и методам снижения их выраженности. Обучение восприятию телесных проявлений ситуативной тревоги является одним из самых важных этапов психологической подготовки, в процессе которого у атлета формируются навыки распознавания возникновения телесных проявлений тревоги и их уровня выраженности. После формирования навыков оценки выраженности тревоги спортсмен обучается методикам контроля и саморегуляции чрезмерного тревожного состояния. На данном этапе атлет обучается модификациям прогрессивной ступенчатой нервно-мышечной релаксации, контролю дыхания, используются элементы недирективной гипносуггестивной терапии для тренировки состояния релаксации через использование образов, способствующих усилиению, пролонгации и запоминанию эффекта расслабления. Для закрепления сформированных навыков восприятия и контроля выраженной тревоги с атлетами проводится работа с применением методов идиомоторной тренировки и аудиовизуальной провокации. В качестве вспомогательного метода, помогающего активировать, в случае необходимости, состояние мышечного расслабления, используется модификация нейролингвистического «якорения», основанная на теории формирования условно-рефлекторной реакции.

В результате проведенной работы были достигнуты положительные результаты в снижении соматических проявлений выраженной чрезмерной ситуативной тревожности, которые, предположительно, повлияли на улучшение показателей в соревновательной деятельности у спортсменов в таких дисциплинах как бег с барьерами на 400 метров, длинный спринт, бег на 800 и 1500 метров. При оценке результатов 2021 года установлено более значимое сокращение времени для преодоления дистанции спортсменами по сравнению с результатами 2020 года. Также выявлено значимое снижение частоты сердечных сокращений с 112 [94;115] уд/мин и уровня реактивной тревожности в моменты аудиовизуальной провокации и идеомоторной тренировки с 62 [58; 65] баллов по шкале тревоги Спилберга-Ханина (STA1) в сентябре-ноябре 2020 года до частоты пульса 86 [63;91] уд/мин и 42 [37; 44] баллов в июне 2021 года у атлетов в таких дисциплинах как бег с барьерами на 400 метров, длинный спринт, эстафета 4×400, бег на 800 и 1500 метров, метание молота, горизонтальные прыжки.

По результатам предварительной оценки можно утверждать, что развитие и применение методик снижения выраженной чрезмерной ситуативной тревожности и ее соматических проявлений позволяет обучить спортсменов важным элементам саморегуляции с учетом их индивидуальных ресурсных особенностей и специфики спортивной деятельности, что положительно влияет на повышение эффективности спортивных результатов.

Также можно сделать вывод, что проект комплексного немедикаментозного медико-психологического сопровождения легкоатлетов Гродненского региона в предсоревновательном и соревновательном периодах имеет перспективы дальнейшего развития, что требует более детального изучения эффективности с позиции доказательной науки.

1. Психологическое обеспечение подготовки спортивного резерва Республики Беларусь по группам видов спорта: практ. пособие / И. А. Чарыкова [и др.]; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГУФК, 2018. – 43 с.
2. Сапольски, Р. Как приручить стресс / Р. Сапольски // В мире науки. – 2003. – № 12. – С. 61–65.
3. Морозов, В. Н. К современной трактовке механизмов стресса / В. Н. Морозов, А. А. Хадарцев // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – № 1. – С. 15–17.
4. Психолого-педагогическое сопровождение спортивной деятельности в контексте самореализации личности: монография / Л. Г. Уляева [и др.]; под ред. Л. Г. Уляевой. – М.: Издатель П. Ю. Мархотин, 2014. – 236 с.
5. Understanding Exercise Practices and Depression, Anxiety, and Stress in Senior Games Athletes / G. Bardhoshi [et al.] // Topics in Geriatric Rehabilitation. – 2016. – Vol. 32 (1). – P. 63–71.
6. Hudiyawati, D. Effectiveness of Progressive Muscle Relaxation in Reducing Depression, Anxiety and Stress among Haemodialysis Patients attending a Public Hospital at Central Java Indonesia / D. Hudiyawati, A. Muhlisin, N. Ibrahim // IMJM. – 2019. – Vol. 18, № 3. – P. 3–10.
7. Лада, С. С. К вопросу о восстановлении психической работоспособности спортсменов олимпийского резерва / С. С. Лада // Роль экспериментальной и инновационной деятельности в развитии системы подготовки спортивного резерва: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Роль экспериментальной и инновационной деятельности в развитии системы подготовки спортивного резерва», Омск, 14–15 ноября 2019 г. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. – Омск, 2019. – С. 212–217.

**Валько О. В.**, доцент кафедры  
ВГВАМ (Витебск)  
**Панкова М. Д.**, канд. пед. наук, доцент  
БГУФК (Минск)

*Valko O., BSVA (Vitebsk)*  
*Pankova M., Ph.D. BSUPC (Minsk)*

## АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ СОЦИАЛИЗАЦИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

### ADAPTIVE PHYSICAL SOCIALIZATION OF PERSONS WITH LIMITED POSSIBILITIES

**АННОТАЦИЯ.** Исследуется роль адаптивной физической социализации лиц с ограниченными возможностями; анализируется рейтинг гуманистических ценностей физической и адаптивной физической культуры в сознании обучающихся и лиц с ограниченными возможностями.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** физическая социализация; адаптивная физическая социализация; гуманистические ценности.

**ABSTRACT.** The role of adaptive physical socialization of persons with disabilities is investigated; the rating of humanistic values of physical and adaptive physical culture in the minds of students and persons with disabilities is analyzed.

**KEYWORDS:** physical socialization; adaptive physical socialization; humanistic values.

В предыдущих публикациях авторами высказано мнение о том, что физическая социализация и ее разновидность – адаптивная физическая социализация – являются одними из важных факторов вовлечения больших масс людей в различные сферы жизнедеятельности социума, включая и лиц с ограниченными возможностями. Эти факторы способствуют созданию благоприятных условий для сохранения и развития их анатомо-физиологических, психологических и интеллектуальных задатков [1–4].

К стихийным факторам адаптивной физической социализации в целом можно отнести и влияние ближайшего окружения лиц с ограниченными возможностями, оказывающего посильное участие в восстановлении их ослабленных физического (телесного) и психоэмоционального ресурсов. Однако участие ближайшего окружения лиц с ограниченными возможностями в сохранении у них оставшегося здоровья чрезвычайно ограничено. К сознательным факторам адаптивной физической социализации лиц с ограниченными возможностями относится целенаправленное воздействие специалистов медицинских, реабилитационных, образовательных, коррекционных и других учреждений и центров, призванных максимально сохранить и, по возможности, развить их оставшийся телесный и психологический ресурс [5].

Физическая социализация и адаптивная физическая социализация призваны быть одними из ведущих составляющих в социальной интеграции как здоровых лю-

дей, так и лиц с ограниченными возможностями. Людям, обладающим полноценным здоровьем, невозможно обойтись без физических упражнений, физкультурно-оздоровительных мероприятий, занятий спортом, соревновательной деятельности и других составляющих физической социализации. И уж тем более, без обозначенных составляющих социализационного процесса лицам с ограниченными возможностями будет очень сложно эффективно и действенно войти в систему общественных отношений. В данном случае организованные занятия фитнесом и в спортивных секциях для этой категории лиц призваны способствовать решению данной проблемы. Эти занятия в повседневной жизни человека весьма востребованы, так как ускоряют актуализацию ценностей физической культуры, адаптивной физической культуры и адаптивного спорта. Более того, они способствуют формированию здорового образа жизни личности, а также развивают интегральные свойства личности – силу воли, дисциплинированность, организованность, состязательный дух.

Цель исследования: определение роли занятий физической культурой и спортом в адаптивной физической социализации лиц с ограниченными возможностями и в формировании интегративных свойств личности.

Методы исследования: сравнительный анализ опроса лиц с ограниченными возможностями, учащейся и студенческой молодежи.

Бессспорно, хорошо организованные занятия лиц с ограниченными возможностями фитнесом и в спортивных секциях активно способствуют их социальной интеграции. В данном случае сознательные факторы физической социализации личности и сознательные факторы адаптивной физической социализации лиц с ограниченными возможностями являются предметом настоящего исследования. В связи с этим мы провели анкетирование достаточно большого массива респондентов по теме: «Актуализация ценностей физической культуры в системе духовных приоритетов лиц с ограниченными возможностями, учащейся и студенческой молодежи». Сформулирована следующая гипотеза: в физическом обучении и воспитании учащейся и студенческой молодежи, а также в адаптивном физическом обучении и воспитании лиц с ограниченными возможностями значительно ослаблена сознательная компонента физической социализации в целом и адаптивной физической социализации в частности. Для этого был проведен ряд опросов учащихся старших классов, студентов и лиц с ограниченными возможностями.

В 2006–2007 годах было опрошено 1276 респондентов, из них: девушки – 61 % (784), юноши – 39 % (492). В 2008–2009 годах анкетировались студенты учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» (ВГАВМ). Было опрошено 302 респондента, из них: 84 % девушек и 16 % юношей. Аналогичное анкетирование проведено и в 2016 году. В опросе приняли участие 304 студента 1–4-го курсов – 90 % девушек и 10 % юношей. В 2017 году проведены социологические исследования с участием лиц с ограниченными возможностями (люди с нарушениями опорно-двигательного аппарата: с врожденными недостатками, с ампутациями верхних или нижних конечностей и детским церебральным параличом). Было опрошено 256 респондентов, занимающихся физической культурой и спортом в различных группах, из них: мужчины составили 60 %; женщины – 40 %. Для выявления латентных социальных тенденций проведен анализ ответов на вопрос: «Способствуют ли занятия физическими упражнениями и спортом в формировании у Вас

нижеперечисленных личностных качеств?» (возможно несколько вариантов ответа). Мнения респондентов представлены в таблице 1.

Сравнительный анализ результатов выявил своеобразную закономерность между анкетированием здоровых обучающихся и лиц с ограниченными возможностями. Индикатор «сила воли» занимает приоритетную позицию. Лицам, частично утратившим свое здоровье, как никому необходимо прилагать немалые усилия, для того, чтобы успешно пройти все этапы реабилитации, которая им так необходима для дальнейшей социальной адаптации. Во-первых, без соответствующей силы воли – максимальной концентрации психологических усилий – индивиду с ограниченными возможностями инкорпорироваться в социум весьма и весьма затруднительно.

**Таблица 1. – Результаты ответов респондентов на вопрос: «Способствуют ли занятия физическими упражнениями и спортом в формировании у Вас нижеперечисленных интегральных свойств личности?» (%)**

Показатели	2006–2007 гг.		2008–2009 гг.		2016 г.		2017 г.	
Респонденты	Школьники		Студенты		Студенты		Люди с ограниченными возможностями	
Гендерные различия респондентов	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	Мужчины	женщины
<b>Варианты ответов</b>								
Дисциплинированности	30	34	23	15	50	13	55	58,3
Организованности	41	40	15	19	21	13	50	58,3
Ответственности	27	23	13	13	43	45	52	62
Силы воли	54	58	20	25	14	7	67,5	70,8
Оптимизма	–	–	–	–	–	–	57,5	58,3
Что еще (укажите)	–	–	–	–	–	–	–	–

Во-вторых, обозначенный индикатор детерминирует (причинно обусловливает) и другие показатели, которые расположились в следующей иерархии: оптимизм, ответственность, дисциплинированность, организованность. Несомненно, эта иерархия перечисленных индикаторов относительно условна, но она необходима, поскольку значительно облегчает систематизирование ответов респондентов, их мотивацию к занятиям физическими упражнениями и адаптивным спортом. Мотивация во многом (если не во всем) определяет оптимистические настроения лиц с ограниченными возможностями, которые понимают, что сохранение и улучшение их здоровья зависит, прежде всего, от них самих. Они спонтанно руководствуются витальным принципом, который философски сформулировал немецкий мыслитель Гегель: «Источник активности находится внутри объекта».

В обозначенной выше иерархии интегральных свойств личности немаловажную роль играет ответственность – психологическое состояние личности, вынуждающее

самостоятельно ставить перед собой определенные цели и находить соответствующие средства для их достижения. По сути дела, эта внутренняя психологическая потенция присуща большей половине опрошенных лиц с ограниченными возможностями. В свою очередь, ответственность респондентов благоприятно влияет на дисциплинированность, которая побуждает их самостоятельно действовать без какого-либо внешнего воздействия. Можно утверждать, что дисциплинированность значительно определяет образ жизни лиц с ограниченными возможностями – это их существенное свойство личности. Она призвана пронизывать (и по сути дела, пронизывает) повседневную деятельность данной категории людей (таблица 1). Вместе с тем, дисциплинированность лиц с ограниченными возможностями находится в тесной сопряженности (в диалектической связи) с организованностью. Последняя, на наш взгляд, представляет собой итог тех психологических и эмоционально-волевых свойств личности, которые указаны выше и присущи также большей половине опрошенных (таблица 1).

Актуальность результатов ответов респондентов заключается в том, что они позволили выявить позитивную тенденцию значимости организованных групп для занятий физической культурой и спортом в социальной интеграции лиц с ограниченными возможностями. Данные занятия достаточно успешно способствуют формированию у лиц с ограниченными возможностями таких свойств личности, как сила воли, оптимизм, ответственность, дисциплинированность, организованность (таблица 1). Что касается обучающихся, которые также представлены в этой таблице, они выявили негативную динамику сознательных процессов в их физической социализации. Так, например, если в 2006–2007 годах занятия физическими упражнениями способствовали формированию очень важного свойства личности – силы воли – у большинства старшеклассников, то спустя 10 лет при опросе студентов этот показатель стал значительно ниже (таблицы 1). В целом, занятия физическими упражнениями и спортом не только актуализируют ценности физической культуры, но и одновременно гуманизируют внутренний мир учащейся и студенческой молодежи. Они способствуют одухотворению ее телесного бытия, оказывая тем самым позитивное влияние на повседневную мотивацию будущих специалистов. О чем свидетельствуют проведенные в 2019 году в ВГАВМ исследования. Было опрошено 194 респондента 1–2-х курсов. Поскольку расхождения в ответах у юношей и девушек были не значительны, то при анализе нами гендерная составляющая не фиксировалась.

При опросе респонденты отвечали на два небольших, но весьма емких вопроса: «Как Вы воспринимаете лиц с ограниченными возможностями, с которыми сталкиваетесь в повседневной жизни (возможно несколько вариантов)?» – блок А; «Как Вы относитесь к тем, кто неуважительно воспринимает лиц с ограниченными возможностями? (возможно несколько вариантов)» – блок Б. Мнения респондентов в представлены в таблице 2.

**Таблица 2. – Результаты опроса студенческой молодежи ВГАВМ**

Варианты ответов	К-во, %
<b>Блок А</b>	
1. Благожелательно	57
2. Как людей, обладающих стойким духовным стержнем	44
3. Над этим не задумывался (-лась)	19

Варианты ответов	К-во, %
4. Затрудняюсь ответить	0,01
Блок Б	
1. Всегда таких людей осуждаю	44
2. Презрительно	45
3. Безразлично	20
4. Затрудняюсь ответить	0,09

Анализ полученных результатов опроса показал, что подавляющее большинство респондентов благожелательно относятся к лицам с ограниченными возможностями. Целенаправленное приобщение студенческой молодежи к ценностям физической культуры позволяет вырабатывать у них должные гуманистические приоритеты. Последние способствуют формированию у обучающихся сочувствия и сопереживания, которые значительно одухотворяют их эмоционально-психологическое состояние. Вместе с тем, определенная часть опрошенных относится к лицам с ограниченными возможностями индифферентно (таблица 2). По существу, они их воспринимают нейтрально. Вероятно, у этого сегмента респондентов отсутствует должная самооценка своего бытия, которая выступает в качестве самосознания личности.

Подводя итоги проведенных исследований можно сделать следующие выводы: выявлена позитивная тенденция в выработке у лиц с ограниченными возможностями, занимающихся физической культурой и спортом, таких свойств личности, как дисциплинированность, организованность, ответственность, сила воли, оптимизм, что убедительно свидетельствует о необходимости дальнего всестороннего развития сознательных процессов в их адаптивной физической социализации.

1. Валько, О. В. Спорт как система социальной адаптации лиц с инвалидностью / О. В. Валько // Материалы XIV Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2015 год «Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму». – Минск: БГУФК. – Ч 3. – 2016. – С. 295–297.

2. Валько, О. В. Концептуализация понятия «физическая социализация»: теоретико-методологический подход / О. В. Валько // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: материалы XV Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2016 год, Минск, 30 марта – 17 мая 2017 г.: в 4 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУФК, 2017. – Ч. 4. – С. 124–127.

3. Гашенко, Л. А. Физическое воспитание – неотъемлемая составляющая гражданско-патриотической социализации учащейся молодежи / Л. А. Гашенко, О. В. Валько // Идеологические аспекты военной безопасности. – 2017. – № 2. – С. 57–64.

4. Валько, О. В. Физическая социализация лиц с ограниченными возможностями: теоретико-методологические и социологические аспекты / О. В. Валько // Мир спорта.– 2018. – № 1. – С. 83–87.

5. Валько, О. В. Место и роль адаптивной физической социализации в подготовке будущих специалистов: логико-методологический аспект / О. В. Валько // Актуальные проблемы физической культуры, спорта, олимпийского движения студенческой молодежи: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию образования кафедры физич. восп. и спорта УО «Белорус. гос. сельскохоз. академия» (г. Горки, 20–21 сент. 2018 г.) редкол.: И. И. Круглик (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 82–86.

*Ванда А. С., Малькевич Л. А.* канд. мед. наук., доцент,  
*Девина Е. А.* канд. мед. наук., доцент  
УО БГМУ (Минск)

*Vanda A., Malkevich L., Devina E.*  
Belarusian state medical university (Minsk)

## КИНЕЗИОТЕРАПИЯ НА СТАЦИОНАРНОМ ЭТАПЕ РЕАБИЛИТАЦИИ COVID-АССОЦИИРОВАННОЙ ПНЕВМОНИИ У ПАЦИЕНТОВ СО СПОРТИВНЫМ АНАМНЕЗОМ

### KINESIOTHERAPY AT THE HOSPITAL STAGE OF REHABILITATION OF COVID-ASSOCIATED PNEUMONIA IN PATIENTS WITH A SPORTS ANAMNESIS

**АННОТАЦИЯ.** Высокий уровень функционального состояния пациентов с covid-ассоциированным поражением легких, изменяет течение заболевания и, по лабораторным данным биохимического исследования крови, сокращает период восстановления. Зависимость субъективных данных (ощущения и жалобы пациента) и уровня физической подготовленности с одной стороны, клинических показателей и степени поражения легочной ткани – с другой, выявленная в процессе работы в инфекционных отделениях, потребовала более детального изучения и дифференцированного подбора средств медицинской реабилитации.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** функциональное состояние; клинические признаки; covid-ассоциированное поражение легких

**ABSTRACT.** A high level of the functional state of patients with covid-associated lung damage changes the course of the disease and, according to laboratory data of biochemical blood tests, shortens the recovery period. Dependence: subjective data (feelings and complaints of the patient) and the level of physical fitness, on the one hand, clinical indicators and the degree of damage to the lung tissue, on the other, revealed during work in infectious diseases departments, required a more detailed study and differentiated selection of medical rehabilitation means.

**KEYWORDS:** covid-associated lung damage; functional state; clinical signs

**Введение.** Высокий уровень функционального состояния пациентов с covid-ассоциированным поражением легких, имеющих спортивный анамнез (ранее занимавшихся спортом и в настоящее время поддерживающих свой уровень физической подготовленности регулярными занятиями физической активностью в любых ее проявлениях), изменяет течение заболевания и, по лабораторным данным биохимического исследования крови, сокращает период восстановления. Зависимость субъективных данных (ощущения и жалобы пациента) и уровня физической подготовленности с одной стороны, клинических показателей и степени поражения легочной ткани – с другой, выявленная в процессе работы в инфекционных отделениях, потребовала более детального изучения и дифференцированного подбора средств медицинской реабилитации.

Коллектив кафедры медицинской реабилитации и физиотерапии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» в своей специфической зоне ответственности в условиях пандемии оказался на острие. Являясь выпускающей клинической кафедрой (в т. ч. по специальности «спортивная медицина»), мы столкнулись с еще более широким кругом проблемных вопросов, прежде всего связанных с медицинской реабилитацией после перенесенной коронавирусной инфекции и covid-ассоциированным поражением легких. За девять месяцев с момента начала пандемии были разработаны комплексы лечебной дыхательной гимнастики, проведено обоснование необходимости дифференцированного применения средств медицинской реабилитации на раннем этапе, разработана методика «Применение постуральной и локомоторной дыхательной коррекции у пациентов с Covid-ассоциированной пневмонией на стационарном этапе» (удостоверение на рационализаторское предложение № 288/23 от 24.05.2021 БелМАПО).

В процессе работы в инфекционных отделениях клиник города (с декабря 2020 года по настоящее время) была оказана реабилитационная помощь пациентам с разной степенью тяжести поражения легких, имеющимися сопутствующими заболеваниями. В процессе работы была отмечена зависимость: субъективных данных (ощущения и жалобы пациента) и уровня физической подготовленности с одной стороны, клинических показателей и степени поражения легочной ткани – с другой. Для более детального изучения этого в отдельную группу были объединены данные пациентов, указавших в процессе опроса, что ранее (в детстве и юности) занимались спортом и имеют высокую физическую активность в настоящее время. Проведенный анализ данных наблюдений, результатов клинических обследований и анамнестических сведений позволил предположить и вынести на обсуждение следующие утверждения.

Высокая физическая активность, прежде всего спортивный анамнез в периоде 10–15 лет, систематические занятия разнообразным фитнесом (прежде всего силовой, скоростно-силовой направленности), наличие спортивной профпатологии, по нашему мнению, повышают риск тяжелого течения инфекции с развитием высокой степени поражения легких (ранее мы считали, что эта особенность повышала риск инфицирования covid-19 в связи с особым состоянием иммунной системы у «бывших» спортсменов и лиц, выполняющих интенсивные физические нагрузки). В настоящее время мы имеем данные наблюдений за 325 пациентами, находившимися на лечении в инфекционных отделениях УЗ «4-я городская клиническая больница им. Н.Е.Савченко» с декабря 2020 года по октябрь 2021 по поводу covid-инфекции, осложненной двухсторонней полисегментарной пневмонией.

Анализ данных, в т. ч. полученных за период с апреля 2021 года, свидетельствует о значительном «омоложении» болеющих (в настоящее время это возрастной период от 30 до 55 лет), у которых диагностируется по данным компьютерной томографии средние и высокие степени поражения легочной ткани (от 25 % до 75 %, или признаки КТ II и III). Болезнь у данной категории лиц протекает по субъективной оценке собственных ощущений пациентов легко, но по результатам лабораторных данных и КТ-обследований имеет тяжелую форму поражения легких.

Клинические данные: отсутствие одышки (ЧД – 14–17 дыхательных актов в минуту), высокие показатели оксигенации ( $SpO_2 > 96 \%$ ), нормальные значения артериального давления, функциональная (спортивная) брадикардия (ЧСС не превышает

65 уд/мин.), ЖЕЛ, значительно превышающая средние значения ( $>5$  л), переводит пациента со спортивным анамнезом и подтвержденной инфекцией Covid-19, в категорию легко болеющих – не являющихся объектом пристального наблюдения врача. Что, по нашему мнению, неправильно, так как не учитываются данные о возможном спортивном анамнезе, важность сведений о котором известна всем спортивным врачам. Для врачей-клиницистов эти варианты чаще являются взаимоисключающими, иными словами: высокие функциональные показатели, отсутствие жалоб, на первый взгляд не вызовет опасений и настороженности в отношении состояния и прогноза для такого пациента и переводят его в категорию легкоболеющих, с другой стороны – морфофункциональные особенности, произошедшие в результате спортивной тренировки, трактуются как патологические.

Материалы и методы. Анализу были подвергнуты данные историй болезни 91 пациента, из них 21 имели спортивный анамнез (из сведений опроса) – далее группа «спорт», у 70 пациентов имелась коморбидная патология: ишемическая болезнь сердца (ИБС) (артериальная гипертензия, стенокардия, инфаркт миокарда, аритмии сердца); хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ); хроническая почечная недостаточность – далее группа «коморбид». Все пациенты получали медикаментозное лечение согласно протоколу и симптоматическое – в зависимости от состояния. С каждым из пациентов проводились показанные в остром периоде заболевания реабилитационные мероприятия [1]: подбор вида постуральной коррекции, обучение регламентированному «структурированному» дыханию, обучение выполнению отдельных дыхательных упражнений и комплексов дыхательной гимнастики, комплексов ЛФК при сопутствующей патологии [2]. Каждое из средств кинезотерапии подбиралось индивидуально с учетом психо-соматического состояния, степени тяжести и периода заболевания каждого пациента.

Результаты и их обсуждение. Анализ и интерпретация данных лабораторных исследований (биохимическое исследование крови, гемостазиограмма) показали, что у пациентов с Covid-19 значительно повышается концентрация С-реактивного белка (СРБ) в крови. Уровень СРБ напрямую связан с тяжестью и прогрессированием болезни Covid-19: у тяжелобольных пациентов обеих групп наблюдалось значительное повышение СРБ, по сравнению с больными легкой и средней тяжести. При этом отмечается прямая корреляция уровня СРБ в плазме крови с объемом поражения легочной ткани.

Установлено, что пациенты со спортивным анамнезом имели более высокую концентрацию СРБ в плазме крови (85,1 мг/л) с медианным показателем 67,1 по сравнению с заболевшими с коморбидной патологией, у которых содержание СРБ составляло 50,6 мг/л (медиана 29,09). Надо отметить, что повышение СРБ в плазме крови коррелируется с объемом поражения легочной ткани. Так, согласно данным КТ-исследований, процент поражения легочной ткани у пациентов группы «спорт» составил в среднем 50 %, но не менее 30 %, в то время как аналогичный показатель в группе «коморбид» в среднем не превышал 25 % и только у 7 пациентов из 70 степень поражения легочной паренхимы составила 50 %.

Нами отмечены различия в динамике снижения СРБ у групп «спорт» и «коморбид». На 12–14-й день заболевания у пациентов со спортивным анамнезом уровень СРБ возвращается к нормальным значениям (7,9 мг/л в сравнении с начальным значением 85,1 нг/л). У пациентов с коморбидной патологией также отмечается снижение

СРБ с 50,6 мг/л до 17,6 мг/л, но данный показатель не достигает нормального уровня и в более поздний период (после 14-го дня с начала заболевания).

Одной из характерных черт Covid-19, является сопутствующая коагулопатия, такая как тромбоз. При Covid-19 тромбоз сосудов микроциркуляторного русла легких может приводить к усугублению дыхательной недостаточности. Показатели гемостазиограммы: фибриноген – маркер процесса тромбирования и D-димер – индикатор процесса усиленного распада фибринов, также имели динамическую тенденцию изменений в группах «спорт» и «коморбид».

Мы обнаружили, что у всех пациентов с Covid-19 уровень фибриногена и продукта его деградации – D-димера – был повышен относительно нормы более чем в 2 раза. Отметим, что у лиц со спортивным анамнезом содержание D-димера было выше на 36 % по сравнению с группой пациентов с коморбидной патологией – 481,8 нг/л и 352,6 нг/л соответственно. Однако на 12–14-й день заболевания у лиц со спортивным анамнезом содержание D-димера возвращалось к нормальному значению (231 нг/л), что может свидетельствовать о благоприятном исходе заболевания. У пациентов группы сравнения снижение данного показателя было незначительно и составило 348,9 нг/л, что может быть расценено как сохраняющийся высокий риск тромбоза.

Клинические показатели функционального состояния кардиореспираторной системы ЧД, ЧСС, SpO<sub>2</sub> у пациентов обеих групп также подверглись сравнительному анализу. Данные детального сравнения, представленные в таблице, позволяют отметить, что у пациентов со спортивным анамнезом, независимо от степени поражения легочной ткани 50–75 %, исследуемые значения находились в пределах нормы, у пациентов коморбидной группы (степень поражения 10–30 %) имели патологические сдвиги (таблица).

**Таблица – Сравнительный анализ клинических показателей кардиореспираторной системы и субъективных данных пациентов**

	Пациенты группы «спорт», степень поражения легких 50–75 %	Пациенты группы «коморбид», степень поражения легких 10–30 %		
<b>Клинические показатели</b>				
ЧСС, уд/мин	77	63	96 ↑	76
ЧД, дых. акт/мин	18,5	14	21 ↑	18
SpO <sub>2</sub> , %	96	98	92 ↓	95
<b>Субъективные жалобы</b>				
Наличие одышки	отсутствует	отсутствует	в покое	при движении
Миалгия, артрит	во время повышения t	нет	постоянно	слабость
Настроение	удовлетворительное	хорошее	подавленное	удовлетворительное

В течение всего периода госпитализации пациенты обеих групп получали процедуры кинезотерапевтического воздействия. Важно отметить, что положительная

динамика была характерна как для пациентов со спортивным анамнезом, так и с коморбидной патологией. Но в группе «спорт» процессы восстановления имели более стремительный характер, что выражалось в более коротком сроке госпитализации – в среднем 11 дней (17–18 день болезни). Аналогичные данные группы «коморбид» свидетельствуют о более длительном периоде восстановления и, соответственно, более долгом сроке госпитализации – в среднем 16 дней (20–22 день болезни).

В тоже время было отмечено, что за все время пребывания в стационаре пациентов группы «спорт» применение средств кинезотерапии имело форсированный характер (так как пациенты ориентировались на собственные ощущения в состоянии диссимуляции).

Таким образом, особенностью раннего этапа медицинской реабилитации пациентов группы «спорт», по нашему мнению, является:

- необходимость строгого соблюдения постельного режима в период гипертермии и противопоказаний для выполнения комплекса дыхательных упражнений;
- определение режима физической активности должно основываться не на субъективных данных самочувствия, нормализации температуры тела, а на положительной динамике изменений показателей гемостазиограммы;
- расчет допустимых значений ЧСС во время выполнения процедур физической реабилитации должен регламентироваться периодом медицинской реабилитации, а не уровнем функционального состояния пациента;
- элементы циклической тренировки раннего реабилитационного периода, строго выдержанного по дозированию, могут быть основанием для более интенсивного их применения на поликлиническом этапе.

**Выводы.** Высокий и выше среднего уровень функционального состояния организма и прежде всего кардиореспираторной системы и длительное время сохраняющиеся кондиции адаптационных процессов в организме, поддерживаемые регулярными тренировками у пациентов с Covid-ассоциированным поражением легких, создает условия для развития более тяжелых изменений легочной паренхимы.

Долговременная адаптация, возникшая в процессе длительных и интенсивных физических нагрузок, развивает устойчивость ко всем видам гипоксии, а также вызывают структурные изменения органов и систем, уровень обмена веществ, гормональные и ферментативные перестройки, что в последствии влечет снижение резистентности клеток и тканей к различным неблагоприятным воздействиям, в том числе как вероятности инфицирования, так и стремительности развития патологического процесса.

Высокоразвитые координационные способности, автоматизм мышечных сокращений в процессе спортивной тренировки создают условия, при которых организм пациентов со спортивным анамнезом с повышенной лабильностью отвечает на оказываемое воздействие средств кинезотерапии, что выражается в более стремительной нормализации лабораторных показателей, интенсивных темпах выздоровления.

1. Временные методические рекомендации Министерства здравоохранения РФ «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (Covid-19)» Версия 2. Дата доступа: 31.07.2020.

2. Физическая реабилитация больных пневмонией, ассоциированной с коронавирусной инфекцией (COVID-19): учеб. пособие / С.М. Стариков – М.: МГУПП, 2020. – М.: Издательство «Перо», 2020. – С. 9–11.

*Венскович Д. А.*, канд. пед. наук, доцент, докторант  
БГУФК (Минск)

*Venskovich D. A.*, associate professor, doctoral student  
BSUPK (Minsk)

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ  
ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ СТУДЕНТОК ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ИХ К  
ДЕТОРОЖДЕНИЮ**

**PEDAGOGICAL MODEL OF FORMATION OF HEALTH-SAVING  
STUDENTS FOR PREPARING THEIR FOR BIRTH**

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлена педагогическая модель формирования здоровьесбережения студенток для подготовки их к деторождению, разработанная для всех специальностей неспортивного профиля I ступени получения высшего образования.

Представленная модель позволит повысить уровни физической подготовленности, физического развития и уровень теоретических знаний студенток в период обучения в учреждении высшего образования для благополучного деторождения и совершенствования технологии здоровьесбережения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** здоровьесбережение; студентки; педагогическая модель; подготовка; деторождение.

**ABSTRACT.** The article presents a pedagogical model of the formation of the health preservation competence of female students to prepare them for childbirth, developed for all specialties of the non-sports profile of the first stage of higher education.

The presented model will allow to increase the level of physical fitness, physical development and the level of theoretical knowledge of female students during the period of study in a higher education institution for a safe childbearing and improvement of health-preserving competencies.

**KEYWORDS:** health preservation; female students; competence; preparation; childbearing.

**Введение.** В настоящее время проводимые социологические исследования показали, что к окончанию университета увеличивается количество студентов с низким уровнем физического развития и высоким уровнем заболеваемости. Ежегодно увеличивается количество студентов отнесенных по состоянию здоровья к подготовительной, специальной медицинской группе и группам лечебной физической культуры [3].

В Республике Беларусь создаются все условия для сохранения и улучшения здоровья молодежи.

В нашей работе нами рассматривается здоровьесбережение как процесс сохранения и укрепления здоровья студентов.

Нами проведено исследование по сбору и анализу информации о состоянии здоровья студенческой молодежи обучающейся в университетах Витебской области (таблица 1).

**Таблица 1. – Состояние здоровья студентов, обучающихся в университетах Витебской области**

№ п/п	Учреждение высшего образования	Общее количество студентов	Количество студентов имеющих отклонения в состоянии здоровья, %
1	Витебский государственный университет имени П.М. Машерова	1588	57,76
2	Витебский государственный технологический университет	1692	54,32
3	Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет	3375	49,84
4	Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины	2648	52,68
5	Полоцкий государственный университет	2391	58,37
6	Международный университет «МИТСО» Витебский филиал	720	50,24

Из полученных данных, представленных в таблице 1, видно, что в шести университетах больше половины всех обучающихся студентов имеют те либо иные особенности в состоянии здоровья.

Также анализ собственных исследований позволил выявить основные факторы, определяющие состояние здоровья студентов (рисунок 1).



**Рисунок 1. – Факторы, определяющие состояние здоровья студентов**

С целью изучения мнения студентов о преобладающем факторе, влияющем на состояние их здоровья, нами проанализирован вопрос: «Что влияет на Ваш уровень здоровья в период обучения в университете?» на который студенты ответили следующим образом (рисунок 2).



Рисунок 2. – Факторы, влияющие на уровень здоровья студентов

Проводимые исследования показали, что основным критерием, влияющим на уровень здоровья студентов обучающихся в университетах, является образ жизни.

Большое внимание уделяется на ежегодное снижение количества студентов, обучающихся в высшей школе. Социологические исследования, прошлой пятилетки показали, что в 2015–2016 учебном году количество студентов составляло 336 400 человек, а вот уже в 2019–2020 году – 218 300 человек. Если провести сравнение с 2010–2011 учебным годом, то студентов было 442 900. А это на 49,29 % больше, чем в 2019–2020 учебном году. Снижение количества студентов в Республике Беларусь в первую очередь связано с демографическими причинами [3].

К демографическим причинам относятся также вопросы и семейного становления. По статистическим данным, за 2019 год в Республике Беларусь было зарегистрировано 11123 брака, разводов – 8570. В 2020 – 9550 заключенных брака, а разводов – 9000. Продолжая сравнение с 2010 годом, то в стране было зарегистрировано 11676 браков, а разводов – 5467. Статистика свидетельствует о том, что в 2020 году по сравнению с 2010 годом количество браков уменьшилось на 19 %, а количество разводов увеличилось на 64 % [2]. Полученные статистические данные говорят о том, что разводов в Республике Беларусь с каждым годом становится все больше. Возможно, это связано с тем, что молодые люди стали безответственно относиться к браку и семейным ценностям.

Согласно данным, представленным Национальным статистическим комитетом в 2020 году, население Республики Беларусь составило 9 413 446 человек: 5 061 973 женщины и 4 351 473 мужчин. Из полученных статистических данных видно, что численность населения продолжает сокращаться. При этом основная демографическая угроза для нашей страны – это снижение рождаемости [3].

Учитывая состояние здоровья молодых людей, факторы, влияющие на их уровень здоровья, количество заключенных браков и последующих разводов, количество тяжелых беременностей и осложненных родов, рождение детей с врожденными и хроническими заболеваниями и состояние демографической ситуации в стране в целом, нами разработана педагогическая модель формирования здоровьесбережения студенток для подготовки их к деторождению, благодаря которой возможно улучшить все перечисленные выше показатели.

Представленный модуль относится к учебной дисциплине «Физическая культура», в частности к подготовке организма студенток к беременности, сопровождению

течения беременности на протяжении трех триместров, благополучного родоразрешения и восстановления организма после родов с использованием средств физической культуры [1].

Целью учебного модуля является формирование здоровьесбережения обучающихся в учреждениях высшего образования для подготовки их к деторождению.

Модуль разработан для всех специальностей неспортивного профиля I ступени получения высшего образования и утвержден 23 июля 2020 г. (регистрационный № УД-27-004/уч.) в Витебском государственном университете имени П.М. Машерова. Часы по учебному модулю запланированы в соответствии с типовым учебным планом и классификацией специальностей. Изучение учебного модуля рассчитано на 280 учебных часов, из них 64 часа отводится на теоретическую часть и 216 – на практическую часть в течение учебного года. Форма промежуточной аттестации – тесты, текущей – зачет.

Разработанный учебный модуль содержит:

- практическую часть, включающую 18 разделов с комплексами физических упражнений;
- теоретическую часть, представленную 16 темами лекционного курса;
- раздел «Организация самостоятельной работы»;
- формы контроля усвоения изучаемого материала по каждой из частей модуля.

Учебный модуль формирования здоровьесбережения студенток для подготовки их к деторождению используется на факультативных занятиях по учебной дисциплине «Физическая культура» с третьего курса в объеме не менее двух учебных часов в учебную неделю [4].

Реализация учебного модуля формирует практические двигательные навыки, способствует овладению теоретическими знаниями для подготовки организма к беременности, вынашиванию здоровых детей, благоприятному родоразрешению и восстановлению организма после родов.

Главной особенностью формирования здоровьесбережения студенток для подготовки их к деторождению, является переход от традиционных к инновационным технологиям формирования навыков и их применение в процессе совместной учебной деятельности студенческой молодежи на занятиях по физической культуре.

Таким образом, использование представленного учебного модуля позволяет решить одну из главных задач государства в области здоровьесбережения, улучшения демографической ситуации в стране, подготовке молодых людей к взрослой жизни и их дальнейшей социальной адаптации.

1. Венскович, Д. А. Предпосылки для разработки учебной программы «Двигательная культура личности для подготовки к беременности» в рамках учебной дисциплины «Физическая культура» / Д. А. Венскович // Веснік Полацкага дзярж. ун-та. Серия Е. Педагогические науки. – 2020. – № 15. – С. 56–60.

2. Венскович, Д. А. Актуальные вопросы состояния репродуктивного здоровья студенческой молодежи / Д. А. Венскович // Вестник Белгородского института развития образования – 2021. – Т. 8. № 1 (19). – С. 134–141.

3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь: Основные показатели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnayastatistika/publications/izdania/public\\_compilation/index\\_18023](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnayastatistika/publications/izdania/public_compilation/index_18023). – Дата доступа: 02.11.2020.

4. Физическая культура: типовая учеб. программа для высш. учеб. заведений / В. А. Коледа [и др.]; под ред. В. А. Коледы. – Минск: РИВШ, 2017. – 35 с.

**УДК: 615.8+159.9**

**Виноградова Л.В.**, канд. мед. наук, доцент  
Смоленский государственный университет спорта

**Лесив А.С.**, магистр  
Смоленский государственный университет спорта

**Vinogradova L.** Ph. D. in Medicine, Associate Professor,  
Smolensk State University of Sports  
**Lesiv A.**, master's student

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЦЕССА РЕАБИЛИТАЦИИ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ**

### **PSYCHOLOGICAL SUPPORT OF THE REHABILITATION PROCESS OF CARDIAC PATIENTS**

**АННОТАЦИЯ.** В статье показана целесообразность психологического сопровождения процесса реабилитации кардиологических больных после перенесенного инфаркта миокарда.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** реабилитация; инфаркт.

**ABSTRACT.** The article shows the expediency of psychological support of the rehabilitation process of cardiac patients after myocardial infarction.

**KEY WORDS:** rehabilitation, heart attack.

Официальные статистические данные свидетельствуют о том, что сегодня в Российской Федерации на долю этих поражений приходится 14 % общей заболеваемости, учтенной при обращении во все лечебно-профилактические учреждения среди взрослого населения, и более половины (55 %) всех случаев смерти, при этом две трети смертей падает на работоспособный контингент. Несмотря на то, что в нашей стране разработка проблемы реабилитации лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, ведется в течение многих лет [1–4], устанавливается взаимодействие служб и учреждений различной ведомственной принадлежности, принимающих участие в реабилитации больных, организуются реабилитационные центры, все еще крайне мало внимания уделяется этапности организации реабилитации указанной категории пациентов.

Вышеизложенное определило цель исследования – изучить влияние мероприятий ранней комплексной реабилитации с включением психологического компонента на динамику психосоциального статуса кардиологических больных.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе Смоленского кардиологического санатория «Красный Бор». В исследовании принимали участие 20 кардиологических больных (мужчины и женщины в возрасте от 42 до 68 лет) с диагнозом инфаркт миокарда различной степени тяжести, поступившие на долечивание после перенесенного острого инфаркта миокарда. В качестве методов исследования применялись анализ научно-методической литературы, анализ документальных и

архивных материалов, психологическое тестирование, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

В ходе исследования были сформированы контрольная и экспериментальная группы пациентов по 10 человек в каждой. В обеих группах проводилась реабилитация больных. Контрольная группа проходила традиционную программу реабилитации в условиях санатория кардиологического профиля. Реализация мероприятий комплексной реабилитации кардиологических больных осуществлялась с помощью индивидуальных реабилитационных программ, разработанных в рамках настоящего исследования на основе государственных реабилитационных стандартов и существующих на сегодняшний день методических подходов и рекомендаций по реабилитации лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, в соответствии с ее основными принципами. В обеих группах использовалась лечебная гимнастика, учитывающая класс тяжести конкретного больного и включающая различный уровень физических нагрузок бытового и тренирующего характера, проведение досуга в разные сроки.

Индивидуальная программа комплексной реабилитации больных экспериментальной группы кардиологических больных дополнительно включала в себя компоненты психологической, профессиональной и социальной реабилитации.

Результаты и их обсуждение. По результатам психологического тестирования кардиологических больных при первом обследовании, которое проводилось на 2–5-й день с момента поступления на долечивание на санаторный этап, у всех пациентов и в экспериментальной, и в контрольной группах был преимущественно выявлен средний уровень личностной тревожности, статистически значимых различий не выявлено ( $p>0,05$ ). Сопоставление результатов теста Спилбергера в КГ и ЭГ в конце эксперимента показало (рисунок 1), что в экспериментальной группе отмечено достоверное снижение уровня тревожности по этой шкале ( $p<0,05$ ).

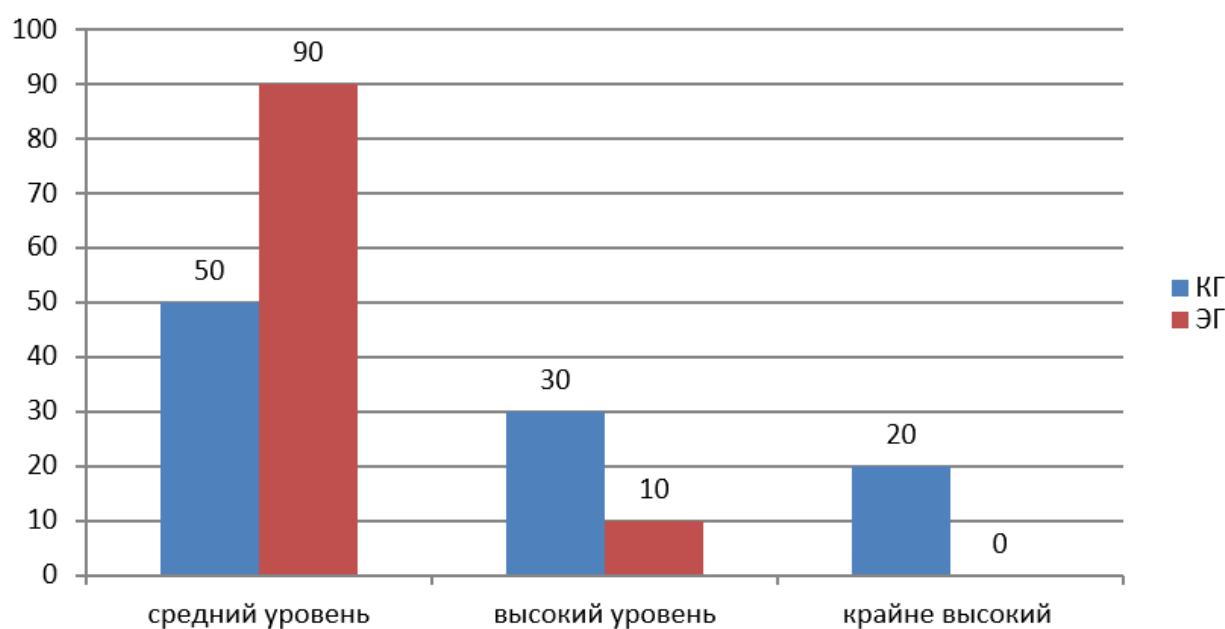


Рисунок 1. – Уровень ситуационной тревожности у кардиологических больных по окончании реабилитации

После проведения курса реабилитационных мероприятий положительные изменения эмоционального состояния наблюдались только в экспериментальной группе (таблица). Так, при наличии психологического компонента реабилитации в ЭГ удалось полностью ликвидировать наличие пациентов с истинным депрессивным состоянием; у 80 % пациентов – добиться состояния без депрессии. В КГ статистически значимой динамики по данному показателю к концу эксперимента не зафиксировано.

**Таблица. – Динамика уровня субдепрессии по результатам теста Т.Н. Балашовой**

Уровень депрессии	КГ, %		ЭГ, %		p
	начало	окончание	начало	окончание	
Состояние без депрессии	40	40	50	80	p1>0,05 p2<0,05
Легкая депрессия	30	30	20	20	p1>0,05 p2>0,05
Истинное депрессивное состояние	30	30	30	0	p1>0,05 p2<0,05

p1 – статистические различия между группами в начале эксперимента;  
 p2 -статистические различия между группами по окончании эксперимента.

Анализ результатов, полученных с помощью опросника САН, при первичном обследовании показал (рисунок 2), что в начале исследования у больных как экспериментальной, так и контрольной группы отмечался низкий уровень и самочувствия, и активности, и настроения. Межгрупповых различий в начале эксперимента не установлено ( $p>0,05$ ).

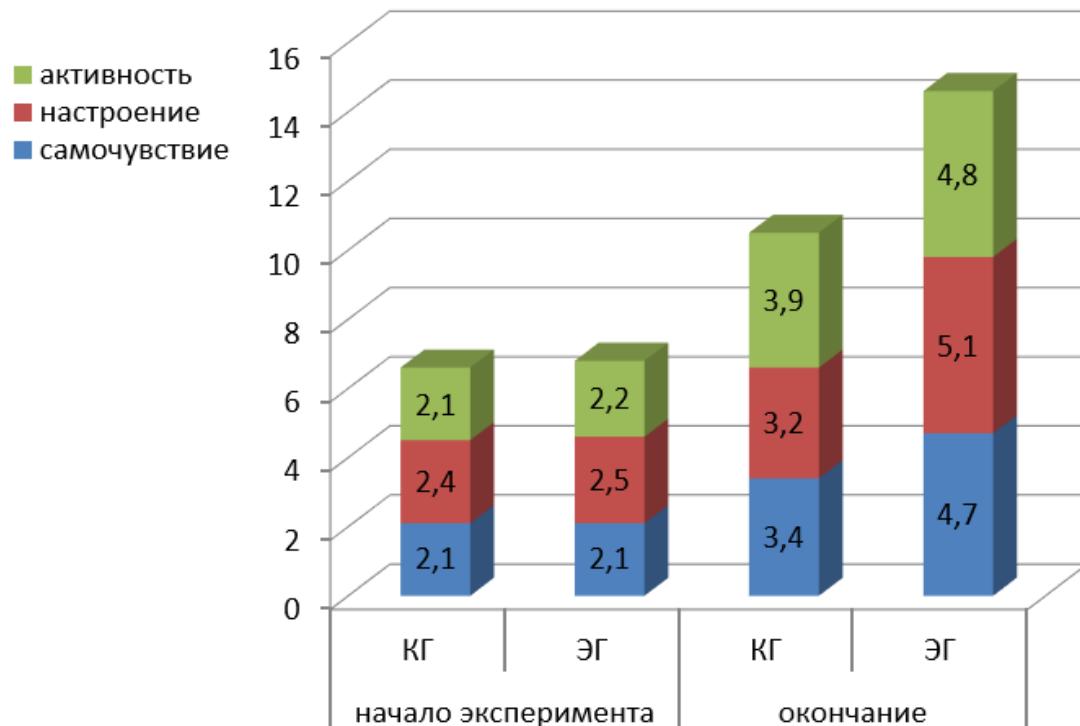


Рисунок 2 – Динамика результатов, полученных с помощью опросника САН

Анализ полученных в конце эксперимента результатов показал, что в обеих группах кардиологических больных отмечается повышение среднего балла по всем категориям. Однако в контрольной группе получены менее удачные результаты.

Как известно, необходимым условием для окончательной реадаптации личности после заболевания, в частности, после инфаркта миокарда, является трудовая деятельность. Трудоспособность в полном объеме чаще регистрировалась у больных экспериментальной группы, высокая вероятность установления 2-й группы инвалидности имела место у 2 (20 %) больных пенсионного возраста, 3-й группы инвалидности – у 3 (30 %) больных трудоспособного возраста в диапазоне 45–54 лет. В контрольной группе определялось гораздо большее число потенциальных инвалидов. Так, предполагалось установление 1-й группы инвалидности у 2 (20 %) больных в возрасте 60–64 лет, 2-й группы инвалидности – у 3 (30 %) больных в возрастном диапазоне 45–54 лет, 3-й группы инвалидности – у 3 (30 %) пациентов в возрасте 55–59 лет. Таким образом, трудовой прогноз был существенно лучше у больных экспериментальной группы. К тому же все они были ориентированы на продолжение трудовой деятельности, имели представление о показанных вариантах труда.

Проанализировав результаты, полученные в ходе педагогического эксперимента, можно констатировать следующее. Перед выпиской на амбулаторно-поликлинический этап между экспериментальной и контрольной группами больных был выявлен ряд различий.

Во-первых у пациентов экспериментальной группы отмечалось заметное улучшение здоровья. Так, у 80 % пациентов полностью прекратились приступы стенокардии, а у оставшихся 20 % больных произошло значительное их урежение; у 50 % исчезли признаки недостаточности кровообращения. В контрольной группе только у 20 % прекратились приступы стенокардии, у 40 % больных динамики не наблюдалось.

Во-вторых, в контрольной группе больных при отсутствии психологического компонента реабилитации имела место фобия активных движений, постельный режим морально угнетал больных, порождал чувство безысходности, усугубляя имеющиеся у ряда пациентов психологические изменения. В свою очередь, проводимые с больными экспериментальной группы занятия лечебной гимнастикой, последовательное расширение режима на фоне психологической коррекции способствовали нормализации их психического состояния, устраниению страха перед физическим напряжением. Результаты клинических наблюдений подтверждены данными психологического тестирования, которые также указывали на исчезновение связанных с заболеваниями ипохондрических, тревожных, кардиофобических симптомов, депрессивных и психастенических проявлений, что влекло уменьшение трудностей в социальной адаптации и появление инициативности, повышение уровня оптимизма, уверенности в благополучии жизненной перспективы у больных экспериментальной группы. Таким образом, доказано, что ранняя реализация комплексной реабилитационной программы обусловливает положительную динамику физического, психологического и социального статуса кардиологических больных. Психологическая реабилитация существенно влияет на эмоциональное состояние и самочувствие больного, что является важным условием выздоровления и подтверждается результатами педагогического эксперимента.

1. Аверин, Е. Е. Медицинские и социальные возможности реабилитации кардиохирургических пациентов: автореф. дис. ...д-р мед. наук. / Е. Е. Аверин. – Волгоград, 2010. – 48 с.
2. Организационные аспекты работы медицинского психолога в системе комплексной кардиореабилитации: анализ реальной ситуации и расчетной потребности / А.А. Великанов [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета, серия «Психология». – Выпуск 19. – 2012. – № 45 (304). – С. 78–82.
3. Психологические особенности и динамика качества жизни больных ишемической болезнью сердца, перенесших плановое коронарное шунтирование, в зависимости от участия в программе кардиологической реабилитации / Е. И. Лубинская [и др.] // Профилактическая и клиническая медицина – 2012. – №4 (45). – С.66–71.
4. Юсупходжаев, Р. В. Организация санаторной реабилитации больных инфарктом миокарда / Р. В. Юсупходжаев // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 10 (82). – С. 46–51.

*Ворон А. В.*, канд. пед. наук, доцент  
БГУФК (Минск)

*Voron A.*, Ph.D.  
BSUPC (Minsk)

## ТРЕНАЖЕР ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

### ANKLE JOINT REHABILITATION SIMULATOR

**АННОТАЦИЯ.** Развивая начатое нами ранее направление конструирования изодинамических (изокинетических) тренажерных устройств создано новое устройство – для реабилитации голеностопного сустава, которое совмещает преимущества устройств с изотоническим типом сопротивления нагрузки, имеющих в конструкции шарнирные соединения, а также устройств с изокинетическим типом сопротивления нагрузки, имеющих высокую подвижность частей устройства (как в шаровом шарнирном соединении) благодаря наличию в конструкции устройства кардана Гука и опорного подшипника. Применяемый изокинетический режим сопротивления позволяет использовать преимущества «приспособливающегося» сопротивления изокинетических тренажеров для реабилитации голеностопного сустава.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** тренажерное устройство; реабилитация голеностопного сустава; изокинетический тип сопротивления; изокинетический тренажер.

**Annotation.** Developing the direction of designing isodynamic (isokinetic) training devices that we started earlier, a new device has been created – for the rehabilitation of the ankle joint, which combines the advantages of devices with an isotonic type of load resistance having articulated joints in the design, as well as devices with an isokinetic type of load resistance having high mobility of parts of the device (as in a ball joint) due to the presence of a gimbal Hook and a support bearing in the design of the device. The applied isokinetic resistance mode allows you to take advantage of the “adaptive” resistance of isokinetic simulators for the rehabilitation of the ankle joint.

**KEYWORDS:** training device; rehabilitation of the ankle joint; isokinetic type of resistance; isokinetic simulator.

Известно, что повреждения голеностопного сустава относятся к частому виду травмы и по информации [1] составляют 10,2–26,1 % всех повреждений опорно-двигательной системы. В процессе реабилитации использование средств механотерапии с применением специальных устройств и тренажеров является эффективным мероприятием, а направление реабилитации – механотерапия – актуальным.

В специальной научно-методической литературе по физической культуре и спорту встречаются такие названия тренажеров, как изокинетические или изодинамические [2, 3]. При этом демонстрируются одни и те же принципиально идентичные технические решения – в качестве элементов, создающих сопротивление движениям занимающихся, используются различного рода поршневые системы. В этих устройствах действующие силы сопротивления движениям – силы трения, избыточного

давления газов или жидкостей. В связи с этим изокинетические и изодинамические тренажеры мы относим к одному и тому же классу по признаку сопротивления движениям занимающегося. В статьях [4–7] показаны преимущества изодинамических (изокинетических) тренажеров (в сравнении с другими типами устройств) для развития физических качеств, а также описаны конструкции и способы использования двух оригинальных изодинамических (изокинетических) устройств. Выделяются следующие преимущества изодинамических (изокинетических) тренажеров: «приспособительный» характер сопротивления, наличие малых инерционных сил при движениях, возможность воспроизводить движения с нагрузкой в двух направлениях хода поршня устройства и другие.

Развивая начатое направление конструирования изодинамических (изокинетических) тренажерных устройств разработано и изготовлено тренажерное устройство для реабилитации голеностопного сустава (рисунок 1).

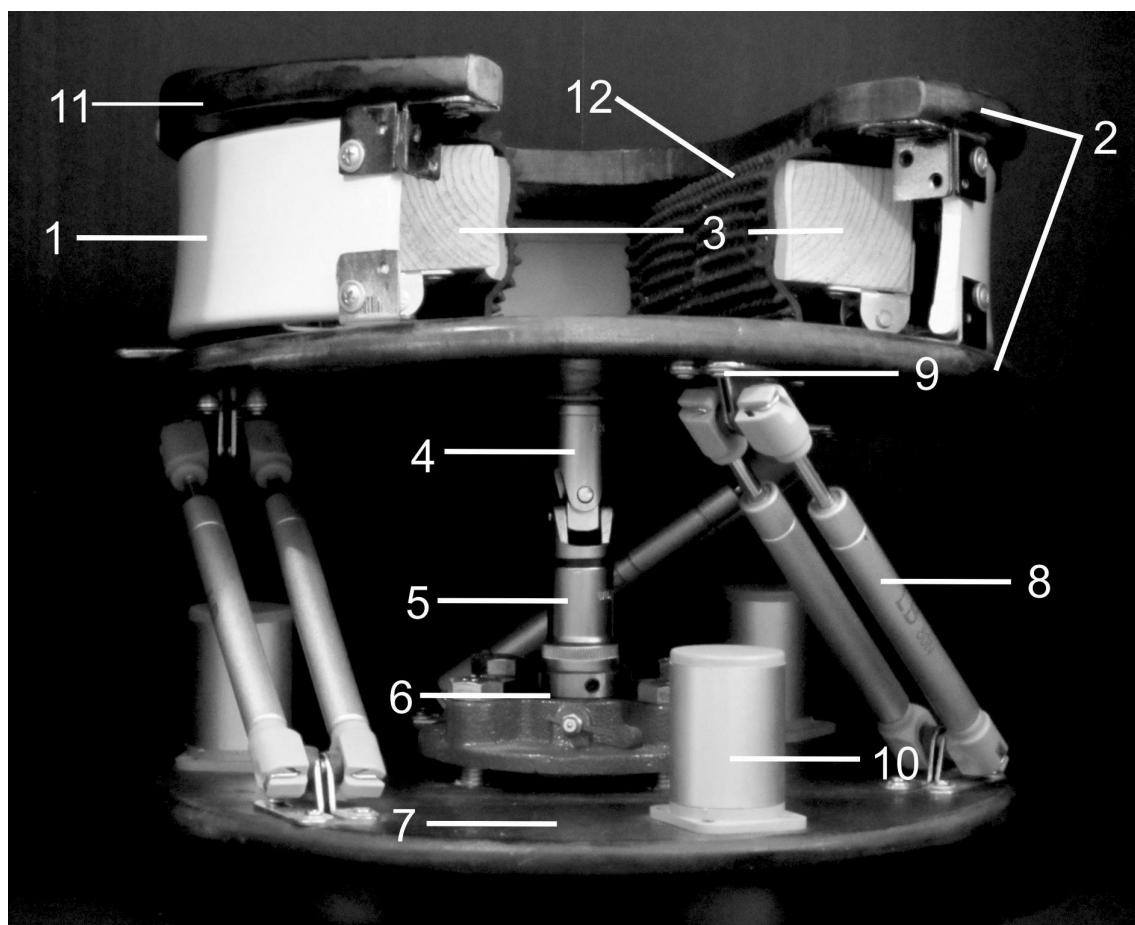


Рисунок 1. – Составные части нового тренажерного устройства “Ankle Round” для реабилитации голеностопного сустава: 1 – корпус защитный; 2 – верхняя и нижняя панели фиксирующей платформы; 3 – колодки фиксирующего стопу механизма; 4 – кардан Гука; 5 – опорный вал; 6 – опорный подшипник; 7 – опорная панель; 8 – газлифт; 9 – крепление; 10 – ограничитель; 11 – рукоять фиксирующего болта; 12 – лента фиксирующего механизма

Тренажерное устройство для реабилитации голеностопного сустава состоит из следующих частей: защитного корпуса (1), к которому неподвижно присоединены верхняя и нижняя панели фиксирующей платформы (2); свободно установленных колодок фиксирующего стопу механизма (3), кардана Гука (4), неподвижно соединен-

ного с одной стороны с нижней панелью фиксирующей платформы (2), а с другой – через опорный вал (5) с опорным подшипником (6). Опорный подшипник (6) неподвижно соединен с опорной панелью (7). С опорной панелью (7) и нижней панелью фиксирующей платформы (2) подвижно соединены посредством креплений (9) три пары газлифтов (8). Ограничение движений газлифтов обеспечивается тремя ограничителями (10) неподвижно соединенных с опорной панелью (7).

Устройство используется следующим образом. В пространство между колодками фиксирующего механизма (3) помещается стопа левой или правой ноги. Колодки прижимаются плотно к боковым поверхностям стопы и фиксируются вращением рукояти фиксирующего болта (11) и прижиманием ленты фиксирующего механизма (12) (рисунок 1). Производятся различные движения в голеностопном суставе одной ноги: сгибание, разгибание, супинация, пронация, ротация и всевозможные комбинации из указанных движений. Обратный ход воспроизведения операций по фиксации ноги позволяет извлечь ее из фиксирующего механизма устройства. Внешний вид (с различных ракурсов) и использование тренажерного устройства для реабилитации голеностопного сустава представлен на рисунках 2 и 3.



Рисунок 2. – Вид тренажерного устройства “Ankle Round” сверху



Рисунок 3. – Использование тренажерного устройства “Ankle Round”

Изменение внешнего сопротивления на тренажере возможно благодаря использованию трех или шести промышленных барных газлифтов и их различного нагруженчного сопротивления (60 или 80 ньютонов).

Предлагаемая конструкция тренажерного устройства для реабилитации голеностопного сустава совмещает преимущества устройств с изотоническим типом сопротивления нагрузки и имеющих в конструкции шарнирные соединения, а также устройств с изокинетическим типом сопротивления нагрузки:

- высокую подвижность движимых частей устройства (как в шаровом шарнирном соединении) обеспечивает кардан Гука совместно с опорным подшипником;
- применяемый изокинетический режим сопротивления позволяет использовать преимущества «приспособливающегося» сопротивления изокинетических тренажеров.

Эффективность использования тренажера для реабилитации голеностопного сустава требует экспериментальной проверки.

1. Багиров, А. Б. Характеристика повреждений голеностопного сустава и их лечение / А. Б. Багиров А. В. Рудковский, А. А. Кафанов // Клиническая медицина. – 2002. – № 4. – С. 22–24.
2. Верхушанский, Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю. В. Верхушанский. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 215 с.
3. Юшкевич, Т. П. Тренажеры в легкой атлетике: пособие / Т. П. Юшкевич, А. В. Ворон. – Минск: БГУФК, 2014. – 91 с.
4. Ворон, А. В. Изокинетический тренажер для развития силовых качеств мышц ног / А. В. Ворон // Актуальные проблемы подготовки резерва в спорте высших достижений: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11–12 нояб. 2009 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2009. – С. 91–93.
5. Отличительные характеристики тренажеров основанных на изодинамическом режиме сопротивления / А. В. Ворон [ и др.] // Ученые записки: сб. рец. науч. тр. / редкол.: С. Б. Репкин (гл. ред.) [и др.]; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГУФК, 2019. – Вып. 22. – С. 264–271.
6. Ворон, А. В. Преимущества тренажеров на основе изодинамического режима сопротивления / А. В. Ворон // II Европейские игры – 2019: психолого-педагогические и медико-биологические аспекты подготовки спортсменов: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 4–5 апр. 2019 г.: в 4 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: С. Б. Репкин (гл. ред.), Т. А. Морозевич-Шилук (зам. гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2019. – Ч. 2. – С. 77–80.
7. Тяговое устройство с изменяемыми свойствами сопротивления / А. В. Ворон [и др.] // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 12-й Междунар. науч.-технич. конф. в 4 т., Минск, 16 июня 2014 г. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск: БНТУ, 2014. – Т. 3. – С. 205.

**Гаврилова С. О.**

ГУ РНПЦ спорта г. Минск

ГНУ «Институт физиологии НАН Беларусь», г. Минск

**Gavrilova S. O.**

State Institution “Republican Scientific and Practical Center” of Sports, Minsk

State Scientific Institution “Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus”, Minsk

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ С РЕЗУЛЬТАТАМИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ГРЕБЦОВ-АКАДЕМИСТОВ**

### **RELATIONSHIP OF METABOLIC ADAPTATION OF ATHLETES'S BODY WITH THE RESULTS OF COMPETITIVE ACTIVITIES ON THE EXAMPLE OF ROWING ACADEMIC**

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлены результаты биохимических исследований сыворотки крови добровольцев из числа гребцов-академистов разной спортивной квалификации ( $n=123$ ), обоих полов, полученные в начале недельного микропериода утром натощак на различных этапах годичной подготовки. Установлено, что биохимические маркеры переносимости тренировочных организма спортсменов в зависимости от успешности выступления на соревнованиях международного уровня позволяют более точно оценить реакцию организма спортсменов на различные по характеру, типу и продолжительности тренировочные нагрузки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** тренировочный процесс, соревновательная деятельность, спортсмены, адаптация, биохимические показатели.

**ANNOTATION.** The article presents the results of biochemical studies of blood serum of volunteers from among rowing athletes of academic different sports qualifications ( $n = 123$ ), both sexes, obtained at the beginning of a weekly micro cycle in the morning on an empty stomach at various stages of annual training. It has been established that biochemical markers of the tolerance of the training loads of the athletes 'bodies, depending on the success of their performance at international competitions, make it possible to more accurately assess the reaction of the athletes' body to training loads of different nature, type and duration.

**KEY WORDS:** training process, competitive activity, athletes, adaptation, biochemical indicators

**Введение.** Интенсивное развитие современного олимпийского движения, появление новых и преобразование традиционных видов спорта постоянно выдвигают и формируют требования к планированию, подготовке и оценке соревновательной деятельности спортсменов.

В экстремальных условиях современных соревнований победу одерживает спортсмен, который может наиболее полно мобилизовать и использовать свои возможно-

сти, регулировать излишнее возбуждение и проявлять максимум усилий в нужный момент. Также одной из основных проблем является необходимость без видимых технических ошибок пройти от предварительных до финальных стартов. Всё это выдвигает в число актуальных проблем современного спорта повышение соревновательной надежности спортсменов [1].

Учитывая важность вопроса надежности спортсменов для успешности их соревновательной деятельности, многочисленными исследованиями активно разрабатываются методологические основы и методы функциональной диагностики.

Анализ научно-методической литературы показал, что решение проблемы повышения успешности соревновательной деятельности представляет значительную сложность в связи с тем, что недостаточно однозначно определено понятие успешности в спортивной практике, сравнительно мало данных об ее обусловленности различными факторами, не разработаны средства и методы повышения соревновательной надежности спортсменов. Важной задачей является выявление комплекса признаков, которые служили бы индикатором спортивных успехов в каком-либо виде спорта [2].

В настоящее время ведущим принципом оценки перспективности является комплексная оценка потенциальных возможностей спортсмена, так как выделить какой-то интегральный критерий этих способностей достаточно сложно. Биохимические тесты, отражающие общие закономерности и индивидуальные особенности метаболических процессов, широко используются для управления процессом подготовки высококвалифицированных спортсменов. Для тренеров представляет особый интерес взаимосвязь хода адаптационных процессов к тренировочным нагрузкам в период предсезонной подготовки с успешностью соревновательной деятельности. Это требует использования в контроле течения адаптационных процессов высоко-информационных и надежных тестов, которые позволили бы определить возможные перспективы функциональной подготовленности спортсменов в соревновательном периоде.

Долгое время разработка проблематики спортивных высших достижений в спортивной науке проводилась с позиции теории физического воспитания и спортивной тренировки, а не соревновательной деятельности.

Спортивный результат начинает рассматриваться в качестве центрального звена всей системы подготовки спортсменов. По мнению ученых, объектом исследования в спорте, в первую очередь, должно быть соревнование, а не тренировка.

Именно в соревнованиях проявляются все положительные и отрицательные стороны его подготовленности. Следовательно, нужно помочь спортсмену достичь высокого результата, необходимо усилия направлять на анализ соревновательной деятельности [3].

На улучшение результатов гребли влияет множество факторов, таких как навыки гребцов, их физические способности, тактика ведения соревнований борьбы и их состояние перед соревнованиями. В мониторинге физической нагрузки используются физиологические и биохимические параметры подготовки гребцов, в том числе физическая нагрузка, аэробная система, энергообеспечение, физиологические и биохимические показатели. Физиологический мониторинг в тренировках позволяет контролировать качество подготовки спортсменов-гребцов.

Результат соревновательной деятельности в циклических видах спорта во многом связан с потенциальными возможностями отдельных органов и физиологических систем организма. Отражением изменений в функционировании различных физиологических систем могут быть изменения отдельных клинико-лабораторных показателей. В данном случае эти показатели выступают в качестве критериев возможного перенапряжения отдельных физиологических систем организма, оказывавших влияние на функциональное состояние и, как следствие, соревновательный результат [4].

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 123 спортсмена. Из них 49 мужчин (кандидаты в мастера спорта (КМС) – 25 человека, мастера спорта (МС) – 22 человека, 2 – мастера спорта международного класса (МСМК)) и 74 женщины (МС – 28 человек, КМС – 46 человек). Исследования проводили в годичном цикле подготовке на разных этапах.

Для выявления взаимосвязи биохимических показателей напряженности тренировочного процесса с результативностью соревновательной деятельности спортсмены мужского и женского пола были разделены на три группы: 1-я группа – спортсмены, занявшие 1–3-е места в международных соревнованиях (чемпионат мира, чемпионат Европы), 2-я группа – спортсмены, занявшие 4–10-е место в международных соревнованиях, 3-я группа – спортсмены резерва, не участвующие в соревнованиях.

Забор капиллярной крови осуществлялся в начале недельного микроцикла утром натощак. Определялась степень восстановления состояния гомеостаза после предыдущего микроцикла за время отдыха с целью оценки адекватности тренировочных нагрузок функциональным возможностям спортсменов и их достаточности для роста адаптационного резерва.

**Результаты и выводы.** Анализ взаимосвязи биохимических показателей с результативностью соревновательной деятельности у спортсменов в академической гребле выявил, что у более результативных исследуемых групп механизмы адаптации по биохимическим маркерам выражены лучше.

**Таблица 1. – Взаимосвязь биохимических показателей с успешностью соревновательной деятельности гребцов-академистов (мужчины). Примечание: \* – p <0,05 между 1-й и 2-й группой; # – p <0,05 между 1-й и 3-й группой.**

Показатели	мужчины			женщины		
	1-я группа (n = 7)	2-я группа (n = 8)	3-я группа (n = 34)	1-я группа (n = 20)	2-я группа (n = 13)	3-я группа (n = 41)
Мочевина	6,19±1,25	6,20±1,43	5,98±1,32	5,56±1,37	5,21±1,45	5,47±1,43
КФК	259,96±227,40	229,05±115,70	310,05±253,87#	169,79±136,82	111,21±53,13*	178,98±169,67
АСТ	32,88±12,81	25,68±9,70*	30,94±13,48#	26,01±10,02	24,61±7,67	25,95±11,06
АЛТ	25,56±14,67	23,00±7,93*	26,84±11,73#	20,38±8,04	19,84±6,97	21,78±10,01

Фоновое состояние организма спортсменов в зависимости от успешности соревновательной деятельности характеризовалось различной величиной показателей переносимости тренировочных нагрузок по активности белково-азотистого обмена, уровней ферментативной активности КФК, АСТ, АЛТ.

При этом данные клинико-лабораторных показателей, полученные в начале микроциклов, не выходили за пределы физиологического оптимума.

Ферментативная активность креатинфосфокиназы у мужчин достоверно выше отмечалась в 3 группе исследуемых. Во 2 группе ферментативная активность АСТ и АЛТ достоверно ниже, чем в других сравниваемых группах

В зависимости от группы спортсменок, у женщин наблюдались изменения уровня ферментов КФК после дня отдыха. Анализируя динамику активности ферментов в период исследуемых тренировочных микроциклов спортсменок, можно предположить, что действие физических нагрузок во второй группе спортсменок сопровождается достоверным снижением напряжения скелетных мышц.

**Выводы.** Таким образом, анализ взаимосвязи биохимических показателей с результативностью соревновательной деятельности у спортсменов в академической гребле выявил, что у более результативных исследуемых групп механизмы адаптации по биохимическим маркерам выражены лучше.

Биохимические сдвиги, характеризующие повышение напряжения миокарда и мышечной ткани спортсменов, механизмы долговременной адаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузкам различной направленности связаны, в первую очередь, с перестройкой метаболических процессов, что согласуется с принципом преимущественного структурного обеспечения систем, доминирующих в процессе адаптации.

Динамика биохимических показателей, измеренных в состоянии покоя после дня отдыха позволяет давать объективное заключение о состоянии систем энергообеспечения, переносимости тренировочных нагрузок, скорости и качестве восстановительных процессов.

**Заключение.** Важным условием эффективного использования биохимических маркеров для оценки адаптации организма к тренировочным воздействиям является правильная оценка взаимосвязи биохимических показателей с результатами соревновательной деятельности. Только в этом случае их применение является оправданным для коррекции тренировочного процесса и медико-биологического сопровождения в условиях годичной подготовки.

Биохимические обследования по своему содержанию должны максимально соответствовать целям и задачам этапа подготовки годичного макроцикла. Для определения предельности напряженности тренировочных нагрузок в экстремальных условиях тренировки выявлены те биохимические маркеры, которые наиболее взаимосвязаны с соревновательным результатом в зависимости от периода подготовки.

1. Рыбина, И. Л. Метаболические реакции организма высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта в условиях соревновательной деятельности / И. Л. Рыбина, Е. А. Ширковец // Вестник спортивной науки. – 2016. – № 1. – С. 43–46.

2. Меньшиков, В. В. От достижений фундаментальной науки – через лабораторию к эффективной диагностике и лечению / В. В. Меньшиков // Клиническая лабораторная диагностика. – 2003. – № 6. – С. 53.

3. Курамшин, Ю. Ф. Высшие спортивные достижения как объект системного анализа: монография. – 2-е изд. доп. – СПб.: РГПУ им. А.И.Герцена, 2002. – 148 с.

4. Иванчикова, Н. Н. Комплексный подход в диагностике функционального состояния спортсменов высокой квалификации / Н. Н. Иванчикова, А. И. Нехвядович, А. Н. Будко // Наука и спорт: современные тенденции. – Минск, 2014. – Т. 5. – № 4. – С. 79–83.

*Голубев Д. В.*, аспирант  
*Щедрина Ю. А.*, профессор, д-р биол. наук  
НГУ им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

**ПРЕДИКТОРЫ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ  
СПОРТСМЕНОВ В ИГРОВЫХ ВИДАХ СПОРТА  
(НА ПРИМЕРЕ ФУТБОЛА)**

**PREDICTORS OF OVERSTRAIN OF THE MOTOR SYSTEM OF  
ATHLETES IN GAME SPORTS (FOR EXAMPLE: FOOTBALL)**

**АННОТАЦИЯ.** Исследовали футболистов ( $n=120$ ; возраст  $16,8 \pm 2,1$  лет; рост  $168,2 \pm 2,5$  см, вес  $68,5 \pm 3,7$  кг), проживающих в северо-западном регионе Российской Федерации, в тренировочных сессиях ( $n=149$ ), применяя систему глобального позиционирования Catapult (Optimeye S5; Catapult Innovations of Australia, Melbourne) и функциональную оценку движения (FMS). Определили, GPS-параметры: общая продолжительность; количество метров в скоростных зонах  $> 7$  м/с и  $4,5-5,5$  м/с; инерционные высокointенсивные ускорения, торможения, смены направлений в левую и правую сторону, прыжки имеют высокую корреляционную связь с тестовыми значениями функциональной диагностики движения (FMS).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** система глобального позиционирования, двигательные возможности, футболисты

**ANNOTATION.** Football players ( $n=120$ ; age  $16.8 \pm 2.1$  years; height  $168.2 \pm 2.5$  cm, weight  $68.5 \pm 3.7$  kg) living in the north-western region of the Russian Federation were studied in training sessions ( $n=149$ ) using the Catapult global positioning system (Optimeye S5; Catapult Innovations of Australia, Melbourne) and functional motion assessment (FMS). Determined GPS parameters: total duration; number of meters in speed zones  $> 7$  m/s and  $4.5-5.5$  m/s; inertial high-intensity accelerations, decelerations, changes of directions to the left and right, jumps have a high correlation with the test values of functional motion diagnostics (FMS).

**KEYWORDS:** global positioning system, motor capabilities, football players

**Введение.** Дезорганизация движения сопровождается перераспределением нагрузок в звеньях кинематической цепи, формируя мышечно-суставной дисбаланс опорно-двигательного аппарата спортсменов в игровых видах спорта. В футболе нарушение симметрии движения имеет тесную взаимосвязь с травмами опорно-двигательного аппарата [1, 2]. Ввиду этого, на первый план выходят мероприятия не только по реабилитации и восстановлению, но и позволяющие эффективно и быстро осуществлять раннюю мониторинг-диагностику, прогнозирующую перенапряжение двигательной системы футболистов.

Цель исследования – изучить параметры, измеряемые системой глобальной навигации (GPS), в качестве предикторов перенапряжения двигательной системы футболистов, сопоставляя их с тестовыми значениями функциональной оценки движения (FMS).

**Основная часть.** Исследовали футболистов ( $n=120$ ; возраст  $16,8\pm2,1$  лет; рост  $168,2\pm2,5$  см, вес  $68,5\pm3,7$  кг), проживающих в северо-западном регионе Российской Федерации, в тренировочных сессиях ( $n=149$ ), используя систему глобального позиционирования Catapult (Optimeye S5; Catapult Innovations of Australia, Melbourne). Дважды за период исследования был проведена функциональная оценка движения (FMS), которая включала в себя 7 тестовых упражнений, в каждом из которых спортсмен мог получить от 0 до 3 баллов. Статистический анализ проводился согласно цели исследования в прикладных программах «STATISTICA 12.0» и «Microsoft Office Excel 2017».

Статистически выявлена сильная обратная взаимосвязь показателя «общая продолжительность», мин с баллами тестовых упражнений FMS: приседание ( $r=-0,932$ ,  $P=0,022$ ) и подвижность плечевого пояса левой стороны ( $r=-0,876$ ,  $P=0,012$ ); прямая сильная корреляция обнаружена между показателем «количество метров в скоростной зоне  $> 7$  м/с» и перешагиванием через барьер правой ногой ( $r=0,915$ ,  $P=0,011$ ); перешагиванием через барьер левой ногой ( $r=0,843$ ,  $P=0,013$ ); GPS-параметр «количество метров в скоростной зоне 4,5–5,5 м/с» показал тесную сопряженность с тестовыми упражнениями FMS: подъем правой прямой ноги ( $r=0,911$ ,  $P=0,017$ ); подъем левой прямой ноги ( $r=0,815$ ,  $P=0,015$ ).

Изменение местоположения тела в пространстве неполноценно отражает специфику двигательной активности футболистов. Дополнительное оснащение GPS такими микросенсорами, как гироскопы, магнитометры и акселерометры, позволяет собирать данные, основанные не на позиционировании тела спортсмена в пространстве, а на его изменяющейся проекции каждого ускорения [1]. Одними из таких производных являются показатели инерционного движения (Inertial Movement Analysis – IMA), которые определяются как мгновенные одношаговые физические усилия разной мощности [2]. Исследование показало сильную обратную корреляцию параметра «ускорение» с тестовыми упражнениями FMS: ротационной стабильностью правой стороны ( $r=-0,928$ ,  $P=0,011$ ) и общей оценкой ( $r=-0,914$ ,  $P=0,023$ ); сильную прямую корреляцию между показателем «инерционные высокоинтенсивные торможения» с балловыми значениями тестов FMS: приседание ( $r=0,919$ ,  $P=0,019$ ), перешагивание через барьер правой ногой ( $r=0,843$ ,  $P=0,018$ ), выпады на левую ( $0,933$ ,  $P=0,017$ ) и правую ( $r=0,919$ ,  $P=0,011$ ) ноги, ротационная стабильность правой стороны тела спортсменов ( $r=0,899$ ,  $P=0,013$ ); инерционными высокоинтенсивными сменами направлений влево и тестовыми упражнениями FMS: выпад на правую ногу ( $r=0,887$ ,  $P=0,011$ ), подъем правой прямой ноги ( $r=0,845$ ,  $P=0,012$ ), подвижность левой стороны плечевого пояса ( $r=0,817$ ,  $P=0,014$ ); показателем высокоинтенсивные инерционные смены направления вправо и тестом FMS выпад на левую ногу ( $r=0,936$ ,  $P=0,012$ ); прыжковой инерционной высокоинтенсивной активностью и тестовыми баллами в упражнениях «приседание» ( $r=0,997$ ,  $P=0,012$ ), «перешагивание» через барьер ( $r=0,876$ ,  $P=0,013$ ), «подвижность плечевого пояса» левой стороны ( $r=0,986$ ,  $P=0,011$ ).

**Заключение.** Проведенное исследование позволяет рекомендовать использование GPS-параметров: общая продолжительность, мин; количество метров в скоростных зонах 4,5–5,5 м/с и  $> 7$  м/с; инерционные высокоинтенсивные ускорения, торможения, прыжки, изменения направления влево и правую сторону можно

рассматривать в качестве предикторов перенапряжения двигательной системы. Прикладная необходимость текущей диагностики и научно-методической интерпретации механических характеристик двигательной активности способствует разработке рациональной стратегии тренировочной и соревновательной деятельности.

1. Validity and reliability of an accelerometer – based player tracking device / D. P. Nicolella [et al.] // Journal PLoS ONE. – 2018. – Vol. 13, № 2. – P. 153–158.
2. Inertial Sensors are a Valid Tool to Detect and Consistently Quantify Jumping / R. Spangler [et al.] // International Journal of Sports Medicine. – 2018. -Vol. 39, № 10. – P. 802–808.

УДК: 613.71+615.8+378.17

*Гриб Е. В., Попко И. А.*  
УО БГМУ (Минск)

*Hryb A. V., Papko I. A.*  
BELARUSIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY (MINSK)

**ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВА ЦИКЛИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ  
«СКАНДИНАВСКАЯ ХОДЬБА» НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ  
КУЛЬТУРОЙ СО СТУДЕНТАМИ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**APPLICATION OF THE CYCLIC TRAINING TOOL “SCANDINAVIAN  
WALK” IN PHYSICAL EDUCATION CLASSES WITH MEDICAL  
UNIVERSITY STUDENTS**

**АННОТАЦИЯ.** В работе приведены рассуждения о перспективах применения скандинавской ходьбы в качестве профилактического средства и средства физической реабилитации для студентов-медиков, перенесших инфекцию COVID-19.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** физическая реабилитация; функциональные возможности.

**ABSTRACT.** The paper discusses the prospects for the use of Scandinavian walking as a preventive measure and a means of physical rehabilitation for medical graduates who have had a COVID-19 infection

**KEY WORDS:** Physical rehabilitation; functionality.

**Введение.** Появление COVID-19 в мире поставило перед специалистами всех областей: государственного управления, экономического блока, но в большей степени системы здравоохранения многочисленные задачи, первоначально связанные не только с необходимостью быстрой диагностики и оказанием эффективного качественного лечения, а позже – с организацией реабилитационных мероприятий. Не обошла стороной эта проблема педагогическую сферу, а именно физкультурно-спортивную область. Перед организаторами педагогического процесса остро встал вопрос: как и в какой форме должны быть организованы занятия, да и, вообще, должны ли они проводиться в условиях сложной эпидемиологической ситуации. Решение о проведении уроков и занятий физической культурой в учебных заведениях среднего и высшего образования принималось руководителем школы или университета в отдельном порядке.

В сложившихся условиях пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 кинезотерапия, основанная на действии аэробных нагрузок, как средство восстановительного лечения, стала востребована. Средством, оказывающим значительный эффект в процессе повышения функциональных возможностей организма, является, как известно, систематическая физическая нагрузка, которая вовлекает в ответную реакцию все регуляторные механизмы и выступает в качестве общего воздействия на организм человека [1]. Скандинавская ходьба как вид циклической физической тренировки – одно из многочисленных средств, показанных для повышения физической активности, соответствует специальным задачам медицинской реабилитации

лиц перенесших новую коронавирусную инфекцию и вирусную пневмонию[2]. Коллектив кафедры физического воспитания и спорта учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» оказался в своей специфической зоне ответственности в условиях пандемии. Так, кафедра одной из последних непрофильных кафедр университетов столицы перешла на дистанционный режим обучения, а учебно-тренировочный процесс групп спортивного совершенствования сборных команд и вовсе не останавливался. Оперативный анализ данных заболеваемости COVID-инфекцией и количества пропусков учебных занятий по этой причине, проведенный в июне 2020 года, показал, что студенты всех учебных отделений (спортивного, основного, подготовительного и специального) имели наименьшее количество пропущенных занятий «по болезни», что, прежде всего, подтверждает иммуностимулирующее и общеукрепляющее действие физической тренировки. Контрпримером, подтверждающим это утверждение, является развитие депрессивных состояний (и, как следствие, снижение сопротивляемости организма) у лиц, вынужденно находившихся в состоянии гиподинамии в условиях объявления локдауна (Lockdown – массовое принудительное закрытие образовательных, государственных и торгово-развлекательных учреждений из-за эпидемии или иного стихийного бедствия).

Скандинавская ходьба – вид физической активности, основой которой является особая техника ходьбы при помощи специальных палок. Главное преимущество скандинавской ходьбы перед прочими спортивными дисциплинами – максимальная естественность. Техника перемещения со скандинавскими палками практически идентична обычной ходьбе, отличается лишь тем, что в процессе передвижения активно задействованы руки, т.к. использование палок до 40 % увеличивает динамическую нагрузку. Активная работа руками и, в связи с этим, увеличение объема движений в плечевом суставе при необходимости сохранения определенного угла отклонения локтей во время момента выноса палки и отталкивания ею – повышают энергопотребление. Усиленная ротация плечевого, бедренного, тазового и грудного отделов способствуют повышению на 30 % дыхательного объема легких, а повышение потребления кислорода повышает частоту пульса по сравнению с аналогичными показателями при обычной ходьбе – это стимулирует работу кардиореспираторной системы. Поэтому систематические занятия этим видом кардиотренировки повышают функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

**Цель и задачи исследования.** Целью предпринятого исследования явилось теоретическое обоснование эффективности использования скандинавской ходьбы для повышения уровня функционального состояния кардиореспираторной системы и улучшения показателей физической подготовленности студентов, перенесших вирусную пневмонию. А также определение объема и интенсивности циклической нагрузки, оказывающей иммуностимулирующее действие и являющейся профилактическим средством заболеваний респираторными вирусными инфекциями.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: на основании данных специальной методической литературы определить оптимальный объем и кратность занятий скандинавской ходьбой, оказывающих оздоровительный эффект, определить потребность в использовании скандинавской ходьбы в структуре преподавания предмета «Физическая культура» в университете.

**Материалы и методы исследования.** На основании анализа данных научно-методической литературы провести контрольное исследование, организовав экспериментальную группу из числа студентов-медиков, по состоянию здоровья отнесенных к специальной медицинской группе. В качестве основного исследуемого средства физической активности выбрана циклическая тренировка – скандинавская ходьба.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В настоящее время на кафедре физического воспитания в специальном учебном отделении (специальные медицинские группы (СМГ), проведено исследование, где скандинавская ходьба рассматривается как эффективное средство профилактики многих заболеваний, и, в первую очередь, сердечно-сосудистой, дыхательной систем.

Прежде всего, как средство оздоровительной физической культуры, скандинавская ходьба не имеет противопоказаний, что позволяет применять этот вид физической активности для:

- профилактики и коррекции нарушения осанки;
- контроля массы тела;
- использования в программах лечебной физической культуры при различных заболеваниях;
- повышения уровня стрессоустойчивости, тем самым улучшая психическое здоровье [3].

С целью получения практических данных, подтверждающих трофостимулирующее, корригирующее, компенсаторное и другие действия, оказываемые скандинавской ходьбой, было проведено пилотное исследование, длившееся в течение 2020/2021 учебного года. Для этого была организована группа из 50 студентов-медиков, отнесенных по состоянию здоровья к специальному учебному отделению, нозологические характеристики которых свидетельствуют о нарушениях в деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем. На занятиях по дисциплине «Физическая культура» студенты, вошедшие в группу исследования, выполняли циклическую тренировку (скандинавская ходьба), частота занятий составила 4 часа в неделю. Контрольное тестирование проводилось в три этапа: в исходное (сентябрь), промежуточное (декабрь), итоговое (июнь). Определялись показатели: частота сердечных сокращений, артериальное давление, частота дыхания, нагрузочное тестирование (проба Мартине–Кушелевского), результаты наблюдения приведены в таблице.

**Таблица – Динамика изменений показателей функционального состояния кардиореспираторной системы студентов-медиков за период наблюдения**

Показатели	Результаты тестирования		
	исходное	промежуточное	итоговое
ЧСС	79,4±1,23	73,5±1,01	65,3±0,89
АД систолическое,	134,4±3,3	125,3±2,3	118,3±0,96
диастолическое	92,3±1,6	87,6±1,2	81,3±0,73
ЧД	18,56±1,99	15,5±1,04	12,34±0,87
Проба Мартине–Кушелевского, восстановление	1-й мин. – 24 студ. 2-й мин. – 13 студ. 3-й мин. – 13 студ.	1-й мин. – 32 студ. 2-й мин. – 15 студ. 3-й мин. – 3 студ.	1-й мин. – 43 студ. 2-й мин. – 4 студ. 3-й мин. – 3 студ.

**Заключение.** Таким образом, применение средства «скандинавская ходьба» оказалось нормализующее действие на функциональное состояние организма студентов с различными хроническими заболеваниями.

Оптимальным объемов для проявления оздоровительного эффекта средства, является объем нагрузки, получаемая при частоте занятий 4 часа в неделю.

Это служит основанием и открывает перспективы научного поиска по проблеме включения ходьбы не только в занятия оздоровительной и адаптивной физической культурой студентов, но и в качестве средства реабилитации для студентов, по состоянию здоровья отнесенных к специальной медицинской группе.

1. Григорович, Е. С. Профилактика развития заболеваний сердечно-сосудистой системы средствами физической культуры / метод. реком. Е. С. Григорович, В. А. Переверзев – Минск; БГМУ, 2005. – 20 с.
2. Алёшина, Е. И. Скандинавская ходьба как средство физического воспитания студентов специальной медицинской группы: научно-методические рекомендации / Е. И. Алёшина, А. Л. Подосёнков, С. Е. Шивринская //ФГБОУ ВПО «Череповецкий государственный университет».
3. Кибардин, Г. Скандинавская ходьба лечит. Лечение доступными средствами / Г. Кибардин. – М.: Эксмо 2019. – 218 с.

*Григорьян Л. Р.*, канд. физ.-мат. наук, доцент

КубГУ (Краснодар)

*Кубенко А. Г.*,

КубГУ (Краснодар)

*Grigoryan L. R.*, Ph.D.

KubSU (Krasnodar)

*Kubenko A. G.*,

KubSU (Krasnodar)

## ОКСИМЕТРИЯ КРОВИ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

### BLOOD OXYMETRY UNDER PHYSICAL EXERCISE

В работе рассматривается задача использования медицинской техники для контроля состояния организма человека в зависимости от физической нагрузки. Исследование степени насыщения крови кислородом в зависимости от типа, характера и продолжительности физической нагрузки обладает высокой информативностью, простотой применения и неинвазивностью. Измерение оксигенации крови позволяет наглядно продемонстрировать результаты обучения правильному дыханию во время физических нагрузок, что способствует повышению выносливости и уровня насыщения артериальной крови, а также снижению негативного влияния на процесс избавления кислорода мышцами, и может быть рекомендовано как наиболее удобный способ медицинского мониторинга спортивных тренировок.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** оксигенация крови; пульсометр; физическая нагрузка; сатурация; насыщение кислородом; оксиметрия; датчики пульсоксиметра; парциальное давление.

The paper considers the task of using medical technology to monitor the state of the human body depending on physical activity. The study of the degree of blood oxygen saturation depending on the type, nature and duration of physical activity is highly informative, easy to use and noninvasive. The measurement of blood oxygenation makes it possible to clearly demonstrate the results of learning to breathe correctly during physical activity, which contributes to increased endurance and arterial blood saturation levels, as well as reducing the negative impact on the process of oxygen disposal by muscles, and can be recommended as the most convenient way of medical monitoring of sports training.

**KEYWORDS:** blood oxygenation; heart rate monitor; exercise; saturation; oxygen saturation; oximetry; pulse oximeter sensors; partial pressure.

Одним из наиболее интересных направлений прикладных медицинских исследований является использование их достижений в задачах контроля состояния человека в различных аспектах его жизнедеятельности [1].

Известно, что оксигенация – это система, которая доставляет кислород к тканям и обеспечивает его потребление для обеспечения жизнедеятельности организма. Кровообращение выполняет важную функцию снабжения кислородом от легких к

внутренним тканям и органам, а углекислого газа от тканей к легким. Потребление кислорода клетками тканей меняется в зависимости от активности организма. Кровь обладает способностью увеличения объема для переноса кислорода от легких к тканям и органам, и углекислого газа наоборот. Метод диагностики определения кислорода в крови называют оксиметрией. Оксиметрия основана на измерении концентрации кислорода с помощью биохимических методов исследования: спектро- и фотометрии. Оперативный контроль оксигенации крови организма позволяет определить степень насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом и состояние сердечно-сосудистой системы [2].

Цель исследования: исследование влияния физической нагрузки на оксигенацию крови.

В покое расход энергии человека равен 1,25 ккал/мин или 250 мл кислорода в минуту. Значения также зависят от пола, размера тела и окружающей среды. При нагрузке значения увеличиваются до 15–20 раз.

Общий расход энергии при спокойном дыхании составляет 20 % у взрослых людей. 5 % от общего потребления кислорода необходимо для перемещения воздуха в легкие.

С увеличением вентиляции легких деятельность дыхательной мускулатуры и затраты энергии на дыхание увеличиваются в отличие от минутного объема дыхания [3].

При нагрузке вентиляция легких, ЧСС, артериальное давление также изменяются в зависимости от возраста, пола человека.

В конце нагрузки потребление кислорода возвращается к нормальным значениям. В процессе восстановления нормальных значений кислорода в крови скорость потребления кислорода заметно увеличивается относительно основного объема – так называемый кислородный долг. Кислородный долг может быть скомпенсирован путем последовательных процессов:

- аэробное устранение анаэробного метаболизма;
- увеличенное потребление кислорода сердечными и дыхательными мышцами до нормальных значений ЧСС и ЧДД;
- повышенное потребление кислорода тканями организма;
- использование кислородного резерва миоглобина.

Натренированность и усилие человека влияет на размер кислородного долга. При нагрузке в 1–2 минуты у спортсмена появляется долг в 15 л, в то время как у нетренированного человека около 3–5 л. Кислородный долг является мерой анаэробной мощности и описывает общую емкость анаэробных процессов при усилии [4].

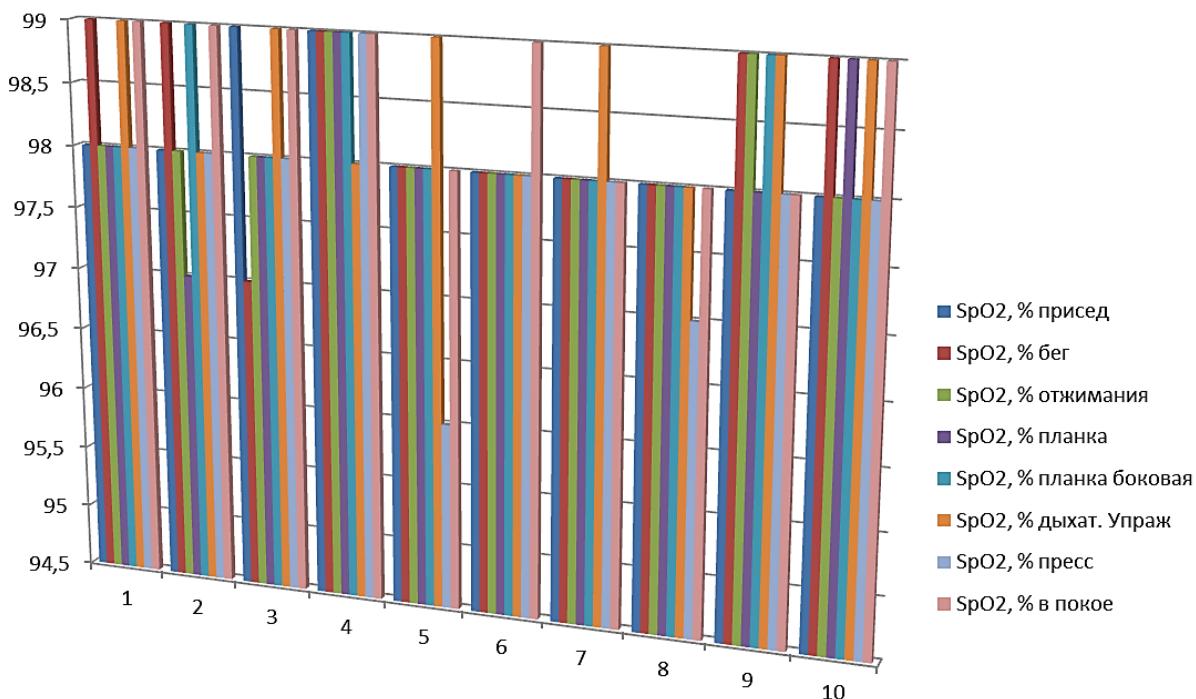
Часть анаэробного метаболизма характеризуется концентрацией молочной кислоты в крови. Во время тренировки в мышцах образуется молочная кислота, которая диффундирует в кровь. Наличие молочной кислоты в организме снижает pH крови, после нагрузки pH снижается до 7. Со средней физической подготовкой у людей в возрасте от 20 до 40 значения молочной кислоты колеблются в пределах от 11 до 14 ммоль/л, у детей и пожилых показатель значительно меньше. В покое концентрация молочной кислоты находится в пределах 0,33–1,1 ммоль/л. У спортсменов при нагрузке значения молочной кислоты могут превышать значения 20 ммоль/л [5].

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице.

**Таблица – Значение показателя SpO<sub>2</sub> (%) во время исследования**

Испытуемые	SpO <sub>2</sub> , %							
	присед	бег	отжимания	планка	планка боковая	дыхат. упраж	пресс	в покое
1	98	99	98	98	98	99	98	99
2	98	99	98	97	99	98	98	99
3	99	97	98	98	98	99	98	99
4	99	99	99	99	99	98	99	99
5	98	98	98	98	98	99	96	98
6	98	98	98	98	98	98	98	99
7	98	98	98	98	98	99	98	98
8	98	98	98	98	98	98	97	98
9	98	99	99	98	99	99	98	98
10	98	99	98	99	98	99	98	99

В спокойном состоянии значения SpO<sub>2</sub> у испытуемых были в пределах 97–99 % (рисунок 1), что соответствует нормальным значениям сатурации. Перед исследованиями испытуемые производили разминку для подготовки организма к нагрузкам. Во время разминки организм увеличивает обмен веществ, обеспечивает приток крови к мышцам, запускает кардио-респираторную систему. При этом разминка фактически не меняет значения сатурации.



**Рисунок. – Значение показателя SpO<sub>2</sub> (%) во время исследования**

Насыщение крови кислородом после тренировки снижалось, в то время как значения ЧСС увеличивались. Таким образом, при выполнении некоторых упражнений у нескольких испытуемых организм нуждался в больших объемах кислорода для мышц, и, следовательно, значения насыщения артериальной крови снизились до 96 ± 1 %. Показатели ЧСС и ЧДД составляли 117 ± 3,0 уд/мин, 20 ± 1,01/мин.

При физической нагрузке увеличивается температура тела. Это происходит для утилизации образующегося тепла путем расширения кожных капилляров и увеличения притока крови к ним. При дефиците кислорода в мышцах начинается процесс накопления молочной кислоты. Ввиду высокой чувствительности дыхательного центра к углекислым ионам происходит его возбуждение, и как следствие увеличивается легочная вентиляция. Дыхание испытуемых становится частым и неглубоким, создаются условия для появления отдышики.

Покой между нагрузками позволял показателю насыщения артериальной крови кислородом вернуться к нормальному значению. Поскольку увеличенная легочная вентиляция способствует избавлению альвеол легких от СО<sub>2</sub>, создавая условия для повышения парциального давления кислорода в крови.

В 100 мл крови взрослого человека содержится 15 г гемоглобина. Это количество гемоглобина содержится в 19,5 мл связанного с собой кислорода в артериальной крови. Данное количество кислорода обеспечивает на 97 % насыщение кислородом гемоглобина в артериальной крови.

Способность поддерживать скорость выполнения упражнений при выполнении нескольких подходов потенциально увеличивает адаптацию к тренировкам. При нагрузках упражнения оказывают положительное влияние на сатурацию артериальной крови. При быстром выполнении упражнений наблюдалась гипоксия, т. е. недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе. Следует отметить, что снижение SpO<sub>2</sub> представляет собой нормальное снижение значений SpO<sub>2</sub>, которое можно ожидать во время выполнения упражнений высокой интенсивности. Более низкий уровень SpO<sub>2</sub> менее чем на 1 % соответствует нормальным значениям насыщения.

Проведенные исследования и анализ экспериментальных данных показали, что различные типы нагрузок способствуют увеличению количества эритроцитов в крови, количества гемоглобина и оксигенации, и обусловили следующие выводы:

- пульсоксиметрия обладает высокой информативностью, простотой применения, неинвазивностью, и ее следует отнести к обязательному методу медицинского мониторинга спортивных тренировок;
- обучение правильному дыханию во время физических нагрузок, позволяет повышать выносливость и уровень насыщения артериальной крови, а также снизить негативное влияние на процесс избавления от кислорода мышцами;
- показатели пульсоксиметрии свидетельствуют о том, что у испытуемых при интервальных физических тренировках происходили адаптационные сдвиги кардиореспираторной системы, которые проявлялись в привыкании к данному виду нагрузки, что выражалось в уровне насыщения крови близкому кциальному – 99%;
- экспериментальные исследования показали зависимость концентрации кислорода в крови от вида, продолжительности и физической подготовленности испытуемых;
- изменение показателей оксигенации крови на несколько единиц (от 2 до 4 %) во время тренировочного процесса позволяет использовать мониторинг для определения эффективности физических нагрузок и временных потребностей организма после тренировки.

1. Крепс, Е. С. Оксигемометрия: Техника, применение в физиологии и медицине / Е С. Крепс. – Ленинград : Медгиз. Ленингр. отд-ние, 1989. – 212 с.
2. Reinhart, K. Clinical aspects of O<sub>2</sub> transport and tissue oxygenation / K. Reinhart. – Berlin: Springer, 1989. – 195–211 р.
3. Котова, А. В. Физиология и основы анатомии: учебник / А. В. Котова, Т. Н. Лосевой. – Москва: Медицина, 2011. – 1056 с.
4. Фомин, Н. А. Физиология человека: учеб пособие для студентов факультета физической культуры – 2-е изд. / Н. А. Фомин. – Москва: Просвещение, 1992. – 351 с.
5. Дубровский, В. И. Спортивная физиология: учеб. для сред. и высших учеб. заведений по физ. культуре / В. И. Дубровский. – Москва: ВЛАДОС, 2005. – 462 с.

*Дерех Э. К.,  
Забело Е. И.  
БГУФК (Минск)*

*Dzerekh E. K.,  
Zabelo E. I.  
BSUPC (Minsk)*

## **КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ МАССЫ ТЕЛА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ**

### **THE COMPONENT COMPOSITION OF BODY WEIGHT AS AN INDICATOR OF PHYSICAL HEALTH**

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлен литературный обзор одного из показателей физического здоровья спортсмена – компонентного состава массы тела. Его оценка является существенной частью конституциональной диагностики лиц, занимающихся спортом, и имеет прикладное значение для косвенной оценки специальной физической работоспособности, оценки текущей адаптации организма спортсменов к нагрузке и коррекции структуры тренировки. Величину компонентов состава тела определяет видовая и квалификационная принадлежность спортсменов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** компонентный состав массы тела; биоимпедансный анализ.

**ABSTRACT.** The article presents a literary review of one of the indicators of an athlete's physical health – the component composition of body weight. Its assessment is an essential part of the constitutional diagnosis of people involved in sports and is of practical importance for the indirect assessment of special physical working capacity, assessment of the current adaptation of the athletes' body to the load and correction of the structure of training. The size of the components of the body composition is determined by the species and qualification of athletes.

**KEYWORDS:** component composition of body weight; bioimpedance analysis.

Морфологический статус спортсмена оказывает существенное влияние на показатели силы, скорости, выносливости, реактивности организма, его адаптацию к факторам внешней среды, а также является маркером тренированности [2, 3, 6].

Современный уровень спорта требует комплексного изучения морфофункциональных возможностей спортсмена, развитие которых в наибольшей мере способствует достижению высоких спортивных результатов [2, 4, 5]. Для контроля функционального состояния атлетов широко применяют метод изучения компонентного состава тела, который является существенной частью конституциональной диагностики лиц, занимающихся спортом, позволяет оценить и спрогнозировать развитие метаболического синдрома, определить рацион питания и осуществлять контроль эффективности процедур коррекции массы тела, что особенно актуально для тех видов спорта, в которых предусмотрено наличие весовых категорий. Это метод также

имеет прикладное значение для косвенной оценки специальной физической работоспособности и текущей адаптации организма спортсменов к нагрузке [1, 3, 5].

Величину компонентов состава тела определяет видовая и квалификационная принадлежность спортсменов – более высокими величинами мышечной массы и низкими величинами жировой массы обладают представители высших спортивных разрядов, по сравнению с менее квалифицированными спортсменами. Занимающиеся силовыми видами спорта отличаются максимальной величиной мышечной массы: видами спорта на выносливость – менее высоким содержанием мышечной массы и минимальным содержанием жировой массы; занятые в игровых видах спорта характеризуются дифференциацией величин мышечной и жировой массы в соответствии с игровым амплуа. Таким образом, в каждом виде спорта складывается специфическая морфологическая модель тела, соответствие которой является базовым преимуществом для успешности и профессионального долголетия [1, 3, 6].

Знание количества и распределение жировой и мышечной тканей в организме используют при определении спортивной работоспособности. Большое значение в спорте имеет вычисление жировой массы тела, которая выполняет функции метаболической активности. Достаточный ее уровень играет существенную роль в поддержании общего здоровья. Снижение доли жировой массы до 5–6 % общей массы тела, а скелетно-мышечной массы в соревновательном периоде – до 46 % общей массы тела, нежелательно и чаще свидетельствует о переутомлении атлетов [1–3]. Дефицит жировой массы тела приводит к серьезным нарушениям здоровья, особенно у женщин. При снижении жировой массы тела ниже установленных пределов спортсменки подвергаются риску развития синдрома, называемого «триадой женщин-спортсменок», который характеризуется нарушением питания, аменореей и низкой костной массой [1].

Систематическая физическая тренировка вызывает привилегированное пластическое обеспечение или белковый синтез в мышечной системе. Увеличение мышечной массы отражает увеличение миофибрillлярных белков в мышцах, увеличение толщины моторных нервных волокон в мышцах, числа ядер и миофибрилл в мышечных волокнах. Гипертрофия мышечной массы может быть обусловлена как увеличением саркоплазмы, так и миофибрillлярного аппарата. Так, длительные упражнения умеренной интенсивности, повышающие выносливость, способствуют преимущественно гипертрофии саркоплазмы без значительного повышения массы миофибрилл и силы сокращения мышц. Напротив, силовые и скоростно-силовые нагрузки вызывают гипертрофию преимущественно сократительного аппарата. Вместе с тем практически любая нагрузка, кроме очень короткого спринта, требует повышенного снабжения рабочих мышц субстратами извне, в частности свободными жирными кислотами, которые освобождаются при расщеплении депонированного жира и используются в энергетических процессах как субстрат окисления. Депонированные жиры имеют высокую и основную значимость как источник энергии при мышечной деятельности. Однако жировая ткань активно используется как источник энергии только при нагрузках умеренной мощности, так как накопление молочной кислоты отсутствует, а интенсивность окисления углеводов снижается в связи с уменьшением их запасов. При работе высокой мощности большая концентрация молочной кислоты и активный гликолиз тормозят и снижают участие жиров в обеспечении мышечной деятельности [1, 3].

Активные физические нагрузки сопровождаются потерей микро- и макроэлементов за счет потоотделения, в первую очередь натрия и калия, что пагубно влияет на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечную регуляцию. Исследованиями ряда авторов доказана необходимость отслеживания общего содержания воды в организме, объема внутриклеточной жидкости у элитных спортсменов при коррекции массы тела перед началом соревнований во избежание снижения силовых характеристик мышц [2].

Одним из современных методов морфологической и функциональной диагностики в спортивной медицине является биоимпедансный анализ состава тела – медицинская технология, использующая в качестве исходных данных результаты антропометрических измерений и измерений электрической проводимости участков тела человека. В итоге получают расчетные значения параметров состава тела и скорости метаболических процессов в совокупности с индивидуальными интервалами нормальных значений каждого параметра [1, 2, 6]. Отличительное преимущество данного метода – это возможность оперативного получения характеристик об уровне физической подготовленности спортсменов в режиме мониторинга. Однако отсутствие единой стандартизации оборудования и способов измерений затрудняет сопоставление результатов биоимпедансметрии между собой и с другими методами определения состава тела [1].

Алгоритм оценки состава тела в биоимпедансном анализе состоит из следующих этапов:

1. Измеряется длина и масса тела, активное и реактивное сопротивление.
2. По соответствующим формулам рассчитываются значения параметров состава тела и метаболических коррелятов.
3. На основании сведений о половой принадлежности и возрасте спортсмена рассчитываются значения границ диапазонов нормальных значений.
4. Производится сопоставление расчетных значений компонентов состава тела и соответствующих интервалов нормальных значений.
5. По совокупности анализа всех данных выдается медицинское заключение.

Под компонентами (параметрами) состава тела подразумеваются: индекс массы тела, жировую массу тела, безжировую (тощую) массу тела, активную клеточную массу, процентное содержание активной клеточной массы, скелетно-мышечную массу, общую воду организма, процентное содержание жира в теле. Скорость метаболических процессов оценивается по следующим показателям: основной обмен, ккал/сутки, удельный основной обмен, ккал/м<sup>2</sup> в сутки, фазовый угол градусов, по величине которого в спорте высших достижений прогнозируется предстартовая работоспособность [3, 4, 6].

Приобретение спортивной формы, в том числе выражющееся в оптимальном соотношении метаболически зависимых компонентов массы тела (мышечной и жировой ткани), характеризуется цикличностью. Организм спортсменов не может постоянно удерживать высокий уровень адаптационных реакций. В связи с этим выделяют фазы приобретения, удержания и утраты спортивной формы. Целью спортивной подготовки является своевременное приобретение спортивной формы, которая может позволить спортсменам показать максимально возможный результат. Этот механизм определяет структуру процесса подготовки [1, 4, 5]. Морфологический статус спортсменов является одним из звеньев цепи факторов, определяющих

спортивную форму. Соревновательная деятельность спортсменов характеризуется особой интенсивностью, что существенно снижает продолжительность отдельных этапов подготовки и может приводить к нарушению процессов приобретения спортивной формы. Нарушение режима питания может нарушать оптимальное соотношение компонентов массы тела и также изменять сроки приобретения спортивной формы. Благодаря механизму компенсации, недостающее звено может быть компенсировано более напряженной деятельностью других звеньев.

Увеличение мышечной и снижение жировой массы в процессе тренировки соответствует повышению специальной работоспособности и устойчивому росту результата; стабилизация мышечной и жировой массы адекватна сохранению специальной работоспособности; снижение мышечной и жировой массы может реализоваться в высокий, но неустойчивый результат; снижение мышечной и увеличение жировой массы ведет к снижению результата; увеличение мышечного и жирового компонента сохраняет увеличение специальной работоспособности, но не устойчивость результата.

Таким образом, изменения мышечного и жирового компонентов под воздействием тренировочных нагрузок отражают направленность и выраженность адаптивных сдвигов структурного уровня в организме спортсмена, т. е. лабильные морфологические показатели человека могут служить маркерами адаптации к напряженной мышечной деятельности при достаточном информационном обеспечении [4, 5]. Мониторинг фракционного состава массы тела позволяет планировать объем и содержание тренировочных нагрузок, управлять процессом подготовки спортсменов и их питанием в олимпийском цикле подготовки, а также решать вопросы фармакологической поддержки спортсменов.

1. Абрамова, Т. Ф. Лабильные компоненты массы тела – критерии общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам: метод. рекомендации / Т. Ф. Абрамова, Т. М. Никитина, Н. И. Кочеткова. – М.: Скайпринт, 2013. – 132 с.

2. Возрастно-половые особенности физического развития детей и подростков, занимающихся и не занимающихся спортом, по данным биоимпедансного обследования / Д. В. Николаев [и др.] // Материалы 10-й междунар. науч. школы «Наука и инновации – 2015», ред. кол.: И. И. Попов, В. А. Козлов, В. В. Самарцев. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – С. 245–256.

3. Николаев, Д. В. Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека / Д. В. Николаев, С. П. Щелыкалина. – М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, 2016. – 152 с.

4. Шантарович, В. В. Структура соревновательной деятельности гребцов на байдарках / В. В. Шантарович, А. В. Шантарович // Вестник спортивной науки. – 2012. – № 2. – С. 15–18.

5. Штаненко, Н. И. Мониторинг изменений состава тела и энергетического обеспечения у гребцов на байдарках и каноэ / Н. И. Штаненко, П. А. Севостьянов, Л. А. Будько // Специфические и неспецифические механизмы адаптации во время стресса и физической нагрузке: сб. науч. ст. I Республиканской науч.-практ. конф. с междунар. участием, Гомель: ГомГМУ. – 2014. – С. 126–128.

6. Эффективность использования биоимпедансного анализа состава тела в детской спортивной практике / И. Т. Корнеева [и др.] // Сб. тр. Всероссийской (с междунар. участием) науч.-практ. конф. «Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура. Сочи-2012» в рамках конгресса «Медицина спорта. Сочи 2012» (г. Сочи, 20–23 июня 2012 г.). – Волгоград, 2012. – С. 474–477.

УДК: 615.825+616+796.01:61+796.034.6

*Забаровский В. К.*, канд. мед. наук,

*Анацкая Л. Н.*, канд. мед. наук,

*Свinkovskaya T. B., Гулевич Н. П., Кривошеин И. И.*

РНПЦ неврологии и нейрохирургии (Минск), РНПЦ спорта (Минск)

*Zabarovsky V.*, PhD,

*Anatskaya L.*, PhD,

*Svinkouskaya T., Hulevich N., Krivoshein I.*

RRPC of Neurology and Neurosurgery (Minsk), RSPC of Sport (Minsk)

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ В ОЦЕНКЕ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ МАNUАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ  
ВЕРТЕБРОГЕННЫХ ДОРСОПАТИЯХ У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ**

**MODERN DIAGNOSTIC METHODS IN ASSESSING THE EFFECTIVENESS  
OF MANUAL THERAPY IN VERTEBRAL DORSOPATHIES IN HIGHLY  
QUALIFIED ATHLETES**

**АННОТАЦИЯ.** Применение нейромодуляторных техник мануальной терапии при вертеброгенных дорсопатиях у спортсменов высокой квалификации оказывает положительное влияние не только на биомеханическую дисфункцию позвоночника, но и на механизмы модуляции пластичности мозга в виде потенцирования и расторможивания синаптических связей болевых нейроматричных сетей, восстановления нарушенных функциональных связей.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вертеброгенные дорсопатии; спортсмены высокой квалификации; мануальная терапия.

**ABSTRACT.** The use of neuromodulatory manual therapy techniques for vertebrogenic dorsopathies in highly qualified athletes has a positive effect not only on the biomechanical dysfunction of the spine, but also on the mechanisms of modulation of brain plasticity in the form of potentiation and disinhibition of synaptic connections of pain neuromatrix networks, restoration of disturbed functional connections.

**KEYWORDS:** vertebral dorsopathies; highly qualified athletes; manual therapy.

**Введение.** Вертеброгенные дорсопатии (ВД) являются распространенной патологией у спортсменов высокой квалификации в связи с тем, что значительное время в их профессиональной деятельности занимает тренировочный и соревновательный процессы, которые связаны с высоким уровнем нагрузки на опорно-двигательный аппарат и нервную систему [6].

ВД имеют разнонаправленный патофизиологический механизм развития и поддержания. В связи с этим в диагностике, лечении и профилактике данной патологии необходимо использовать разнонаправленный подход, включающий выявление и устранение всех возможных генераторов боли, факторов ее центральной сенсилизации, нарушения сенсомоторного контроля позвоночника.

При ВД нейропластичность головного мозга (ГМ) имеет важное значение в обработке болевых сигналов, ноцицепции, формировании сенсомоторного контроля функционирования позвоночника, адаптации опорно-двигательного аппарата к структурным и функциональным изменениям нервной системы, имеющим отношение к клиническим проявлениям заболевания. Значительное влияние на выраженность и длительность ВД может оказывать изменение паттерна когнитивной и эмоциональной обработки афферентных генераторов боли [5].

Функциональные изменения ГМ, возникающие при передаче ноцицептивной информации и обработке болевых стимулов, могут быть объективизированы с помощью когнитивных вызванных потенциалов (КВП).

КВП тесно взаимосвязаны с восприятием боли, ее интенсивностью, отражают изменения в периферической и центральной нервной системе и могут служить маркерами изменения нейропластичности ГМ.

Электрофизиологические реакции на церебральном уровне при переутомлении замедленные и поэтому могут эффективно использоваться для изучения дезадаптивной нейропластичности ГМ у спортсменов с болевыми синдромами. В настоящее время углубленно изучается диагностический потенциал электроэнцефалографии (ЭЭГ) с целью выделения нейрофизиологических маркеров хронической боли в корпорте пациентов с болевыми синдромами [7].

Установлено, что мощность ЭЭГ в тета-, дельта-, и бета-диапазонах увеличивается с ростом интенсивности боли, нарушается правильное топографическое распределение основных ритмов. Анализ показал, что на фоне хронизации болевого синдрома в спектре мощности ЭЭГ исчезает доминантный пик в области  $\alpha$ -ритма и происходит равномерное распределение мощности по всем основным частотам в результате десинхронизации активности нейронов. В связи с этим параметры мощности спектра, индекса и частоты ритмов являются маркерами реорганизации нейрональной активности мозга [7].

В последние годы все большее применение в диагностической медицине находит инновационное обследование опорно-двигательного аппарата – оптическая топография и тестирование силы мышц спины и брюшного пресса, баланса антагонистов и агонистов с помощью специальных аппаратных многофункциональных устройств. Благодаря этому информативному и безопасному методу диагностики можно быстро и безболезненно определять состояние костно-мышечной системы [2, 3].

Мануальная терапия (МТ) органично вписывается в тренировочный процесс, так как ручные мягкотканые техники, мобилизации и манипуляции, оказывая лечебно-восстановительное действие на опорно-двигательный аппарат, ведут к нормализации его функционирования путем естественных физиологических воздействий.

Комбинированное использование нейромодуляторных техник МТ позволяет ускорить передачу сенсорного импульса за счет стимуляции сенсорной сигнальной системы нейроматрицы тела, одновременно модулируя области мозга, связанные с эмоциональной оценкой боли. Кроме этого происходит стимуляция когнитивной обработки боли в префронтальной коре, что в конечном счете приводит к уменьшению уровня болевой перцепции и снижению активности стрессовых программ ГМ.

Интегрированный современный подход к лечению, основанный на последних достижениях нейронауки, данных клинического и нейрофизиологического тестирования позволяет сочетать нейромодулирующие методики МТ с когнитивной трени-

ровкой сенсомоторного контроля позвоночника [1,4]. Это позволяет вырабатывать стратегию купирования болевого синдрома с одновременным предупреждением рецидивирования и хронизации ВД, а не только выступать в виде кратковременного симптоматического уменьшения боли.

Несмотря на многообразие имеющихся технических приемов мануальной терапии, до настоящего времени отсутствуют научные исследования, посвященные изучению ее нейромодуляторного потенциала, а также комплексного дифференцированного использования, направленного на улучшение нейропластичности ГМ и повышение эффективности лечения спортсменов высокой квалификации с ВД.

### Основная часть.

На базе РНПЦ неврологии и нейрохирургии и РНПЦ спорта обследовано и проанализировано методами мануальной терапии 32 спортсмена высокой квалификации (17 мужчин и 15 женщин) с вертеброгенными дорсопатиями, средний возраст – 25±6 лет, давность последнего обострения – до 2 месяцев. Отбор пациентов для исследования осуществлялся методом простой рандомизации. Пациенты были разделены на 2 группы – основную группу составили 32 пациента с ВД до лечения, группу сравнения – 32 пациента с ВД после курса МТ.

Пациентам проводился комплекс клинических и параклинических методов обследования, включая нейро-ортопедическое и мануальное тестирование пояснично-крестцового и шейно-грудного регионов, периферических суставов до и после курса МТ.

Исследование степени постуральных нарушений проводили с помощью системы оптического анализа позвоночника и осанки DIERS formetric 4D и DIERS pedoscan. В статике и во время ходьбы до и после курса лечения оценивали функциональное состояние позвоночника, таза, мышечного корсета спины, анализировали движение нижних конечностей, циклы ходьбы, распределение нагрузки на различные участки стоп.

После проведенного лечения у пациентов с ВД отмечено уменьшение вертикального отклонения оси позвоночника на 3,9±1,6 мм, перекоса таза на 3,2±2,4 мм. Нормализация угла грудного кифоза наблюдалась у 75 % пациентов, увеличение амплитуды движения позвоночника у 87,5 %, движения таза у 81,3 %.

У всех пациентов наблюдалась оптимизация нагрузки на стопы, а также увеличение стабильности точки массы и линий движения нижних конечностей. Результат исследования на оптико-топографическом оборудовании до и после курса МТ приведен на рисунок 1.

Исследование силы мышц спины, брюшного пресса, конечностей, мышечного дисбаланса проводили с помощью многофункционального полидинамометрического аппарата DIERS myoline (рисунок 2). Сравнение показателей мышечной силы основных групп мышц до и после проведения курса МТ с включением нейромодуляторных техник продемонстрировало увеличение мышечной силы исследуемых групп мышц после курса лечения. Отмечено улучшение баланса мышц антагонистов спины и живота на 10,6±4,5 % у 81,3 % в сравнении с данными до лечения и у 21,9 % отмечалось увеличение силы мышц спины и живота на 4,5±2,8 % без изменения баланса антагонистов.

Для объективизации изменения когнитивных процессов при ВД и оценки эффективности проведенного курса МТ использовалась регистрация КВП, методика Р300. Исследование проводили на компьютерном многофункциональном комплексе «Нейрон-Спектр-4/ВПМ». Для регистрации применяли бинауральную стимуляцию в виде случайного события.

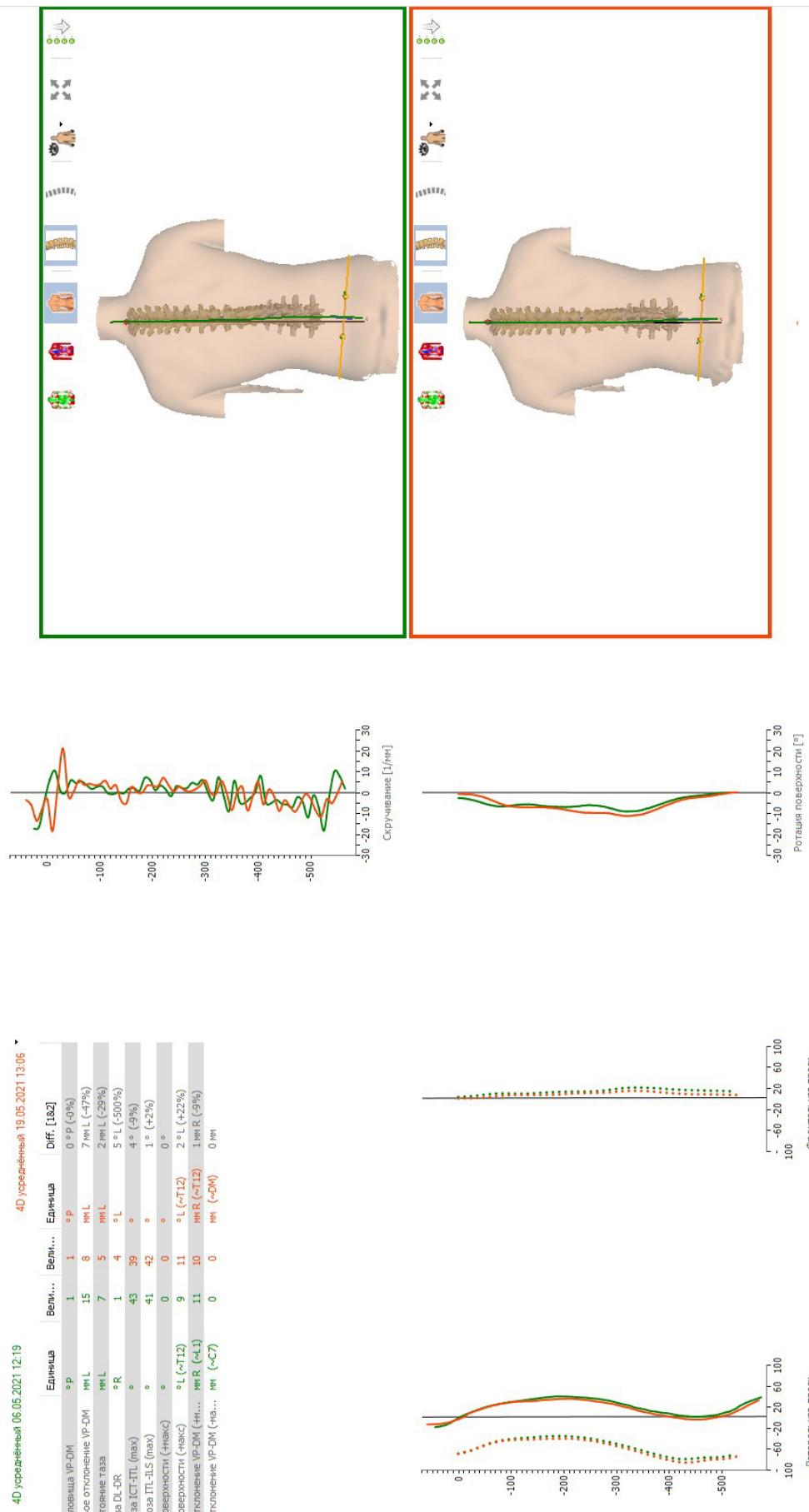


Рисунок 1. – Сравнение основных показателей конфигурации таза и позвоночника до и после курса МТ. После лечения отмечено уменьшение вертикального отклонения затылка относительно крестца на 7 мм, выравнивание таза на 2 мм, уменьшение угла грудного кифоза на 40.

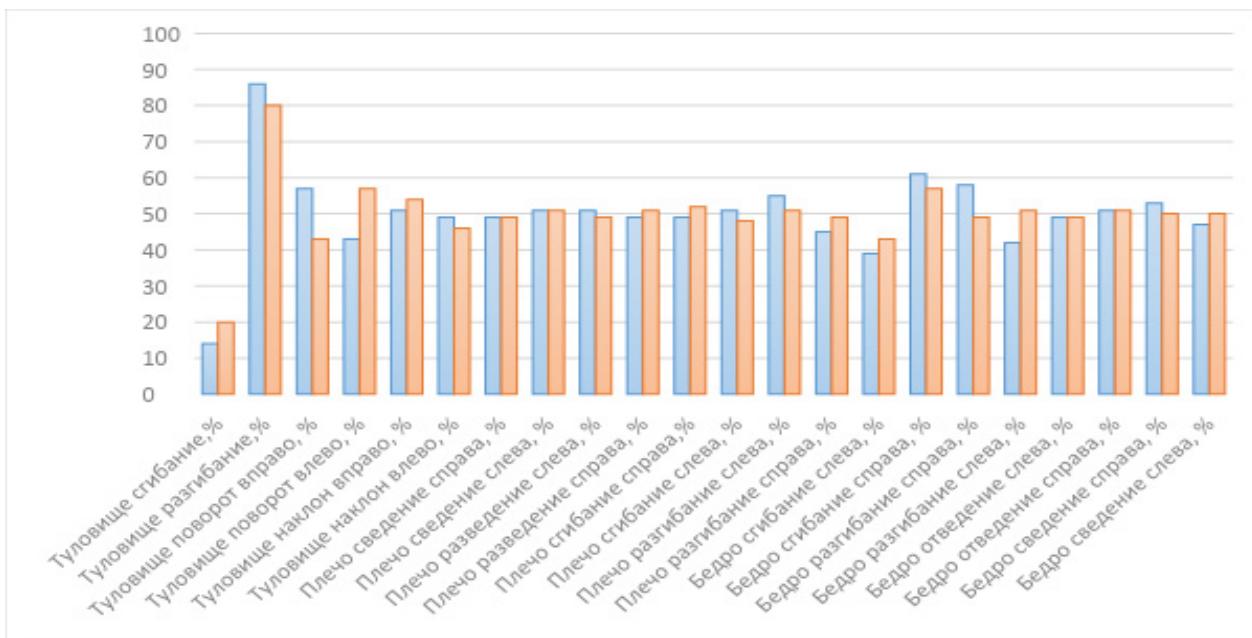


Рисунок 2. – Сравнение показателей мышечной силы основных групп мышц до и после проведения курса МТ.

Выполнена динамическая оценка временных и амплитудных характеристик когнитивного ответа у спортсменов высокой квалификации с ВД до и после курса МТ. После курса МТ выявлено достоверное снижение латентности пиков N1 (97,95 (89,4–108) мс; 92,65 (78,8–103,0) мс, до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ) и P2 (143,5 (134,0–159,0) мс; 136,0 (130,0–149,0) мс, до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ). Отмечено увеличение амплитуды межпикового интервала – N1–P2 (5,06 (3,58–6,53) мкВ; 5,85 (4,02–8,78) мкВ, до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ).

После проведенного курса МТ у спортсменов высокой квалификации с ВД выявлено значимое увеличение амплитуды когнитивного ответа N2–P3 (3,75 (1,88–6,74) мкВ; 8,59 (4,72–11,4) мкВ, до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ) и достоверное уменьшение латентности пиков N2 (270,5(257,0–308,0) мс; 247,0 (227,0–275,0) мс, до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ); P3 (333,0 (317,0–359,0) мс; 314,5 (289,0–324,0) мс, до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ).

В результате уменьшения выраженности болевого синдрома и коррекции функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата отмечено ускорение электрофизиологических процессов передачи и обработки звуковых стимулов, принятия решения и увеличения объема оперативной памяти, что характеризует повышение уровня функциональной активности ГМ.

В связи с тем, что при болевом синдроме наблюдаются изменения функциональной активности нейронов связанных с перестройкой взаимодействия процессов возбуждения и торможения вовлеченных в патологический процесс мозговых структур, ответственных за контроль и проведение болевой импульсации с формированием самоподдерживающейся патологической алгической системы, для объективизации эффективности предлагаемой схемы лечения использовался метод ЭЭГ. Исследование проводилось на нейрофизиологическом комплексе «Нейрон-спектр-4» компании Нейрософт.

Количественная перестройка параметров ЭЭГ в процессе лечения включала увеличение индекса, частоты и повышение средней мощности альфа-ритма в теменно-затылочных отведениях. Динамика пиковой частоты при анализе спектров ЭЭГ характеризовалась смещением максимума в альфа-диапазон частот, с правильным зональным распределением ритмов после лечения, что отражалось в достоверном увеличении пиковой частоты альфа-ритма (10,5 (10,25–10,75) Гц; 10,88 (10,63–11,75) Гц, до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ). Достоверно возрос индекс альфа-ритма (39,6% (25,3–62,7); 53,3% (39,25–69,15), до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ) и средняя мощность альфа-ритма (2,28 (1,33–6,13) мкВ2; 4,45 (2,07–9,45) мкВ2, до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ) в теменно-затылочных отведениях. Выявлено достоверное снижение индекса медленноволновой активности  $\theta$ -диапазона в лобно-центральных отведениях (13,9% (12,0–19,0); 12,8% (10,2–14,2), до и после лечения соответственно,  $p<0,05$ ). Полученные результаты характерны для организованных паттернов ЭЭГ и свидетельствуют о нормализации процессов взаимодействия корково-подкорковых структур и повышении уровня функциональной активности ГМ после проведенного лечения.

**Заключение.** Проведенное исследование у спортсменов высокой квалификации с ВД позволило разработать методику МТ, направленную на нормализацию анатомофункциональных взаимоотношений опорно-двигательного аппарата и оптимизацию нейромышечного контроля позвоночника. Лечение оказалось высокоэффективным у всех пациентов. Среднее количество процедур МТ на курс лечения составило 3,4+0,7, средняя продолжительность лечения – 10,2+2,3 дня.

1. Забаровский, В. К. Мануальная терапия – метод улучшения корковой сенсомоторной интеграции у пациентов с вертеброгенными цервикоторакальными болевыми синдромами / Фундаментальные науки – медицине. В. К. Забаровский, Л. Н. Анацкая, Т. В. Свинковская // Материалы междунар. науч. конф. – Часть 1. – Минск: Беларусская наука, 2013. – С. 263–267.
2. Федотова, З. И. Обзор методов исследования деформации туловища и индексов деформации при сколиозе / З. И. Федотова, А. А. Першин // Физическая и реабилитационная медицина. – 2020. – Т. 2. – №2. – С. 35–50.
3. Betsch, M. Evaluation of a Novel Spine and Surface Topography System for Dynamic Spinal Curvature Analysis during Gait/ M. Betsch [et al.] // PLoS ONE. – 2013. – №8 (7). – P. 1–8.
4. Brumagne, S. Neuroplasticity of Sensorimotor Control in Low Back Pain/ S. Brumagne [et al.] // J. Orthop. Sports Phys. Ther. – 2019. – №49 (6). – P. 402–414.
5. Elgueta-Cancin, E. Is the Organization of the Primary Motor Cortex in Low Back Pain Related to Pain, Movement, and /or Sensation? / E. Elgueta-Cancino , S. Schabrun, P. Hodges // Clin. J. Pain Actions. – 2018. – №34 (3). – P. 207–216.
6. Fett, D. Severe Back Pain in Elite Athletes: A Cross-sectional Study on 929 Top Athletes of Germany / D. Fett, K. Trompeter, P. Platen // Eur. Spine J. – 2016. – №25 (4). – P.1204–1210.
7. Omejc, N. Review of the Therapeutic Neurofeedback Method Using Electroencephalography: EEG Neurofeedback/ N. Omejc [et al.]// Basic Med. Sci. – 2019. – №19 (3). – P.213–220.

*Звягина Е. В.*, канд. пед. наук, доцент  
*Петрушикина Н. П.*, д-р. мед. наук, ст. науч. сотр.  
ФГБОУ ВО «УралГУФК» (Челябинск)

*Zvyagina E. V. Ph.D.*  
*Petrushkina N. P.*, D. of Med. Sciences, Senior Researcher  
UralGUFSK (Chelyabinsk)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЛОАТИНГА В МЕДИЦИНЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В РЕКРЕАЦИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

### USE OF FLOATING IN MEDICINE AND POSSIBILITIES OF ITS APPLICATION IN RECREATION AND REHABILITATION OF ATHLETES

**АННОТАЦИЯ.** В работе представлены возможности инновационной методики связанной с минимизацией уровня стимуляции окружающей среды: когнитивного и психофизиологического воздействия. Рассмотрены психотерапевтический и поведенческий контексты влияния на ряд нарушений в состоянии здоровья (болевой синдром, сон, стресс и др.). На основе анализа доступных публикаций, включающих монографии и оригинальные исследования, входящие в электронные базы данных PubMed, E-library и PEDro, Google Scholar, описываются физиологические эффекты «флоатинга» как физиотерапевтической процедуры. Предполагается высокая эффективность данного метода в системе восстановления спортсменов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** флоатинг; физиотерапия; магний; сенсорная депривация; реабилитация; восстановление.

**ABSTRACT.** The paper presents an overview of an innovative technique related to minimizing the level of environmental stimulation: cognitive and psychophysiological effects. The psychotherapeutic and behavioral contexts of influence on health parameters (pain syndrome, sleep, stress, phobias, overtraining, addictions, muscle control, etc.) are considered. The analysis of available publications, including monographs and original studies included in the electronic databases PubMed, E-library and PEDro, Google Scholar describing the effects of “floating” as a physiotherapy procedure, is carried out. It is assumed that this method is highly effective in the recovery system of athletes.

**KEYWORDS:** floating; physiotherapy; magnesium; sensory deprivation; rehabilitation, recovery.

**Актуальность.** Специалистами в области спортивной медицины и рекреации ведется большая работа по разработке, внедрению и оценке эффективности программ не только сохранения физической работоспособности и поддержания резервов организма, но и восстановления функциональных систем [6]. Это связано с тем фактом, что постоянная интенсификация тренировочного процесса, увеличение объема физических и психоэмоциональных нагрузок в период спортивной подготовки негативно отражаются на здоровье спортсменов. Таким образом, поиск новых (и «хоро-

шо забытых старых») подходов к восстановлению спортсменов является актуальной проблемой.

Цель исследования: теоретический анализ физиологического влияния флоатинг-терапии на организм человека при нарушениях в состоянии здоровья (болевой синдром, сон, стресс и др.) и оценка возможностей ее применения в спортивной медицине.

Методы исследования. Анализ публикаций, включающих монографии и оригинальные исследования в электронных базах данных PubMed, E-library, PEDro, Google Scholar, в которых рассматриваются эффекты «флоатинга» как физиотерапевтической процедуры.

Результаты исследования. Метод «флоатинг-терапии» был разработан врачом-нейропсихологом Д. Лилли в 1954 году на основе результатов изучении состояний мозга человека в условиях физической изоляции от раздражителей, т. е. при ограничении внешних воздействий. Отмечалось, что такая сенсорная депривация вызывала положительные изменения на физическом и психоэмоциональном уровне. Позднее, уже в 70-х годах, П. Судефельд и Р. Борри научно обосновали использование плавающих камер (флоат-камер) в терапевтических целях, назвав этот метод «Терапией ограниченной средовой стимуляции» (Restricted Environmental Stimulation Therapy – REST) [5,7 и др].

Состояние невесомости достигается благодаря погружению тела в специальный водный раствор, в состав которого входит горькая соль Эпсома. Эту соль, получившую свое название от одного из месторождений в Южно-Тирольских Альпах, получают из доломита, содержащего сульфат магния. Ионы магния и сульфаты хорошо всасываются через кожу и комплексно влияют на организм. В связи с этим заслуживает внимания более подробное рассмотрение физиологической роли ионов магния и сульфатов [1–7].

Магний участвует в поддержании процессов, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма человека. Ион магния является неотъемлемой частью активных центров более 500 ферментов, вследствие чего принимает участие в гликогенолизе, гидролитическом расщеплении АТФ, ингибируя разобщение окисления и фосфорилирования, регулирует накопление лактата и т. д. Магний участвует в синтезе и распаде нукleinовых кислот, а также на всех этапах синтеза белков, жирных кислот и липидов, в частности, фосфолипидов [1–4]. Хотя концентрация магния в организме человека зависит от поступления его с пищей, она связана и с особенностями физиологических (и многих патофизиологических) процессов. Основное количество магния находится в клетке, где ионы магния занимают второе место после калия и, соединяясь в комплексы, обеспечивают обменные процессы. При дефиците магния дестабилизация транспортных – некодирующих РНК приводит к снижению и замедлению скорости синтеза белковых структур клеток с относительным преобладанием процессов апоптоза, являющихся одним из механизмов старения: нарушение реологических свойств крови – повышенную агрегационную активность тромбоцитов, повышенную жесткость мембран эритроцитов и снижение их подвижности; повышение коагуляционного потенциала крови и т. д. Клеточные механизмы влияния магния на сосудистую стенку реализуются в виде релаксации, дилатации сосуда, снижения сосудистой резистентности. Таким образом, магний улучшает деятельность сердца

и системы кровообращения, необходим для формирования костной ткани, служит структурным компонентом костей, способствует адаптации организма к и стрессу и др. Входящие в соль Эпсома сульфаты снижают сенсибилизацию и смягчают кожу, снимают боль, уменьшают отек и воспаление, способствуют отшелушиванию мертвых клеток эпидермиса, расслаблению мышц, нормализации работы нервной системы и т. д. Соль выводит жидкость из организма и уменьшает отек тканей.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что благодаря химическим свойствам соли Эпсом достигаются соответствующие физиологические эффекты при проведении флоатинг-терапии.

Второе звено механизмов положительного воздействия на организм [1–7] обеспечивается выраженным расслаблением мышц, так как бассейн заполнен настолько концентрированным раствором английской соли (плотность раствора  $1,68 \text{ г/см}^3$ ), что у человека возникает ощущение состояния невесомости. Этому способствует и температура жидкости, близкая к температуре поверхности тела. Таким образом, выключение рецепторов теплового, тактильного, вестибулярного и проприоцептивного анализаторов усиливает эффект расслабления и способствует нормализации микроциркуляции и, соответственно, восстановлению.

Поскольку процедура выполняется в акустически закрытой и светоизолированной камере бассейна, сенсорные сигналы от зрительного, слухового, вестибулярного анализаторов сводятся к минимуму, что усиливает физическое и психическое расслабление. Сенсорная изоляция или «техника ограниченной стимуляции окружающей средой» – это частичное или полное прекращение внешнего воздействия на органы чувств, которое приводит к снижению потока нервных импульсов в центральную нервную систему и, в том числе, к ограничению объема движений (гипокинезия), или уменьшению двигательной нагрузки (гиподинамия), что в определенных обстоятельствах носит позитивный характер, поскольку способствует процессам восстановления нарушенных функций опорно-двигательного аппарата.

Ряд авторов отмечает, что во время процедуры флоатинга, по-видимому, за счет максимального расслабления, электрические ритмы мозга замедляются от альфа-частотных волн, связанных с нормальным сознанием бодрствования, до тетта-частотных волн, ассоциированных с глубокой медитацией или легким сном ( $4\text{--}7 \text{ Гц}$ ) [1–4].

Эффект расслабления мышц (миорелаксирующий эффект) достигается и за счет одномоментного поступления большой трансдермальной дозы магния, который является естественным миорелаксантом. Вследствие комплексного химического и физического воздействия снижается уровень адреналина и кортизола (гормонов стресса). При этом уровни серотонина, дофамина и окситоцина возрастают, что, в свою очередь, повышает концентрацию эндорфинов.

В ряде исследований описана флоат-терапия как метод облегчения различных болезненных состояний. Наблюдалось уменьшение хронической головной боли [3], ревматической боли [5–7]. Другие авторы [4, 6 и др.] указывают не только на обезболивающее действие флоатинга, но и на снижение степени хронических болевых состояний, связанных со стрессом [1–7]. Отмечалось положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, что привело к нормализации артериального давления, улучшению самочувствия и работоспособности. Подтвержденные результаты показали [1–7], что флоатинг не только способствует нормализации уровня гормона

кортизола в плазме, но и облегчает подвижность конечностей и уменьшает болевой синдром при ревматоидном артрите [7]. При этом регистрировалось улучшение качества жизни, в том числе, повышение физической и социальной активности пациентов [5, 6].

В 2006 году большая группа физиологов из Карлстадского университета в Швеции подвела итоги многолетних исследований воздействия флоатационной терапии на пациентов с состояниями, вызванными, в первую очередь, стрессом (бессонница, мышечные и головные боли и т. д.). Вывод ученых был однозначен: флоатинг достаточно эффективен при лечении вышеперечисленных нарушений и их производных (ожирение, депрессивные состояния, приступы раздражительности и т. д.) [7].

Таким образом, анализ доступных литературных данных свидетельствует об эффективном применении флоатинг-терапии в медицинской практике. Очевидно, что включение флоатинга в систему восстановления спортсменов на различных этапах подготовки и в период соревнований должно положительно влиять на их работоспособность и сохранение здоровья, а также повышать эффективность тренировочного процесса. Планируется продолжение начатого исследования, в частности, аналитический обзор работ, касающихся флоатинга именно в спортивной медицине и в рекреации, а также подробное описание процедуры проведения флоатинга, противопоказаний и т. д. На основании такого анализа литературных данных возможна дальнейшая разработка рекомендаций как средства улучшения показателей спортсменов, в том числе лиц с нарушениями функции опорно-двигательного аппарата и психоэмоциональными расстройствами.

1. Абусева, Г. Р. Сенсорная депривационная терапия как оздоровительный физический метод для повышения физической работоспособности / Г. Р. Абусева, А. М. Сильчук, С. С. Хозяинова // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2020. – Т. 39. – № S2. – С. 9–11.

2. Кручинский, Н. Г. Современные принципы в реабилитации спортсменов [Электронный ресурс] / Н. Г. Кручинский // Здоровье для всех. 2016. №2. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-principy-v-reabilitatsii-sportsmenov>. – Дата доступа: 30.08.2021.

3. Насібуллін, Б. А. Обґрунтування застосування методу сенсорної депривації / Б. А. Насібуллін, В. О. Коршняк // Вісник наукових досліджень – 2014. – С. 13–15.

4. Силантьева, О. М. Флоатинг-терапия как эффективный метод коррекции стрессовых состояний / О. М. Силантьева, А. В. Полевая // Революция и эволюция: модели развития в науке, культуре, социуме : сб. науч. ст. / под общ. ред. И. Т. Касавина, А. М. Фейгельман; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. – Нижний Новгород: 2017. – С. 225–228.

5. Case studies on fibromyalgia and burn-out depression using psychotherapy in combination with flotation-REST: Personality development and increased well-being Åsenlöf K. [et al.] // Imagination, Cognition and Personality. – 2007. – Т. 26. – №. 3. – С. 259–271.

6. Eliciting the relaxation response with the help of flotation-rest (restricted environmental stimulation technique) in patients with stress-related ailments / Bood S. Å. [et al.] // International Journal of Stress Management. – 2006. – Т. 13. – №. 2. – С. 154.

7. Edebol, H. Chronic whiplash-associated disorders and their treatment using flotation-REST (Restricted Environmental Stimulation Technique) / Åke Bood S., Norlander T. // Qualitative Health Research. – 2008. – Т. 18. – №. 4. – С. 480–488.

*Ильина Н. С.*

БГУФК (Минск)

*Ilyina N. S.*

BSUPK (Minsk)

## К ВОПРОСУ О СПЕЦИФИКЕ ТРАВМ В МИНИ-ФУТБОЛЕ

### TO THE QUESTION ABOUT SPECIFIC INJURIES IN MINI-FOOTBALL

**АННОТАЦИЯ.** Высокая конкуренция в современном мини-футболе приводит к повышению количества мышечных травм, травм связок и сухожилий, костных и суставных повреждений, в силу большого количества физических контактов, столкновений и значительных физических усилий спортсменов во время игры. В статье приводятся результаты исследований по выявлению травм игроков команд по мини-футболу среди клубов Республики Беларусь.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** мини-футбол; игроки; травмы.

**ABSTRACT.** High competition in modern mini-football leads to an increase in the number of muscle injuries, injuries of ligaments and tendons, bone and joint injuries, due to the large number of physical contacts, collisions and significant physical efforts of athletes during the game. The article presents the results of research on the identification of injuries of players of mini-football teams among the clubs of the Republic of Belarus.

**KEYWORDS:** mini-football; players; injuries.

**Введение.** Мини-футбол является контактным видом спорта, который относится к группе ситуационных видов спорта и характеризуется изменчивостью обстоятельств игры, отсутствием стереотипности в исполнении движений, повторений стандартных ситуаций.

Традиционно игра ведется на площадке длиной от 25 до 42 м и шириной от 15 до 20 м. Длительность матча составляет 2 тайма по 20 минут «чистого» времени. Используется мяч меньших размеров, чем при игре в футбол на траве. Отскок мяча значительно меньше, чем у мяча, который используется в «большом» футболе. Играют 2 команды по 4 полевых игрока и вратарь. Замены проводятся по ходу матча, и, в отличие от футбола, их число не ограничено. Полевым игрокам разрешено играть любой частью тела, кроме рук, размер ворот составляет 3 на 2 м. Прогресс в мини-футболе связан с высокой мерой напряженности спортивной борьбы, увеличенной плотностью спортивных результатов, достижением предельных величин объемов тренировочных нагрузок и свидетельствует о постоянно растущей сложности в обеспечении результативной деятельности спортсменов.

Главной особенностью спортивных игр, в том числе и мини-футбола, является серьезное эмоциональное напряжение, которое обуславливает неожиданность действий соперника, что вызывает физиологические изменения в организме спортсмена [1, 2].

Содержание игры требует от футболиста проявления не отдельных компонентов ориентировочной деятельности, а всего ее комплекса. Мини-футбол характеризуется высокими требованиями к мастерству спортсменов, которое проявляется в условиях постоянных изменений игровой ситуации и контактов с соперником.

Повышенная эффективность тренировочного процесса, нужно разрабатывать и воплощать мероприятия для раннего выявления и устранения причин, которые вызывают то или другое патологическое состояние спортсмена. Отсутствие травматизма необходимо включать в понятие уровня тренированности спортсмена [3, 4].

Для футзала также характерны частые изменения ситуации и нестереотипность движений игроков. Переход от более артистического и технического футбола в прошлые периоды к более силовому и контактному футболу в современных условиях привел к повышению вероятности столкновений и получения травм. Как известно, контакт в единоборстве с соперником в мини-футболе сведен к минимуму, однако вероятность получения травмы остается высокой. Общепринятые методы лечения травм не всегда дают желаемый результат, поэтому разработка новых эффективных и простых методик профилактики травматизма приобретает все большую актуальность. Однако предварительно следует выявить статистику травм в мини-футболе среди клубных команд Республики Беларусь, что и являлось целью нашего исследования.

Основная часть. Во время игры задействованы все основные группы мышц. Наибольшие нагрузки приходятся на нижние конечности. Травматизм в современном мини-футболе настолько высок, что на него приходится от трех до десяти процентов от общего числа травм, излечиваемых в европейских клиниках.

Ряд существующих отличий от большого футбола, влияющих на характер возможных травм, обусловлен:

- меньшими размерами площадки;
- использованием мяча с меньшим коэффициентом отскока;
- твердым покрытием площадки;
- некачественным покрытием поля;
- высокой динамикой и частой сменой направления движения;
- игрой большинства вратарей без перчаток;
- неудобной спортивной обувью.

В исследовании приняли участие более 100 игроков команд по мини-футболу среди клубов Республики Беларусь. Исследование проводилось с сентября 2020 г. по сентябрь 2021 г. Общее количество травм за годовой период составило 42. Большинство повреждений отмечалось в возрасте 18–21 год. В этом возрасте игрокам часто не хватает способности правильно распределить силы в процессе игры. Нервно-мышечная система и опорно-двигательный аппарат продолжают развиваться, что заставляет игрока совершенствоваться в освоении новых двигательных стереотипов. Повышенная эмоциональность молодых игроков, недостаток профессионального опыта приводят к увеличению рисков возникновения травм.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что чаще травмировались игроки средней линии и нападающие – 23 %, защитники – 19 %, вратари – 15 %. Данные по количеству повреждений разной локализации, представлены в таблице.

**Таблица 1. – Локализация повреждений в мини-футболе среди игроков клубных команд Республики Беларусь**

Область повреждения	Всего	Степень повреждения		
		I	II	III
стопа	4	3	1	0
голеностопный сустав	6	4	1	1
голень	4	2	2	0
коленный сустав	11	5	4	2
тазобедренный сустав	3	2	1	0
паховая область	2	0	1	1
спина	9	4	2	3
иные повреждения	3	2	1	0
Всего	42 (100 %)	22 (52,39 %)	13 (30,95 %)	7 (16,66 %)

*Примечание:* I – незначительное повреждение (пропуск тренировочных занятий менее одной недели); II – среднее (более 1 недели, но менее 1 месяца); III – значительное (более 1 месяца)

Анализ научно-методической литературы свидетельствует о том, что механизм возникновения травм опорно-двигательного аппарата у спортсменов имеет специфические особенности и нередко представляет сложный биомеханический процесс, в котором ведущую роль играют следующие факторы (В. Ф. Башкиров, 1984; И. Г. Максименко, 2000; Е. А. Лосицкий, Г. М. Загородный, О. А. Савчук, 2013):

- место приложения травмирующей силы (прямой, непрямой, комбинированные механизмы);
- сила травмирующего воздействия (превышающая или не превышающая физиологическую прочность тканей);
- частота повторений травматического воздействия (одномоментные, острые, повторные и хронически повторяющиеся травмы).

Прямой механизм травмы (падение, столкновение, удар и т. п.) характеризуется тем, что точка воздействия приложенной силы находится непосредственно в зоне повреждения.

При непрямом механизме травмы точка приложения травмирующей силы находится вдали от зоны повреждения, дистальнее или проксимальнее. В этом случае травма возникает под действием сгибающегося, разгибающегося, скручивающегося моментов или их сочетания (некоординированное сгибание, разгибание, скручивание, падение, приседание).

Непрямой механизм травмы характерен для внутренних повреждений суставов (капсульно-связочного аппарата, менисков, внутрисуставных и отрывных переломов). Комбинированный механизм травмы связан с воздействием не одного, а многих травмирующих факторов, т. е. приложения травмирующей силы при прямом и непрямом механизме травмы одновременно. Знание механизма травмы необходимо для правильного понимания возможного механизма возникновения патологии и правильной диагностики. Некоторые авторы различают анатомо-топографические факторы возникновения травмы (З. С. Миронова с соавт., 1982), которые оценивают распределение (локализацию) травм в области отдельных частей тела спортсмена (голова, шея, верхние конечности, туловище, нижние конечности) [5].

Травмы могут быть классифицированы по локализации в отдельных звеньях опорно-двигательного аппарата (область предплечья, плечевой сустав, плечо, локтевой сустав, предплечье, лучезапястный сустав, кисть, грудная клетка, живот, поясничный отдел, таз, тазобедренный сустав, бедро, коленный сустав, голень, голеностопный сустав, стопа). Всего определяется 20 позиций. Кроме того, определяется локализация травм в области подсистемы:

- кожные покровы (подкожная клетчатка, фасции, подкожные слизистые сумки);
- органы движения (мышцы и сухожилия, суставы, центральная и периферическая нервные системы);
- органы опоры (надкостница, кости).

Появление травмы сопровождается характерными анатомо-структурными изменениями (Р. М. Дехканов, 2007):

- микротравмы (перенапряжения) ОДА;
- макротравмы ОДА (ушибы, ранения, ссадины, разрывы мышц и сухожилий, повреждения суставов, переломы, вывихи и т. п.).

В связи с вышеизложенным учет и анализ травматизма в мини-футболе является одним из ключевых факторов, которые позволяют разработать профилактические меры по снижению травматизма и сохранить высокое функциональное состояние организма в процессе многолетнего тренировочного процесса.

Таким образом, закономерности футбольного травматизма связаны с многочисленными факторами. К ним относятся, прежде всего, контактные механизмы травм, снижение функциональных возможностей организма, уровень технического и тактического мастерства, качество футбольного покрытия. Особенно актуальными являются стандартные причины повышенного травматизма, связанные с высочайшим психоэмоциональным напряжением. При этом высокий уровень мотивации футболистов позволяет играть «через боль» в ситуациях, когда отсутствует риск усугубления повреждения, и оно позволяет полноценно играть и тренироваться.

**Заключение.** Игра в мини-футбол является контактной. В силу этого повышенное количество мышечных травм, травм связок и сухожилий, костных и суставных повреждений происходит во время столкновений, прыжков, приземлений и изменения движений при большом количестве физических контактов. Анализ причин возникновения травм опорно-двигательного аппарата показал, что у игроков основным механизмом травм были контакты с соперником при беге, падении, ударе поворотом, блокировании, перехвате.

1. Головков, В. В. Факторы, обеспечивающие эффективность соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов в мини-футболе : автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. В. Головков. – СПб., 2002. – 24 с.

2. Панчук, Т. Особенности профилактики травматизма в мини-футболе / Т. Панчук, О. Левандовский / Научный журнал Национального педагогического университета имени М. П. Драгоманова. – Серия 15. Научно-педагогические проблемы физической культуры: физическая культура и спорт – 2011. – Вып. 11. – С. 168–171.

3. Адвентти, П. Травмы в футболе: механизм и эпидемиология / П. Адвентти // Спортивные травмы. 2003. – С. 17–21.

4. Биоско, Ф. Мышечные травмы / Ф. Биоско // Актуальные аспекты спортивной медицины. Москва, 2009. – С. 48–55.

5. Платонов, В. Н. Травматизм в спорте: проблемы и перспективы их решения / В. Н. Платонов // Спортивная медицина. – 2006. – № 1. – С. 54–77.

*Ильютик А. В.*, канд. биол. наук, доцент,  
*Новицкая В. И.*, канд. пед. наук,  
*Зубовский Д. К.*, канд. мед. наук,  
*Асташова А. Ю.*,  
*Зубовская Т. М.*  
БГУФК (Минск);  
*Ilyutsik A. V.*, Ph.D.,  
*Novitskaya V. I.*, Ph.D.,  
*Zubovsky D. K.*, Ph.D.,  
*Astashova A. U.*,  
*Zubovskaya T. M.*  
BSUPC (Minsk);

## СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ СПФ СИИЕ

### THE STATE OF CENTRAL HEMODYNAMICS FIRST-YEAR STUDENTS OF FACULTY OF SPORT AND MARTIAL ART

**АННОТАЦИЯ.** В статье изложены результаты исследования функционального состояния студентов-первокурсников спортивно-педагогического факультета спортивных игр и единоборств УО БГУФК по показателям центральной гемодинамики. У юношей отмечено экономичное функционирование сердечно-сосудистой системы в состоянии покоя. Для девушек характерны адекватные изменения показателей центральной гемодинамики при выполнении физической нагрузки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** студенты; центральная гемодинамика; ударный объем, физическая нагрузка.

**ABSTRACT.** The article presents the results of a study of the functional state of first-year students of Faculty of Sport and Martial Art BSUFC in terms of central hemodynamics. The young men showed economical functioning of the cardiovascular system at rest. Girls are characterized by adequate changes in the indicators of central hemodynamics when performing physical activity.

**KEYWORDS:** students; central hemodynamics; shock volume; physical activity.

**Введение.** Проблема адаптации студентов к учебной деятельности особенно актуальна для студентов-первокурсников, так как связана с сохранением здоровья и достижением высоких результатов в учебе [1]. Функциональное состояние студентов, в том числе занимающихся спортом, продолжает изучаться для того, чтобы эффективно проводить профилактические и коррекционные мероприятия по предупреждению психоэмоциональных и физических перегрузок в процессе обучения. Для студентов-спортсменов, как правило, характерно сочетание большого объема учебной информации и интенсивной физической нагрузки на фоне высокого нервно-эмоционального напряжения, что может привести к нарушениям в работе функ-

циональных систем, в том числе и аппарата кровообращения. Поэтому своевременное выявление подобных состояний важно для сохранения здоровья обучающихся спортсменов. Оценка показателей центральной гемодинамики может использоваться как элемент здоровьесберегающего образовательного процесса.

Цель исследования – оценить функциональное состояние студентов-первокурсников по показателям центральной гемодинамики.

Методы и организация и методы исследования. Исследование проводилось в рамках выполнения I этапа темы НИР «Комплексное здоровьесберегающее сопровождение образовательного процесса студентов-первокурсников спортивно-педагогического факультета спортивных игр и единоборств по специальности “Тренер по виду спорта”». В тестировании приняли участие 78 студентов-первокурсников спортивно-педагогического факультета спортивных игр и единоборств УО БГУФК (63 юноши и 15 девушек, возраст 18 (17,3; 18,0) лет). Показатели центральной гемодинамики регистрировались методом дифференциальной тетраполярной реографии (компьютерный реограф «Импекард-М»). Изучались показатели центральной гемодинамики: частота сердечных сокращений – ЧСС (уд/мин); систолическое, диастолическое, среднее артериальное давление – соответственно САД, ДАД, АДср. (мм рт. ст.); ударный объем крови – УО (мл); минутный объем кровообращения – МОК (мл/мин); сердечный индекс – СИ (л/мин $\times$ м<sup>2</sup>); давление наполнения левого желудочка – ДНЛЖ (мм рт. ст.); общее периферическое сопротивление сосудов – ОПСС (дин $\times$ с $\times$ м<sup>-5</sup>); а также производное от ЧСС и АД: общий гемодинамический показатель – ОГП ( усл. ед.). Показатели регистрировали в покое и сразу после выполнения физической нагрузки. В качестве тестирующей нагрузки использовали субмаксимальный тест на тредмиле со ступенчатым повышением нагрузки. Статистический анализ данных производили с помощью пакета программ «Microsoft Office Excel» и «IBM SPSS Statistics 20». Количественные данные представлены в виде медианы значений (Me) и интерквартильного размаха с описанием значений 25 и 75 процентилей: Me (25%; 75%). Критическим значением уровня значимости считали 0,05.

Результаты исследований. На основании полученных экспериментальных данных рассчитаны среднегрупповые величины показателей центральной гемодинамики у студентов-первокурсников в зависимости от пола в состоянии покоя и после выполнения физической нагрузки (таблица).

**Таблица. – Показатели центральной гемодинамики студентов-первокурсников**

Показатели	Обследованные студенты-первокурсники	
	Юноши, n=63	Девушки, n=15
<b>до нагрузки</b>		
САД, мм рт. ст.	115 (110; 120)*	100 (100; 105)*
ДАД, мм рт. ст.	65 (60; 70)	60 (60; 60)
АДср., мм рт.ст.	81,7 (78,3; 86,7)*	73,3 (73,3; 76,7)*
ЧСС, уд/мин	57 (52; 64)	62 (56; 67)
Частота брадикардии, %	61,9	33,3
УО, мл	137,5 (115,3; 155,4)	126,8 (105,5; 138,6)
МОК, л/мин	8,1 (6,7; 9,1)	8,1 (6,9; 8,3)
СИ, л/мин $\times$ м <sup>2</sup>	4,2 (3,6; 4,9)	4,6 (4,2; 4,8)
ОПСС, ин $\times$ с $\times$ см <sup>-5</sup>	800 (708; 943)	762 (688; 846)

Показатели	Обследованные студенты-первокурсники	
	Юноши, n=63	Девушки, n=15
ОГП, у.е.	141 (133; 148)	138 (134; 142)
после выполнения физической нагрузки		
САД, мм рт. ст.	190 (180; 210)*	160 (150; 160)*
ДАД, мм рт. ст.	50 (0; 60)	55 (50; 60)
АДср., мм рт.ст.	93,3 (80,0; 98,3)	88,3 (83,3; 92,5)
ЧСС, уд/мин	173 (171; 175)	173 (172; 175)
УО, мл	111,4 (97,6; 131,6)	104,0 (99,3; 136,5)
МОК, л/мин	18,7 (16,6; 22,7)	18,1 (17,0; 23,4)
СИ, л/мин×м <sup>2</sup>	10,1 (8,5; 12,5)	11,2 (9,7; 12,7)
ОПСС, ин×с×см <sup>-5</sup>	692 (597; 817)	743 (549; 842)

Примечание: \* – значимые различия между группами по U-критерию Манна–Уитни, Р<0,05.

Отмечены значимые различия показателей артериального давления у юношей и девушек (таблица). Так, у студентов регистрировали значимо более высокие значения показателей САД, АДср. по сравнению со студентками ( $p<0,05$ , таблица). При этом у юношей значения ЧСС были ниже, чем у девушек, и значимо чаще отмечалась брадикардия в покое. У юношей ЧСС ниже 60 уд/мин отмечена в 61,9 % случаев, а у девушек – в 33,3 % случаев ( $P<0,05$  по критерию Фишера,  $\text{Фэмп}=2,02$ ). Таким образом, высокая частота брадикардии в группе студентов свидетельствует об экономизации кровообращения в состоянии покоя.

Выявлено, что показатели УО и МОК у обследованных студентов-первокурсников были выше физиологической нормы [2, 3]. Величины УО у юношей составили 111,4 (97,6; 131,6) мл, у девушек – 104 (99,3; 136,5) мл. Среднегрупповые значения МОК находились в пределах 18,7 (16,6; 22,7) л/мин у студентов и 18,1 (17,0; 23,4) л/мин у студенток (таблица). Как средние, так и индивидуальные высокие показатели ударного объема у студентов свидетельствуют о высокой производительности миокарда и в целом об адаптации к физическим нагрузкам и высоком уровне развития физических качеств.

Согласно литературным данным, общим фактором повышенного УО у спортсменов является сниженное периферическое сопротивление сосудов. В данном исследовании у студентов в состоянии покоя также отмечены показатели ОПСС на уровне 800 (708; 943) дин×с×см<sup>5</sup> у юношей и 762 (688; 846) дин×с×см<sup>5</sup> у девушек (таблица).

ОГП является одной из интегральных характеристик системы кровообращения и адаптационных возможностей организма. Среднестатистические уровни ОГП как у юношей, так и у девушек соответствовали хорошему гемодинамическому состоянию [2], отмеченному у 58,7 % студентов и 86,7 % студенток. Отличное состояние гемодинамики (ОГП < 125) диагностировалось примерно с одинаковой частотой у юношей (36,5 %) и у девушек (33,3 %). Неудовлетворительное состояние гемодинамики у юношей выявлено в 17,5 % случаев, у девушек – в 6,7 % случаев.

Проведен анализ динамики показателей центральной гемодинамики у студентов в зависимости от пола при выполнении физической нагрузки (таблица). У девушек наблюдались наиболее оптимальные изменения рассматриваемых показателей

по сравнению с юношами. Так, например, в обеих группах отмечено закономерное повышение САД и снижение ДАД при выполнении физической нагрузки. Однако сдвиги АД у юношей были более выражеными: систолическое давление возросло на 65,2 % у юношей и на 60,0 % и девушек соответственно, диастолическое давление снизилось на 23,1 % у юношей и на 8,3% соответственно. При этом прирост ЧСС в обеих группах был практически одинаковым (таблица).

Необходимо обратить внимание на изменение величины УО после нагрузки. Как у студентов, так и у студенток отмечено значимое снижение величины УО при выполнении физической нагрузки по сравнению с состоянием покоя: на 19,0 % у юношей и на 18,0 % у девушек ( $p<0,05$  по W-критерию парных наблюдений Уилкоксона). В результате МОК, как производное от УО, при выполнении физической нагрузки у юношей увеличился в 2,3 раза по сравнению с исходными значениями, а у девушек – в 2,2 раза. При этом увеличение минутного объема кровообращения после нагрузки реализуется преимущественно за счет хронотропного механизма деятельности сердца (увеличение ЧСС).

У студентов в большинстве случаев (82,5 %) величина ударного объема снижалась по сравнению с дорабочими значениями. У студенток УО снижался при выполнении нагрузочного тестирования в 53,3 % случаев, что значимо ниже по сравнению с юношами ( $P<0,05$ , фэмп=2,23). У юношей увеличение УО зафиксировано только в 17,5 % случаев, что значимо ниже по сравнению с группой девушек, в которой данный показатель составил 46,7 % ( $P<0,05$ , фэмп=2,23).

Проведен индивидуальный анализ показателей центральной гемодинамики у студентов-первокурсников, определены типы кровообращения в состоянии покоя, типы гемодинамической реакции на физическую нагрузку, а также выявлены особенности данных характеристик в группах юношей и девушек.

В общей группе студентов не отмечены лица с гипокинетическим типом кровообращения. Среди юношей частота встречаемости гиперкинетического типа кровообращения составила 60,3 %, а среди девушек – 80,0 %. Согласно литературным данным [2, 3], поддержание уровня артериального давления при гиперкинетическом типе гемодинамики осуществляется за счет большого СИ и высокой мощности сокращения левого желудочка при низких величинах общего периферического сопротивления. В случае гипокинетического типа, напротив, ведущую роль в поддержании гомеостаза играет артериолярный тонус, при этом СИ и мощность сокращения левого желудочка минимальные, а ОПСС – максимальное. Нормокинетический тип характеризуется промежуточными значениями данных показателей и может рассматриваться как самый экономичный тип функционирования сердечно-сосудистой системы [2, 3]. Невысокая частота встречаемости нормокинетического типа кровообращения у обследованных студентов-первокурсников указывает на некоторое напряжение функционирования системы кровообращения. Наличие гиперкинетического типа кровообращения в покое характеризуется как ограничивающее резервные возможности гемодинамического ответа на физические нагрузки.

Индивидуальный анализ реакций системы кровообращения на физическую нагрузку выявил статистически значимые различия в группах юношей и девушек. У студенток по сравнению со студентами чаще отмечена гипертоническая реакция (60,0 и 30,2 % соответственно,  $P<0,05$ , фэмп=2,12).

Следует также отметить, что у студентов значимо чаще, чем у студенток зарегистрирован феномен бесконечного тона после выполнения нагрузочного тестирова-

ния. Феномен бесконечного тона, при котором ДАД не определяется, а САД достигает 160–190 мм рт. ст., является вариантом дистонического типа реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку [3]. При измерении АД постоянно выслушивается систолический тон с момента его появления и до нуля (это не означает, что ДАД равно нулю). Появление феномена бесконечного тона является критерием утомления, перенапряжения. В механизмах этого явления преобладает несоответствие сердечного выброса и периферического тонуса сосудов. У студентов в 31,7 % случаев отмечен дистонический тип реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, что значимо чаще по сравнению со студентками, у которых данный тип реакции на нагрузку зарегистрирован в 6,7 % ( $P<0,05$ , фэмп=2,35).

**Заключение.** При изучении показателей центральной гемодинамики в условиях покоя и при выполнении тестирующей физической нагрузки в группах студентов в зависимости от пола отмечено, что у юношей чаще встречается брадикардия в состоянии покоя, а также реже выявляется гиперкинетический тип кровообращения по сравнению с девушками, что характеризует экономичное функционирование сердечно-сосудистой системы в состоянии покоя.

Как у юношей, так и у девушек в состоянии покоя чаще диагностировалось хорошее или отличное состояние гемодинамики.

Показатели УО и МОК в обеих группах студентов-первокурсников выше физиологической нормы, с высокой частотой отмечен гиперкинетический тип кровообращения, что свидетельствует о высокой производительности миокарда и об адаптации к физическим нагрузкам. Как у юношей, так и у девушек отмечено снижение величины ударного объема при выполнении физической нагрузки, следовательно, увеличение минутного объема кровообращения после нагрузки реализуется преимущественно за счет хронотропного механизма деятельности сердца.

При выполнении тестирующей физической нагрузки у юношей значимо чаще отмечен дистонический тип гемодинамической реакции и зафиксирован феномен бесконечного тона, а также значимо чаще отмечено снижение величины ударного объема по сравнению с девушками, что отражает некоторое напряжение механизмов функционирования сердечно-сосудистой системы у юношей.

Таким образом, у студентов отмечено экономичное функционирование сердечно-сосудистой системы в состоянии покоя, а для студенток характерны адекватные изменения показателей центральной гемодинамики при выполнении физической нагрузки.

Анализ показателей центральной гемодинамики способствует выявлению индивидуальных критериев адаптации организма к физическим нагрузкам. Контроль функционального состояния организма студентов – важный элемент здоровьесберегающего образовательного процесса.

1. Севрюкова, Г. А. Физиологические аспекты адаптации студентов вуза к условиям профессионального обучения: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.13 / Г. А. Севрюкова; Астраханский гос. ун-т. – Астрахань, 2005. – 40 с.

2. Оценка типов реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку / Г. М. Загородный [и др.] // Спортивная медицина. – 2000. – № 2. – С. 19–23.

3. Состояние центральной гемодинамики и вариабельности сердечного ритма у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса / А. Ю. Мальцев [и др.] // Физиология человека. – 2010. – Том 36, № 1. – С. 112–118.

**Каспарова Е.Н.**

БГУ (Минск)

**Дунай В.И.,** канд. биол. наук, доцент

ПолесГУ (Пинск)

**Kasparova E.**

BSU (Minsk)

**Dunay V., Ph.D.**

PSU (Pinsk)

## ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МАСКУЛИННОСТИ В ЮНОШЕСКОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

### GENDER FEATURES OF MASCULINITY IN THE YOUTHFUL PERIOD OF ONTOGENESIS

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлены результаты изучения морфофункциональных и поведенческих показателей маскулинистики юношей и девушек с учетом занятия спортом. Программа включала антропометрию и психологическое тестирование. Были рассчитаны: индекс Мартиросова, индекс Таннера, пальцевой индекс, индекс массы тела, отношении обхвата талии к обхвату бедер. Оценка поведенческой маскулинистики проведена с использованием опросника «Маскулинистъ, феминистъ и гендерный тип личности». В основной части статьи представлены и проанализированы результаты исследования. Показана взаимная согласованность поведенческих и морфофункциональных показателей маскулинистики как у юношей, так и у девушек. Независимо от пола показатель кистевой динамометрии положительно коррелирует с маскулинистостью поведения. Юноши и девушки, занимающиеся физической культурой, характеризуются более низкими значениями пальцевого индекса, чем те, кто имеет более низкий уровень физической подготовки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** маскулинистъ, студенческая молодежь, морфологические индексы, занятия спортом.

**ABSTRACT.** The article presents the results of the study of morphofunctional and behavioral indicators of masculinity of boys and girls, taking into account sports. The program included anthropometry and psychological testing. The following were calculated: Martirosov index, Tanner index, finger index, body mass index, the ratio of waist circumference to hip circumference. The assessment of behavioral masculinity was carried out using the questionnaire "Masculinity, femininity and gender personality type". The main part of the article presents and analyzes the results of the study. The mutual consistency of behavioral and morphofunctional indicators of masculinity in both boys and girls is shown. Regardless of gender, the index of carpal dynamometry positively correlates with masculinity of behavior. Boys and girls engaged in physical culture are characterized by lower values of the finger index than those who have a lower level of motor activity.

**KEYWORDS:** masculinity, young student, morphological indices, sport activities

**Введение.** Время обучения в высшем учебном заведении совпадает, преимущественно, с юношеским периодом онтогенеза. На этом этапе индивидуального разви-

тия в основном завершаются ростовые процессы, к его окончанию организм достигает дефинитивных размеров и выходит на относительно стабильный уровень функционирования. Межполовые различия по размерам и пропорциям тела, компонентам состава тела, силовым показателям становятся выраженными и связаны с гормональной перестройкой, начавшейся в конце периода второго детства. При изучении межполовых различий фенотипических показателей простое сравнение мужских и женских групп является недостаточным. Поиск сходства и различий будет намного информативнее между биологическими полами с учетом выраженности маскулинности.

Традиционно мужественность в телосложении связывают с относительной широкоплечестью, высоким весоростовым индексом. Морфологическую женственность отражают низкий весоростовой индекс, узость талии по отношению к бедрам. В качестве морфологического признака, отражающего половые различия, рассматривается пальцевой индекс 2D:4D (соотношение длины указательного и безымянного пальцев руки человека). Выраженными личностными характеристиками маскулинности являются самодостаточность, мужественность, стойкость, агрессивность, честолюбие, независимость, напористость, любовь к соревнованиям, сила, спортивность, серьезность, стремление защищать свои убеждения. На противоположном полюсе – понятие «феминность». Поведенческие характеристики феминности – уступчивость, застенчивость, сострадательность, склонность к проявлению чувств и др..

На онтогенетическую изменчивость маскулинных свойств организма влияет уровень двигательной активности человека. Многочисленными работами показано влияние занятий различными видами спорта на моррофункциональный статус. Сопоставление морфологических и поведенческих показателей, связанных с маскулинностью, в молодежных выборках с разным уровнем физической подготовки позволяет оценить их изменчивость в зависимости от данного фактора.

**Цель исследования:** выявить особенности моррофункциональной и поведенческой маскулинности юношей и девушек с учетом занятий спортом.

**Основная часть.** Исследование проведено в течение 2016–2021 гг. на базе Белорусского государственного университета (БГУ), Белорусского государственного педагогического университета им. Максима Танка (БГПУ). В исследовании приняли участие 233 студента (102 юноши, 131 девушек) в возрасте от 18 до 21 года (средний возраст  $19,66 \pm 1,18$ ). Выборка спортсменов представлена преимущественно студентами Белорусского государственного университета физической культуры (БГУФК), занимающихся единоборствами и плаванием, в возрасте от 18 до 21 года (средний возраст  $19,01 \pm 1,19$  лет). Всего обследовано 180 студентов (125 юношей и 65 девушек). Включенные в выборку спортсмены имели уровень не ниже первого взрослого разряда при стаже спортивной деятельности не менее 5 лет.

Антropометрическое обследование включало в себя определение длины тела, массы тела, ширины плеч, ширины таза, обхвата талии, обхвата бедер, обхвата плеча расслабленного, обхвата плеча напряженного, длины второго и четвертого пальцев обеих рук, кистевой динамометрии правой и левой рук (среднее значение). Все антропологические измерения проводились с использованием специальных антропологических инструментов стандартными методами [1].

На основании полученных антропометрических данных рассчитан ряд индексов.

Индекс Таннера [2] (разница между утроенной величиной ширины плеч и шириной таза).

Мормофункциональный индекс – индивидуальная характеристика мормофункциональных показателей [3].

Пальцевой индекс определялся по величине отношения длины второго пальца к длине четвертого (2D:4D) [4].

Индекс отношения обхвата талии к обхвату бедер (WHR) [5].

Индекс массы тела (ИМТ, масса тела, кг/длина тела, м<sup>2</sup>).

Оценка поведенческой маскулинности, андрогинности и фемининности проводилась с использованием опросника индивидуальных половых ролей С. Бем [6] в его русскоязычном адаптированном варианте – «Маскулинность, феминность и гендерный тип личности» [7].

Все материалы были собраны с соблюдением правил биоэтики; подписаны протоколы информированного согласия.

Статистическая обработка данных проведена с использованием программы SPSS (версия 27.0).

В таблице 1 представлены результаты оценки значимости фактора пола для выраженности различий по индексу Таннера, индексу Мартиросова, отношению обхвата талии к обхвату бедер, ИМТ, пальцевому индексу, показателю кистевой динамометрии, а также поведенческой маскулинной и феминной характеристике. Анализ межполовых различий в показателях маскулинности отражают общебиологические закономерности: мормофункциональная и поведенческая маскулинность более выражена в мужской выборке, чем в женской.

**Таблица 1. – Дифференцирующая значимость фактора пола для показателей маскулинности**

Показатели маскулинности	Степень свободы	F-критерий	Значимость	Частичная Eta в квадрате
Индекс Таннера	1	447,840	0,000	0,515
Индекс Мартиросова	1	1586,337	0,000	0,790
Отношение: талия/бедра	1	500,427	0,000	0,543
ИМТ	1	36,267	0,000	0,079
2D:4D (правая рука)	1	13,218	0,000	0,028
2D:4D (левая рука)	1	11,666	0,001	0,025
Динамометрия	1	734,204	0,000	0,635
Маскулинная гендерная характеристика	1	29,212	0,000	0,060
Феминная гендерная характеристика	1	157,383	0,000	0,257

Сопоставление показателей маскулинности у студентов обоего пола с высоким и обычным уровнем физической подготовки показало достоверные различия по индексу Таннера, индексу Мартиросова, отношению талия/бедра, пальцевому индексу правой и левой руки, среднему значению кистевой динамометрии: в «спортивных» выборках, по сравнению с «неспортивными», значения всех отмеченных показателей указывают на большую маскулинность (табл. 2). У спортсменов больше, чем у неспортсменов, выражена маскулинность в поведении. Неспортсмены характеризуются большей поведенческой феминностью, чем те юноши и девушки, которые занимаются спортом.

**Таблица 2. – Дифференцирующая значимость фактора занятия спортом для показателей маскулинности**

Показатели маскулинности	Степень свободы	F-критерий	Значимость	Частичная Eta в квадрате
Индекс Таннера	1	12,369	0,000	0,028
Индекс Мартиросова	1	47,008	0,000	0,100
Отношение: талия/бедра	1	38,629	0,000	0,084
ИМТ	1	9,264	0,002	0,021
2D:4D (правая рука)	1	30,517	0,000	0,063
2D:4D (левая рука)	1	22,277	0,000	0,047
Динамометрия	1	73,817	0,000	0,149
Маскулинная гендерная характеристика	1	27,930	0,000	0,058
Феминная гендерная характеристика	1	25,351	0,000	0,053

Сопоставление отдельных антропометрических показателей юношей и девушек с разным уровнем физической подготовки показало, что у спортсменов по большинству характеристик наблюдаются неслучайные различия. Независимо от пола у студентов-спортсменов, по сравнению с теми, кто спортом не занимался, достоверно выше средние значения обхватов плеча в состоянии напряжения (юноши:  $M=34,11$  против  $M=31,42$ ,  $p<0,001$ ; девушки:  $M=28,87$  против  $M=26,75$ ,  $p<0,001$ ) и расслабления (юноши:  $M=31,52$  против  $M=29,51$ ,  $p<0,001$ ; девушки:  $M=28,87$  против  $M=26,75$ ,  $p<0,001$ ), кистевой динамометрии (юноши:  $M=44,02$  против  $M=38,21$ ,  $p<0,001$ ; девушки:  $M=27,74$  против  $M=22,68$ ,  $p<0,001$ ). Обхват бедер достоверно больше у юношей-неспортсменов, чем у спортсменов ( $M=98,34$  против  $M=96,03$ ,  $p<0,05$ ). У девушек, занимающихся спортом, значения ширины плеч ( $M=36,48$  против  $M=35,64$ ,  $p<0,001$ ) и таза ( $M=27,64$  против  $M=26,76$ ,  $p<0,01$ ) больше, чем у студенток с обычным уровнем физической подготовки.

Сопоставление средних значений 2D:4D у студентов обоего пола с высоким и обычным уровнем физической подготовки позволило выявить достоверные различия между группами (у юношей  $p<0,001$ , у девушек  $p<0,05$ ). При его относительно стабильных значениях в онтогенезе, показатель рассматривается как возможный маркер уровня пренатального тестостерона и его связи с физическими возможностями остается предметом обсуждения во многих исследованиях.

Рассчитанные на основе антропометрических показателей морфологические индексы обнаруживают достоверную связь со шкалами опросника С. Бем (таблица 3) только в выборках юношей и девушек, которые не занимаются спортом. В группах студентов-спортсменов значения корреляции и не достигают достоверных значений.

**Таблица 3. Показатели корреляции морфофункциональных индексов с поведенческой маскулинностью/феминностью у юношей и девушек**

Морфологические показатели	Гендерная характеристика	юноши	девушки
Мартиросова	Маскулинная	0,215*	0,246**
Таннера	Маскулинная Феминная	– –	0,203* –0,186*

Морфологические показатели	Гендерная характеристика	юноши	девушки
Отношение: талия/бедра	Маскулинная	-0,210*	-
	Феминная	-	0,177*
Динамометрия	Маскулинная	0,508**	0,185*

Примечание: – уровни значимости различий: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \_  $p < 0,05–0,09$

Маскулинная гендерная характеристика независимо от пола положительно ассоциирована с показателями динамометрии. Причем сила связи в мужской выборке заметно больше. Высокие значения соотношения талии к бедрам характеризуют феминную гендерную характеристику у девушек; низкие значения соотношения у юношей ассоциированы с большей оценкой маскулинных характеристик. Также в женской выборке индекс Таннера связан с маскулинной и феминной характеристиками: чем больше нарастают показатели относительной ширины плеч, тем больше выражена маскулинная составляющая поведения и тем меньше – феминная.

Заключение. Показана взаимная согласованность морфофункциональных и поведенческих показателей маскулинности в юношеском периоде онтогенеза. Независимо от пола показатель кистевой динамометрии положительно коррелирует с маскулинностью поведения. Юноши и девушки, занимающиеся физической культурой, характеризуются более низкими значениями пальцевого индекса, чем те, кто имеет более низкий уровень физической подготовки.

Исследование проведено при финансовой поддержке следующих организаций и грантов: БРФФИ, Договор Г21МС-022 от 01.07.2021 г. «Социальные и биологические факторы адаптации студенческой молодежи Беларуси и Сербии к меняющимся условиям современной среды».

1. Мартиросов, Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе : учеб. пособие / Э. Г. Мартиросов, С. Г. Руднев, Д. В. Николаев. – М.: Физическая культура, 2009. – 144 с.
2. Хрисанфова, Е. Н. Антропология : учебник / Е. Н. Хрисанфова, И. В. Перевозчиков. – М. : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2005. – 400 с.
3. Мартиросов, Э. Г. Определение фенотипического пола с учетом морфо-функциональных показателей / Э. Г. Мартиросов, М. М. Семенов, К. Э. Мартиросова // Актуальные вопросы антропологии. – 2017. – Вып. 12. – С. 127–138.
4. The ratio of 2nd to 4th digit length : a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen / J. T. Manning [et al.] // Human Reproduction. – 1998. – Vol. 13, issue 11. – P. 3000–3004. – Mode of access: <https://doi.org/10.1093/humrep/13.11.3000>. – Date of access: 28.07.2021.
5. WHO : Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008 [Electronic resource] // World health Organization. – 2021. – Mode of access: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491_eng.pdf). – Date of access: 30.07.2021.
6. Лопухова, О. Г. Опросник «Маскулинность, фемининность и гендерный тип личности» (Российский аналог «Bem sex role inventory») / О. Г. Лопухова // Вопросы психологии. – 2013. – № 1. – С. 147–154.
7. Бем, С. Линзы гендера: трансформация взглядов на проблему неравенства полов / С. Бем. – М. Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2004. – 336 с.

**УДК: 611.616.37-796**

**Кирякиду Э. Х., Юлчиеv С. Т., Махмудов Д. Э.**

Республиканский научно-практический центр спортивной медицины при НОК  
Узбекистана

**Kiryakidu E. Kh., Yulchiev S. T., Makhmudov D. E.**

Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine at the NOC of Uzbekistan

## **АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА ДЗЮДОИСТОВ-УЗБЕКИСТАНЦЕВ**

### **ANALYSIS OF THE PHYSICAL CONDITION AND COMPONENT COMPOSITION OF THE BODY OF JUNIOR JUDOISTS**

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассматривается физическое состояние подростков спортсмена по анализам антропометрических показателей, индексов и биоимпедансного исследования. Установлены гендерные особенности росто-весовых и обхватных размеров подростков, и показателей жировой ткани.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дзюдоисты-юниоры; биоимпедансометрия; физическое развитие; индекс массы тела (ИМТ); анализ состава тела

**ABSTRACT.** The article examines the physical condition of a teenage athlete based on the analysis of anthropometric indicators, indices and bioimpedance research. The gender features of height-weight and girth sizes of adolescents, and indicators of adipose tissue were established.

**KEYWORDS:** junior Judaists; bioimpedansometry; physical development; body mass index (BMI); body composition analysis

**Введение:** Физическое развитие и компонентный состав тела спортсменов являются так называемыми маркерами показателей состояния здоровья [1, 3]. В настоящее время наблюдаются негативные тенденции со стороны здоровья подростков, занимающихся спортом [2], увеличивается число хронических заболеваний, выявляются различные функциональные нарушения со стороны всех систем организма.

На сегодняшний день практически отсутствуют исследования, позволяющие дать объективную оценку морфофункциональному развитию юных спортсменов из Узбекистана, прошедших спортивный отбор [5]. Требования современного спорта стабильно растут, повышаются нагрузки на кардиореспираторную и нервную системы, а также на опорно-двигательный аппарат, что в последующем негативно влияет на гармоничность развития организма в целом. Анализ научных исследований, направленных на изучение влияния тренировочных занятий на физическое развитие юных спортсменов, доказывает необходимость дальнейших исследований.

Наиболее информативными антропометрическими показателями, определяющими успешность соревновательных выступлений дзюдоистов, являются весоростовые показатели, обхватные и длиннотные размеры, пропорции, а также компонентный состав тела. В исследованиях антропометрических характеристик спортсменов-дзюдоистов многие авторы отмечают широкую грудную клетку и высокие показатели

весоростовых индексов. Особенно актуальны работы, анализирующие телосложение дзюдоистов различных весовых категорий у которых выявляется большая вариативность размерных признаков тела, где в основном выделяют три условных весовых группы: легковесы, средневесы и тяжеловесы [5]. При определении компонентов массы тела отмечается практически одинаковые показатели мышечной массы, доля жировой массы – возрастает от легких к тяжелым, а костный компонент варьирует, уменьшаясь от легковесов к тяжеловесам [3, 4].

**Цель исследования:** изучение компонентного состава тела и физического развития дзюдоистов 15–18 лет разных весовых категорий.

#### Материалы и методы исследования:

На базе подросткового диспансера г. Ташкента было обследовано 54 спортсмена, занимающихся дзюдо, в возрасте от 15 до 18 лет, имеющих спортивную квалификацию I разряд, КМС. При этом все спортсмены были разделены на три группы в зависимости от вхождения в весовые категории («48–55 кг», «55–60 кг» и «66–73 кг»).

Результаты измерений спортсменов подверглись статистической обработке. Методы анализа антропометрических параметров состояли из определения длины тела (рост), веса, обхватов грудной клетки в покое. Индекс массы тела рассчитывали, согласно росто-весовым показателям, возраста и пола спортсмена. Биомпедансные измерения выполнялись анализатором TANITA на базе Республиканского научно-практического центра спортивной медицины. При оценке физического состояния исследуемые были разделены на две группы по гендерному признаку. В первую группу вошли 18 мальчиков, а во вторую 36 девочек. Распределение по возрасту представлено в таблице 1.

**Таблица 1. – Распределение исследуемых по возрасту и полу**

Возраст	1-я группа (мальчики)	1-я группа (девочки)
15 лет	8	11
16 лет	7	21
17–18 лет	3	4

Показатели антропометрических измерений и расчета ИМТ были распределены по признакам «Норма», «Выше нормы», «Ниже нормы» и представлены в виде процентов от количества обследованных в каждой группе. Оценка физического состояния и компонентного состава тела дзюдоистов-юниоров производилась с использованием протоколов биомпедансного анализа.

**Результаты исследования.** Возрастные тренды росто-весовых и обхватных показателей, а также показателей состава тела в обследованных группах в целом хорошо соответствовали друг другу. Индекс массы тела у большинства обследованных соответствовал возрасту (71–85 % обследованных), что наглядно показано в таблице 2.

**Таблица 2. – Показатели расчета ИМТ**

Показатель	Мальчики n=18	Девочки n=36
Норма	54 %	76 %
Ниже нормы	28 %	15 %
Выше нормы	18 %	9 %

При анализе процента жировой ткани оказалось, что у многих девочек преобладает так называемое скрытое ожирение при нормальных и даже низких показателях индекса массы тела.

У мальчиков в большинстве случаев по результатам расчета индекса массы тела и измерения процента жировой ткани выявляется недостаток жировой ткани.

По результатам проведенного исследования наблюдались выраженные вариации уровня физической активности и статуса питания по отношению к жировой массе. Из 54 обследованных – 29 подростков имели повышенный % жировой массы тела. Согласно данным анкетирования, 62 % из них часто перекусывают, у 29 % рацион питания состоит из сложных углеводов, 76 % респондентов приходят на тренировку голодными.

Применение профессионального анализатора состава тела TANITA позволило получить следующие результаты оценки состава тела дзюдоистов трех весовых категорий, которые показаны в таблице 3.

**Таблица 3. – Анализ состава тела дзюдоистов-юниоров, разных весовых категорий**

Показатели биоимпедансометрии	Весовая категория «48–52 кг»	Весовая категория «55–60 кг»	Весовая категория «66–73 кг»
Масса жира (кг)	9,2	5,9	15,3
Общее кол-во воды (л)	39	34,8	49,8
Масса мягких нежирных тканей (кг)	52,8	50,2	63,4
Без жировая масса (кг)	58,1	52,8	68,8
Масса скелетных мышц (кг)	33,2	29,8	40,6
Масса белков (кг)	11,3	12,3	16,8
Масса минералов (кг)	4,3	4,1	4,9
Внеклеточная вода (л)	13,8	9,6	17,2

Как видно из таблицы 2, средние значения показателей массы жира (9,2 кг), общего количества воды в организме (39 л), массы мягких нежирных тканей (52,8 кг), безжировой массы (58,1 кг) и массы скелетных мышц (33,2 кг), при значениях массы белков (11,3 кг), массы минералов (4,3 кг) выше среднего уровня и значениями внеклеточной воды, соответствующими уровню «ниже среднего» (13,8 л), наблюдаются в весовой категории «48–52 кг». Тогда как в весовой категории «55–60 кг» наблюдаются более низкие значения – общее содержания воды (34,8 л) и количества внеклеточной воды (9,6 л), при этом значения показателей массы белков и минералов соответствуют уровню «выше среднего», при значениях массы мягких нежирных тканей (50,2 кг), массы жира (5,9 кг), без жировой массы (52,8) и массы скелетных мышц (29,8 кг) соответствуют показателям ниже среднего.

В весовой категории «66–73 кг» показатели массы белков (16,8 кг), мягких не жировых тканей (63,4 кг), без жировой массы (68,8 кг) находятся на высоком уровне. Показатели массы жира (15,3 кг), минералов (4,9 кг), скелетных мышц (40,6 кг), внеклеточной воды (17,2 л), и общего количества воды в организме (49,8 л) совпадает с показателями «выше среднего».

**Заключение:** В результате исследований было выявлено, что антропометрические показатели и индексы не всегда позволяют объективно оценить физическое со-

стояние подростка-спортсмена. При помощи биоимпедансного исследования можно выявить скрытые нарушения состава тела, которые неблагоприятно влияют на здоровье и развитие подростка. По данным, полученным в результате антропометрических и биоимпедансных анализов, были установлены гендерные особенности росто-весовых и обхватных размеров подростков, а также долей жировой ткани. Полученные в результате анализа состава тела, данные дзюдоистов из Узбекистана, представляющих разные весовые категории, нуждаются в дальнейшем исследовании и сопоставлении с подобными результатами.

1. Васильева, Т. Е. Биоимпедансный анализ состава тела у детей школьного возраста с избыточным весом / Т. Е. Васильева, Л. Г. Маринова, А. С. Тихонова // Медицинская реабилитация в педиатрической практике: Достижения, проблемы и перспективы. – Киров, 2013. – С. 56–63.
2. Биоимпедансный метод определения состава тела / Иванов Г. Г. [и др.] // Вестник РУДН. Медицина.– 2000. – Вып. 3. – С. 66–73.
3. Никитюк, Д. Б. Индекс массы тела и другие антропологические показатели физического статуса с учетом возраста и индивидуально-типологических особенностей конституции женщин / Д. Б. Никитюк, В. Н. Николенко, С. В. Ключкова // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84, № 4. – С. 47–54.
4. Состав тела человека: история изучения и новые технологии определения / В. Г. Николаев [и др.] – Сибирское медицинское обозрение – 2011. – № 4. – С. 3–7.
5. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.]. – М.: Наука, 2009. – 392 с.
6. Николаев, Д. В. Биоимпедансный анализ: основы метода. Протокол обследования и интерпретация результатов / Д. В. Николаев // Спортивная медицина: наука и практика. – 2012. – Вып. 2. – С. 29–36.

**УДК 378.4.062.3**

**Козлова Т. В.**, ст. преподаватель  
БГТУ (Минск)

**Kozlova T.**, Senior Lecturer  
BSTU (Minsk)

## **АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ ФАКУЛЬТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БГТУ**

### **ADAPTATION OF STUDENTS OF THE FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGIES BSTU**

**АННОТАЦИЯ.** Рассмотрена адаптация студентов первого курса к учебной группе и к учебной деятельности учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет». Проведено анкетирование студентов в 2020–2021 учебном году. В исследовании приняли участие 262 студента факультета информационных технологий.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** адаптация; студенты; образовательный процесс.

**ABSTRACT.** The adaptation of first-year students to the study group and to the educational activities of the educational institution “Belarusian State Technological University” is considered. A survey of students was carried out in the 2020-2021 academic year. The study involved 262 students of the Faculty of Information Technology.

**KEY WORDS:** adaptation; students; educational process.

**Введение.** Адаптация студентов является на современном этапе развития высшей школы одной из наиболее значимых проблем. От того, как они будут подготовлены на первом этапе, зависит уровень их дальнейшей профессиональной подготовки и деятельности. Средой адаптации студентов выступает образовательная система учреждений высшего образования (УВО) в целом, которая характеризуется как структурными, так и функциональными компонентами. Вузовская адаптация – процесс, во-первых, непрерывный, так как не прекращается ни на один день, а во-вторых, колебательный, поскольку даже в течение одного дня происходит переключение в самые различные сферы деятельности, общение, самосознание [4].

На момент обучения молодые люди находятся в состоянии социально-психологической перестройки, переживают период становления себя как самостоятельной личности, и все это сопровождается высокими нагрузками. Начало обучения в УВО хронологически совпадает с новой стадией психологического развития человека, активным формированием его социальной зрелости, интенсивным нравственным и интеллектуальным развитием, моделированием образовательного и жизненного пути, выработкой оценочного отношения к условиям собственной жизнедеятельности. Это создает благоприятные условия для формирования у молодежи в этот период не только профессиональных знаний и умений, но и качеств, необходимых для эффективной социальной адаптации.

Адаптация студентов к обучению в УВО имеет свои особенности. Вхождение молодых людей в систему вузовского обучения, приобретение ими нового социального статуса студента требуют от них выработки новых способов поведения, позволяющих им в наибольшей степени соответствовать своему новому статусу. Такой процесс приспособления может проходить достаточно длительное время, что может вызвать у человека перенапряжение как на психологическом, так и на физиологическом уровнях, вследствие чего у студента снижается активность и он не может не только выработать новые способы поведения, но и выполнять привычные для него виды деятельности.

Выделяют две стороны адаптации студентов:

- профессиональную адаптацию, под которой понимается приспособление к характеру, содержанию, условиям и организации образовательного процесса, выработка навыков самостоятельности в учебной и научной работе;
- социально-психологическую адаптацию – приспособление индивида к группе, взаимоотношениям в ней, выработка собственного стиля поведения.

Основной целью социально-психологической службы в УВО является психолого-педагогическое сопровождение личности обучаемого в процессе получения образования, формирование у студента психологической готовности к жизненному самоопределению, включающему личностное, социальное и профессиональное развитие [1].

Средой адаптации для студентов выступает образовательная система. Острый период адаптации в учреждении высшего образования приходится на первый год обучения. Продолжительность этого периода связана с индивидуальными особенностями студентов. Однако не все студенты обучаются успешному применению адаптационных стратегий. Некоторый процент обучающихся остаются дезадаптированными. Дезадаптация личности предполагает любые затруднения, нарушения, отклонения, возникающие у человека в новых условиях [5].

Многие первокурсники на первых порах обучения испытывают большие трудности, связанные с отсутствием навыков самостоятельной учебной работы. Они не умеют конспектировать лекции, работать с учебниками, добывать знания из первоисточников, анализировать информацию большого объема, четко и ясно излагать свои мысли.

Для успешной адаптации необходимым условием является активная позиция студента в совместной деятельности с преподавателем. Студент самостоятельно определяет пути достижения той или иной образовательной цели, а преподаватель – создает для этого условия. Именно на начальных курсах формируется отношение студента к учебе, будущей профессиональной деятельности, и поэтому первая неудача порой приводит к разочарованию, а вследствие этого – к пассивности и отчуждению. Приобретение молодыми людьми нового социального статуса студента требует от них выработки новых способов поведения, которые позволяют им в наибольшей степени соответствовать этому статусу. Процесс приспособления к новым условиям длится достаточно долгое время, что может вызвать у студента психологическое и физиологическое перенапряжение, а это, в свою очередь, может отрицательно сказаться на результатах его учебной деятельности. Процесс адаптации к обучению в УВО обычно завершается к концу третьего курса [6].

**Основная часть.** Освоение новых знаний, умений и навыков на этапе высшего образования требует от студента проявления таких его высших психических функций, как внимание, память, мышление, скорость переработки информации. При длительном умственном труде наступает утомление – объективное состояние организма, при котором деятельность внешних органов чувств аномальна: почти мгновенное исчезновение из памяти только недавно усвоенного, снижается сила памяти, что ведет к состоянию, когда представления, образы становятся расплывчатыми. Часто состояние утомления смешивают с усталостью – субъективным чувством индивидуума, для которого характерны практически все перечисленные выше признаки, но они кратковременны, причины их известны: неудовлетворенность сделанным, неудачи. Необходимо особо отметить, что, к примеру, успешная сдача экзамена может еще больше мобилизовать студента, а «провал» может привести к депрессивному состоянию. Переутомлению присущи постоянное чувство усталости до начала работы, отсутствие интереса, апатия, повышенная неадекватная реакция, головная боль, головокружение, снижение аппетита, снижение веса тела, потливость, снижение со-противляемости организма инфекциям и т. п. [3].

В 2020–2021 учебном году проводился анкетный опрос студентов-первокурсников учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (УО БГТУ) факультета информационных технологий (ИТ) и представлял собой сбор материала с помощью анкеты. Само анкетирование проводилось с целью выявления трудностей адаптации в университете по методике Т. Д. Дубовицкой и А. В. Крыловой «Адаптированность студентов в ВУЗе». В анкетировании приняли участие 262 студента. Студенты высказывали свое мнение по поводу предложенных суждений и проставляли соответствующую своему мнению цифру напротив номера суждения. Анкета включала 16 вопросов:

1. Я активен в группе, часто беру инициативу на себя.
2. Держусь в стороне, проявляю сдержанность в отношениях, так как могу быть неправильно понят однокурсниками.
3. Однокурсники проявляют ко мне интерес и стремятся общаться со мной.
4. Могу влиять на мнение и взгляды однокурсников с учетом своих интересов.
5. Мне трудно общаться, находить общий язык со своими однокурсниками.
6. Мне комфортно в группе, я легко следую ее нормам и правилам.
7. Однокурсники относятся ко мне настороженно, мало общаются со мной.
8. Мне сложно обратиться за помощью к однокурсникам.
9. На всех занятиях чувствую себя уверенно и комфортно.
10. В учебе могу в полной мере проявить свою индивидуальность, способности.
11. На занятиях мне трудно выступать, выражать свои мысли.
12. Многие учебные предметы являются сложными для меня, я осваиваю их с трудом.
13. Успешно и в срок справляюсь со всеми учебными заданиями по предметам.
14. У меня есть собственное мнение по изучаемым предметам, и я всегда его высказываю.
15. Мне трудно задать вопрос, обратиться за помощью к преподавателю.
16. Нуждаюсь в помощи и дополнительных консультациях преподавателей по многим предметам.

Варианты ответов: «Да» – 2; «Трудно сказать» – 1; «Нет» – 0.

Предложенная методика может применяться для решения следующих проблем:

- 1) выявление студентов, испытывающих трудности в адаптации к группе и к учебной деятельности; 2) методическое обеспечение психологического сопровождения адаптации студентов в УВО; 3) исследование эффективности коррекционно-развивающей и воспитательной работы со студентами [2].

В результате проведенного анкетирования студентов-первокурсников факультета ИТ высокие показатели по шкале адаптированности к учебной группе (с первого по восьмой вопрос анкеты) свидетельствуют о том, что 25,7 % студентам комфортно в группе, им легко следовать ее нормам и правилам; 15,2 % студентов активны в группе, часто берут инициативу на себя; 21,3 % студентов отмечают, что однокурсники проявляют к ним интерес и стремятся общаться с ними; 18,9 % студентов считают, что могут влиять на мнение и взгляды однокурсников с учетом своих интересов. Низкие показатели по шкале адаптированности к учебной группе свидетельствуют об испытываемых студентами трудностях: 7,7 % студентов держатся в стороне, проявляют сдержанность в отношениях, так как могут быть неправильно поняты однокурсниками; 4,5 % студентам трудно общаться, находить общий язык со своими однокурсниками; 2,9 % студентов считают, что однокурсники относятся к ним настороженно, мало общаются с ними; 3,9 % могут обратиться за помощью к однокурсникам.

Высокие показатели по шкале адаптированности к учебной деятельности студентов-первокурсников факультета ИТ (с девятого по шестнадцатый вопрос анкеты) свидетельствуют о том, что 20,1 % студентов на всех занятиях чувствуют себя уверенно и комфортно; 15,7 % студентов ФИТ успешно и в срок справляются со всеми учебными заданиями по предметам; 17,5 % студентов в учебе могут в полной мере проявить свою индивидуальность, способности, 14,6 % имеют собственное мнение по изучаемым предметам, и всегда его высказывают. Низкие показатели по шкале адаптированности к учебной деятельности студентов-первокурсников ФИТ говорят о том, что 8,6 % студентам на занятиях трудно выступать, выражать свои мысли; 9,3 % считают, что многие учебные предметы являются сложными для них и осваивают их с трудом; 6,4 % студентам трудно задать вопрос, обратиться за помощью к преподавателю; 7,8 % студентов нуждаются в помощи и дополнительных консультациях преподавателей по многим предметам.

**Заключение.** Результаты анкетирования показали, что студенты 1-го курса ФИТ БГТУ легко адаптируются как к образовательному процессу, так и к внутренней атмосфере в учебной группе.

На формирование адаптации студентов к обучению в УВО негативное влияние оказывает различие организации обучения и методов обучения в средней школе и УВО. С целью нивелирования этого различия в настоящее время в практику вузовского обучения и воспитания включены новые виды работы со студентами и новые формы их довузовской подготовки, направленные на адаптацию студентов первого курса к обучению в УВО в условиях информатизации образования [7].

Основой создания психолого-педагогических условий адаптации является признание самооценки личности каждого человека, его права на развитие и проявление индивидуальности. Если мы хотим помочь студенту влиться в новый учебный кол-

лектив, то эта помощь должна осуществляться всеми подразделениями УВО (учебными, научными, общественными) на основе их взаимодействия. Именно на первом курсе формируется отношение молодого человека к учебе и к будущей профессиональной деятельности, а далее продолжается «активный поиск себя» [9].

Позитивное вовлечение и приобщение к занятиям физической культурой и спортом каждого студента, положительно отразится на физическом здоровье, умственной работоспособности и их успешной деятельности, а также позволит понизить степень напряжения адаптивных механизмов и повысить адаптационные возможности за счет резервов функциональных систем организма. Модель адаптации студентов к образовательному процессу в УВО является стратегическим курсом по формированию здорового образа жизни и культуры управления собой и достигнет желаемых положительных результатов только в том случае, если все задачи, связанные с воспитанием, обучением и медицинским обслуживанием студентов, будут решаться комплексно и при поддержке администрации, профессорско-преподавательского состава, общественных организаций, медицинских работников высшей школы и при самом активном участии каждого студента [8].

1. Виноградова, А. А. Адаптация студентов младших курсов к обучению в вузе // Образование и наука. Известия Уральского отделения Российской академии образования. – 2013. – № 3. – 230 с.
2. Дубовицкая, Т. Д. Методика исследования адаптированности студентов в вузе / Т. Д. Дубовицкая, А. В. Крылова // Электронный журнал «Психологическая наука и образование» www.psyedu.ru / ISSN: 2074-5885. – 2010. – Т. 2. – № 2.
3. Елгина, Л. С. Социальная адаптация студентов в вузе // Вестник БГУ, 2010. – №5. – С. 62–166.
4. Адаптации студентов первого курса в вузе / А. А. Кузьмишин, Н. А. Кузьмишина [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 3 (62). – С. 933–935.
5. Монахова, Л. Ю. Адаптация студентов к процессу обучения в высшей школе // Современные адаптивные системы образования взрослых: сб. / Л. Ю. Монахова / Ин-т образования взрослых. – СПб., – 2002. – С. 126–130.
6. Осадчая, Е. А. Адаптация студентов различных психофизиологических групп к учебному процессу / Е. А. Осадчая // Образование и общество.– 2003. – № 2. – С.76–79.
7. Соловьев, А. Н. Абитуриент-студент: проблемы адаптации / А. Н. Соловьев, Е. Макаренко // Высшее образование в России. – 2007. – № 4. – С. 54–56.
8. Соловьев, В. Н. Адаптация студентов к учебному процессу в высшей школе: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 : Ижевск, 2003. – 449 с.
9. Соломатина, Т. Б. Социальная адаптация студенческой молодежи в процессе профессионального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Т. Б. Соломатина ; Рос. междунар. акад. туризма – Москва, 2001. – 204 с.

*Козлова Т. В.*, ст. преподаватель  
БГТУ (Минск)

*Kozlova T.*, Senior Lecturer  
BSTU (Minsk)

## ПРОФЕССИОГРАММА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БГТУ

### PROFESSIOGRAM FOR STUDENTS TRAINING AT THE FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGIES BSTU

**АННОТАЦИЯ.** Разработана профессиограмма для студентов, получающих специальности на факультете информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» и позволяющая осуществлять подбор наиболее эффективных средств и методов специальной физической подготовки в целях совершенствования профессионально важных качеств.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** профессиограмма; информационные технологии; инженер-программист; студент; физическая подготовка.

**ABSTRACT.** A professiogram has been developed for students receiving specialties at the Faculty of Information Technologies of the educational institution «Belarusian State Technological University» and allowing the selection of the most effective means and methods of special physical training in order to improve professionally important qualities.

**KEYWORDS:** professiogram; information technology; software engineer; student; physical training.

**Введение.** Необходимость научных знаний о профессионально важных качествах (ПВК) специалистов различных сфер деятельности – одно из приоритетных направлений по обеспечению высокоеффективного профессионального труда. Под ПВК принято понимать любые качества субъекта, включенные в процесс деятельности, обеспечивающие эффективность ее исполнения по параметрам производительности, качества труда и надежности [1].

Согласование процессов оценки, выбора и воспитания комплекса наиболее значимых физических, психологических и личностных качеств входит в число основных задач составления профессиограмм. В настоящее время под профессиограммой понимают научно обоснованные нормы и требования к видам профессиональной деятельности и качествам личности специалиста, которые позволяют ему эффективно выполнять функциональные обязанности, получать необходимый для общества продукт, а также создают условия для развития личности самого специалиста.

Профессиограмма – это не жесткая стандартная схема, а гибкая ориентировочная основа развития специалиста исходя из современных требований профессии. Назначение профессиограммы заключается в том, что она помогает человеку получать сведения об объективном содержании труда, о необходимых психологических

качествах, позволяет специалисту творчески развиваться, осуществлять коррекцию своего психофизического состояния в целях совершенствования профессиональной деятельности [2].

По мнению В. А. Кабачкова, профессиограмма должна содержать в обобщенном виде три раздела: 1) описательный, включающий характеристику производственного процесса с описанием приемов работы и характеристики организации труда; 2) санитарно-гигиенический – содержит положение санитарных условий труда; 3) раздел требований к физическим качествам, навыкам, психофизиологическим функциям в процессе профессиональной деятельности [4].

Анализ научно-методических материалов свидетельствует, что до настоящего времени недостаточно изучены вопросы, касающиеся составления профессиограмм для специалистов информационных технологий. Перед исследованием была поставлена задача: разработать профессиограмму для студентов ФИТ БГТУ и на основе этого выявить ПВК, которые необходимо учитывать в процессе организации и проведения физической подготовки.

Основная часть. Информационные технологии проникли во все сферы нашей жизни, а вместе с ними и специалисты в сфере информационных технологий, которые в настоящее время в нашей стране остаются одними из самых престижных и востребованных. Более 950 студентов обучаются на факультете информационных технологий (ФИТ) учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (УО БГТУ) г. Минска. ФИТ самый молодой и перспективный в БГТУ. Он создан в мае 2014 года как ответ на запросы быстро меняющегося мира. На факультете обучение ведется по четырем современным и престижным специальностям:

1. Информационные системы и технологии. Квалификация: инженер-программист-системотехник;
2. Программное обеспечение информационных технологий (специализация «Программирование интернет-приложений»). Квалификация: инженер-программист;
3. Программное обеспечение информационной безопасности мобильных систем. Квалификация: инженер-программист;
4. Дизайн электронных и веб-изданий. Квалификация: дизайнер-программист.

Специалист по информационным технологиям предназначен для научно-исследовательской и прикладной деятельности в области математического моделирования, проектирования и реализации программных комплексов, внедрения Internet-решений для задач, возникающих в научной, экономической и социальной сферах. Специалист должен обладать фундаментальной математической подготовкой, хорошо ориентироваться в проблемах, исследованиях и достижениях современной математики и информатики; владеть основными современными технологиями программирования и знать направления развития этих технологий; уметь проводить научные исследования и применять результаты этих исследований при проектировании и разработке информационных комплексов и систем; знать английский язык. Специалист должен обладать знаниями, которые охватывают следующие блоки дисциплин: математика, информатика, естественнонаучные дисциплины и дисциплины гуманитарного профиля.

Для составления профессиограммы соблюдались следующие требования:

- четкое обозначение предмета и основных результатов деятельности;
- обозначение направленности каждого труда, что в конечном счете повлечет благо для конкретного работника;
- выделение целостного образа в системе характеристик, с особым вниманием, подходя к приоритетным составляющим и умение отличать их от производных, второстепенных, вспомогательных.

В профессиограмме указаны возможные линии развития специалиста ИТ-технологий посредством профессии, динамика развития и психических новообразований в ходе труда, из которых специалист может выбрать направления роста с учетом своих индивидуальных особенностей. Профессиограмма показывает перспективы изменения в самой профессии, имеет направленность на решение практических задач и описывает необходимые психологические профессиональные качества, а также психологические свойства человека, которые, возможно, отсутствуют у специалистов, но могут быть компенсированы.

Профессиограмма составлялась на основе анализа содержания профессиональной деятельности и включает в себя общую характеристику профессии и требования, которые профессия предъявляет к специалисту [3].

Высокий уровень развития определенных физических и психических качеств, характерных для избранной профессии, будет способствовать: быстрейшему овладению высокой квалификацией; повышению работоспособности и устойчивости организма к возможным отрицательным воздействиям производства.

Высокий профессиональный уровень требует значительной общей, а в большинстве случаев специфической физической подготовки.

Физическая культура, составной частью которой является профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП), – это неотъемлемый элемент научной организации труда (НОТ). Решающим фактором повышения производительности общественного труда является технический прогресс.

Физические возможности человека, физиологическая граница интенсивности его труда весьма эластичны и могут быть изменены под влиянием направленного применения средств физической культуры и спорта, т. е. в результате всесторонней физической и ППФП [5].

Знание основных факторов и проблем повышения производительности труда способствует правильной постановке задач ППФП будущих специалистов ФИТ БГТУ. Задачи, стоящие перед ППФП: 1) обеспечение средствами физической культуры и спорта; 2) психофизическая готовность молодых специалистов к осуществлению нормальной интенсивности труда; 3) создание предпосылок для успешного профессионального обучения и повышения квалификации; 4) поддержание и восстановление работоспособности в рабочее время и после трудового дня.

Решение этих задач способствует выполнению комплексных мероприятий системы научной организации труда (НОТ).

Вопросу профессиональной физической подготовки специалистов по информационным технологиям должно уделяться большое внимание. Чувство утомления снижает производительность труда. Подобный процесс происходит, когда функции организма, ответственные за профессиональную пригодность, не развиты или не тре-

нированы. В результате утомления ослабляется внимание, замедляются мышление и движения, нарушаются точность, ритмичность, координация рабочих действий.

Наиболее полную классификацию профессий, представляющую интерес для ППФП, предложил Ф. Т. Ткачев. Она включает 15 групп профессий. Согласно данной классификации, к умственной работе относят профессии, которые отличает: умственное напряжение; однообразие рабочей позы (чаще всего сидячей); крайняя ограниченность в движениях; большая нагрузка на мыслительные и обслуживающие их психические процессы (восприятие, память, внимание и др.).

Профессиограмма для ФИТ БГТУ включает также: комплекс требований к организму (психофизические качества, двигательные навыки), влияния условий работы на сенсорные системы (слуховую и зрительную).

По степени тяжести и напряженности работа специалиста по ИТ-технологиям очень тяжелая и очень напряженная. Для характеристики тяжести труда основными показателями служат мощность работы и величина статической нагрузки. Для характеристики напряженности – показатели внимания, плотности сигналов, перерабатываемой информации, эмоциональное напряжение.

Эмоциональное напряжение: работа по индивидуальному плану или работа по графику с возможной его корректировкой в процессе работы. Интеллектуальная напряженность: решение неотложных задач по алгоритму и исследовательская деятельность. Объем оперативной памяти: запомнить на протяжении всей работы более 5 элементов. По степени напряженности зрения: работа особо точная. По степени напряженности слуха: помех нет, разборчивость слов 100 %. Характеристика микроклимата производственной среды: оптимальные и допустимые условия. Условия работы: в помещении, сидячий.

Такой дифференцированный подход к описанию основных профессиональных факторов дает возможность составить профессиограмму более точно [6].

Теперь необходимо определить ту спортивную деятельность, которая по характеру двигательной активности будет соответствовать профессии, определить те средства, которые помогут развить и воспитать необходимые трудовые качества.

Профессия ИТ-технологий относится к малоподвижным видам деятельности, в процессе которых на специалиста действуют отрицательные факторы: сидячее положение в течение длительного времени, длительное исключение из двигательной активности многих групп мышц и суставов, монотонность движений отдельных групп мышц (например, пальцев рук), значительная физическая нагрузка на суставы кистей, перегрузка органов зрения. Кроме того, статический образ жизни вызывает застой крови, что приводит к ухудшению снабжения всех тканей и органов кислородом, в результате чего развиваются различные органические заболевания. Чаще всего специалисты ИТ-технологий страдают от заболеваний позвоночника, остеохондроза, артрита, ожирения, синдрома запястного канала, варикозного расширения вен, заболеваний глаз и сердечно-сосудистой системы.

Это определяет особый подход к подбору физических упражнений для студентов ИТ-технологий и позволит им в дальнейшем грамотно использовать полученные знания и навыки с тем, чтобы нивелировать отрицательное влияние профессиональной деятельности на организм специалиста.

Для гармоничного развития мускулатуры тела, силы мышц, приобретения общей выносливости, повышения подвижности суставов и эластичности мышц, акти-

визации деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и других функциональных систем организма на занятиях физической культурой целесообразно использовать ходьбу, бег, атлетическую гимнастику, спортивные игры (футбол, баскетбол, волейбол, гандбол).

В процессе физической подготовки студентов факультетов информационных технологий необходимо использовать не только общеразвивающие упражнения, но и специфичные для данной профессии. В первую очередь, это комплекс упражнений для кистей рук, так как постоянная работа с клавиатурой ведет к хронической усталости пальцев, а впоследствии к заболеваниям суставов кистей рук. Поэтому необходимо уделять особое внимание упражнениям на укрепление этих суставов: круговые движения кистями вправо-влево, сгибание и разгибание кистей вверх-вниз, сжатие пальцев в кулак с последующим их расслаблением, попеременное сгибание и разгибание двух первых фаланг пальцев рук, веерообразные движения пальцев рук и др. [6].

Кроме того, студенты ФИТ должны знать основы методики самостоятельных занятий, которые можно использовать на протяжении рабочего дня (например, 5-минутные физические упражнения на расслабление и растяжение всех групп мышц и суставов, гимнастика для глаз и др.).

Сохранить здоровье при работе за компьютером можно. Правильная оценка негативных последствий, разумная и постоянная физическая нагрузка и здоровый образ жизни уменьшают риски до минимума и зачастую исключают профессиональные заболевания специалистов ИТ-технологий [8].

**Заключение.** Знание особенностей профессиональной деятельности, характера условий труда – первая предпосылка рационального применения факторов физической культуры в сфере трудовой деятельности для специалистов в сфере информационных технологий. На основе этих знаний должен осуществляться подбор эффективных средств и методов физической подготовки в целях оптимизации и совершенствования уровня профессиональной деятельности [8].

Полученная профессиограмма позволяет выделить ПВК, которые являются основой для разработки системы специальной физической подготовки, определить степень их значимости для специалистов в сфере информационных технологий (таблица). Профессиограмма для специалистов в сфере информационных технологий позволяет выделить наиболее важные качества в процессе выполнения профессиональных задач, может быть использована при профессиональном отборе и физической подготовке. Построение программ специальной физической подготовки должно осуществляться на основе анализа профессиограмм и подбора профессионально-прикладных видов спорта (и их элементов), обеспечивающих развитие ПВК. Эффективность специальной физической подготовки во многом будет зависеть не только от обязательных практических занятий по расписанию в рамках образовательного процесса, но и от самостоятельных форм подготовки и самоконтроля за уровнем развития основных физических качеств, а также двигательных умений и навыков.

Направленность специальной физической подготовки специалистов ИТ-технологий тесно связана с профессиограммой. Знание основных требований, предъявляемых к организму, позволяет создать рациональную систему специальной физической подготовки. Поэтому разработка комплексных социально-биологических характеристи-

стик (профессиограмм трудовой деятельности) – кратчайший путь решения задач специальной физической подготовки специалистов ИТ-технологий [7].

1. Батаршев, А. В. Диагностика профессионально важных качеств / А. В. Батаршев, И. Ю Алексеева, Е. В Майорова. – СПб., 2007. – С. 44–50.
2. Бодров, В. А. Психология профессиональной пригодности : учеб. пособие для вузов / В. А. Бодров. – М.: ПЕР СЭ, 2001. – 511 с.
3. Гарбер, Е. И. Методика профессиографии / Е. И. Гарбер, В. В. Козача. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1992. – 278 с.
4. Кабачков, В. А. Профессиональная физическая культура в системе непрерывного образования студентов : [науч.-метод. пособие] / В. А. Кабачков, С. А. Полиевский, А. Э. Буров. – М.: Советский спорт, 2010. – 296 с.
5. Коровин, С. С. Профессионально-прикладная физическая культура в системе непрерывного образования учащейся молодежи / С. С. Коровин, Д. Н. Сысоев – Оренбург: ОГПИ, 1996. – 50 с.
6. Монахова, Е. Г. Особенности физической подготовки студентов факультетов информационных технологий / Е. Г. Монахова. – М.: CETERIS PARIBUS, 2016. – № 4. – С. 69–72.
7. Романова, Е. С. 99 популярных профессий. Психологический анализ и профессиограммы / Е. С. Романова, – СПб.: Питер, 2003. – 464 с.
8. Степаненко, А. А. Особенности физической культуры и двигательной активности для студентов-программистов / А. А. Степаненко, Е. В. Егорычева, И. В. Чернышева // Успехи современного естествознания. – 2013. – №10. – С. 190–191.

**Таблица. – Профессиональная программа ФИТ БГТУ**

Специальности	Квалификация	Сфера деятельности	Особенности	Профессионально важные качества	Квалификационные требования	Медицинские противопоказания:	Работа	Виды труда по степени напряжения	Эмоциональное напряжение
1. Информационные системы и технологии	Инженер-программист-системотехник	Разработка системного и прикладного программного обеспечения; разработка и администрирование баз данных; разработка методов и средств защиты информации; внедрение и сопровождение информационных систем и технологий; информатизация медицинских, издательских и полиграфических процессов	В рамках данной специальности изучаются вопросы разработки программного обеспечения (особое внимание уделяется изучению технологий разработки Internet-приложений), проектирования информационных систем и сетей, систем сбора, передачи, обработки и хранения информации, их администрирования, а также внедрения современных информационных технологий в издательско-полиграфический комплекс. Студенты также получают углубленные знания в области информационной безопасности и методов защиты в информационных системах на основе программно-аппаратных средств.	Хорошее зрение; оперативная память; устойчивое концентрированное внимание; стойкая работоспособность; дисциплинированность; аналитическое мышление	УВО	Снижение остроты зрения; нарушение функций щитовидной железы; сердечно-сосудистые заболевания; болезни крови	IT-компании; образовательные учреждения; органы управления; промышленное производство; научно-исследовательские центры; отделы программистов в различных коммерческих организациях и др.	Тяжелый и напряженный	Работа по индивидуальному плану; работа по графику с возможной его корректировкой в процессе работы

Специальности	Квалификация	Сфера деятельности	Особенности	Профессионально важные качества	Квалификационные требования	Медицинские противопоказания:	Работа	Виды труда по степени тяжести	Эмоциональное напряжение
			HTML5, XML, фреймворки bootstrap, angularjs, jquery), проектирования и администрирования компьютерных сетей, разработки мультимедиа-технологий и баз данных (Oracle, MySQL Server и др.)						
2. Программное обеспечение информационных технологий (специализация «Программирование интернет-приложений»).	Инженер-программист		Ключевой особенностью данной специальности является углубленная подготовка по современным языкам и технологиям программирования, компьютерным языкам разметки, программированию и безопасности баз данных web-приложений (реляционных и нереляционных), программированию и тестированию web-сайтов, web-приложений, web-сервисов (в том числе и облачных).	Хорошее зрение; оперативная память; устойчивое концентрированное внимание; стойкая работоспособность; дисциплинированность; аналитическое мышление	УВО	Снижение остроты зрения; нарушение функций щитовидной железы; сердечно-сосудистые заболевания; болезни крови	IT-компании; образовательные учреждения; органы управления; промышленные предприятия; научно-исследовательские центры; отдельные программы в различных коммерческих организациях и др.	Тяжелый и напряженный	работа по индивидуальному плану;

Специальности	Квалификация	Сфера деятельности	Особенности	Профессионально важные качества	Квалификационные требования	Медицинские противопоказания:	Работа	Виды труда по степени тяжести	Эмоциональное напряжение
		систем и сервисов; программирование баз данных (MS SQL Server, Oracle и др.); управление контентом web-ресурсов	JavaScript. Также студенты научатся программно реализовывать архитектурные принципы распределенных интернет-приложений, проектировать, программировать и администрировать базы данных (реляционные и нереляционные БД – Oracle, MS SQL Server, MySQL и др.), разрабатывать сервисы на платформе облачной операционной системы Windows Azure, программировать web-приложения с 2D, 3D графикой.						
3. Программное обеспечение информационной безопасности мобильных систем.	инженер-программист.	разработка и сопровождение программного обеспечения для мобильных устройств (смартфоны, планшеты и т.д.), работающих под управлением таких операционных систем, как Android и iOS; разработка программного обеспечения мобильных	Главной особенностью данной специальности является сочетание получаемых знаний и навыков как в области проектирования, создания и сопровождения программного обеспечения для мобильных устройств (в том числе с 2D и 3D графикой), так и в области построения, функционирования и обеспечения безопасности (в том числе и криптографическими методами) мобильных систем. Кроме того уделяется внимание изучению технологий создания сетевых	Хорошее зрение; оперативная память; устойчивое концентрированное внимание; стойкая работоспособность, дисциплинированность; аналитическое мышление.	УВО	Снижение остроты зрения; нарушение функций щитовидной железы; сердечно-сосудистые заболевания; болезни крови.	ИТ-компании; образовательные учреждения; органы управления; промышленное производство; научно-исследовательские центры; отели	Тяжелый и напряженный	работа по индивидуальному плану; работа по графику с возможной его корректировкой в процессе работы;

Специальности	Квалификация	Сфера деятельности	Особенности	Профессионально важные качества	Квалификационные требования	Медицинские противопоказания:	Работа	Виды труда по степени тяжести	Эмоциональное напряжение
		систем с 2D, 3D графикой; безопасность мобильных систем; программирование интернет-серверов; разработка мобильного программного обеспечения для взаимодействия со встроенными системами («умный дом» и т. д.).	клиент-серверных приложений, разработке web-сервисов, а также программированию интернет-серверов. Студенты изучают современные языки и технологии программирования (C, C++, C#, Java EE, ASP.NET, JavaScript и др.), ОС для мобильных устройств, методы создания защищенных системных и прикладных приложений на базе ОС: Apple iOS, Google Android и др. Познакомятся со структурой и принципами построения, функционирования систем мобильной связи, встроенных систем, с программированием баз данных.				программистов в разнообразных коммерческих организациях и др.		
4. Дизайн электронных и веб-изданий.		разработка и дизайн web-сайтов, управление контентом; разработка дизайна и интерактивного содержания электронных и веб-изданий (интернет-газеты, интернет-	Главной особенностью данной специальности является сочетание получаемых знаний и навыков как в области веб-дизайна, создания, редактирование и сопровождения различных Интернет- и мультимедийных изданий со статичным и интерактивным информационным контентом, так и в области IT-технологий и web-программирования.	Хорошее зрение; оперативная память, устойчивое концентрированное внимание; стойкая работоспособность; дисциплинированность; аналитическое мышление	УВО	Снижение остроты зрения; нарушение функций щитовидной железы; сердечно-сосудистые заболевания; болезни крови	IT-компании; индивидуальный образовательные учреждения; органы управления; промышленное производство;	Тяжелый и напряженный	работа по индивидуальному плану; работа по графику с возможной его корректировкой в процессе работы

Специальности	Квалификация	Сфера деятельности	Особенности	Профессионально важные качества	Квалификационные требования	Медицинские противопоказания:	Работа	Виды труда по степени напряжести	Эмоциональное напряжение
			журналы с возможностью интерактивного участия потребителя); работа с 2D и 3D-графикой, анимацией, аудио и видео-контентом; средства массовой коммуникаций и масс-медиа с широким набором интерактивных и потоковых сервисов и т. д.;	В рамках специальности студенты получают расширенную подготовку в области дизайна и работе с графическим и мультимедийным контентом, frontend- и backend-программирование, работы с базами данных			научно-исследовательские центры; отдельные программистов в разнообразных коммерческих организациях и др.		

**Коломиец О. И.** канд. биол. наук, доцент  
**Быков Е. В.** д-р мед. наук.  
УралГУФК (Челябинск, Россия)

**Kolomiets O.** Ph.D.,  
**Bykov E.**, Doctor of Medicine. Sciences  
UralGUFSK (Chelyabinsk, Russia)

## НЕЙРОГИМНАСТИКА В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОСТРЫХ НАРУШЕНИЙ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ (МОЗГОВОЙ ГЕМОРРАГИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ)

### NEUROHYMNASTICS IN COMPLEX REHABILITATION OF PATIENTS AFTER ACUTE DISORDERS OF CEREBRAL CIRCULATION (CEREBRAL HEMORRHAGIC STROKE)

**АННОТАЦИЯ** С целью изучения эффективности реабилитации пациентов после острых нарушений мозгового кровообращения (мозгового геморрагического инсульта) проведено исследование функционального состояния (Индекс активности повседневной жизни Бартела), координационных возможностей (Проба Ромберга) и психоэмоционального состояния (Госпитальная шкала тревоги и депрессии) пациентов, перенесших мозговой геморрагический инсульт. Выявлено: повышение уровня бытовой активности пациентов (с 40 до 68 баллов); улучшение работы центров, контролирующих равновесие и двигательные функции (с 4,30 до 7,10 с); улучшение психоэмоционального состояния, а именно снижение показателей тревоги (с 12,68 до 10,00) и депрессии (с 9,60 до 9,00).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** мозговой геморрагический инсульт; реабилитация; нейрогимнастика.

**ABSTRACT:** In order to study the effectiveness of rehabilitation of patients after acute cerebral circulatory disorders (cerebral hemorrhagic stroke), a study of the functional state (Bartel Daily Life Activity Index), coordination capabilities (Romberg Test) and psychoemotional state (Hospital scale of anxiety and depression) of patients who suffered a cerebral hemorrhagic stroke was conducted. It was revealed : an increase in the level of household activity of patients (from 40 to 68 points); an improvement in the work of centers that control balance and motor functions (from 4.30 to 7.10 seconds); improvement of the psychoemotional state, namely, reduction of anxiety indicators (from 12.68 to 10.00) and depression (from 9.60 to 9.00).

**KEYWORDS:** cerebral hemorrhagic stroke; rehabilitation; neurohymnastics.

**Введение.** Острые нарушения мозгового кровообращения являются причиной роста инвалидности среди населения, а также смертности. Прослеживается тенденция к развитию инсульта у более молодых пациентов трудоспособного возраста. Среди пациентов, перенесших инсульт, особое значение приобретают проблемы социальной адаптации. 15 % смертности среди населения занимает геморрагический

инсульт из которых: 10 % – внутримозговые кровотечения, 5 % – субарахноидальные кровоизлияния. Инсульт имеет тяжелые последствия, которые ограничивают жизнь и трудоспособность пациентов, в виде двигательных, речевых, психоэмоциональных и других нарушений.

Организация и методы исследования: научное исследование проходило на базе Государственного автономного медицинского учреждения Свердловской области «Областной специализированный центр медицинской реабилитации «Санаторий Руш» г.Нижний Тагил.

В исследовании приняли участие 20 человек с диагнозом «острое нарушение мозгового кровообращения по геморрагическому типу», средний возраст пациентов 50,7 лет. Состояние функционирования и ограничения жизнедеятельности, функции и структуры организма, активность и участие пациентов по Шкале реабилитационной маршрутизации соответствовали 4-му уровню (не может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи; нуждается в посторонней помощи при выполнении повседневных задач: одевание, раздевание, туалет, прием пищи и других; в обычной жизни нуждается в ухаживающем; может проживать один дома без посторонней помощи до 1 суток). Пациенты находились на позднем восстановительном этапе реабилитации. Для проведения исследования было получено письменное разрешение [1]. Тестирование исследуемого контингента было проведено до и после курса реабилитации [2]. Для оценки функционального состояния использовали Индекс активности повседневной жизни Бартела и Шкалу инсульта национального института здоровья. Психоэмоциональное состояние оценивалось по Госпитальной шкале тревоги и депрессии. Координационные возможности оценивали при помощи Пробы Ромберга. Для анализа полученных результатов использовался метод математической статистики: Критерий Стьюдента. Реабилитационные мероприятия соответствовали клиническим рекомендациям Минздрава: медикаментозная терапия, лечебная физическая культура, массаж, физиотерапия [5]. Дополнительно проводилась нейрогимнастика [3, 4] ежедневно по 5 мин 2 раза в день в течение 26 дней.

Результаты исследования. Главной задачей пробы Ромберга является определение нарушений функций органов, которые отвечают за равновесие. При тестировании применялся секундомер, который позволяет получить количественную оценку результата. До проведения комплексной реабилитации показатели составили  $4,30 \pm 0,27$ , что указывало на нарушение работы центров, контролирующих равновесие и двигательные функции. После проведения комплексной реабилитации показатели шкалы составили  $-7,10 \pm 0,18$ , данные изменения являются статистически значимыми ( $p<0,05$ ).

Из представленных показателей, можно заметить, что до проведения комплексной реабилитации показатели тревоги и депрессии составляли  $-12,68 \pm 0,43$ ,  $9,60 \pm 0,42$ , что указывает на субклинически выраженную тревогу и депрессию, после проведения комплексной реабилитации  $-10,00 \pm 0,53$ ,  $9,00 \pm 0,40$  данные изменения являются статистически значимыми –  $p<0,05$ .

В начале реабилитационного курса наблюдались признаки тревожности и депрессии, после проведения реабилитации тревожность значительно снизилась и пропали признаки депрессии. У пациентов появляется мотивация в участии реабилитационных мероприятий. Согласно расчетам, показатели шкалы повседневной жизни Бартела для оценки уровня бытовой активности больных до реабилитации состави-

ли 40 баллов. Это говорит о том, что больные имеют выраженную зависимость от окружающих. После проведения комплексной реабилитации показатели достоверности ( $p < 0,05$ ) увеличились, они составили 68 баллов – это говорит об эффективности проведенной реабилитации. На наш взгляд, увеличение данных показателей может быть связано с тем, что комплексная реабилитация способствует мобилизации, а также стимуляции приспособительных и защитных механизмов в организме и его реадаптации.

Таким образом, комплекс реабилитации положительно влияет на координационные способности, психоэмоциональное состояние и улучшает качество жизнедеятельности лиц после ОНМК. На наш взгляд, включение нейрогимнастики в комплекс реабилитации упражнений ЛФК, процедур массажа, физиотерапии (местное применение парафина) способствовало улучшению двигательных функций и функций равновесия. После курса реабилитации состояние функционирования и ограничения жизнедеятельности, функции и структуры организма, активность и участие пациентов по Шкале реабилитационной маршрутизации стало соответствовать 3-й шкале: может передвигаться самостоятельно; самостоятельно одевается, раздевается, ходит в туалет, ест и выполняет другие виды повседневной активности; по-прежнему нуждается в посторонней помощи при выполнении сложных видов активности: приготовлении пищи, уборке дома, походе в магазин за покупками и других; нуждается в помощи для выполнения операций с денежными средствами; может проживать один дома без посторонней помощи от 1 суток до 1 недели. Освоенные элементы нейрогимнастики могут выполняться самостоятельно в домашних условиях, расширяя двигательную активность, оптимизируя функциональное состояние и оздоровление пациентов.

1. Быков, Е. В. Методологические подходы при организации научных исследований в сфере физической культуры и спорта / Е. В. Быков [и др.] // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2019; – 14(1) – С. 176–184.
2. Быков, Е. В. Особенности организации научного исследования в сфере физической культуры и спорта (работа этического комитета УралГУФК) / Быков [и др.] // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2019. – № 1.– Т. 21. – С. 63–69.
3. Деннисон, П. Е. Гимнастика мозга. Книга для учителей и родителей / П. Е. Деннисон, Г. Деннисон. – М.; ИГ «Весь», 2019. – 320 с.
4. Ривера-Браун, А. М, Frontera, W. R. Принципы физиологии упражнений: реакция на интенсивные упражнения и долгосрочная адаптация к тренировкам / А. М. Ривера-Браун, W. R. Frontera – 2012; – 4 (11): Р. 797–804.
5. Клинические рекомендации по ведению больных с ишемическим инсультом и транзиторными ишемическими атаками. – Режим доступа: <https://neuroreab.ru/wp-content/uploads/2020/01/klinicheskie-rekomendacii-po-vedeniyu-bolnyh-s-ishemicheskim-insultom-i-tranzitornymi-ishemicheskimi-atakami.pdf>. – Дата доступа: 20.09.2021.

УДК: 796.853.26+614.215+796.015+796.01 : 615.8

**Кондакова О. Н.**, канд. пед. наук, доцент  
УралГУФК (Челябинск)

**Kondakova O. N.**  
UralSUPC (Chelyabinsk)

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КАРАТИСТОВ В УСЛОВИЯХ САНАТОРИЯ

### RECOVERING OF THE PHYSICAL ABILITIES OF KARATISTS IN THE CONDITIONS OF THE SANATORIUM

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассмотрены возможности программы комплексного восстановления, проведенного в условиях санатория, в тренировочном процессе юных каратистов. В результате проведенного исследования было выявлено, что предложенная программа положительно влияет на адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы, улучшает координационные возможности и технические навыки спортсменов-каратистов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** каратэ, тренировочный процесс, условия санатория, перетренированность, восстановление.

**ABSTRACT.** The article discusses the possibilities of restoring the program of complex recovery, carried out in a sanatorium, in the training process of young karate fighters. As a result of the study, it was revealed that the proposed program has a positive effect on the adaptive capabilities of the cardiovascular system, improves the coordination capabilities and technical skills of karate athletes.

**KEYWORDS:** karate, training process, sanatorium conditions, overtraining, recovery.

Занятия спортивными и боевыми единоборствами в России за последнее время обрели широкую популярность. Современное каратэ – сложное явление. Его вполне справедливо называют искусством. Это японская система боевых искусств, национальный феномен, который в своем развитии прошел адаптацию в различных странах, превратился в достояние всего мира. Сегодня каратэ является частью общей физической культуры, оставаясь в то же время грозным оружием, одной из самых эффективных систем рукопашного боя. Обучаясь каратэ, любой человек может овладеть разнообразными приемами нападения и защиты, отточить технику их выполнения [1].

Однако, при занятиях единоборствами опорно-двигательный аппарат постоянно испытывает повышенные физические нагрузки, которые, обусловливают появление ряда патологических изменений у юных спортсменов. Часто в тренировочном процессе наблюдаются такие негативные явления, как недовосстановление, перенапряжение, перетренированность, переутомление, травматизм и развитие различных заболеваний. Помимо этого, встречаются такие состояния, как растяжения связок, сухожилий, мышц и спортивные травмы [2, 4].

Травмы и заболевания, возникающие на фоне дисбаланса мышц, функциональных блоков, хронического утомления, нарушения микроциркуляции, микротравм, снижают спортивную работоспособность и мешают росту спортивных результатов.

Возникновение повреждений и заболеваний при занятиях спортом противоречит оздоровительным задачам системы российского физического воспитания. Хотя, как правило, эти травмы не опасны для жизни, но они отражаются на общей и спортивной работоспособности спортсмена, выводя его на длительный период «из строя» и нередко требуя много времени для восстановления утраченной работоспособности.

Важным моментом для полноценного и безопасного тренировочного процесса является необходимость разработки, научного обоснования и внедрения новых средств восстановления, что связано с предельным напряжением ведущих физиологических систем, обеспечивающих спортивную деятельность [3].

Таким образом, состояние проблемы требует дальнейшей разработки эффективных методов повышения функциональных возможностей спортсменов: таких методов, которые будут способствовать снятию утомления и полноценному восстановлению юных каратистов, повышению функциональных возможностей организма занимающихся, профилактике травматизма и росту спортивного мастерства.

**Цель исследования:** изучить влияние программы комплексного восстановления, проводимого в условиях санатория, в тренировочном процессе юных каратистов для повышения функциональных возможностей организма занимающихся и улучшению качества тренировочного процесса.

Задачи исследования:

- 1) Определить влияние программы комплексного восстановления на адаптационные свойства сердечно-сосудистой системы юных каратистов.
- 2) Оценить влияние программы комплексного восстановления на координационные возможности юных каратистов.
- 3) Оценить влияние программы комплексного восстановления на технические возможности юных каратистов.

**Организация исследования.** Исследование проводилось в марте–апреле 2020 г. на базе санатория «Сосновая горка» Чебаркульского района Челябинской области. В исследовании приняли участие 14 детей от 11 до 14 лет. Режим включал полноценное восстановление (сон, питание, витамины) и активный отдых: прогулки, подвижные игры, бассейн, ходьба – то есть виды нагрузки, где идет работа на совершенно другие группы мышц, чем на тренировках по каратэ. Так же в программе восстановления использовались классический массаж и дыхательная гимнастика.

**Методы исследования:** При выборе методов исследования мы использовали рекомендации И. В. Аулика о проведении с боксерами, кикбоксерами, каратистами и просто лицами, занимающимися спортом, стандартных спортивно-медицинских тестов состояния кардиореспираторной системы и реакции на физическую нагрузку. Результаты этих проб позволяют более точно оценить степень снижения уровня функционального состояния организма спортсмена, выбрать оптимальный уровень тренировочных нагрузок, определить объем восстановительных мероприятий и т. д.

**Методика восстановления спортивной работоспособности и обеспечение оптимального тренировочного режима юных каратистов**

Для оптимизации тренировочного процесса и полноценного восстановления нами придавалось большое значение режиму, так как он очень важен для достижения высокого результата: Тренировки + режим = результат

**Задачи режима:** быстрое восстановление, повышение работоспособности, спортивное долголетие, укрепление здоровья, профилактика травматизма, быстрая адаптация к сложной обстановке.

**Главная задача:** обеспечить улучшение спортивных результатов, что достигается ужесточением режима.

Основные элементы спортивного режима: оптимальное окружение (непосредственно или косвенно влияет на спортсмена-каратиста, так как он зависит от него), суточный режим, личная гигиена, отказ от разрушителей, спецпитание, закаливание, восстановительные мероприятия, психогигиена, медитация, комплекс гигиенических мероприятий при подготовке к сложным условиям.

При составлении режима учитываются циклы: февраль – апрель – спад работоспособности; август – сентябрь – подъем работоспособности.

Суточный цикл: до 13.00 – подъем работоспособности; 14.00–16.00 – спад работоспособности; 16.00–21.00 – подъем работоспособности.

Правильный режим обеспечивает интенсивный и продуктивный тренировочный процесс и достижение высоких результатов.

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

Проведенный обзор литературы по изучаемой проблеме показал, что основными направлениями в разработке программы восстановления юных каратистов, являются следующие:

1) создание системы педагогических воздействий, обеспечивающих постепенную адаптацию организма спортсменов к напряженной тренировочной и соревновательной деятельности;

2) разработка рациональных способов повышения эффективности реализации физических качеств в соответствии с возрастными особенностями развития моторики организма детей и подростков, использования арсенала физических методов повышения процессов восстановления и повышения физических резервов спортсменов-каратистов.

Результаты практического исследования показали следующее. В начале исследования показатель адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы соответствовал оценке «хорошо» (хорошее сердце), но тем не менее, приближенно к верхней границе нормы и близко к оценке «удовлетворительно» (состояние сердечной недостаточности средней степени), что может свидетельствовать о недостаточной адаптации сердечно-сосудистой системы и быть обусловлено состоянием перетренированности на данном этапе констатирующего эксперимента. Результаты представлены на рисунке 1.

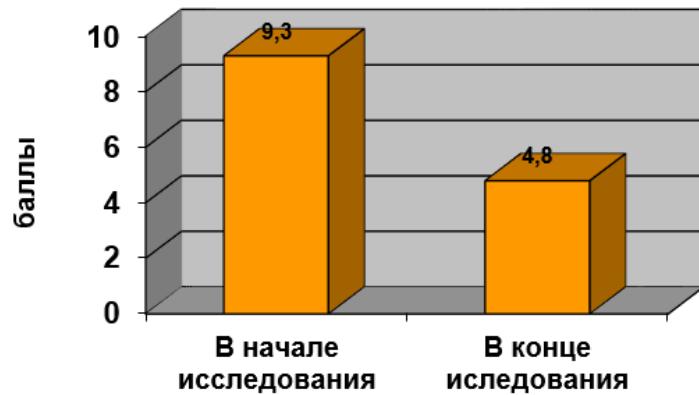


Рисунок 1. – Изменение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы юных каратистов

После проведения программы комплексного восстановления, адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы статистически значимо ( $p<0,05$ ) улучшились до оценки – «Отлично», что свидетельствует о высокой эффективности проведенных восстановительных мероприятий. Полученные статистически значимые изменения мы объясняем тем, что программа комплексного восстановления устраивает перетренированность и перенапряжение, нормализует тонус кровеносных сосудов, снимает мышечное напряжение.

Для оценки функциональных возможностей центральной нервной системы нами использовалась «усложненная» проба Ромберга, которая позволяет оценить функциональное состояние вестибулярного аппарата и уровень статической координации. Произошедшие за период изменения представлены на рисунке 2.

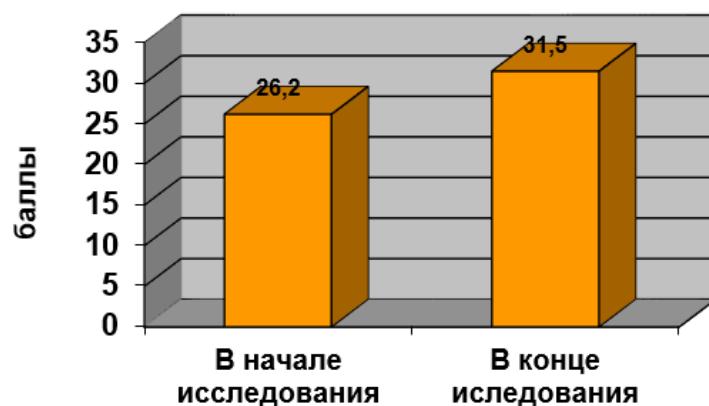


Рисунок 2. – Изменение координационных возможностей юных каратистов

Полученные результаты свидетельствуют об улучшении функционального состояния вестибулярного аппарата у всех детей: время выполнения пробы Ромберга увеличилось статистически значимо. Улучшение координационных возможностей может являться результатом тренировок по каратэ, проведенных за период исследования: особенностью сочетания стоек и техник данного вида спорта, которые тренируют координационные возможности.

Для оценки тактико-технических возможностей, позволяющих оценить специальные возможности каратистов, нами подсчитывалось количество точных ударов по «клапе» за десять секунд. Произошедшие изменения представлены на рисунке 3.

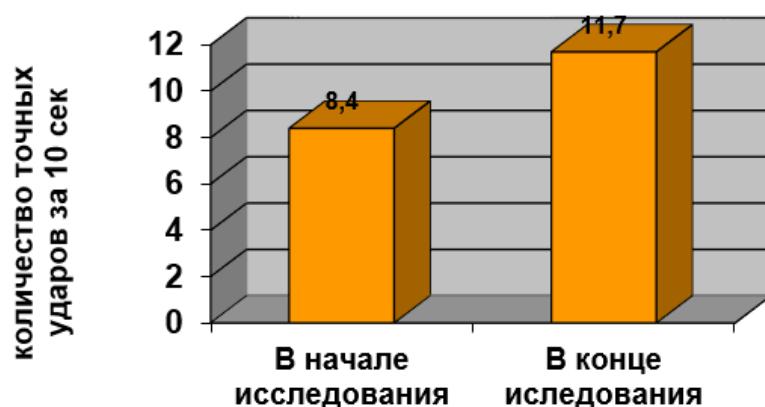


Рисунок 3. – Изменение точности ударов юных каратистов

Мы получили статистически значимое улучшение по количеству точных ударов по «лапе». Вероятно, проведенный комплекс восстановительных мероприятий оказал нормализующее, гуморальное, рефлекторное воздействие, что способствовало увеличению функциональных возможностей центральной нервной системы и как следствие повышению тактико-технических способностей юных каратистов.

### **Выводы**

1. Предложенная программа комплексного восстановления статистически значимо улучшает адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы юных каратистов.
2. Предложенная программа комплексного восстановления статистически значимо улучшает координационные возможности юных каратистов.
3. Предложенная программа комплексного восстановления статистически значимо улучшает технические возможности юных каратистов.

### **Заключение**

Таким образом, применение программы комплексного восстановления в условиях санатория, не только способствует профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, улучшению координационных возможностей, но и значительно улучшают специальные спортивные возможности юных каратистов. Положительное влияние каратэ на физические качества позволяет рассматривать его не просто как вид спорта или боевых единоборств, но и как систему воспитания, развития гармоничной личности.

1. Барковский, В. Е. Практическое каратэ / В. Е. Барковский . – СПб. : СМАРТ, 1990. – 64 с.
2. Быков, Е. В. Основы врачебного контроля за занимающимися физической культурой и спортом. Функциональные пробы и тесты / Е. В. Быков, О. Э. Возницкая, Е. С. Сабирьянова. – Челябинск : Изд-во Челябинской государственной медицинской академии, 2015. – 100 с.
3. Сологуб, А. А. Подбор и оценка тестов по специальной подготовленности в каратэ-до / А. А. Сологуб // Сб. науч. тр. кафедры борьбы УралГАФК. – 2018. – С.11–13.
4. Степанов, С. В. Влияние занятий каратэ на приспособительные возможности нервно-мышечного аппарата юных спортсменов / С. В. Степанов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2014. – № 3. – С.37–38.

УДК: 614.8:796+796.015.132+796.015.132+796.01:159.9

**Кравченя Н. И.**

Филиал «ИППК» УГЗ МЧС Беларуси (Борисов)

**Kravchenya N. I.**

The branch «IRPD» of the UCP of the MES Belarus (Borisov)

## К ВОПРОСУ О ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СПАСАТЕЛЕЙ-ПОЖАРНЫХ

### ON THE ISSUE OF PSYCHOPHYSICAL TRAINING OF RESCUERS-FIREFIGHTERS

**АННОТАЦИЯ.** В настоящее время учеными и практиками ведется значительная научно-исследовательская работа по разработке эффективных технологий в обучении, в подготовке личного состава пожарных подразделений, слушателей, курсантов высших учебных заведений Беларуси для повышения их профессиональных навыков при ликвидации ЧС.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** комплекс упражнений, физическая подготовка, спасатель.

**ABSTRACT.** Today scientists and practitioners carry out significant research work on the development of effective technologies in teaching, and in the training of fire brigade personnel, students, cadets of higher educational institutions of Belarus to improve their professional skills in emergency response.

**KEYWORDS:** set of exercises, physical training, rescuer.

**Введение.** Ежегодно в мире происходит большое число аварий, катастроф и стихийных бедствий, возникают природные, техногенные, экологические катаклизмы. Все они влекут за собой многочисленные жертвы, наносят значительный материальный ущерб и формируют огромный комплекс сложнейших проблем.

В связи с ростом количества и тяжести последствий чрезвычайных ситуаций одной из наиболее значимых профессий является деятельность спасателя. Сложность ее заключается в воздействии экстремальных факторов различного характера, многообразии трудовых задач, значительных физической и психологической нагрузках, что предполагает высокие требования к личности, в частности, к ее профессиональной готовности.

Умение быстро принимать решения, от которых могут зависеть жизнь людей, работа в нестандартных условиях с ненормированным режимом работы и дефицитом информации, является спецификой работы специалиста экстремального профиля. Неопределенность складывающейся обстановки, постоянное ожидание опасности, необходимость непрерывного логического и психологического анализа меняющейся ситуации, напряженная работа внимания, работа с человеческим горем оказывают мощное и неоднозначное влияние на психику человека, требуют мобилизации всех его физических и психических возможностей для эффективного решения профессиональных задач.

В настоящее время учеными и практиками ведется значительная научно-исследовательская работа по разработке эффективных технологий по разработке подготовки личного состава пожарных подразделений, слушателей, курсантов учреждений высшего образования Беларуси к выполнению своей профессиональной деятельности.

Перед современным обществом стоит задача создания и развития новой образовательной системы. И не последнюю роль в ней будет играть инновационная система физического воспитания и спортивной подготовки, задача которой вырастить не только физически сильного, но и волевого человека, способного противостоять вызовам современного мира.

Одной из главных составляющих профессионализма спасателей-пожарных является оптимальное здоровье. Физические упражнения являются катализатором сохранения этого здоровья. Очень важной особенностью при занятиях физическими упражнениями является умение правильно и с нужной дозировкой применять эти упражнения, уметь распределять временные параметры отдыха и работы.

Анализ научной литературы и практической деятельности спасателей-пожарных показал, что профессия спасателя имеет специфические особенности, основными из которых являются: высокие уровни опасности, травматизма, рискованности, ответственности, связанные с неопределенностью ситуации и действиями в условиях ограниченного пространства и дефицита времени.

Исходя из вышесказанного можно с уверенностью говорить о том, что достаточно важно оценивать психофизическую готовность спасателей к риску во время проведения аварийно-спасательных работ, для того чтобы при необходимости была возможность провести коррекционные мероприятия дабы избежать негативных последствий риска в жизни человека.

Таким образом, выполнение боевых задач по тушению пожаров, работе в среде, непригодной для дыхания, оказание первой помощи пострадавшим диктует высокие требования к физической подготовленности спасателей-пожарных и является актуальной темой для исследования, что и определило цель работы: выявить предпосылки для коррекции психофизической подготовки спасателей-пожарных в процессе прохождения службы в ОПЧС.

**Результаты и обсуждения:** нами проведены исследования в филиале «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси со слушателями, обучающимися по образовательной программе профессиональной подготовки рабочих «Спасатель-пожарный 7 разряда».

Возраст испытуемых – от 20 до 27 лет, практический стаж работы слушателей в органах и подразделениях МЧС Республики Беларусь – от 1 до 12 месяцев. В исследовании приняли участие 52 человека. Оценивались следующие антропометрические параметры испытуемых: рост в сантиметрах, масса тела в килограммах и определялся индекс массы тела; также измерялась окружность грудной клетки в сантиметрах на вдохе и выдохе. Для оценки уровня физических качеств использовались нормативы, содержащие упражнения профессиональной направленности для работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, которые определены инструкцией «О порядке организации физической и пожарной аварийно-спасательной подготовки в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»: утвержденной приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 22.01.2018 № 27.

Уровень работоспособности спасателей-пожарных оценивался с помощью Гарвардского теста по стандартной методике.

В ходе исследований были определены профессиональные важные физические качества: общая и силовая выносливость, быстрота движений и реакции, ловкость, гибкость. Согласно возрастным группам, результаты антропометрических данных всех испытуемых соответствуют норме. Результаты функциональных проб позволили разработать индивидуальный подход к каждому обучаемому по физической подготовке в учебно-тренировочном процессе. Было выявлено, что специальная медицинская информация необходима для грамотного, эффективного, рационального планирования учебно-тренировочного процесса, который совершенствует профессиональное мастерство спасателей дабы избежать негативных последствий на месте ЧС.

Сравнительный анализ показанных результатов среди спасателей-пожарных, при сдаче контрольных упражнений по физической культуре в соответствии с программными нормативами выявил положительную динамику результатов на протяжении всего периода обучения.

Одним из самых важных качеств для эффективной профессиональной деятельности спасателей-пожарных является и скорость переключения внимания. Для ее оценки нами использовалась методика определения скорости переключения внимания «Красно-черная» таблица Шульте-Платонова, в которой чем больше времени затрачено человеком на выполнение задания, тем ниже его оценка. Данная методика помогает исследовать:

- устойчивость внимания;
- эффективность самостоятельной работы;
- психическую устойчивость;
- скорость поисковых движений взгляда;
- объем внимания.

Результаты теста показали, что у 24 (46,1%) испытуемых скорость переключения внимания получила оценку «5», 17 человек (32,6%) – «4», 8 испытуемых (15,3%) – «3», 2 (3,8 %) – 2 и 1 человек (1,9 %) – 1.

По показателям скорости переключения внимания поставлены оценки от «отлично» до «совершенно неудовлетворительно». Несмотря на разнообразие оценок, большинство спасателей-пожарных обладают высокой скоростью переключения внимания, что сказывается на эффективности их работы.

Снижение скорости переключения внимания, выявленное у некоторых сотрудников, может быть связано как с их индивидуальными особенностями, так и с усталостью и стрессовыми перегрузками, а также с недостаточным отдыхом. Полученные результаты показали необходимость дополнительной диагностики, по результатам которой можно будет определить причину увеличения времени переключения внимания.

**Заключение.** На основании нашего исследования мы можем сделать следующие выводы:

1. Профессия спасателя-пожарного сопряжена с действием сильнейших стрессовых факторов. Неопределенность складывающейся обстановки, постоянное ожидание опасности, необходимость непрерывного логического и психологического анализа быстро меняющейся обстановки, напряженная работа внимания, столкновение с человеческим горем оказывают мощное и неоднозначное влияние на психику чело-

века, требуют мобилизации всех его физических и психических возможностей для эффективного решения профессиональных задач.

2. Опыт обучения спасателей-пожарных в процессе прохождения службы в ОПЧС показывает, что в условиях полигона филиала ИППК УГЗ МЧС Беларуси не только осуществляется физическая и психологическая подготовка, но и вырабатывается профессиональное мастерство спасателей-пожарных. Чем выше физическая подготовка, тем увереннее чувствует себя спасатель и тем меньше его нервное напряжение в боевой обстановке. Поэтому владение приемами регуляции и встраивание системы профилактики в структуру профессиональной деятельности является важным фактором сохранения как профессионального здоровья, так и профессионального долголетия спасателя.

3. Все вышеизложенное предопределяет актуальность нашего исследования и свидетельствует о необходимости коррекции психофизического состояния спасателей-пожарных в процессе прохождения службы в ОПЧС.

1. Бессонова, Ю. В. Формирование профессиональной мотивации спасателей : автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.03 / Ю. В. Бессонова ; Гос. ун-т гуманитар. наук ин-т психологии. – Москва, 2003. – 11с.

2. Кравченя, Н. И. Определение физической подготовленности спасателей–пожарных для реализации боевых задач на месте чрезвычайных ситуаций / Н. И. Кравченя, Э. С. Питкевич // Наука – образованию, производству, экономике: регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных работников и аспирантов, Витебск, 15 февр. 2018 г. / ВГУ имени П. М. Машерова; редкол.: Прищепа И. М. [и др.]. – Витебск, 2018. – Т.1. – С. 397–399.

3. Шалупин, В. И. Особенности методики развития общей выносливости у студентов вузов ГА / В. И. Шалупин // Авиационный вестник. – 2020. – № 2. – С. 45–48.

4. Одинцова, М. А. Психология экстремальных ситуаций : учеб. и практ. для академического бакалавриата / М. А. Одинцова, Е. В. Самаль. – М.: Юрайт, 2017. – 303 с.

*Кузнецова О.М.*, магистрант

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет  
физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»

*Kuznetsova O. M.*, Master's student

FSBEI HPO “Russian State University of Physical Education,  
Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE)”

## ИЗМЕНЕНИЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕНЩИН ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

### CHANGES IN ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF MATURE WOMEN WITH ARTERIAL HYPERTENSION AFTER PHYSICAL REHABILITATION

**АННОТАЦИЯ.** В данной работе проводилось исследование влияния высокоинтенсивной интервальной тренировки и работы с отягощениями по методу «кластерных сетов» на антропометрические показатели женщин зрелого возраста, имеющих в анамнезе диагноз «гипертоническая болезнь». Используемые средства составляли основу занятий по физической реабилитации данного контингента занимающихся.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** гипертония, интервальная тренировка, кластерные сеты, антропометрические показатели.

**ANNOTATION.** In this work, we studied the influence of high-intensity interval training and work with weights using the method of “cluster sets” on the anthropometric indicators of mature women with a history of hypertension. The means used formed the basis of physical rehabilitation classes for this contingent of trainees.

**KEY WORDS:** hypertension, interval training, cluster sets, anthropometric indicators.

**Введение.** Самые распространенные заболевания среди зрелого возраста – это болезни, связанные с работой сердечно-сосудистой системы (ССС), которые являются причиной ранней смертности [4, 5].

Также по причине гиподинамии, особенно у женщин, наблюдается диспропорция состава тела – жировой компонент возрастает, а мышечный, наоборот, снижается [3]. Отсюда наблюдаются негативные антропометрические изменения. К сожалению, различные исследования доказали, что у людей, имеющих в анамнезе гипертоническую болезнь, зачастую также имеется повышенный вес тела, что, несомненно ухудшает их соматическое здоровье и приводит к повышенным рискам преждевременной смерти. Поэтому систематическая двигательная активность людей с заболеваниями ССС является неотъемлемым компонентом целевых программ физической реабилитации наравне с медикаментозной терапией. Она строится в основном на аэробной тренировке или работе силового характера [6]. Однако такими переменными, как интервал отдыха (ИО) между сетами (ИОМС) и между повторениями (ИОМП) часто пренебрегают при построении программ физической реабилитации для больных с повышенным артериальным давлением (АД) [1, 7]. Поэтому мы предположили, что использование помимо высокоинтенсивной интервальной тренировки еще и формата «кластерных сетов» (КС) в физической реабилитации женщин зрелого возраста, имеющих в анамнезе повышенное АД, будет способствовать положительному изменению их антропометрических показателей.

Цель исследования — оценить динамику антропометрических показателей гипертензивных женщин при симультанной работе с применением кластерных сетов.

Результаты исследования и их обсуждение. Исследование проводили на базе кафедры спортивной медицины РГУФКСМиТ, г. Москва. Продолжительность исследования – 4 месяца. В нем приняло участие пять женщин зрелого возраста, имеющих в анамнезе повышенное АД.

Нами была разработана программа физической реабилитации, основанная на сочетанном применении высокointенсивной интервальной тренировки и работе с отягощениями по принципу кластерных сетов [1].

Для объективной оценки влияния используемых средств, у всех испытуемых были определены следующие антропометрические показатели: масса тела, обхваты шеи, талии и бедер (таблица 1).

**Таблица 1. Изменения антропометрических показателей гипертензивных женщин в ходе эксперимента**

Параметры	Экспериментальная группа (n=5)			t
	Январь	Апрель	Δ, %	
Вес (кг)	93,24±4,43	86,08±3,41	8,3	1,28
Обхват талии (см)	101,2±2,06	93,4±1,86	8,3	2,45
Обхват бедер (см)	126,2±2,35	118,2±2,06	6,8	2,56
Обхват шеи (см)	37,2±0,73	35,2±4,03	5,7	2,44

*Примечание:* критическое значение t-критерия Стьюдента = 2,306, при уровне значимости  $p \leq 0,05$ .

Исходя из результатов исследования, было определено:

– вес тела снизился на 8,3 % – в среднем на 7 кг, но различия носят недостоверный характер;

– все обхватные размеры уменьшились значительно, что подтверждено статистикой. Так, обхват талии уменьшился на 8,3 %, бедер – на 6,8 %, а шеи – на 5,7 %.

Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что после эксперимента, который продолжался 4 месяца, у женщин, занимающихся по разработанному протоколу, произошла тенденция на снижение веса тела, а обхватные размеры улучшились весомо, что подтверждено математической обработкой полученных результатов.

1. Кузнецова, О. М. Принципы построения протоколов аэробной тренировки и кластерных сетов при работе с отягощениями для людей с повышенным артериальным давлением / О. М. Кузнецова // Спортивно-педагогическое образование. – 2021. – № 1. – С. 67–74.

2. Мирошников, А. Б. Физическая реабилитация больных гипертонической болезнью (обзор литературы) / А. Б. Мирошников. – Терапевт. – 2014. – № 5. – С. 76–82.

3. Мирошников, А. Б. Паралогизм при описании соматотипа женщины эктоморфа / А. Б. Мирошников. Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни: сб. науч. ст. VII Всерос. заоч. науч.-пр. конф. с междунар. участием. – 2018. – С. 535–538.

4. Смоленский, А. В. Новые подходы к физической реабилитации больных артериальной гипертонией с использованием тренажерных устройств / А. В. Смоленский, А. Б. Мирошников // Спортивная медицина. – 2014. – № 1. – С. 13–17.

*Кучерова А. В.*, канд. пед. наук, доцент,  
*Кучерова А. А.*, преподаватель,  
МГУ имени А.А. Кулешова (Могилев)

*Kucherova A., Ph.D., Kucherova A.*  
Mogilev State University named after A.A. Kuleshov (Mogilev)

**ЗНАЧЕНИЕ КООРДИНАЦИОННО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ  
В СОЧЕТАНИИ С ПРИЕМАМИ САМОРЕГУЛЯЦИИ ПСИХИЧЕСКИХ  
СОСТОЯНИЙ В ПРОФИЛАКТИКЕ ТРАВМАТИЗМА  
ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ**

**IMPORTANCE OF COORDINATION AND STRENGTH TRAINING  
IN COMBINATION WITH THE METHODS OF SELF-REGULATION  
OF MENTAL STATES IN THE PREVENTION OF TRAUMATISM IN  
CROSS-COUNTRY SKIERS**

**АННОТАЦИЯ.** В статье изложены результаты исследования процесса развития сенсомоторной координации, в сочетании с психологической устойчивостью в тренировочном процессе лыжников-гонщиков младших разрядов. Обоснованы причины возникновения психического перенапряжения во время преодоления сложных рельефных участков трассы. Представлены результаты тестирования координационной подготовленности лыжников-гонщиков младших разрядов. Обозначено значение координационно-силовой подготовки в сочетании с приемами саморегуляции психических состояний в профилактике травматизма лыжников-гонщиков.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Лыжники-гонщики; сенсомоторная координация; психическое перенапряжение; координационная подготовленность; травматизм.

**ABSTRACT.** The results of the research of the process of sensorimotor coordination development in combination with the psychological stability in the training process of junior level cross-country skiers are presented in the article. The reasons of mental overstrain occurrence during overcoming of difficult relief parts of the track are proved. The results of coordination training of junior level cross-country skiers are presented. The value of the coordination and strength training in combination with the methods of self-regulation of mental states in the prevention of traumatism of cross-country skiers is marked.

**KEY WORDS.** Cross-country skiers; sensorimotor coordination; mental overstrain; coordination preparedness; injury.

Изучением механизмов развития координационных способностей у спортсменов занимались многие исследователи: В.И. Лях, Н.А. Бернштейн, В.К. Бальсевич, Н.А. Фомин, А.Г. Кравцов, И.Ю. Горская, А.Г. Карпев, А.В. Маслюков, О.Н. Урлова и другие. В исследованиях этих ученых и непосредственно в работе В.И. Ляха [5] рассматриваются вопросы, в большей степени связанные с общим изучением понятия «координационные способности», особенностями их развития в различные возраст-

ные периоды. Координация ассоциируется в основном с видами спорта, в которых превалирует сменный характер деятельности, в основном это в игровые виды спорта и единоборства. При этом многие вопросы, касающиеся взаимосвязи координационных способностей и психологических качеств, продолжают оставаться актуальными и требуют углубленного изучения.

В лыжных гонках, специфичность деятельности имеет в основном циклический и однотипный характер двигательных действий, где на фоне психического и физического утомления необходимо сохранять координационную устойчивость при прохождении сложных участков трассы с высокой скоростью. При таком симбиозе нередко возникают травмоопасные ситуации, с которыми спортсмены не справляются, падают, получая травмы и ушибы. Частые падения выводят спортсмена из психического равновесия, он сходит с дистанции, а в дальнейшем у него развиваются фобии в отношении преодоления сложных участков трассы. Наиболее часто такие ситуации возникают при подготовке лыжников-гонщиков младших разрядов. В связи с этим изучение вопросов развития сенсомоторной координации в сочетании с психологической устойчивостью в циклических видах деятельности, является актуальной проблемой.

На основе анализа научных исследований российских и норвежских коллег по вопросам современной подготовки в лыжном спорте, мы пришли к выводу, что успехи российских и норвежских лыжников во многом зависят от научного обоснования тренировочных программ развития и совершенствования силовой координации и психологической устойчивости к стрессовым ситуациям.

В исследованиях специалистов (А.В. Гурского; А.И. Головачева; Э.Л. Бутурова; В. И. Колыхматова; А.В. Шишкной; Ю.М. Зубарева; Р.А. Истомина) уделяется особое внимание структуре движения и сочетанию силовых и координационных качеств, обеспечивающих рациональную техническую подготовленность лыжника-гонщика [6].

Для повышения эффективности тренировочного процесса лыжников-гонщиков младших разрядов, мы систематизировали все встречающиеся в подготовке спортсменов методики, позволяющие понять физиологическую адаптацию к циклическим нагрузкам, с одной стороны, и психологическую устойчивость к внезапно появляющимся стрессовым ситуациям, которые позволяют скомбинировать комплексную технологию развития сенсомоторной координации. На основании анализа исследований российских специалистов (А.И. Головачева, Э.Л. Бутурова, В. И. Колыхматова, А.В. Шишкной, Ю.М. Зубарева. Р.А. Истомина), мы внесли экспериментальные дополнения в построение тренировочного процесса лыжников-гонщиков [4].

Для проведения исследования была сформирована экспериментальная группа спортсменов лыжников-гонщиков, 13–14 лет (II и I разряд). В течение двух тренировочных циклов с данным контингентом проводилось тестирование психологической подготовки как к соревнованиям, так и в течении всего макроцикла. Проведено исследование гендерных особенностей настойчивости, степени целеустремленности лыжников-гонщиков, дифференциальной самооценки функционального состояния спортсмена (САН), личностной и ситуативной тревожности. С участниками экспериментальной группы проводился педагогический эксперимент по внедрению приемов адаптации к стрессовым ситуациям [3]. Исследования проходили на базе ДЮСШ № 4 г. Могилева.

В ходе проведения педагогического эксперимента в предсоревновательном и соревновательном мезоциклах мы выявили основные причины падений, в результате которых спортсмены получают травмы и ушибы. В ходе экспериментальной работы также были установлены взаимосвязи между процессами самоуправления, психическим состоянием и улучшением сенсомоторной координации. Были внедрены в тренировочный процесс комплексы на развитие мышц-стабилизаторов [7] специальные упражнения на координацию с целью профилактики травматизма у лыжников-гонщиков [1], а также разработаны методические приемы регулирования чрезмерного мышечного напряжения у лыжников-гонщиков [2].

В процессе исследования было установлено, что одной из причин травматизма у лыжников-гонщиков во время соревновательного периода, является психическое перенапряжение и возникновение состояния фрустрации.

К состоянию фрустрации в лыжных гонках можно отнести:

- страх проигрыша сильнейшим соперникам;
- боязнь незнакомой лыжной трассы со сложным рельефом;
- страх падения на опасных виражах лыжной трассы (повреждение лыжного инвентаря во время гонки);
- получение травмы во время столкновения с соперником или падения во время гонки;
- неблагоприятные погодные условия для проведения соревнований;
- смена погодных условий во время соревнований (когда лыжный инвентарь уже подготовлен).

С целью изучения механизмов психического перенапряжения и саморегуляции психического состояния лыжников-гонщиков во время преодоления сложных рельефных участков трассы мы провели анкетирование с лыжниками-гонщиками младших разрядов. В ходе анкетирования было выявлено, что основной причиной неуверенного прохождения сложных участков трассы во время соревнований является страх, повышенная тревожность, возникающая на фоне повышенной усталости, психическая неподготовленность к ведению тактической соревновательной борьбы.

Респонденты также отметили, что из-за психического перенапряжения не могут оперативно управлять своими движениями, что не позволяет вовремя сменить технику и тактику передвижения, чтобы отреагировать на внезапно изменяющийся рельеф трассы в ходе гонки.

Основной причиной возникновения страха при преодолении спусков, неровностей, респонденты указали на недостаточный уровень владения техникой однопорного скольжения, наличие скованности движений из-за значительной усталости опорно-двигательного аппарата, возникновения «тремора». Также респонденты отметили в своих ответах, что одной из причин возникновения страха, является неоднократное падение на сложном участке трассы, что можно отнести к проявлению фобии, которая выражается в отсутствии реакции на внезапно возникающее препятствие.

Одной из причин падений участники эксперимента считают наличие низкого уровня координационной подготовленности. Данный аспект послужил поводом для проведения тестирования координационной подготовленности спортсменов и изучения особенностей тренировочного процесса по развитию значимых для лыжника-гонщика координационных качеств.

Для определения развития сенсомоторной координации были использованы тесты: «Тест Бондаревского», «Проба Яроцкого», «Проба Ромберга (поза пяточно-носочная)», «Проба Ромберга (поза аиста)».

«Тест Бондаревского» – координационный тест, который позволяет исследовать состояние вестибулярного анализатора. «Проба Яроцкого» – это вращательная проба для оценки состояния вестибулярного анализатора исследование вестибулярного анализатора. «Проба Ромберга» (усложненная) – позволяет дать оценку статической координации спортсменов.

Результаты исследования по указанным тестам позволили сделать вывод о недостаточно высоком уровне развития координационных способностей (рисунок 1).

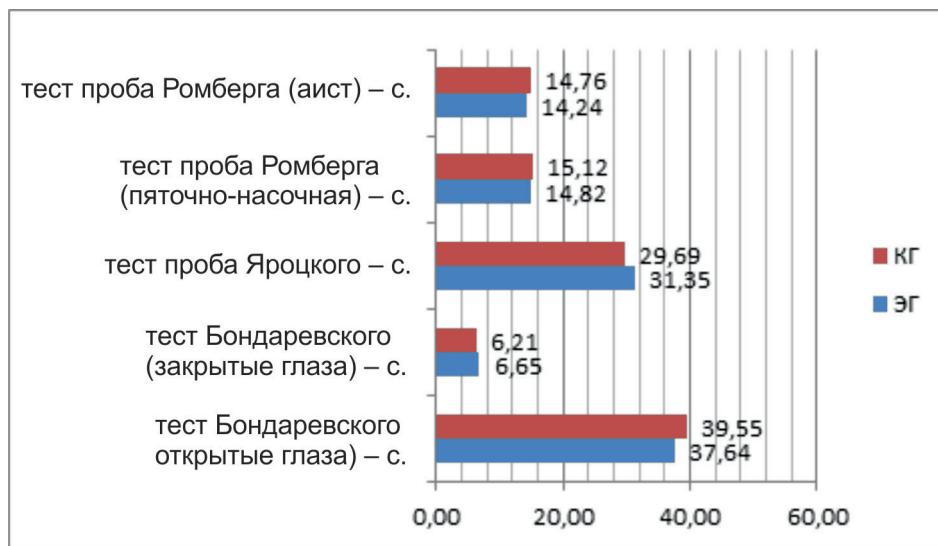


Рисунок 1. – Результаты тестирования координационной подготовленности лыжников-гонщиков младших разрядов

Проведенное тестирование координационной подготовленности в ходе педагогического эксперимента позволило установить взаимосвязь между особенностями психологической и координационной подготовок. Недостаточно высокий уровень развития сенсомоторной координации не позволяет выработать у спортсменов особое состояние психологической уверенности и устойчивости к стрессовым ситуациям.

Полученные данные свидетельствуют о том, что недостаточно большой объем нагрузки координационно-силовой направленности в сочетании с отсутствием приемов по саморегуляции психических состояний спортсменов отрицательно сказываются на общем уровне физической и психологической подготовленности лыжников-гонщиков младших разрядов. В связи с этим можно сделать вывод, что важное место в учебно-тренировочном процессе лыжников-гонщиков должны занимать комплексы координационно-силовых упражнений на развитие мышц-стабилизаторов [7] с использованием различных тренажерных комплексов в том числе «BOSU», а также разнообразных гимнастических упражнений выполняемых в равновесии. Результатом специально организованных занятий по координационно-силовой подготовке в сочетании с приемами саморегуляции психических состояний, является формирование психологической устойчивости к стрессовым ситуациям во время соревновательной борьбы и профилактика травматизма лыжников-гонщиков младших разрядов.

1. Кучерова, А. А. Развитие мышц-стабилизаторов специальными упражнениями на координацию с целью профилактики травматизма у лыжников-гонщиков / Кучерова А. А. // Олимпийский спорт и спорт для всех : материалы XXV Междунар. науч. конгр., Минск, 15–17 окт. 2020 г. : в 2 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол : С. Б Репкин (гл. ред.), Т. А. Морозевич-Шилюк (зам. гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – Ч. 2. – С. 122–129.
2. Кучерова, А. А. Методические приемы регулирования чрезмерного мышечного напряжения у лыжников-гонщиков / А. А. Кучерова, А. В. Кучерова // Актуальные вопросы физиологии мышечной деятельности: сборник научных трудов I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Ульяновск, 9 февраля 2021 г. / под ред. Л. Д. Назаренко. – Ульяновск, 2021. – С. 119–125.
3. Кучерова, А. А. Приемы адаптации к стрессовым ситуациям в лыжных гонках / А. А. Кучерова // Современные проблемы формирования и укрепления здоровья (ЗДОРОВЬЕ-2019) : сб. науч. ст. / редкол.: А. Н. Герасевич (гл. редактор) – Брест: БрГТУ, 2019. – С. 173–176.
4. Кучерова, А. В. Научно-методические основы физической подготовки лыжников-гонщиков в подготовительном периоде: монография / А. В. Кучерова. – Могилев: МГУ имени А. А. Кулешова, 2019. – 224 с.
5. Лях, В. И. Анализ свойств, раскрывающих сущность понятия «координационные способности» / В. И. Лях // Теория и практика физической культуры. – 1984. – № 1.– С. 48–50.
6. Научно-методические материалы для преподавателей и тренеров: материалы Все-росс. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы подготовки лыжников-гонщиков высокой квалификации», Смоленск, 17–20 мая 2011 г., / под ред. В. В. Ермакова, Л. Ф. Кобзевой, А. В. Гурского, В. В. Пирог. – Смоленск: 2011. – 295 с.
7. Чистоедова, Ю. А. Мыщцы-стабилизаторы: определение, функции. Упражнения и рекомендации по развитию мышц-стабилизаторов у лыжников-гонщиков различного возраста и уровня подготовки / Ю. А. Чистоедова // Науч.-метод. электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 15. – С. 2556 –2560. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2016/96432.htm>. – Дата доступа: 20.09.21.

**Лемешко Е. В.**, канд. мед. наук

Институт физиологии НАН Беларусь (Минск)

**Васюкевич С. Н.**

Институт физиологии НАН Беларусь (Минск)

**Lemeshko Y.**, Ph.D.

Institute of Physiology of the NAS of Belarus (Minsk)

**Vasukevich S.**

Institute of Physiology of the NAS of Belarus (Minsk)

## СПОСОБЫ РЕГИСТРАЦИИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ СЕРДЦА В СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

### METHODS OF REGISTRATION OF BIOELECTRIC HEART SIGNALS IN SPORTS MEDICINE

**АННОТАЦИЯ.** Длительная регистрация электрокардиограммы является стандартной процедурой в современной кардиологии и спортивной медицине, но мониторинг чаще всего ограничивается 24 часами. Происходит это из-за ограниченной производительности электродов, доступных в настоящее время. Свойства границы кожа/электрод определяют качество работы медицинского оборудования. Следовательно, условия поверхности, структура и состав электродов должны соответствовать требованиям устройства. В случае разработки медицинского оборудования важно реализовать быструю передачу полезного сигнала с малыми потерями и артефактами.

Сегодня наиболее распространены кнопочные электроды с применением Ag/AgCl. Однако они имеют ограниченный срок службы, так как их обезвоживание приводит к образованию различных артефактов. Альтернативой для электродов с применением Ag/AgCl являются сухие электроды, которые позволяют проводить измерения без подготовки кожи и использования медицинского геля. Основой сухих электродов могут послужить углеродные материалы (восстановленный оксид графена либо алмазоподобное покрытие).

Сухие электроды с превосходными характеристиками и более удобным управлением будут играть все более и более важную роль в ежедневном мониторинге биоэлектрических сигналов сердца в различных направлениях здравоохранения, в том числе, в спортивной медицине.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** электрод; углеродные материалы; мониторирование электрокардиограммы; спортивная медицина.

**ABSTRACT.** Long-term registration of an electrocardiogram is a standard procedure in modern cardiology and sports medicine, but monitoring is most often limited to 24 hours. This is due to the limited performance of the currently available electrodes. The properties of the skin/electrode division determine the quality of performance of medical equipment. Consequently, the surface conditions, structure and composition of the electrodes must be consistent with the requirements of the device. It is important to implement fast transmission

of a useful signal with low losses and artifacts in the case of the development of medical equipment.

Today the most extended electrodes are push button electrodes using Ag/AgCl. However, they have a limited lifespan, because their dehydration leads to the formation of various artifacts. An alternative to Ag/AgCl electrodes are dry electrodes, which allow measurements without skin preparation and the use of a medical gel. Dry electrodes can be based on carbon materials (reduced graphene oxide or diamond-like coating).

Dry electrodes with superior specifications and better operation will play an increasingly important role in the daily monitoring of cardiac bioelectrical signals in various health care areas, including sports medicine.

**KEYWORDS:** electrode; carbon materials; monitoring of electrocardiogram; sports medicine.

В последнее время электроды широко применяются в спортивной медицине. В основном они используются в диагностике (кратковременной и длительной), определении процента жировой ткани, контроле лечения и мониторировании показателей различных систем организма (в большинстве случаев – сердечно-сосудистой) в ходе тренировочного процесса.

Электрокардиография является одним из наиболее часто используемых методов диагностики в спортивной медицине, который регистрирует электрическую активность сердца (в случае мониторирования – с течением времени), что дает важную информацию о работе сердечно-сосудистой системы в целом [1] как для клинической диагностики, так и для мониторинга состояния здоровья спортсмена.

Длительная регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) является стандартной процедурой в современной кардиологии и спортивной медицине, но мониторинг чаще всего ограничивается 24 часами, даже если более длительное время записи представляет клинический интерес [2]. Происходит это из-за ограниченной производительности электродов, доступных в настоящее время. Свойства границы кожа/электрод определяют качество работы медицинского оборудования. Следовательно, условия поверхности, структура и состав электродов должны соответствовать требованиям устройства. В случае разработки медицинского оборудования важно реализовать быструю передачу полезного сигнала с малыми потерями и артефактами.

Чтобы обнаружить биоэлектрический сигнал сердца неинвазивно, электрод прикрепляют к коже конечностей и груди либо только туловища, либо только груди. Существуют электроды разной формы и из различных материалов, например, плоские металлические электроды, всасывающие электроды, одноразовые кнопочные электроды и т. д. Указанные электроды имеют ряд отрицательных моментов, а именно: недостаточная эффективность соединения с кожей, сложность изготовления, высокая стоимость и др. Плоские металлические электроды представляют собой жесткие пластины, которые накладывают на конечности, а всасывающие электроды – небольшие вакуумированные чашки, которые плотно прилипают к коже. Такие электроды могут вызывать дискомфорт и даже причинять механический вред организму пациента из-за их жесткой фиксации. Одноразовые кнопочные электроды в основном используются в портативных устройствах для мониторинга ЭКГ.

Сегодня наиболее распространены кнопочные электроды с применением Ag/AgCl [3]. Однако они имеют ограниченный срок службы, так как их обезвоживание приводит к образованию различных артефактов. Для устранения указанного недостатка используют медицинский гель, который уменьшает влияние кожи на импе-

данс, делая ее сухой слой ионопроводящим. Клейкая часть электрода иногда может вырывать волосы, вызывая боль и даже воспаление в волосяной луковице. Для лучшего контакта электрода с кожей и минимизации последнего недостатка необходима ее подготовка в местах контакта с электродами: сбивание волос и «зачистка кожи абразивом». Длительное воздействие серебросодержащих веществ может привести к местной аргирии (синее окрашивание кожи из-за накопления сульфидов серебра) [4], а адгезивный слой, прикрепляющий электрод к коже, может вызвать аллергические реакции [5]. Гель также может вызвать аллергическую реакцию, рост бактерий и раздражение кожи. Последняя под слоем клея может вспотеть, что приведет к деградации поверхности и ухудшению обнаружения биоэлектрического сигнала и, соответственно, записи результатов исследования. Поэтому электроды с применением Ag/AgCl плохо подходят для мониторирования показателей сердечной деятельности [6].

Альтернативой для электродов с применением Ag/AgCl являются сухие электроды, которые позволяют проводить измерения без подготовки кожи и использования медицинского геля. Их основные преимущества заключаются в меньшем сопротивлении и длительной стабильности. Основой сухих электродов могут послужить углеродные материалы (восстановленный оксид графена либо алмазоподобное покрытие). Они могут применяться в составе электродов благодаря их химическим и физическим свойствам, а также простой обработке и относительной дешевизне. Электроды на углеродной основе способны выдерживать «сложные» химические условия микроокружающей среды, обладают высокой прочностью, имеют хорошее сопротивление, электропроводность, теплопроводность. Материалы на основе углерода легко обрабатываются, недороги, выпускаются в различных формах (порошки, композиты, волокна и др.). Кроме того, углеродные материалы могут иметь большую площадь поверхности (графен), чем традиционные металлические. Восстановленный оксид графена демонстрирует превосходную биосовместимость, низкую стоимость обработки и отличную механическую стабильность, которые важны не только для долгосрочного использования, но и для изготовления прочных гибких электродов. Изложенные достоинства сухих электродов чрезвычайно востребованы в спортивной медицине, так как в течение тренировочного процесса микроокружающая электроды химическая среда, контуры тела атлета, температура поверхности его тела изменчивы в широких пределах.

Конструкция электрода сложна, и все его составные части имеют различное качество передачи сигнала. Поэтому для правильной диагностики отклонений в работе сердца или его патологии у спортсмена, необходимо, чтобы зарегистрированный биосигнал был четким, неискаженным (т. е. не содержал артефактов). Также важно, чтобы электрод не оказывал вред организму обследуемого. Носителями заряда внутри тела пациента являются ионы, а в электронном устройстве – электроны. Механизм переноса заряда имеет место на границе электрод-кожа. Данные факты необходимо учитывать при проектировании оптимального электрода. Электролит на поверхности кожи и сама кожа под электродом создают потенциалы и сопротивления, которые могут искажать измеряемый биосигнал [7].

Таким образом, используются различные методы, чтобы эффективно уменьшить сопротивление материалов, используемых для биосовместимости электродов. Несмотря на значительные достижения научно-технического прогресса последних лет, внутренние различия между биологическими тканями и электроникой, существуют значимые проблемы в выборе материалов и производства электроники следующего поколения. Человеческое тело состоит из различных мягких и водосодержащих тка-

ней и органов, а коммерчески доступные электроды включают в себя жесткие и сухие электронные компоненты (кремний и иные металлы). Постоянно развивающаяся микроокружающая среда электродов из-за диффузионного и конвективного обмена подвижных ионных и биохимических частиц в богатых водой тканях подчеркивает различия между биологическими и электронными системами.

Обзор научной литературы показал, что мониторирование ЭКГ без использования медицинского геля является актуальным. Восстановленный оксид графена представляет собой передовой материал, обладающий отличной электропроводностью, химической стабильностью и прочностью. Электроды из восстановленного оксида графена остаются стабильными к агрессивным микроокружающим средам, в которых они могут эксплуатироваться. Также они хорошо гнутся, что говорит об их возможности моделирования поверхности тела человека в повседневной жизни или спортсмена в ходе тренировочного процесса. Внедрение в систему восстановленного оксида графена гидрогеля позволит получить гибкие и эластичные электроды и антенны, которые можно будет использовать инвазивно (внутри тела). Технология лазерного восстановления оксида графена обладает превосходной стабильностью измерений, является недорогой, совместимой с гибкой электроникой и крупномасштабным производством, что стимулирует ее широкое применение в практическом здравоохранении.

Сухие электроды имеют сравнимые характеристики с мокрыми электродами и быстро развиваются. Однако влажные электроды по-прежнему занимают основной рынок, а сухие электроды не получили реального выхода на него из-за множества проблем, которые все еще существуют: обработка сигналов, конструкция схемы, производственный процесс и размер интегрированного устройства. Сухие электроды с превосходными характеристиками и более удобным управлением будут играть все более и более важную роль в ежедневном мониторинге биоэлектрических сигналов сердца в различных направлениях здравоохранения, в том числе, в спортивной медицине.

1. Yu, Y. Biomedical implementation of liquid metal ink as drawable ECG electrode and skin circuit / Y. Yu, J. Zhang, J. Liu // Plos One. – 2013. – Mar 5: [Epub]. – doi: 10.1371/journal.pone.0058771. – Mode of access: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0058771>. – Date of access: 26.10.2021.
2. Gruetzmann, A. Novel dry electrodes for ECG monitoring / A. Gruetzmann, S. Hansen, J. Muller // Physiol. Meas. – 2007. – № 28 (11). – P. 1375–1390.
3. Thakor, N. V. Biopotentials and electrophysiology measurement / N. V. Thakor // Johns Hopkins School of Medicine. – Boca Raton: CRC Press LLC, 1999. – P. 1–19.
4. Beutler, Br. D. Localized cutaneous argyria: report of two patients and literature review / Br. D. Beutler, R. A. Lee, Ph. R. Cohen // Dermatol Online J. – 2016. – № 22 (11). – Nov 15: [Epub]. – doi: 13030/qt4wm1j7pt. – Mode of access: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28329568/>. – Date of access: 26.10.2021.
5. Uter, W. Contact allergy: a review of current problems from a clinical perspective / W. Uter, Th. Werfel, L. R. White, J. D. Johansen // Int J. Environ Res Public Health. – 2018. – № 15 (6). – May 29: [Epub]. – doi: 10.3390/ijerph15061108. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6025382/>. – Date of access: 26.10.2021.
6. Searle, A. A direct comparison of wet, dry and insulating bioelectric recording electrodes / A. Searle, L. Kirkup // Physiol. Meas. – 2000. – № 21 (2). – P. 271–283.
7. Gatzke, R. D. The electrode: a measurement systems viewpoint / R. D. Gatzke, H. A. Miller, D. C. Harrison // Biomedical electrode technology. – New York : Academic Press, 1974. – P. 99–116.

*Мелик-Касумов Т. Б.*, канд. биол. наук

*Сосна Л. С., Костина Е. Я., Авласенок И. Ю., Рудниченко Ю. А.*

Институт физиологии НАН Беларусь (Минск)

*Мельнов С. Б.*

БГУФК (Минск)

*Melik-Kasumov T. B.*, PhD

*Sosna L. S., Kostina E. Ya., Avlasionok I. Yu.*

Institute of physiology of NASB (Minsk)

*Melnov S. B.*, Dr. Biol. Sci, professor

BSUPC (Minsk)

## РОЛЬ НЕКОТОРЫХ ГЕНОВ-РЕГУЛЯТОРОВ МЕТАБОЛИЗМА В ФОРМИРОВАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

### THE EFFECT OF SOME METABOLISM REGULATING GENES ON FUNCTIONAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS

**АННОТАЦИЯ:** В исследовании на добровольцах установлены взаимосвязи между генотипами по полиморфным вариантам различных генов, участвующих в регуляции обмена веществ, и функциональными и биохимическими показателями. Установленные связи указывают на актуальность дальнейшего исследования полиморфизмов CYP1A2 (rs762551), PPARA (rs4253778), PPARD (rs2016520), PPARGC1A (rs8192678), ADRB2 (rs1042713), ADRB3 (rs4994), ApoE (rs7412) в контексте разработки подходов персонификации питания.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** полиморфизм генов; нутригенетика; метаболизм

**ABSTRACT:** In a study on volunteers, relationships between genotypes for polymorphic variants of various genes involved in the regulation of metabolism, and functional and biochemical parameters were established. The connections found indicate the relevance of further research on polymorphisms CYP1A2 (rs762551), PPARA (rs4253778), PPARD (rs2016520), PPARGC1A (rs8192678), ADRB2 (rs1042713), ADRB3 (rs4994), ApoE (rs7412) in the context of nutrition personification development.

**KEY WORDS:** genes polymorphisms; nutrigenetics; metabolism

**Введение.** В настоящий момент подавляющее большинство исследований в области спортивной генетики направлено на выявление генетических маркеров, ассоциированных с деятельностью мышечной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма. Однако очевидно, что соревновательная успешность спортсмена не может зависеть исключительно от их работы. Постоянная физическая активность спортсмена приводит к стабильно высокой интенсивности энергетического и пластического обмена, что требует особого внимания к единственному физиологическому способу пополнения резервов организма – рациональному питанию [3]. К сожалению, в настоящее время индивидуальные схемы питания с обоснованным подбором опти-

малого баланса нутриентов зачастую не применяются, а определяющим критерием при разработке диеты является общая калорийность пищи. Однако такой подход оставляет без должного внимания индивидуальные особенности обмена веществ, в результате чего потенциал спортсмена раскрывается не полностью, а в отдельных случаях возрастает риск развития патологий сердечно-сосудистой, эндокринной и других систем организма спортсмена.

Вместе с тем на сегодняшний день широкое применение находят методы нутригенетики, одно из направлений которой изучает влияние генетической вариабельности на способность человеческого организма усваивать различные компоненты пищи и расходовать энергетические запасы в ответ на физическую нагрузку [2]. Кроме того, предметом исследований нутригенетики является влияние индивидуальных различий генотипа на реакцию организма на тип питания и конкретные диеты. В последние годы активно ведутся исследования, определяющие роль полиморфизмов генов, связанных с регуляцией липидного и углеводного обменов, адипогенезом, терморегуляцией, циркадным ритмом и пищевым поведением в эффективности изменения веса в ответ на разные параметры тренировок и типы диет [3].

Важно помнить, что многие распространенные заболевания, влияющие на спортивное долголетие — ожирение, диабет и сердечно-сосудистая патология — являются полигенными заболеваниями. Одним из способов коррекции этих состояний, согласно последним исследованиям, является диетическое вмешательство, основанное на генетическом анализе. Так, например, показаны широкие возможности применения методов нутригенетики для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [4]. Распространенным состоянием, которое обычно ассоциируется с атеросклерозом и ишемической болезнью сердца, является гиперлипидемия. Ее лечение включает в себя, в первую очередь, коррекцию рациона питания больного, уровня его физической активности и фармакотерапию. Однако пациенты по-разному реагируют на лечение, что обусловлено особенностями их генетического статуса. Вариации в генах, кодирующих аполипопротеины, некоторые ферменты и гормоны, могут существенно изменять индивидуальную чувствительность к развитию сердечно-сосудистых заболеваний. Некоторые из этих полиморфных вариантов обеспечивают восприимчивость для диетического вмешательства [5]. Ключевыми регуляторами энергетического обмена и метаболизма липидов являются гены семейства ядерных рецепторов, активируемых пролифераторами пероксисом (PPAR) [6]. Исследования показывают связь гена PPARA с регуляцией обмена липидов, глюкозы и поддержания энергетического гомеостаза, влияния на воспалительные процессы в организме путем контроля экспрессии генов, вовлеченных в пероксисомное и митохондриальное окисление, транспорт жирных кислот, синтез липопротеинов, катаболизм триглицеридов и обмен факторов воспаления. Стоит также отметить, что агонист PPARA фенофибрарат применяется для лечения дислипидемий. Немаловажную роль в регуляции углеводного и липидного обмена играют другие гены этого семейства, в частности PPARD и PPARC1A. Кроме того, большое влияние на интенсивность метаболизма оказывают полиморфные варианты генов  $\beta$ -адренорецепторов 2 и 3 типа, глюкоза-6-фосфотазы (G6PC2) и цитохрома P450 1A2 (CYP1A2). В частности, для последнего показана существенная взаимосвязь между полиморфными вариантами и показателями физической выносливости и работоспособности [7].

В связи с вышесказанным, в настоящем исследовании была поставлена цель изучить комплекс фенотипических и генетических показателей у спортсменов-единоми

борцев и добровольцев контрольной группы, а также проанализировать взаимосвязи между ними.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 59 добровольцев мужского и женского пола в возрасте 17–24 года из числа студентов Белорусского государственного университета физической культуры. Все добровольцы подписали информированное согласие на участие в исследовании.

В качестве антропометрических показателей использовали различные обхватные характеристики, а также показатели биоимпедансометрии (программно-аппаратный комплекс ABC-1 «Медасс»). Биохимические показатели определяли на автоматическом биохимическом анализаторе Mindray BS-200 (Китай) в свежей сыворотке крови с применением соответствующих диагностических наборов (Диасенс, Беларусь): общий белок, мочевина, креатинин, общий холестерин, триглицериды, липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), глюкоза, аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), лактатдегидрогеназа (ЛДГ), общая креатинфосфокиназа (КФК). Содержание в сыворотке крови кортизола и тестостерона определяли с помощью иммуноферментного анализа на планшетном фотометре Biotek ELx-808 (США) с применением соответствующих наборов (Хема, Россия).

Для оценки показателей физической работоспособности применяли ступенчато-возрастающий тест на велоэргометре Kettler Ergometer RX1 (Германия). Начальная мощность нагрузки составляла 125 Вт. Длительность каждой ступени – 2 минуты. Каждую ступень нагрузка увеличивалась на 25 Вт, время на отдых между ступенями не отводилось. На протяжении теста добровольцы поддерживали скорость педалирования в пределах 60–65 оборотов в минуту. Тест продолжался до отказа испытуемого продолжать ввиду усталости. По завершение теста определяли максимальную мощность выполненной работы ( $W_{max}$ , Вт). Во время теста на каждой ступени нагрузки регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), а также определяли концентрацию лактата и глюкозы в капиллярной крови на анализаторе глюкозы и лактата EcoTwenty (Германия) после каждой ступени и сразу после окончания работы. Через 3 и 8 минут после завершения теста проводили измерение концентрации лактата в крови для определения скорости восстановления.

В качестве полиморфных маркеров, влияющих на метаболизм, выбраны следующие: G6PC2 (rs560887); CYP1A2 (rs762551); PPARA (rs4253778), PPARD (rs2016520), PPARC1A (rs8192678); ADRB2 (rs1042713), ADRB3 (rs4994); ApoA5 (rs662799), ApoE (rs429358 и rs7412). ДНК для определения генотипа экстрагировали из цельной крови фенол-хлороформным методом. Подбор праймеров (Артбиотик, Беларусь) осуществляли с помощью базы Primer-Blast (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>). Для ПЦР в реальном времени проводили на термоциклиере QuantStudio™ 5 Real-Time PCR System с использованием Precision melt PCR supermix (ThermoFisher Scientific, США). Генотипирование осуществляли с помощью HRM-анализа. Нормализацию и кластеризацию полученных данных при HRM-анализе проводили при помощи программы PuHRM.

Для межгрупповых сравнений количественных признаков использовали Н-критерий Краскела-Уоллиса с последующим применением апостериорного критерия Данна. Критический уровень значимости ( $p$ ) при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

**Результаты.** Для полиморфизма PPARA (rs4253778) среди 66 проанализированных показателей обнаружена достоверная разница в толщине кожно-жировой складки на груди между двумя генотипами: в среднем добровольцы с генотипом CG имели в 3,77 раза большую величину показателя, чем в случае генотипа GG. Медианные значения отличались в два раза.

Для генотипов по полиморфизму PPARGC1A (rs8192678) обнаружены несколько отличий в группе проанализированных показателей. Прежде всего, стоит упомянуть о показателе максимальной выполненной работы в teste на физическую выносливость. Для генотипа AA этот показатель составил 250 (250; 262) Вт, что достоверно выше показателей для генотипа AG – 200 (190; 238) Вт. Установлено также, что студенты с генотипом GG обладают достоверно более низким показателем фазового угла. Этот расчетный интегральный параметр отражает общее функциональное состояние клеток и тканей, интенсивность обмена веществ и, как следствие, уровень общей работоспособности. У добровольцев с генотипом GG фазовый угол был на 14 % ниже показателя для генотипа AG.

Анализ взаимосвязи генотипа по полиморфизму rs2016520 гена PPARD с количественными значениями изученных фенотипических признаков выявил значимые различия в скорости восстановления уровня глюкозы через 3 минуты после завершения теста на ступенчато возрастающую физическую нагрузку. Данный показатель изменялся не одинаково: для генотипа AG он был выше на 26 %, чем для генотипа AA ( $p=0,028$ ). Это отличие объясняется более быстрым восстановлением уровня глюкозы в крови добровольцев с генотипом AG, так как в этом случае показатель через 3 минуты после теста был достоверно выше значений при максимальной нагрузке. Вероятно, более низкая скорость восстановления глюкозы в случае генотипов GG и AA связана с меньшей активностью белка PPAR $\beta/\delta$ , активация которого в норме происходит при действии полиненасыщенных жирных кислот.

Для полиморфизма rs1042713 гена ADRB2 была отмечена зависимость уровня стероидных гормонов в крови от генотипа. Установлено, что в случае генотипа AG медианный уровень тестостерона молодых людей был выше на 32 %. Аналогично, однако менее существенно был выше для этого генотипа и уровень кортизола – на 19 %.

Анализ результатов по полиморфизму rs4994 гена  $\beta 3$ -адренорецептора показал, что для генотипа CT характерна иная картина липидного профиля крови. В частности, установлено, что для данного генотипа характерно более высокое содержание в крови общего холестерина – на 12 % по сравнению с генотипом TT. Кроме того, показано, что медианный уровень триглицеридов в крови добровольцев с генотипом CT выше на 85 %. Генотип CT также был ассоциирован с более низкой частотой сердечных сокращений при максимальной нагрузке на велоэргометре: 177 (173; 178) для TT, 169 (167; 172) для CT.

Анализ результатов по полиморфизму rs429358 APOE показал, что для генотипа CT характерна большая кожно-жировая складка на животе. В медианном значении показатель для генотипа CT был в 1,9 раза больше, чем для генотипа CC.

Для полиморфизма rs762551 гена CYP1A2 были отмечены различия в некоторых антропометрических показателях. Установлено, что генотип AC был ассоциирован с достоверно большей массой тела. Испытуемые с таким генотипом весили в среднем на 14 % больше. Кроме того, у добровольцев с таким генотипом достоверно больше

был охват талии – в среднем на 9 % по сравнению с испытуемыми с другими генотипами. Было установлено, что для генотипа АС характерна большая доля жировой ткани в организме. Этот показатель был на 92 % выше, чем в случае генотипа АА. Аналогично, показатель классификации по проценту жировой ткани, позволяющий наиболее адекватно оценить степень жироотложения с учетом других антропометрических характеристик, для генотипа АС был на 83 % выше. Важно отметить, что, несмотря на значимые различия между группами, сами показатели в среднем находились в нормальном диапазоне.

Анализ результатов по полиморфизмам rs560887 (G6PC2), rs662799 (APOA5) и rs7412 (АроЕ) не выявил значимых зависимостей между генотипом и исследованными показателями

**Заключение.** Результаты исследования позволяют высказать ряд предположений, которые, безусловно, нуждаются в более детальном уточнении после дополнительных исследований в данном направлении. Так, в случае генотипа GG по гену PPARC1A (rs8192678) ввиду относительно низкого уровня основного обмена целесообразным может являться повышение физической активности и калорийности рациона. Людям с генотипами AG и GG по гену PPARD (rs2016520) целесообразно употреблять в пищу больше полиненасыщенных жирных кислот, так как это будет способствовать усилинию активации рецепторов PPAR $\beta/\delta$ . Это поможет ускорить процессы метаболизма глюкозы до показателей, характерных для генотипа АА, для которого характерна, по-видимому, более лиганд-чувствительная форма рецептора. В случае генотипа AG по гену ADRB2 (rs1042713) представляется возможным повышение в рационе доли белков и частично углеводов, а также снижение доли жиров. Такой рацион позволит компенсировать характерный для генотипа в среднем повышенный уровень кортизола. В случае генотипа СТ по гену ADRB3 (rs4994) необходим дополнительный контроль содержания в рационе жиров, в том числе уменьшение их доли, и сохранение высокой физической активности. В случае генотипа АС по гену CYP1A2 (rs762551) и СТ по гену АРОЕ (rs7412) представляется целесообразным более тщательный контроль статуса питания и, в особенности калорийности рациона, так как для таких генотипов отмечены повышенные показатели содержания жировой ткани.

1. Пешкова, Г. П. Гигиеническая оценка фактического питания студентов, занимающихся спортом / Г. П. Пешкова, Р. Е. Калинин, В. Д. Прошляков // Вопросы питания. – 2015. – Том. 84, № S3. – С.54–55.
2. Thomas, D. T. American college of sports medicine joint position statement. nutrition and athletic performance / D. T. Thomas, K. A. Erdman, L. M. Burke // Med Sci Sports Exerc. – 2016. – Vol.48. – P.543–568.
3. Нутригенетический тест в клинической практике: цели и возможности / Е. М. Зеленская [и др.] // Клиническая практика. – 2017. – Том 8, №3. – С. 76–82.
4. Ferguson, L. R. Nutrigenomics and Nutrigenetics in Functional Foods and Personalized Nutrition / L. R. Ferguson. – CRC Press, 2013. – 451 p.
5. Association of apolipoprotein E gene polymorphisms with blood lipids and their interaction with dietary factors / I.M. Shatwan [et al.] // Lipids in Health and Disease. – 2018. – Vol.17. – P. – 98.
6. Impact of PPAR-Alpha Polymorphisms-The Case of Metabolic Disorders and Atherosclerosis / M. Ruscica [et al.] // Int J Mol Sci. – 2019. –Vol.20, No.18. – P. 4378.
7. Caffeine, CYP1A2 genotype, and endurance performance in athletes / N. Guest [et al.] // Med Sci Sports Exerc. – 2018. – Vol.50. – P. 1570–1578.

УДК: 371.7 (476)+615.825+796.542

*Пальвинская Л. В.*, канд. пед. наук  
*Мекеева А. Р.*  
БГУФК (Минск)

*Palvinskaya L., Makeyeva H.*  
BSUPC (Minsk)

## КОРРЕКЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С МИОПИЕЙ

### CORRECTION OF THE PHYSICAL CONDITION OF HIGH SCHOOL CHILDREN WITH MYOPIA

**АННОТАЦИЯ.** Представлена эффективность разработанной программы коррекции физического состояния детей старшего школьного возраста с миопией в условиях оздоровительного лагеря.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** миопия, физическое состояние, программа коррекции.

**ANNOTATION.** The effectiveness of the developed program for correcting the physical condition of high school children with myopia in a health camp is presented.

**KEY WORDS:** myopia, physical condition, correction program.

В последнее время врачи-офтальмологи наблюдают огромный рост количества людей с близорукостью. На данный момент большая часть из них – это дети школьного возраста, подростки и студенты. Ежегодно на 3 % увеличивается число людей, страдающих от близорукости. Немалым фактором в распространении близорукости стало появление для массового использования компьютеров и ноутбуков [3]. Развитию миопии способствуют интенсивные и длительные нагрузки на весьма близком расстоянии, плохая освещенность рабочей зоны, неправильная посадка при письме и чтении, длительная работа за компьютером и чрезмерный просмотр телевизионных программ. Как правило, появление миопии по срокам совпадает с началом обучения в школе [4].

При миопии видоизменяется форма глазного яблока. По форме оно удлиняется и похоже больше на овал, а не на круг. В итоге такого видоизменения возникает нарушение преломления света и световые лучи, которые проходят через роговицу, фокусируются на расстоянии от сетчатки, поэтому картина получается размытой. У человека с нормальным зрением фокусировка света происходит на сетчатке [2].

Некорrigированная миопия создает трудности при выполнении зрительной работы, снижает профессиональную адаптацию и ухудшает качество жизни. Близорукость может сопровождаться регматогенной отслойкой сетчатки и миопической макулопатией, которые являются причиной инвалидности в молодом трудоспособном возрасте [1].

Поэтому целью нашей работы явилось оценить эффективность программы коррекции физического состояния детей старшего школьного возраста с миопией.

Для решения поставленной цели применялись следующие методы исследования:

- антропометрия (длина и масса тела, окружность грудной клетки);
- контрольно-педагогическое тестирование физической подготовленности (тесты: «Бросок набивного мяча», «Линейка», «Ходьба 2000 м», «Наклон вперед из положения сидя», «Проба Ромберга»);
- изучение функционального состояния зрительной системы (тест для определения остроты зрения);
- математическая статистика.

Исследование проводилось на базе детского оздоровительного лагеря «Зубренок» МАЗ Минской области Смолевичского района, д. Волма с 07.07. по 25.07.2020, в нем принимали участие 20 девочек старшего школьного возраста с миопией, из них 10 лиц – экспериментальная группа (ЭГ), 10 – контрольная группа (КГ).

При анализе физического развития детей обеих групп, можно отметить, что показатели длины, массы тела и окружности грудной клетки находились на среднем уровне, соответствовали возрастной норме. Показатели физического развития детей обеих групп значимо не отличались ( $P>0,05$ ).

Анализ результатов контрольно-педагогического тестирования девочек КГ и ЭГ в начале исследования показал, что скоростно-силовые способности в тесте «Бросок набивного мяча» находились на уровне выше среднего; скоростные способности в тесте «Линейка» – ниже среднего; общая выносливость в тесте «Ходьба 2000 м» – на среднем уровне; гибкость в тесте «Наклон вперед из положения сидя» – на среднем уровне; координационные способности при проведении «Пробы Ромберга» находились на хорошем уровне.

При анализе результатов теста для определения остроты зрения в начале исследования, средний показатель у детей ЭГ составил  $4\pm0,6$  м, а у обследуемых КГ составил  $4,05\pm0,7$  м ( $P>0,05$ ). Результаты теста для оценки остроты зрения у лиц КГ и ЭГ ниже по сравнению со здоровыми детьми  $9,2\pm2,4$  м ( $P<0,05$ ).

Девочки контрольной группы занимались по программе детского оздоровительного лагеря «Зубренок» МАЗ, которая состояла из утренней гимнастики (7 раз в неделю по 15 минут), занятий плаванием в бассейне (2 раза в неделю по 45 минут), подвижных игр (5 раз в неделю по 40 минут).

Девочки ЭГ занимались по разработанной нами программе, которая включала:

1. Утреннюю гимнастику (7 раз в неделю по 15 минут). Утренняя гимнастика направлена на переход организма от состояния сна-торможения к активному бодрствованию. Применялись общеразвивающие упражнения и упражнения для тренировки мышц глаз.

2. Дозированная ходьба (7 раз в неделю по 40 минут). Направлена на повышение функциональных возможностей организма, развитие приспособительных механизмов сердечно-сосудистой системы, стимулирование процессов обмена веществ, улучшение кровообращения и дыхания, нормализацию нервно-психического состояния занимающегося.

Дозированная ходьба проводилась на ровной местности, через тропу здоровья. Начиная с маршрута протяженностью 1000 м, затем по маршруту протяженностью до 2000 м, после до 3000 м. В начале эксперимента темп ходьбы – медленный, при хорошей переносимости нагрузки через каждые 3–5 дней дистанция увеличивалась на 500–1000 м, при этом темп ходьбы ускорялся и, соответственно, уменьшалось число пауз для отдыха и их продолжительность.

3. Самостоятельные занятия (7 раз в неделю по 5 минут, 2 раза в день). Самостоятельные занятия были направлены на укрепление и расслабление глазных мышц. Применялись упражнения для тренировки мышц глаз и их расслабления «пальминг».

4. Самомассаж (ежедневно 5 минут). Самомассаж направлен на стимуляцию нервных окончаний, расположенных в шейном отделе позвоночника, взаимосвязанных с глазными нервами, на улучшение кровообращения в тканях глаза, укрепление и расслабление глазных мышц, снижение болевой чувствительности и внутриглазного давления. Проводился самомассаж шейно-воротниковой зоны, массировались глазные яблоки, области линий подбровных и надбровных дуг и область висков.

5. Занятия плаванием в бассейне (2 раза в неделю по 45 минут). Направлены на повышение работоспособности организма, улучшение кровотока глаз, активизацию работы мышц вокруг хрусталика, снятие спазма аккомодации, замедление прогрессирования миопии.

6. Подвижные игры и элементы спортивных игр (6 раз в неделю по 45 минут). Направлены на комплексное развитие двигательных способностей, улучшение аккомодационной способности глаз и тренировку глазных мышц. При проведении подвижных игр и элементов игр в волейбол, баскетбол, настольный и большой теннис акцентировалось внимание занимающегося на постоянное переключение органов зрения на близкое и далекое расстояние.

После применения разработанной программы коррекции физического состояния детей старшего школьного возраста по сравнению с началом исследования длина, масса тела и окружность грудной клетки у лиц КГ не изменились, а у девочек ЭГ увеличилась на 2,8 % и 0,9 % соответственно ( $P>0,05$ ).

После применения программы коррекции физического состояния двигательные способности по сравнению с началом обследования изменились следующим образом: скоростно-силовые способности у лиц ЭГ улучшились на 1 %, у лиц КГ – на 0,5 % ( $P>0,05$ ); быстрота реакции у детей ЭГ улучшилась на 37,8 %, у представителей КГ – лишь на 1,6 % ( $P<0,05$ ); общая выносливость у лиц ЭГ улучшилась на 5,7 %, у лиц КГ – на 1,3 % ( $P<0,05$ ); гибкость у детей ЭГ улучшилась на 12,5 %, у лиц КГ – на 2,1 % ( $P<0,05$ ); координация у лиц ЭГ по сравнению с началом обследования улучшилась на 8,2 %, у лиц КГ на 1,8 % ( $P<0,05$ ).

Функциональное состояние зрительной системы после применения программы коррекции физического состояния, у девочек КГ не изменилось у лиц ЭГ улучшилось на 0,5 %.

Полученные результаты улучшения показателей физического состояния в большей степени у девочек ЭГ группы по сравнению с обследуемыми КГ говорят об эффективности программы коррекции физического состояния для детей старшего школьного возраста с миопией.

1. Аветисов, Э. С. Современные подходы к коррекции рефракционных нарушений / Э. С. Аветисов // Вестник офтальмологии. – 2006. – № 1. – С.3–8.

2. Аветисов, Э. С. Некоторые итоги изучения этиологии и генеза миопии в институте глазных болезней им. Гельмгольца / Э. С. Аветисов // Материалы науч. конф. по вопросам профилактики, патогенеза и лечения заболеваний органа зрения у детей. – М. :1971. – С. 53– 59.

3. Катаева, Г. Н. Физическое воспитание детей и подростков, имеющих отклонения в состоянии здоровья / Г. Н. Катаева. – Витебск : ВГПТК, 2005. – 55 с.

4. Милюкова, И. В. Лечебная физкультура : новейший справочник / И. В. Милюкова, Т. А. Евдокимова. – М. : ФиС, 2003. – 567 с.

*Пирогова Л. А.*, д-р мед. наук, профессор,  
*Величенко Н. П.*, врач спортивной медицины,  
*Василевский С. С.*, канд. мед. наук, доцент,  
*Бут-Гусаим В. В.*, канд. мед. наук, ст. преподаватель  
ГрГМУ (Гродно)  
*Тюненкова Е. В.*, доцент  
ГрГУ им. Я. Купалы (Гродно)

*Pirogova L.*, M.D., Dr.Sc. (Med.)  
*Velitchenko N.* M.D.  
*Vasilevski S.*, M.D., Ph.D.  
*But-Husaim U.*, M.D., Ph.D.  
GrSMU (Grodno)  
*Tunenkova E. V*  
GrSU (Grodno)

## ХАРАКТЕРИСТИКА СПОРТИВНОГО ТРАВМАТИЗМА В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

### CHARACTERISTICS OF SPORTS INJURIES IN GRODNO REGION

**АННОТАЦИЯ.** Травматизм представляет собой совокупность травм, возникших в определенной группе населения за определенный отрезок времени. Наибольший уровень травматизма отмечается у мужчин в возрасте 20–49 лет, а у женщин – 30–59 лет, причем во всех возрастных группах этот показатель значительно выше у мужчин.

Проведенное исследование позволило выявить существенные различия в видах спорта, преобладающих по абсолютному числу травм, у взрослых и у детей, как в тренировочном, так и в соревновательном периоде, а также между периодами внутри каждой из возрастных групп.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** спортивный травматизм; переломы, растяжения; травмы опорно-двигательного аппарата; анализ травматизма у спортсменов.

**ABSTRACT.** Traumatism is a collection of injuries that have occurred in a specific population over a period of time. The highest level of injuries is observed in men aged 20-49 years, and among women – 30–59 years old, and in all age groups this indicator is significantly higher in men.

The study made it possible to reveal significant differences in the types of sports prevailing in the absolute number of injuries in adults and children, both in the training and in the competitive period, as well as between the periods within each of the age groups.

**KEYWORDS:** Sports injuries; fractures; sprains; injuries of the musculoskeletal system; analysis of injuries in athletes.

**Травматизм** представляет собой совокупность травм, возникших в определенной группе населения за определенный отрезок времени. Наибольший уровень трав-

матизма отмечается у мужчин в возрасте 20–49 лет, а у женщин – 30–59 лет, причем во всех возрастных группах этот показатель значительно выше у мужчин. У них выше удельный вес производственных и спортивных травм, у женщин – бытовых, у детей – уличных, спортивных и школьных. Среди всех причин первичной инвалидности и смертности травмы занимают третье место, а среди причин смерти – первое место у лиц трудоспособного возраста. В структуре травматизма преобладают бытовые травмы – 56,1 %, второе место занимают уличные травмы – 17,5 %, третье – детские травмы – 16,5 % и четвёртое – спортивные травмы – 6,8 %, дорожно-транспортные – 1,8 %, производственные травмы – 1,3 %.

**Спортивный травматизм** – это травмы, возникшие при занятиях спортом (плановых, групповых или индивидуальных, на стадионе, в спортивной секции, на спортивной площадке) под наблюдением преподавателя или тренера.

Спортивная травма – это повреждение, сопровождающееся изменением анатомических структур и нарушением функции травмированного органа в результате воздействия физического фактора, превышающего физиологическую прочность ткани, в процессе занятий физическими упражнениями и спортом. Частота спортивных травм составляет примерно 5–7 %. Это довольно много. Но если учесть, что данный показатель относится лишь к тем, кто обратился в клинику или к врачу, то цифра реального травматизма становится значительно большей: примерно каждый пятый спортсмен получает травмы шеи. Это обычные кровоподтеки, ссадины, потертости, мозоли, ушибы, растяжения мышечно-связочного аппарата, характерные для многих видов спорта, то этот показатель может превышать отметку в 50 %. Все зависит от вида спорта.

Многие виды спорта сопровождают типичные травмы. Так, у лыжников и фигуристов – винтообразные переломы диафиза голени, лодыжек и растяжения связочного аппарата голеностопного сустава. Переломы ключицы при падении с велосипеда или лошади; переломы ладьевидной кости у гандболистов; травмы коленного сустава в результате падения с поворотом при катании на горных лыжах или игре в футбол; разрывы ахиллова сухожилия при скоростном спуске на лыжах; травмы в голеностопном суставе во многих видах спорта (гимнастика, акробатика, легкая атлетика, футбол, баскетбол, теннис и др.).

Наиболее распространены повреждения мягких тканей с преобладанием ссадин и потертостей; переломы костей не превышают 7 % общего числа травм, вывихи составляют 3–5 %. По локализации наибольшее число повреждений приходится на конечности, далее следуют травмы головы и туловища. Объективным показателем тяжести повреждения является длительность и стойкость потери спортивной работоспособности.

Основные причины спортивного травматизма:

- нарушения в организации учебно-тренировочных занятий и соревнований;
- неудовлетворительное состояние мест занятий и неблагоприятные условия их проведения;
- неудовлетворительное состояние спортивного инвентаря и оборудования, одежды, обуви;
- недостаточный врачебный контроль;
- слабая физическая подготовленность спортсмена (длительные перерывы в занятиях отсутствие систематических тренировок, переутомление и т. д.);
- нарушения спортсменами дисциплины во время тренировок и соревнований.

Травмы опорно-двигательного аппарата (ОДА) у спортсменов сопровождаются внезапным и резким прекращением тренировочных занятий, вызывают нарушение установившегося физического стереотипа, что влечет за собой болезненную реакцию всего организма. Внезапное прекращение занятий спортом способствует угасанию и разрушению выработанных многолетней систематической тренировкой условно-рефлекторных связей. Снижается функциональная способность организма и всех его систем, происходит физическая и психическая растренировка. Отрицательные эмоции, связанные с травмой, невозможностью выступать на соревнованиях, боязнь надолго утратить спортивную форму и работоспособность угнетающие действуют на психику, еще в большей степени усугубляя процессы детренированности. Особенно неблагоприятно прекращение занятий спортом оказывается на состоянии здоровья высококвалифицированных спортсменов, поэтому основная цель реабилитации спортсмена после травмы – как можно скорее вернуть его в строй, возвратить способность выполнять привычную нагрузку, то есть обеспечить полное восстановление спортивной работоспособности.

При анализе характера патологии ОДА у спортсменов в целом выявлено, что повреждение менисков коленного сустава остается основной, ведущей нозологической единицей спортивной травматологии. Она составляет более 20 % всей патологии. Повреждения менисков наиболее часто встречаются в группе игровых видов спорта (около трети всех повреждений), далее следуют единоборства, сложно координационные и циклические виды спорта. Повреждения капсульно-связочного аппарата коленного сустава, голеностопного и локтевого суставов составляют более 10 % всей патологии и наиболее часто возникают в группе сложно координационных видов, а за ними идут игровые, циклические и группа единоборств.

Таким образом, специфические особенности того или иного вида спорта находят отражение в индивидуальном различии соотношений частоты острых и хронических травм и заболеваний ОДА.

Наиболее уязвимым звеном в настоящее время остается коленный сустав, на долю которого приходится около 50 % всей патологии ОДА. Далее следует голеностопный сустав, травмы и заболевания которого отмечены у 10 % спортсменов. Около 10 % патологии приходится на поясничный и грудной отделы позвоночника. Вместе с тем следует отметить большой удельный вес патологии голени и стопы, составившей около 6 %. Около 5 % патологии приходится на область бедра, плечевого сустава и кисти. На область локтевого сустава приходится около 3,5 % патологии, а на остальные локализации – от 1,5 до 2,5 % патологии. Следует подчеркнуть, что эти цифры дают лишь общее представление о локализации травм ОДА у спортсменов.

По данным статистических исследований многих российских и зарубежных авторов удельный вес острых травм и хронических заболеваний ОДА в группах спортсменов был разным: травмы составили 60 %, а заболевания – 40 %.

В целях выяснения структуры спортивных повреждений, возникающих в процессе учебно-тренировочных занятий и соревнований, их распределения в зависимости от возраста, квалификации спортсмена и видов спорта, нами был проведен анализ травматизма по данным ГУ «Гродненский диспансер спортивной медицины».

Анализ первичных обращений по поводу связанных с тренировкой спортивных травм показал, что в целом за 10-летний период взрослый травматизм преобладал над детским в среднем в полтора раза и имеет незначительную тенденцию к снижению, в отличие от которого детский травматизм сохранял тенденцию к увеличению.

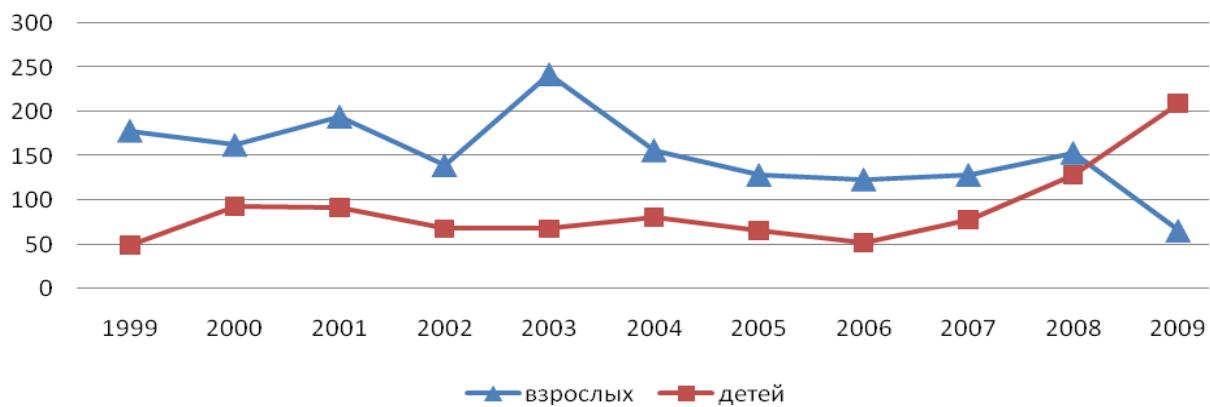


Рисунок. – Первичные обращения по поводу травм, связанных с тренировкой

Общее количество обращений за медицинской помощью по поводу травм на соревнованиях в несколько раз превышает таковое в тренировочном периоде и также имеет тенденцию к уменьшению в полтора раза за исследуемый период. Однако здесь детский травматизм значительно преобладает, что указывает на более высокий риск получения травм детьми в соревновательном периоде по сравнению со взрослыми спортсменами.

Количество травм на 100 участников соревнований с 2000 по 2003 год возросло с 3,68 до 5,47, а затем на протяжении 7 лет последовательно снижалось, составив в 2008 году 1,92 и в среднем за 10 лет 3,66.

Статистически значимой была разница в вероятности получения травм у взрослых в зависимости от квалификации спортсмена между тренировочным и соревновательным периодами. Так на соревнованиях более 37 % травмированных составляли спортсмены без разряда, на втором месте первого разряда (27,11 %), кандидаты в мастера спорта (16,44 %) и мастера спорта (12,5 %). В то время как во вне соревновательном периоде чаще всего получают травмы (31,23 %) спортсмены первого разряда, затем кандидаты в мастера спорта (25,67 %) и по 17 % мастера спорта и без разрядов. У детей в обоих периодах на первом месте по вероятности получения травм находятся юные спортсмены без разряда (47,9–66,6 %), затем первого разряда (15,48–18,16 %), юношеского разряда (12,66 %) и кандидаты в мастера спорта (5,66–6,24 %).

Анализ показал, что процентное соотношение лёгких, средних и тяжёлых травм у детей и у взрослых было одинаковым внутри каждого периода. Однако между тренировочным и соревновательным периодами выявлены различия данного соотношения, как у взрослых, так и у детей. Так на соревнованиях абсолютное большинство составляют лёгкие травмы в среднем 96,65 % у взрослых и 97,98 % у детей, тяжёлые травмы в среднем составили 1,20 %, а средние 2,15 % у взрослых и 0,80 % у детей. В тренировочном периоде также на первом месте стоят лёгкие травмы, однако их доля гораздо ниже 60,36 % у взрослых и 66,24 % у детей, травмы средней тяжести составляют 34,37 % и 22,66 % соответственно и тяжёлые травмы занимают 5,23 % у взрослых и 11,11 % у детей.

Были выявлены существенные различия в видах спорта, преобладающих по абсолютному числу травм, у взрослых и у детей, как в тренировочном (взрослые: футбол, греко-римская борьба, вольная борьба, баскетбол, дзюдо; дети: хоккей с шайбой, гимнастика, волейбол, дзюдо, футбол), так и в соревновательном периоде (взрослые:

футбол, баскетбол, волейбол, легкая атлетика, гандбол; дети: футбол, гандбол, легкая атлетика, вольная борьба, баскетбол). А также между периодами внутри каждой из возрастных групп.

1. Пирогова, Л. А., Улащик, В. С. Кинезиотерапия и массаж в системе медицинской реабилитации: учеб. пособие. Гродно, 2004. – 242 с.
2. Подчуфарова, Е. В Скелетно-мышечные боли в спине / Е. В. Подчуфарова // Русский медицинский журнал. – Т. 13, № 12. – 2005. – С. 836–840.
3. Попелянский, Я. Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология) / Я. Ю. Попелянский. – Москва: МЕДпресс-информ, 2017. – 672 с.
4. Спортивная медицина: учебное пособие для слушателей факультета повышения квалификации, клинических ординаторов / Л. А. Пирогова [и др.]. – Гродно: ГрГМУ, 2021. – 224 с.
5. Стефаниди, А. В. Миофасциальная боль / В. А. Стефаниди. – Иркутск: изд-е Иркут. Гос. мед. ун-т, 2005. – 224 с.
6. Khalid, Z. Impact of athletes' performance as influenced anxiety symptoms / Z. Khalid, N. Arooj, S. Fatima // Journal of physical education research. – 2020. – Vol. 7, № 1. – P. 36–42.

Полякова Т. Д., профессор  
БГУФК (Минск)

## ПРОФИЛАКТИКА ВОЗНИКОВЕНИЯ ОСТЕОХОНДРОЗА ПОЗВОНОЧНИКА У СПОРТСМЕНОВ-СТРЕЛКОВ

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлена информация о влиянии статической нагрузки на позвоночник стрелка, субъективной оценке проявлений остеохондроза у занимающихся стрелковым спортом по результатам анкетирования, а также сделан акцент на значимости профилактических мер предупреждения возникновения неврологических проявлений остеохондроза позвоночника.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** спортсмен-стрелок; статическая нагрузка; остеохондроз позвоночника; профилактика.

**ANNOTATION.** The article provides information on the effect of static load on the shooter's spine, a subjective assessment of the manifestations of osteochondrosis in those involved in shooting sports according to the results of a questionnaire, and the emphasis is placed on the importance of preventive measures to prevent the occurrence of neurological manifestations of spinal osteochondrosis.

**KEY WORDS:** sportsman-shooter; static load; osteochondrosis of the spine; prevention.

**Введение.** Позвоночник человека – это довольно уникальная, весьма целесообразно и рационально продуманная, совершенная с точки зрения биомеханики несущая конструкция, выполняющая защитную и опорную функции. Он выдерживает значительную часть человеческого тела, имеет трехкратный запас прочности, да еще при этом сохраняет удивительную подвижность. Позвоночник человека совершенен, а причина многих заболеваний скрыта в его неправильной «эксплуатации». Массивность тел позвонков увеличивается от шейных к поясничным. Если позвоночник разрезать, то он будет иметь форму латинской буквы «S». А из механики известно, что S-образная балка прочнее прямой в семнадцать раз [1].

Позвоночник здорового человека имеет определенный запас прочности. Средний предел прочности позвоночника среднестатистического человека равен примерно 350 кг. Он различен для позвоночных отделов: шейного – примерно 113 кг, грудного – 210 кг, поясничного – 400 кг. Если учесть, что нормальная нагрузка на позвоночник человека, обусловленная тяжестью вышележащей части туловища, составляет для шейного отдела 50 кг, для грудного – около 75 кг и для поясничного – 125 кг, то запас прочности позвоночника человека равен почти трем. Если в позвоночнике возникают проблемы, это обязательно сказывается на состоянии всего организма [1].

Остеохондроз позвоночника (ОП) – наиболее распространное хроническое заболевание человека, проявляющееся в самом трудоспособном возрасте человека. В его основе, по мнению ряда ученых, лежит дегенеративно-дистрофический процесс в межпозвонковых дисках и костно-связочном аппарате позвоночника. Остеохондроз, как правило, начинается в межпозвонковом диске с постепенным (поэтапным) вовлечением в него элементов и структур как данного позвоночно-двигательного

сегмента, так и всего позвоночника в целом. Поэтому неудивительно, что проблема остеохондроза с неослабевающим вниманием привлекает к себе многочисленных исследователей [1–4].

Среди множества факторов, способствующих возникновению остеохондроза позвоночника у стрелков, можно выделить такие факторы, как длительное пребывание в позе «изготовки» в положении стоя, сидя (стрельба с колена), лежа; слабость мышечного корсета; перегрузки позвоночника, связанные с удержанием оружия в статическом положении длительное время; нарушение осанки; искривление позвоночника; переохлаждение (стрельба на открытых стрельбищах).

Как отмечают исследователи, поза, принимаемая стрелком для выполнения упражнения во всех видах стрельбы, в большей или меньшей степени способствует ухудшению осанки спортсмена. Положение для ведения стрельбы способствует развитию сутулости, искривлению позвоночника. У стрелков с большим стажем наблюдаются изменения осанки: у винтовочников – правосторонние, у пистолетчиков – левосторонние сколиозы. Было зафиксировано отклонение позвоночного столба у 80 % стрелков в пределах 1–4 гр., у 8 % обследованных – до 5 гр. Выявленные отклонения сохранялись в течение 1,5–2 часов после одноразовой тренировки. Однако, если сразу после окончания тренировки проводились профилактические комплексы упражнений, то естественное положение позвоночного столба восстанавливалось.

Проявления остеохондроза позвоночника зависят от локализации и выраженности поражения в позвоночно-двигательном сегменте. На начальном этапе это тупые, ноющие боли в спине, дискомфорт, небольшое ограничение движений в позвоночнике, периодическое онемение в руках и ногах, головная боль, утомляемость.

**Основная часть.** Результаты анкетирования на наличие проявлений остеохондроза позвоночника у студентов спортивных специальностей, обучающихся в учреждении образования «Белорусский государственный университет физической культуры» на спортивных специальностях, включающих стрелковый спорт, показали следующие результаты: боли в спине и шее отмечали 57,14 %; стреляющую, скручивающую боль – 28,57 %; чувство тяжести в спине – 14,29 %; «мурашки» по спине, пояснице, шее – 14,29 %; скованность мышц – 28,57 %; боли в пояснице – 14,29 %; боли в икрах – 14,29 %; хруст при движениях головы – 42,86 %; боль приступообразную – 28,57 %; ощущения онемения, покалывания, слабость в руках – 28,57 %; головную боль или головокружения, слабость в руках – 14,29 %; боль при глубоком вдохе или выдохе – 14,29 %; болевые ощущения при поднимании правой или левой руки – 14,29 % [2].

Естественно, возникающие проявления остеохондроза позвоночника оказывают отрицательное влияние как на состояние всего организма, так и на полноценное участие спортсмена в тренировочном процессе.

Исследователи данной нозологии призывают к пристальному вниманию к состоянию своего позвоночника на ранних стадиях проявления остеохондроза.

Основой профилактики проявлений остеохондроза позвоночника является двигательная активность – залог нормального развития и функционирования костного скелета. Дефицит двигательной активности самым негативным образом сказывается на фундаментальных механизмах организма человека: страдают все звенья системы кислородообеспечения, опорно-двигательный аппарат, психонейроиммунные функции и вегетативная регуляция [3, 4].

Для спортсменов-стрелков могут быть рекомендованы программы двигательной активности. При выборе программы двигательной активности следует учитывать, что нет физической нагрузки большой или малой, есть нагрузка, соответствующая или несоответствующая функциональным возможностям индивида. Необходимо строго соблюдать принцип индивидуализации – главное и самое сложное требование к корректирующим программам двигательной активности.

В основном все существующие двигательные программы основываются на комплексном использовании активных, пассивных, активно-пассивных средств физической реабилитации, преформированных физических факторов и факторов окружающей среды.

Наилучшим видом двигательной активности при проявлениях остеохондроза позвоночника является плавание в бассейне или выполнение упражнений в воде в горизонтальном положении, в связи с тем, что при этом снимается напряжение с позвоночника и одновременно дается тренировочная нагрузка.

Ряд двигательных программ предлагают специалисты для работы со студенческой молодежью с проявлениями остеохондроза позвоночника, которые могут быть взяты на вооружение спортсменами-стрелками. При этом специалисты считают, что лечебная гимнастика является одним из основных средств профилактики остеохондроза позвоночника. Акцент делается на создании дозированных нагрузок, направленных на декомпрессию нервных корешков, коррекцию и укрепление мышечного корсета, увеличение объема и выработку определенного стереотипа движений и правильной осанки, придание связочно-мышечному аппарату необходимой гибкости, а также на профилактику осложнений [3, 4].

Предлагаемые С.Ю. Щетининой комплексы упражнений с фитболом выполняются по принципу пилатеса и в целом их можно назвать пилатесом на мяче (Pilatesball или Pilates on the ball). Автор системы пилатеса – Джозеф Пилатес, который почти сто лет назад разработал свою методику оздоровления, сочетающую в себе западную и восточную практики. Сам Джозеф Пилатес разработал 34 упражнения, а сегодня их создано уже около 500.

Пилатес – это безопасная программа упражнений без ударной нагрузки, которая позволяет растянуть и укрепить основные мышечные группы в логической последовательности, не забывая при этом и о более мелких слабых мышцах. Как и любая другая физическая нагрузка, пилатес развивает подвижность суставов, эластичность связок, силу, координацию, силовую выносливость и психические качества. Главное отличие пилатеса от других видов – это сведенная практически к нулю вероятность травм и негативных реакций.

Основные принципы пилатеса, используемые при выполнении упражнений на фитболе:

- 1) центрирование – акцент на прямые и поперечные мышцы живота, являющиеся зоной источника энергии, каркасом прочности по Пилатесу;
- 2) вытяжение – максимально вытягивать позвоночник от копчика до макушки, вытягивая и удлиняя мышцы рук и ног;
- 3) выравнивание – выравнивать в одну линию плечи, подвздошные кости, лопатки;
- 4) медленное движение – выполнять движения в медленном темпе;
- 5) грудное (реберное) дыхание – необходимо дышать грудью, пресс должен постоянно находиться в напряжении;

6) концентрация – включает в себя комбинирование физических и мыслительных процессов;

7) осознанность – контролировать свои движения, мышцы, отслеживать их работу, технически правильно выполнять упражнения.

Миотерапия (по А. М. Аксеновой). Методика миотерапии заключается в комплексном использовании глубокого рефлекторно-мышечного массажа, краниосакральной терапии (остеопатии), растягивании скелетных мышц и миофасциальном расслаблении. Миофасциальное растяжение – очень эффективная методика, которая в комплексе с глубоким мышечным массажем и остеопатией позволяет устранять дисфункции мягких тканей, не поддающиеся общепринятым методикам.

Постизометрическая релаксация (статические и динамические дыхательные упражнения для снятия напряжения с позвоночного столба) по методике Инки Йохум .

Правильное выполнение движений требует непременной синхронизации с дыханием, поскольку это единственная функция организма, над которой можно осознанно работать самому занимающемуся, добиваясь повышения гибкости и подвижности тела. Если движения осуществляются синхронно с дыханием, то в организме не возникает никакого напряжения.

Комплекс состоит из 21 упражнения, которые выполняются лежа на спине, левом и правом боку, сидя на полу.

Наиболее эффективно достигается эффект при ежедневном приеме натощак горячей воды (первая неделя – одна чашка, вторая неделя – две чашки, третья неделя – три чашки). Сочетание постизометрической релаксации в сочетании с водолечением обеспечивает ощущение легкости во всем организме. Осваивать предложенный комплекс следует в течение трех недель, затем следует его использовать ежедневно с целью нивелирования болевых ощущений в позвоночно-двигательных сегментах; при полноценном освоении комплекса упражнений некоторые из них могут использоваться как двигательные тесты на подвижность.

Двигательные программы, включающие упражнения локального воздействия на позвоночно-двигательные сегменты. Комплексы упражнений для кистей обеих рук в сочетании с самомассажем по методике А.А. Бирюкова.

Комплексы упражнений помогут укрепить кисти и пальцы рук спортсмена-стрелка.

Методика оздоровительной гимнастики «Спираль» предложена к использованию А.А. Бубенщиковым, Е.В. Близив, А.В. Мещеряковым. Методика включает выполнение круговых движений руками, удерживая спортивный снаряд (деревянное древко, подобранное индивидуально в соответствии с весо-ростовыми характеристиками). Количество занятий, интенсивность упражнений и содержание определяются тренером или самостоятельно спортсменом по субъективным ощущениям. При выполнении двигательных программ по разработанной методике гимнастики «Спираль», попаременно и последовательно напрягаются все основные мышцы тела, расположенные по передней и по задней поверхности тела, включая все сгибатели и разгибатели туловища, конечностей [3, 4].

Для воздействия на весь организм в целом может быть рекомендована вибростимуляция с использованием «Тренажерно-измерительного комплекса для проведения

адресной эргономической вибростимуляции». Эргономичный вибратод включает седло и кольцевые держатели для рук, закрепленные на электромеханическом виброприводе [5]. Эта конструкция создает согласованные взаимодополняющие вибровоздействия седлом и кольцевыми держателями.

На вибростимуляторе спортсмен-стрелок может, получая вибровоздействие на зону, промежности или тазобедренную зону компенсировать силу вибровоздействия амортизационным усилием ног в пол. Векторно-силовое взаимодействие рук с кольцевым вибратодом обеспечивает адресную доставку виброэнергии в верхнюю плечевую зону и компенсаторно возвратные вибропотоки.

**Заключение.** Спортсменам-стрелкам следует учитывать специфику вида спорта, особенностью которого является длительная, монотонная работа в статическом режиме функционирования опорно-двигательного аппарата и нервно-мышечной системы. Использование в структуре общей физической подготовки коррекционных программ двигательной активности и технических средств, направленных на нивелирование проявлений остеохондроза позвоночника, несомненно будет способствовать сохранению здоровья и достижению планируемых спортивных результатов.

1. Данилов, И. М. Остеохондроз для профессионального пациента / И. М. Данилов, 2010.
2. Полякова, Т. Д. Методика адресной нозологической коррекции студентов с проявлениями остеохондроза позвоночника / Т. Д. Полякова, Хамед Мохамед С. Абдельмажид: материалы Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам физической культуры и спорта государств – участников Содружества Независимых Государств, Минск, 23–24 мая 2012 г.: в 4 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск, 2012. – Ч. 3. – С. 360–363.
3. Полякова, Т. Д. Роль двигательной активности для студентов с проявлениями остеохондроза позвоночника / Т. Д. Полякова, М. Д. Панкова, М. Ф. Елисеева : материалы XXIII Междунар. науч.-практ. конф. «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно: ГГАУ, 2020. – С.325–330.
4. Полякова, Т. Д. Перспективы применения адресной эргономической вибростимуляции для профилактики остеохондроза позвоночника у студенческой молодежи / Т.Д. Полякова, М. Д. Панкова, М. Ф. Елисеева : материалы XXIII Междунар. науч.-практ. конф. «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно: ГГАУ, 2020. – С.321–324.
5. Сагайдак, Д. И. Аппаратно-инструментальное решение адресной доставки контроля вибромеханической энергии в зонах тела / Д. И. Сагайдак, К. Н. Каплевский, В.А. Цикунов и др. // Приборостроение – 2015: Материалы XII Междунар. научн.-технич. конф., Минск, Белорусский национальный технический университет, 25–27 ноября 2015 г. – Минск: Изд. БИТУ, 2015. – Т. 1. – С. 151–153.

УДК 796.01:61–07+616.9

*Разуванов В. М.*  
БГУФК (Минск)

*Razuvanov V.*  
BSUPC (Minsk)

**АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СПОРТИВНО-МЕДИЦИНСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В КОНТЕКСТЕ ПАНДЕМИИ COVID-19  
(ПО МАТЕРИАЛАМ БРИТАНСКОГО ЖУРНАЛА СПОРТИВНОЙ  
МЕДИЦИНЫ)**

**CURRENT DIRECTIONS OF SPORTS AND MEDICAL RESEARCH IN THE  
COVID-19 PANDEMIC CONTEXT (ACCORDING TO THE MATERIALS  
OF THE BRITISH JOURNAL OF SPORTS MEDICINE)**

**АННОТАЦИЯ.** Пандемия COVID-19, оказавшая существенное влияние на спорт, физическую активность, состояние здоровья населения в глобальном масштабе, находилась в центре внимания спортивно-медицинских исследований. В данной статье представлен обзор и сделана попытка систематизации материалов британского журнала спортивной медицины за 2020–2021 г., посвященных актуальным проблемам, вызванным COVID-19.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** COVID-19; пандемия; спортивная индустрия; спортивные мероприятия; физическая активность; общественное здравоохранение.

**ABSTRACT.** The COVID-19 pandemic, which has had a significant impact on sports, physical activity, and the health of the population on a global scale, has been the focus of sports and medical research. This article provides an overview and an attempt to systematize the materials of the British Journal of Sports Medicine for 2020-2021, dedicated to the current problems caused by COVID-19.

**KEYWORDS:** COVID-19; pandemic; sports industry; sporting events; physical activity; public health.

Британский журнал спортивной медицины (*British journal of sports medicine*) является наиболее рейтинговым научным журналом по спортивно-медицинской науке (1-е место в мире по индексу SJR – 4,329), что, в известной степени, позволяет рассматривать содержание опубликованных в данном издании материалов как объективное отражение общей проблематики исследований по тем или иным разделам и направлениям спортивной медицины.

Очевидно, что пандемия COVID-19, столь существенно повлиявшая на спорт, физическую активность, состояние здоровья населения в глобальном масштабе, не могла остаться без внимания со стороны исследователей, занимающихся проблемами спортивной медицины. В данной статье представлен обзор материалов данного журнала за 2020–2021 г., посвященных проблемам спортивной индустрии, обществен-

ного здравоохранения, двигательной активности населения в условиях глобальной пандемии COVID-19.

Распространенной проблематикой научных публикаций является исследование влияния COVID-19 на спортивную индустрию, в особенности на проведение массовых спортивных мероприятий.

Отмечается, что пандемия COVID-19 в дополнение к серьезному кризису в области здравоохранения нанесла весьма значительный экономический ущерб. Социальное дистанцирование, признанное основной профилактической мерой распространения вируса, по существу остановило все массовые спортивные состязания, включая виды спорта, связанные с проявлением выносливости и проводимые под открытым небом. Были отменены состязания по бегу, шоссейным велогонкам, триатлону, лыжному спорту, гребле и др. По оценкам, только в США соревнования по бегу на выносливость приносят более 3 миллиардов долларов в год, таким образом, экономическое воздействие COVID-19 на индустрию массового спорта было катастрофическим [1]. Однако отмена или существенное сокращение физической активности, связанной с проявлением выносливости, имели не только экономические последствия – сокращение убедительно доказавших свою пользу для сохранения и повышения уровня здоровья человека упражнений имело серьезнейшие негативные последствия для состояния здоровья населения во всем мире.

Действительно, соревнования могут нести угрозы для общественного здравоохранения из-за массовых скоплений людей на достаточно длительные периоды времени, более того, такие события часто приводят к смешению групп населения, которые следуют к месту проведения соревнований из разных стран и континентов, таким образом, подвергая себя и окружающих дополнительному инфекционному риску.

Для решения этих задач Международный институт гоночной медицины (International Institute for Race Medicine), представители спортивных федераций, эксперты Международного паралимпийского комитета, экспертная группа ВОЗ по массовым мероприятиям, представители МОК и ВОЗ разработали вспомогательный сетевой инструмент для организаторов спортивно-массовых мероприятий по управлению инфекционными рисками – *Infectious diseases outbreak management* (IDOM), позволяющий проводить количественную и качественную оценку уровней инфекционных рисков, осуществлять мероприятия в области общественного здравоохранения и спорта по их снижению и смягчению возможных негативных последствий [2].

Рекомендации по безопасному возобновлению занятий профессиональным спортом и организации спортивных мероприятий во время пандемии COVID-19, оценке рисков и факторов, которые при этом необходимо принимать во внимание, были выработаны и в ряде других исследований [3, 4, 4, 6, 7].

Среди основных рисков спортивных мероприятий в контексте пандемии в первую очередь следует рассматривать массовость собраний, а также степень контактности видов спорта – некоторые виды спорта (например, гольф и велоспорт) могут обеспечить социальное дистанцирование, при этом другие (например, футбол и регби) являются контактными по своей сути. При этом отслеживание контактов, повышенные требования к гигиене могут снизить эпидемиологические риски до минимума.

Исследование группы ученых Лидского университета Беккета сделала акцент на изучении сравнительной эпидемиологической опасности занятий командными вида-

ми спорта на открытом воздухе и в помещении [4]. Было выявлено, что SARS-CoV-2 может передаваться как через выдыхаемые крупные «баллистические» респираторные (диаметр > 100 мкм), так и аэрозольные (диаметром <100 мкм) капли, при этом вторые связаны со значительно более высоким риском заражения, поскольку они быстро испаряются, превращаясь в мельчайшие аэрозольные частицы (<50 мкм в диаметре), которые легко вдыхаются человеком. В закрытых помещениях, особенно в помещениях с плохой вентиляцией, эти более мелкие капли могут образовывать облака аэрозольных частиц, повышая риск передачи инфекции лицам, находящимся в непосредственной близости. На открытом воздухе частицы выдыхаемого аэрозоля рассеиваются значительно быстрее, и риск передачи становится минимальным, кроме случаев передачи инфекции «лицом к лицу». Таким образом, общей рекомендацией является максимально возможный перенос занятий на открытый воздух, учитывая более низкий риск передачи SARS-CoV-2 в этих условиях по сравнению с занятиями в закрытых помещениях [4].

Таким образом, должен иметь место разумный подход, основанный на признании того, что определенный уровень риска принципиально неустраним, однако, использование инновационных стратегий при организации и проведении состязаний может принести значительную пользу для общественного здоровья и экономики, при одновременном сокращении инфекционных рисков и угроз.

Ряд научных публикаций был посвящен влиянию COVID-19 на здоровье спортсменов, выявлению эффективных методов восстановления и возврата к активным занятиям спортом после перенесенного заболевания. В частности, отмечалось, что COVID-19 – это системное заболевание, которое поражает не только дыхательную систему человека, но и большинство органов и систем, включая сердечно-сосудистую систему [3]. Клинический опыт, в основном уход за тяжелобольными пациентами, показал, что COVID-19 может повлиять на сердце, по крайней мере, двумя путями. Во-первых, интенсивный «цитокиновый штурм», развивающийся во время тяжелой фазы заболевания, может привести к снижению сердечной функции, аналогично тому, что наблюдается при других формах сепсиса, с особенностями, которые частично совпадают с классическими формами «стресса» или кардиомиопатии, вызванной катехоламинами. С другой стороны, COVID-19 может напрямую инфицировать клетки миокарда, что приводит к миокардиту с воспалительной гистологией, острым нарушениям функции сердечной мышцы, хроническим рубцам с повышенным риском опасных желудочковых аритмий. В то время как повреждение миокарда, определяемое повышением уровня циркулирующего сердечного тропонина, было описано у 28 % наиболее тяжелых пациентов, его распространенность и клинические последствия среди инфицированных людей, перенесших заболевание в легкой форме или бессимптомно, остается полностью неизвестным. Кроме того, полностью неизвестна частота скрытого воспаления миокарда, которое сохраняется длительное время после исчезновения типичных симптомов COVID-19, и которое может негативно повлиять на здоровье спортсменов во время возобновления тренировок и соревнований [3].

Аарон Бэггиш и соавторы разработали комплексные рекомендации по оценке состояния сердца спортсменов, перенесших COVID-19 различной тяжести, от бессимптомного протекания болезни до наиболее тяжелого с госпитализацией. Был

предложен весьма широкий спектр диагностических средств, включающих специализированный анамнез, физикальное обследование и ЭКГ в 12 отведениях при относительно легких формах протекания болезни, до оценки биомаркеров крови (hs-tn и NP), эхокардиографии, МРТ сердца, амбулаторного мониторинга ритма, длительного наблюдения, включая серийную визуализацию сердца в тяжелых случаях.

При этом авторы особо отмечают, что, несмотря на простоту и кажущееся несовершенство, анализ истории болезни и простое физикальное обследование могут оказаться ценными инструментами для выявления спортсменов с нарушением функции сердца (воспаление миокарда, выраженный миокардит и др.).

Исследовательской группой из Института спортивных упражнений и здоровья из Великобритании (Institute of Sport Exercise and Health) были разработаны подобные рекомендации, включая углубленный респираторный мониторинг [6].

Достаточно информативная инфографика-руководство по возвращению к занятиям спортом после заражения COVID-19 была разработана специалистами департамента спортивной медицины Шотландии во главе с Ниалом Эллиотом [9]. Методология включала, среди прочего, почечный и гематологический мониторинг, а также мониторинг психологического состояния. На необходимость комплексного мониторинга, включающего, кроме кардиореспираторного контроля, мониторинг мышечного и психологического статуса также указывается в исследовании немецкой федерации спортивной медицины [4].

Значительное количество исследований было посвящено проблемам снижения уровня физической активности населения, связанным с COVID-ограничениями. Отмечается, что пандемия, при общем вынужденном снижении физической активности, связанном с социальными ограничениями, в некоторых странах, в частности в Великобритании, привела к росту количества поездок на велосипеде и передвижению пешком. Отмечается, что эти формы передвижения имеют «двойную эффективность», с одной стороны они повышают общий уровень физической активности, с другой – способствуют социальному дистанцированию. Однако, при отсутствии соответствующей инфраструктуры (VELO-, пешеходные дорожки в соответствующих экологических условиях) люди могут активнее использовать личный автомобиль, потенциально снижая уровень физической активности, при этом дополнительно оказывая негативное воздействие на окружающую среду, что требует принятия соответствующих инфраструктурных и организационных мер со стороны государства [8]. Утверждается, что при наличии соответствующих условий будет укреплено общественное мнение о безопасности ходьбы и езды на велосипеде в контексте социального дистанцирования, а также о пользе этих альтернативных способов передвижения для потенциального снижения факторов риска смертности от COVID-19, таких как ожирение, диабет 2-го типа и др.

Дополнительно отметим, что в условиях пандемии COVID-19 особую актуальность приобретают обновленные рекомендации ВОЗ по физической активности, согласно которым физическая активность любой продолжительности, а не только в минимальном объеме – от 75 до 150 минут аэробной нагрузки (соответственно высокой и умеренной интенсивности) в неделю и не только при минимальных сеансах в 10 минут связана с улучшением здоровья и значимо уменьшает смертность от всех причин.

Таким образом, следует использовать любую возможность для повышения уровня физической активности, включая активные формы передвижения.

Особую необходимость занятий физическими упражнениями в условиях пандемии COVID-19 доказывает исследование группы ученых из университета Лозанны, рассмотревших в качестве дополнительных рисков вирусных инфекций кардиореспираторные и митохондриальные факторы [10]. Как известно, физическая активность оказывает модулирующее воздействие на функции иммунной системы. Соответственно, восприимчивость к вирусной инфекции в существенной степени зависит от объема и интенсивности физической нагрузки. Регулярная умеренная физическая нагрузка (до 60 % от МПК в течение не более 1 часа за сеанс) повышает емкость иммунной системы и уменьшает воспаление. Разумно предположить, что положительное влияние физической активности на иммунную систему опосредовано так называемым «фитнесом» митохондрий. Митохондрии являются клеточными генераторами энергии и регуляторами метаболизма и критически вовлечены в противовирусный ответ организма. Одним из важных компонентов врожденной иммунной защиты является митохондриальный противовирусный сигнальный комплекс MAVS – большой белковый комплекс, расположенный на внешней митохондриальной мембране. MAVS активируется семейством определяющих патоген рецепторов, индуцируемых RIG-I-подобными рецепторами (RLR), и вызывает ответ, который включает транскрипцию интерферонов класса 1, которые служат центральными молекулами в клеточной защите от вирусов. Чтобы нарушить клеточные противовирусные защитные механизмы, многие вирусы развили механизмы, позволяющие уклоняться от клеточного обнаружения с помощью RLR или снижать митохондриальную эффективность и тем самым ингибировать противовирусный ответ хозяина. Хотя текущие экспериментальные данные об этих эффектах, возникающих у пациентов с COVID-19, немногочисленны, весьма вероятно, что COVID-19 вызывает митохондриальные дисфункции из-за вирусной инвазии митохондрий хозяина.

Физическая активность поддерживает митохондрии в оптимальном рабочем состоянии, при котором они быстро реагируют на условия окружающей среды, модулируя метаболизм и иные функции. Отзывчивость митохондрий на физическую активность позволяет им «тренироваться», в результате улучшается митохондриальный биогенез, митохондриальное дыхание, синтез митохондриального белка, повышается зависимость митохондрий от субстратов жирных кислот, улучшается реакция на окислительный стресс, повышается иммунный ответ на инфекцию [10].

Необходимость сохранения физической активности в условиях пандемии COVID-19 было фактически подтверждено массовым исследованием (48 440 человек), проведенным сотрудниками Американского колледжа спортивной медицины под руководством профессора Роберта Сайлиса [11].

Исследователи связали категорию физической активности каждого пациента (постоянно неактивен = 0–10 мин / неделя, некоторая активность = 11–149 мин/ неделя, постоянно соответствует рекомендациям = 150 + мин/неделя) с риском госпитализации, поступления в отделение интенсивной терапии и смертью пациента с установленным положительным результатом ПЦР на коронавирус Sars-CoV-2. Многовариантная логистическая регрессия, контролирующая демографические данные и известные факторы риска, показала, что постоянная неактивность была более

сильным фактором риска тяжелых исходов COVID-19, чем любое из основных заболеваний и факторов риска, за исключением преклонного возраста и трансплантации органов. Примечательно, что даже минимальный уровень активности, который не соответствовал минимальным рекомендациям ВОЗ, значительно уменьшал шансы на госпитализацию, тяжелое протекание болезни и смерть. Таким образом, Р. Сайлис настаивает на том, что органам общественного здравоохранения следует информировать все население о том, что помимо вакцинации и следования руководящим принципам безопасности, таким как социальное дистанцирование и использование масок, регулярная физическая активность может быть самым важным действием, которое люди могут предпринять для предотвращения тяжелой формы COVID-19 и его осложнений, включая смерть [11].

Доказательства необходимости сохранения физической активности в условиях пандемии COVID-19 были получены с помощью анализа современных мобильных устройств (фитнес-трекеры, смартфоны, смарт-часы и др.), фиксирующих количество шагов за период времени, тем самым выявляя уровень физической активности. Технологии больших данных выявили, что по сравнению с 4000 шагами в день, 8000 шагов приводят к снижению риска смертности вдвое. Если люди совершали более 12 000 шагов в день, также происходило дальнейшее снижение риска смерти, однако снижение рисков было наиболее значимым в диапазоне до 8000 шагов [11].

Рассматривать физическую активность в качестве «лекарства» от COVID-19, предлагают и исследователи департамента кинезиологии Мичиганского технологического университета [13]. Данные исследований показывают, что уровень физической активности в период пандемии снизился примерно на 30 %, что вызывает серьезную озабоченность, поскольку отсутствие физической активности и малоподвижный образ жизни являются факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, рака, диабета, гипертонии, заболеваний костей и суставов, депрессии и преждевременной смерти. На сегодняшний день более 130 авторов со всего мира прокомментировали эти опасения, при этом многие прямо указали, что сегодня «мы одновременно ведем борьбу не с одной, а с двумя пандемиями – COVID-19 и отсутствие физической активности». Одна лишь недостаточная физическая активность приводит к более 3 миллионам смертей в год и глобальному экономическому урону в размере более 50 миллиардов долларов США [13].

Следовательно, политические меры по сдерживанию пандемии COVID-19 включающие изоляцию и иные ограничения должны быть существенно дополнены разнообразными методами повышения физической активности населения.

1. Infectious Diseases Outbreak Management Tool for endurance mass participation sporting events: an international effort to counteract the COVID-19 spread in the endurance sport setting / P. E. Adami [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2021. – P. 181–182.
2. Infectious diseases outbreak management [Electronic resource] : World Athletics. – Mode of access: <https://idom.worldathletics.org/> – Date of access: 13.10.2021.
3. Infographic. Graduated return to play guidance following COVID-19 infection / N. Elliott [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2021. – Vol. 54 (19). – P. 1174–1175.
4. Team Sport Risk Exposure Framework-2 (TS-REF-2) to identify sports activities and contacts at increased SARS-CoV-2 transmission risk during the COVID-19 pandemic / B. Jones [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2021. – Vol. 10. – P. 1–2.

5. Infographic. Clinical recommendations for return to play during the COVID-19 pandemic / H. Löllgen [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2021. – Vol. 55.6. – P. 344–245.
6. Cardiorespiratory considerations for return-to-play in elite athletes after COVID-19 infection: a practical guide for sport and exercise medicine physicians / M. Wilson [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2021. – Vol. 54.19. – P. 1157–1161.
7. When can professional sport recommence safely during the COVID-19 pandemic? Risk assessment and factors to consider / S. Carmody [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2020. – Vol. 54.16. – P. 947–948.
8. Resurgence of sport in the wake of COVID-19: cardiac considerations in competitive athletes / A. Baggish [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2020. – Vol. 54.19. – P. 6–8.
9. Social distancing and COVID-19: an unprecedented active transport public health opportunity / J.H.M. Brooks [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2020. – Vol. 55.8. – P. 411–412.
10. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour / F.C. Bull [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2020. – Vol. 54.24. – P. 1451–1462.
11. Low cardiorespiratory and mitochondrial fitness as risk factors in viral infections: implications for COVID-19 / J. Burtscher [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2021. – Vol. 54.8. – P. 413–415.
12. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients / R. Sallis [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2021. – Vol. 55. – P. 1099–1105.
13. Is the COVID-19 lockdown nudging people to be more active: a big data analysis / D. Ding [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2020. – Vol. 54.20. – P. 1183–1184.
14. Infographic. Stay physically active during COVID-19 with exercise as medicine / I. J. Wedig [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2020. – Vol. 55.6. – P. 346–347.

УДК: 617.586.58+796.015.83

*Самушия К. А.*, канд. мед. наук, доцент, БелМАПО (Минск)

*Петрова О. В., Попова Г. В.*, БелМАПО (Минск)

*Гулевич Н. П.*, РНПЦ спорта (Минск)

*Samushyia K.*, Ph.D. BMAPE (Minsk)

*Petrova O., Popova H.*, BMAPE (Minsk)

*Hulevich N.*, RSPCS (Minsk)

## ПЛОСКОСТОПИЕ В СПОРТЕ: ВОПРОСЫ И ПРОБЛЕМЫ

### FLEXIBLE FLATFOOT IN SPORTS: QUESTIONS AND PROBLEMS

**АННОТАЦИЯ.** Эта статья посвящена трудностям, возникающим при выявлении, оценке и анализе плоскостопий у спортсменов. Плоскостопие как спортассоциированная проблема является одной из частых причин снижения спортивной результативности и спортивного долголетия. Уплощение продольного свода стоп является той патологией, возникновение и прогрессирование которой достоверно зависит от индивидуальной переносимости спортивной нагрузки. Следовательно, основным путем уменьшения последствий плоскостопия является профилактика его возникновения за счет раннего выявления и на этой основе разработка индивидуализированных алгоритмов педагогической и медицинской тактики.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** плоскостопие; тренировочная программа; спортассоциированная патология

**ABSTRACT.** The purpose of this article is to outline the difficulties in diagnostics, assessment and analysis of flatfoot in athletes. Flatfoot as a sports-associated problem is one of the frequent causes of a decrease in sports performance and sports longevity. The occurrence and progression of flatfoot in athletes significantly depends on the individual tolerance of sports load. Therefore the main way to reduce the consequences of flatfoot is to prevent its occurrence through early diagnostics and the development of individualized algorithms of pedagogical and medical tactics.

**KEYWORDS:** flatfoot; training program; sports-associated pathology.

Большой проблемой современного спорта является выявление талантливых детей. Еще большая проблема – сохранение этого таланта на всем протяжении многолетней подготовки спортсмена. Важным препятствием на этом пути является возникновение у спортсмена различных состояний и заболеваний, связанных с занятиями спортом и препятствующих реализации врожденных задатков.

Одной из нередких причин, препятствующих реализации природных возможностей спортсменов во многих видах спорта, является плоскостопие. Начинаясь как состояние нормального приспособления стопы к возрастающей тренировочной нагрузке, оно в ряде случаев переходит в плоскостопие как заболевание, уже имеющее клиническое звучание и целый букет последствий. Лишь в 3 % случаев плоскостопие генетически предопределено с рождения (Deschamps K., 2012). Во всех остальных случаях либо нормальная стопа спортсмена сталкивается с избытком нагрузки, либо

обычная тренировочная нагрузка оказывается избыточной для несовершенной стопы. Несостоятельность мышечной и фиброзной тканей – глобальный патогенетический ключ плоскостопия. Стопа с врождённо состоятельными связками и мышцами способна сохранять постоянство сводов даже в неблагоприятных условиях, например, на фоне избыточного веса и физических перегрузок. Врожденная предрасположенность к плоскостопию в виде несостоятельности мышц и связок, в свою очередь, приведет к плоскостопию даже при исключении всех потенциально провоцирующих факторов плоскостопия. Такая зависимость развития плоскостопия от избыточного веса и нагрузок отмечена многими исследователями (Wozniacka et al., 2013; Khalid, Rai, Mobeen, & Amjad, 2015; Aldijana Muratovic, Ivan Vasiljevic, Danilo Bojanic and Milovan Ljubojevic, 2016).

Раннее мобильное уплощение стопы может иметь несколько разновидностей: как адаптация к хронической нагрузке выше уровня индивидуальной прочности структур стопы; как проявление индивидуально высокого уровня эластичности тканей здоровой стопы (с гипермобильностью соединительной ткани и без нее) и как определенный этап развития плоскостопия как болезни.

Таким образом, уплощение продольного свода может являться как вариантом функциональной нормы стопы и отражать адаптацию стопы к нарастающей спортивной нагрузке и биомеханическим нарушениям, вызванным другими причинами, так и быть фактором защиты от перенапряжения (J. E.Taunton at al., 2003; Hefti F., 1999; D. N. Cowan at al. 1993; Lee JH., 2009; и др.). Следовательно, выявление мобильного уплощения стопы еще не является основанием для однозначной оценки, прогноза и программы медико-биологического сопровождения спортсмена.

Плоскостопие зачастую воспринимается как неотъемлемая часть формирования спортивной приспособительной морфологии во многих видах спорта. Вместе с тем, даже приспособительное плоскостопие часто приводит к формированию патологии суставов нижних конечностей (гонартрозов и коксартрозов), к болевым синдромам позвоночного столба, к вторичным сосудистым нарушениям в виде гипертонической болезни, головных болей и т. д.) (Menz HB., 1998; Soomekh DJ., 2006; П. И. Храмцов, 2009; Vukasinovic Z., 2009; Hunt AE., 2004; Stephen C. Cobb, 2014 и др.). Каждое из этих заболеваний ограничивает результативность или вовсе препятствует занятиям спортом.

При плоскостопии ухудшаются основные функции стопы, нарушается кровоснабжение, появляется клиническое звучание процесса, что приводит к быстрой утомляемости, увеличению травматизма и снижению физической выносливости (Логачева Г.С., 2014; Чекалова Н.Г., 2010).

Плоскостопие нарушает биомеханику движений всего тела с очагами вторичной перегрузки опорно-двигательного аппарата с различным комплексом клинических и кинематических проявлений (Величко Т.И., Лоскутов В.А., Лоскутова И.В., 2014 и др.). Нарушения биомеханики движений стоп при плоскостопии вызывают негативные изменения биомеханики других отделов тела, координации, качества и энергетической стоимости движений всего тела спортсмена с соответствующим ограничением спортивной производительности и результативности (Ho et al., 2019). Немалую роль в формировании последствий плоскостопия играют вторичные изменения – те

проявления, с помощью которых организм адаптируется к потерявшей свою упругость стопе.

Прослеживается прямая зависимость возникновения и/или прогрессирования плоскостопия от вида и размера функциональной нагрузки стоп, вида и качества обуви, наличия и выраженности профилактических мероприятий (Аверьянова-Языкова Н.Ф., 2019; Кузьмин В.И., 2002; Перепёлкин А.И., 2010 и др.), следовательно, индивидуально неадекватная программа многолетней подготовки спортсменов может быть непосредственной причиной возникновения и прогрессирования плоскостопия.

Вместе с тем, сложившаяся формально неправильная биомеханика опорно-двигательного аппарата спортсмена может быть как источником спортивной результативности данного спортсмена, так и источником пожизненных проблем со здоровьем. Неправомерное или неадекватное педагогическое и медицинское вмешательство в сложившуюся биомеханику движений может закончиться резким снижением спортивной результативности и завершением спортивной карьеры.

С другой стороны, игнорирование мер медицинской и педагогической профилактики прогрессирования уже выявленного плоскостопия может привести и к снижению спортивных достижений, и к необратимой потере здоровья спортсмена. Отсюда важность максимальной индивидуализации педагогических и медико-биологических программ многолетней подготовки спортсменов.

Важно, что существующие методы коррекции уже сложившегося плоскостопия не приводят к длительной задержке развития процесса уплощения стоп и, тем более, к регрессу патологии (Карташова Т.Ю., 2005; Величко Т.И. с соавт., 2014; Кенис В.М. с соавт., 2014; Кучма В.Р. с соавт., 2010; Казанцева Н.В., 2015 и др.), хотя ранние (мобильные) формы плоскостопия у детей длительно сохраняют высокий потенциал для профилактики прогрессирования процесса (Giiadi M., 1985; Keenan MA., 1991; Pellegrin de, M., 2005; Болтрукевич С. И., 2011; Букина Е.Н., Самусев Р.П., 2012; и др.). Таким образом, плоскостопие – одно из тех заболеваний, которые всегда проще предупредить, чем лечить.

Каждый случай выявления уплощения стопы создает больше вопросов, чем ответов. Проблема даже ранних мобильных форм плоскостопия в том, что нет убедительных отличий приспособительных и патологических изменений морфологии стопы. Крайне сложно понять, является ли это отражением нарушений самой стопы или это приспособление стоп к нарушениям в других биомеханических цепях опорно-двигательного аппарата спортсмена. Каждый раз перед тренером встает вопрос – это его педагогическая программа избыточно нагрузочная, или это стопы спортсмена не тянут стандартную тренировочную программу? Где источник проблемы, в самой стопе или в каком-то другом отделе кинематической цепи? И что делать, если такие изменения у талантливого спортсмена, на которого были большие планы и надежды?

Не меньше вопросов и перед ортопедами или врачами спортивной медицины, поскольку при отсутствии ясного понимания первичного источника патологии и компенсаторных изменений каждая коррекционная программа несет в себе угрозу срыва адаптации всего опорно-двигательного аппарата с соответствующим снижением спортивной результативности спортсмена. Нередко врачам приходится проводить сложный выбор между спортивным результатом сегодня или большими проблемами со здоровьем всю оставшуюся жизнь спортсмена.

Таким образом, в силу многогранности последствий и неизлечимости запущенных деформаций стопы, ранняя диагностика и профилактика возникновения деформаций с первых дней многолетней подготовки спортсменов, предотвращение или замедление прогрессирования уже выявленного плоскостопия являются важным или даже единственным направлением сохранения и увеличения спортивной работоспособности и спортивного долголетия спортсменов. Каждый педагог должен понимать, что ключ к сохранению возможностей талантливого спортсмена кроется в максимальной индивидуализации программы многолетней подготовки для подведения талантливого спортсмена к его главным стартам. Для конкретного спортсмена много или мало нагрузки всегда соотносится с возможностью организма спортсмена адаптироваться именно к такой нагрузке, не заплатить за это возникновением заболевания или травмы и в полной мере реализовать свой дар.

1. Мобильное плоскостопие у детей (обзор литературы) / В. М. Кенис [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2014. – 2(2). – С. 44–54.
2. Сравнительный анализ положения стопы у детей с использованием индекса позиции стопы (FPI-6) с симптоматическими и бессимптомными формами плоскостопия / Н. А. Шабалдин [и др.] // Фундаментальная и клиническая медицина. – 2020. – №5(4). – С.76–83.
3. Repeatability of a 3D multi-segment foot model protocol in presence of foot deformities / K. Deschamps [et al.] // Gait Posture. – 2012. – Vol. 36. – P. 635–638.
4. The foot posture index, ankle lunge test, Beighton scale and the lower limb assessment score in healthy children: a reliability study / A. M. Evans [et al.] // Journal of Foot and Ankle Research. – 2012.
5. The Foot Posture Index: Rasch analysis of a novel, foot-specific outcome measure / A. M. Keenan [et al.] // Arch Phys Med Rehabil. – 2007. – №88(1). – P. 88–93.
6. Differences in pediatric vertical ground reaction force between planovalgus and neutrally aligned feet / J. Pauk [et al.] // Acta Bioeng Biomech. – 2014. –№16(2). – P. 95–101.
7. How to approach the pediatric flatfoot / E. Vulcano [et al.] // World J Orthop. – 2016 Jan 18. – Vol. 7(1). – P. 1–7.

*Сафарова Д. Д., Хайдаров М.* кафедра анатомии и физиологии, Узбекский государственный университет физической культуры и спорта

*Safarova D. D., Khaidarov M.*, Applicant for the Department of Anatomy and Physiology, Uzbek State University of Physical Education and Sports

**ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ  
ПАУЭРЛИФТЕРОВ-ПАРАЛИМПИЙЦЕВ  
С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

**ASSESSMENT OF THE MORPHO-FUNCTIONAL STATE OF PARALYMPIC ATHLETES – POWERLIFTERS WITH MUSCULO-SKELETAL DISORDERS**

**АННОТАЦИЯ:** Обследованы 10 паралимпийцев, имеющих нарушения в строении опорно-двигательного аппарата, в частности, диагностирована неравная длина ног. Спортсмены-пауэрлифтеры обследовались методами антропометрии, функциональное состояние оценивалось на основе показателей кардиореспираторной системы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пауэрлифтеры, паралимпийцы, физическое развитие, функциональное состояние, опорно-двигательный аппарат, кардиореспираторная система.

**ABSTRACT:** Paralympic athletes with disorders in the structure of the musculoskeletal system were examined, in particular, unequal leg length was diagnosed. Sportsmen-powerlifters were examined by anthropometric methods, their functional state was assessed on the basis of indicators of the cardiorespiratory system.

**KEY WORDS:** powerlifters, paralympians, physical development, functional state, musculoskeletal system, cardiorespiratory system.

Государственная политика в сфере адаптивной физической культуры и спорта в Республике Узбекистан имеет гуманистическую направленность, которая способствует раскрытию резервных возможностей инвалидов. Благодаря пристальному вниманию со стороны правительства Республики Узбекистан, виден очевидный прогресс в результатах выступлений наших спортсменов-инвалидов на Паралимпийских играх 2016 и 2021 годов, а также крупных сурдлимпийских соревнованиях, а также чемпионатах мира и Европы. Наши спортсмены-паралимпийцы на последней паралимпиаде–2020 завоевали 8 золотых медалей, 4 серебряных и 6 бронзовых. Анализ законодательных материалов свидетельствует о том, что в республике создана государственная система управления спортом инвалидов и заложена основа их материального обеспечения. Официальной государственной структурой является республиканский Центр социальной адаптации детей и подростков. Физкультурно-оздоровительная работа организуется в спортивно-реабилитационных центрах при различных спортивных федерациях, в школах-интернатах для детей с поражением опорно-двигательного аппарата, инвалидов по зрению и слуху. Развитие и всесто-

ронняя поддержка занятий физической культурой, спортом в адаптации инвалидов – основная цель не только медицинских работников, но и специалистов по физической культуре и спорту. Для повышения уровня физического развития необходима правильная постановка реабилитационных мероприятий.

Степень изученности проблемы: Нами проведен анализ научно-методической литературы по исследованию совокупности факторов, влияющих на процессы адаптации и компенсации при патологии опорно-двигательного аппарата с учетом вида патологии, возраста, пола индивида, психологического статуса и соматического здоровья. Так, у лиц с ампутацией конечностей имеет значение характер дефекта, индивидуальные приспособительные реакции, исходный уровень физической подготовленности, имеющие определяющее значение для прогнозирования сроков адаптации к возникшим ограничениям в жизнедеятельности [2, 6, 3, 5].

К настоящему времени существует множество методик физической реабилитации, раскрыта зависимость построения реабилитационного процесса от вида патологии [7, 8].

В настоящее время систематизированы формы двигательной активности, позволяющие комплексно решать коррекционные, образовательные задачи в условиях образовательных учреждений [4, 8, 1] Вышесказанное позволяет сделать вывод об особенности приспособительных реакций двигательной системы у лиц с различной степенью поражения опорно-двигательного аппарата и диктует необходимость конкретизации факторов, лимитирующих адаптационные и компенсаторные возможности к двигательной деятельности при занятиях АФК.

Методы исследований: Обследованы 10 паралимпийцев, имеющих нарушения в строении опорно-двигательного аппарата, в частности, диагностирована неравная длина ног. Обследуемые спортсмены, специализируются в пауэрлифтинге. Оценку физического развития проводили на основе антропометрических показателей: определяли длину тела (ДТ), массу тела (МТ) и массо-ростовой показатель (МРИ). Индекс массы тела рассчитывается по формуле МТ/ДТ, кг/м<sup>2</sup>. Антропометрические исследования проводили по общепринятой методике (Э. Мартirosов, 1982).

#### Функциональные исследования.

а) определялись гемодинамические показатели в состоянии покоя и после физической нагрузки: артериальное давление (АД) его компоненты – sistолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД); частота сердечных сокращений (ЧСС) и минутный объем кровообращения (МОК);

б) с использованием метода динамометрии определяли силу рук, рассчитывали силовой индекс (СИ);

в) с использованием метода спирометрии определяли объем жизненной емкости легких (ЖЕЛ). Проводили расчеты жизненного индекса (ЖИ) и индекса Робинсона (ИР), отражающие деятельность кардиореспираторной системы.

Результаты исследований и их обсуждение: Как видно из таблицы 1, тотальные размеры паралимпийцев различаются как по длине тела, так и по массе тела, что отражается и на показателях МРИ. Высокий массо-ростовой показатель был характерен для четырех паралимпийцев и оценивался от 617,14 см/кг до 440,0 см/кг. Однако у большей части паралимпийцев физическое развитие оценивается как среднее и ниже среднего. При медицинском осмотре обследуемых пауэрлифтеров выявлены расстройства в функции не только вегетативных органов, но и в работе регулирующих

систем. Необходимо отметить, что такая патология нижних конечностей не позволяет полноценно проводить медико-биологические исследования, в частности, представляется проблемным исследование физической работоспособности по 170PWC. Оценка силовых возможностей проведена путем динамометрии и определения СИ – силового индекса. Для пауэрлифтеров это информативный показатель, поскольку дает представление о работе и силе мышц плечевого пояса и мышц свободной верхней конечности, так как работа указанных мышц обеспечивает выполнение таких упражнений, как «жим» и «подъем штанги». Наиболее высокий силовой индекс и сила рук установлена для Аб-ва – сила правой руки составила 60 кг, а для левой руки 50 кг, у Мен-ва – 50 кг для правой руки и 53 кг для левой руки, у Ах-ва сила рук – 52 кг для правой и для левой – 48 кг. Высокие значения силового индекса установлены для Ку-ва У., Ур-ва, Ал-ва, Ах-ва. Следует указать, что 3 пауэрлифтера оказались левшами, так как показатели динамометрии выше на левой руке. Показатели ЖЕЛ в основном для данной возрастной группы пауэрлифтеров в пределах нормы, значения ЖЕЛ колеблются в пределах 3,2–3,5 л. Однако у 5 пауэрлифтеров аэробные возможности высокие и значения ЖЕЛ колеблются в пределах от 3,8–5,4 л. Такая же тенденция установлена для показателя ЖИ – жизненного индекса, у 6 пауэрлифтеров отмечены высокие показатели ЖИ, составившие от 61,4 до 92,3. Нами проведен анализ изменений показателей МОК – минутного объема кровообращения в зависимости от спортивной квалификации и от мощности выполняемых 1–2-й физических нагрузок. Известно, что МОК – это интегральный показатель насосной функции сердца и является поставщиком кислорода тканям. Следует отметить, что это не единственный способ поставки кислорода тканям, так как на кислородное обеспечение оказывают влияние также и диффузионная способность легких, кислородная емкость крови. В связи с этим представляет интерес, как при занятиях у пауэрлифтеров-паралимпийцев изменяется МОК, имеется ли связь между показателями мощности 1-й и 2-й нагрузок, а также с другими показателями гемодинамики, в частности, с частотой сердечных сокращений (ЧСС). После 1-й физической нагрузки, мощность которой отличалась и была ограничена возможностями каждого спортсмена и зависит напрямую от уровня их тренированности, по показателям МОК обследуемую группу можно разделить на 3 группы: первую группу составили спортсмены № 8 (3,988 л/мин), № 9 (4,262 л/мин) у которых колебания МОК составили от 3,988 л/мин до 4,92 л/мин. Вторая группа – это спортсмены № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 10, у которых колебания МОК находятся в пределах от 5,165 до 5,690 л/мин. В третьей группе у № 6, № 7 значение МОК составляло от 6,55 л/м до 7,063 л/м. Установлено увеличение минутного объема крови (МОК) после второй тренировочной нагрузки. Почти в 2,5–3,5 раза увеличился показатель МОК у № 1, № 2, № 6, № 7, однако их исходные значения были низкие. Установлено, что почти у всех пауэрлифтеров поддержание минутного объема крови (МОК) осуществляется за счет высокой частоты сердечных сокращений (ЧСС), которая колеблется в среднем от 80–100 ударов в минуту (таблица). Только у 2 пауэрлифтеров (Ах-ва и Чо-ва) ЧСС составила при первой нагрузки 70–72 уд/мин, и только у Пул-ва после второй нагрузки пульс снижен и равен 64 уд/мин. По-видимому, мышечно-тонический дисбаланс в различных отделах опорно-двигательного аппарата, возникающий в результате укорочения той или иной конечности, кроме перегрузки аппарата движения приводит к нарушению регулирующих

функций отделов не только в деятельности сердечно-сосудистой системы, но и нервной, что негативно отражается на деятельности вегетативных органов.

**Заключение.** Считаем необходимым применение индивидуально разработанных программ по адаптивной физической культуре для каждого пауэрлифтера с учетом степени поражения нижних конечностей. Занятия по АФК будут способствовать преодолению возникшего рассогласования координационного обеспечения двигательной деятельности, повышению функциональных возможностей и мобилизации адаптационных резервов организма инвалида в условиях ограниченной двигательной активности.

1. Атман. Ю. И. Содержание комплексной программы адаптивной физической культуры для детей школьного возраста с нарушениями опорно-двигательного аппарата: Ю. И. Атман. Автореф. дис.... канд. пед. наук. Санкт-Петербург. гос. ун-т. физической культуры им П. Ф. Лесгафта – СПб: 2006. – С. 19–20.
2. Даянова, А. Р. Особенности терморегуляции спортсменов с поражениями опорно-двигательного аппарата / А. Р. Даянова. Теория и практика физической культуры. –2009. – №4. С. 43–46.
3. Евсеев, С. П. Адаптивный спорт. Наука о спорте. Энциклопедия систем жизнеобеспечения / С. П. Евсеев – МАГИСТР–ПРЕСС, 2011. С. 517–539.
4. Курдыбайло, С. Ф. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре: Учеб. пособие / С. Ф. Курдыбайло, С. П. Евсеев, Г. В. Герасимова – М.: Советский спорт, 2003 – 184 с.
5. Ростомашвили, Л. Н. – Методические рекомендации и требования к организации процесса адаптивного физического воспитания детей со сложными нарушениями развития / Л. Н. Ростомашвили. Теория и практика физической культуры – №1 (53). – 2013. – С. 48–50.
6. Шапкова, Л. В. Частные методики адаптивной физической культуры: учеб. пособие / под ред. Л. В. Шапковой. – М.: Советский спорт, 2004. – 464 с.
7. Шапкова, Л. В. Адаптивная физическая культура: методология и развитие в сфере высшего о профессионального образования: автореф. дис... д-ра. пед. наук / Л. В. Шапкова. – СПб., 2003. – 58с.
8. Шипицына, Л. М. Социализация и интеграция детей с нарушением опорно-двигательного аппарата / Л. М. Шипицына // Психология детей с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: хрестоматия/ сост. Л. М. Шипицына – СПб., 2004. – С. 314–358.

**Таблица. – Морфофункциональный статус пауэрлифтингов-паралимпийцев с учетом показателей кардиореспираторной системы**

№ Ф.И.О.	Тест 1		МРИ		Тест 2 силовой индекс		Тест 3		Индекс Робинсона		МОК	
	ДК кисти	ДК рук	ДК кисти	СИ	ЖЕЛ	ЖИ	ЧСС	СД	ИР	До нагр..	После нагр.	
1 Да-ов	52	165	315	36	26	69,2	50,0	3,5	48,0	100	120	5,310
2 Од-ов	55	167	329,34	42	38	76,3	69,0	3,8	69,0	92	95	5,405
3 Аб-ов	108	175	617,14	60	50	55,4	6,2	4,2	38,8	96	100	18,351
						спе н.ср						
4 Ур-ев	54	164	337,5	34	34	62,9	62,9	3,5	55,5	84	90	7,570,
5 Ал-ов	65	166	391,5	40	35	61,5	53,8	3,4	46,1	82	95	8,028
6 Ту-ев	71	167	425,1	30	35	42,2	49,2	3,8	54,6	85	95	13,890
7 Ме-ов	103	183	562,8	50	53	46,6	50,4	5,4	43,6	94	105	14,740
8 Чор-в	72	164	440,0	33	44	45,8	61,1	4,9	62,5	72	110	3,988
9 Ах-ов -	70	159	440,2	52	50	74,2	74,2	4,3	61,4	64	130	8,930
10 Кү-в	52	168	309,5	50	48	96,1	80	4,9	92,3	92	110	5,569
												8,099

*Седоченко С. В.*, канд. пед. наук, доцент,  
*Савинкова О. Н.*, канд. пед. наук, доцент,  
ВГИФК (Воронеж)

*Sedochenko S.V.*, Ph, D  
*Savinkova O.N.*, Ph, D  
VGIFK (Voronezh)

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПРЫГУНОВ В ВОДУ ДО И ПО ОКОНЧАНИИ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

### COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CURRENT FUNCTIONAL STATE OF THE BODY OF DIVERS BEFORE AND AFTER THE LOAD TESTING

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлен анализ адаптационных и энергетических параметров прыгунов в воду до и по окончании нагрузочного тестирования. Выявлено, что адаптационные показатели прыгунов в воду до нагрузочного тестирования имели отличия от норм, изучаемые параметры после нагрузки находились ближе к границам нормы (в сравнении со значениями до нагрузки) и после окончания нагрузочного тестирования имели не резкую положительную динамику, что является свидетельством наличия высокой физической подготовленности спортсменов к выполнению нагрузки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** прыгуны в воду, адаптационные параметры, энергетические параметры, функциональное состояние организма.

**ABSTRACT.** The article presents an analysis of the adaptive and energy parameters of water jumpers before and after the load testing. It was revealed that the adaptive indicators of divers before the load testing had differences from the norms, the studied parameters after the load were closer to the limits of the norm (in comparison with the values before the load) and after the end of the load testing did not have a sharp positive dynamics, which is evidence of the presence of high physical fitness of athletes to perform the load.

**KEY WORDS:** divers, adaptive parameters, energy parameters, functional state of the body.

Система оценки функционального состояния организма «Адаптолог-Эксперт» предназначена для экспресс-оценки состояния организма. Это компактная система, позволяющая достаточно быстро (в течение 2 минут) провести интегральную оценку состояния организма, определить сбалансированность показателей регуляторных систем и дать рекомендации по тактике лечения и дозам терапевтических воздействий [6].

В спортивной медицине система «Адаптолог-Эксперт» позволяет: определять перенапряжение систем организма у спортсменов в условиях тренировок, соревнований; рекомендовать индивидуальную оптимальную степень нагрузки для спортсмена на тренировках; оценивать полноту восстановления организма спортсмена после тренировочных нагрузок различной интенсивности и степень остаточных изменений.

ний; определять влияние на организм используемых спортивных и пищевых добавок; прогнозировать работоспособность и эффективность действий на тренировках и соревнованиях; проводить сравнительную характеристику спортсменов в группе по задаваемым показателям; оптимизировать состав игроков в команде на соревнованиях, в том числе в процессе игры, зная динамику изменения эффективности спортсменов в зависимости от исходного адаптационного состояния каждого из них (по данным, полученным на тренировках); проводить текущее наблюдение за состоянием здоровья спортсмена на предмет раннего выявления заболеваний; рекомендовать индивидуальные высокоэффективные схемы коррекции состояния организма, в том числе за счет подбора оптимальной нагрузки на тренировочных занятиях; проводить экспресс-оценку психо-эмоционального состояния с возможностью частых обследований; определять психо-эмоциональное состояние спортсмена, готовность к эффективной работе на тренировках и соревнованиях; оценивать направленность и степень влияния факторов, формирующих психоэмоциональное состояние спортсмена; оценивать результаты коррекции психоэмоционального состояния спортсмена [6].

Динамика энергетических показателей у спортсменов в ответ на их специфические тренировки практически не исследовалась, некоторые публикации по оценке таких данных в научной литературе неполно раскрывают эту проблему без привязки к спортивным специфическим нагрузкам [1]. Изучались адаптационные, энергетические, эндокринологические, иммунологические и психологические интегральные параметры первокурсников [2, 4, 5, 7]. У прыгунов в воду оценка функционального состояния организма с использованием параметров интегрируемым системой «Адаптолог-Эксперт» изучается по настоящее время [3].

Для оценки текущего функционального состояния организма ныряльщиков в воду до и по окончании нагрузочного тестирования использовалась вышеописанная система «Адаптолог-Эксперт».

Оценивались адаптационные и энергетические параметры, которые интегрирует система: адаптационные уровни (АУ), коэффициент реакции (КР), адаптационный потенциал (АП), оценка общего состояния (ОСО), оценка напряженности защитно-компенсаторных механизмов организма (ЗФО), вероятность изменения состояния организма (ВИ), количественная оценка силы воздействующих факторов (СВФ). Энергетические характеристики организма определяются на основе закономерностей изменения содержания тиреоидных гормонов в крови, и предполагают оценку энергии, направленной на реализацию реакций немедленного (ЭНТ), отсроченного типа (ЭОТ), резервной (РЭ) и общей энергии (ОЭ). Отдельные показатели энергетики рассчитываются исходя из вероятности изменения того или иного адаптационного состояния, его направленности и выраженности с учетом временных сроков [14].

Исследование осуществлялось в рамках выполнения государственного задания Министерства спорта РФ «Выявление ключевых параметров морфофункционального состояния организма при совершенствовании подготовки спортсменов высокого класса в прыжках в воду» на базе учебной лаборатории №1 ФГБОУ ВО «Воронежского государственного института физической культуры».

В исследовании приняли участие квалифицированные прыгуны в воду, в количестве 30 человек, возраст 14–16 лет. Исследование осуществлялось до нагрузочного тестирования и спустя 20–25 минут после (осуществлялось велоэргометрическое тестирование PWC-170).

В таблице представлены границы норм исследуемых адаптационных параметров, так же рассматриваются данные адаптационного уровня прыгунов в воду до и по окончании нагрузочного тестирования и значения t-критерия Стьюдента для оценки достоверности различий полученных параметров до и после нагрузки (таблица 1).

**Таблица 1. – Параметры адаптационного уровня до и по окончании нагрузочного тестирования прыгунов воду (n=30)**

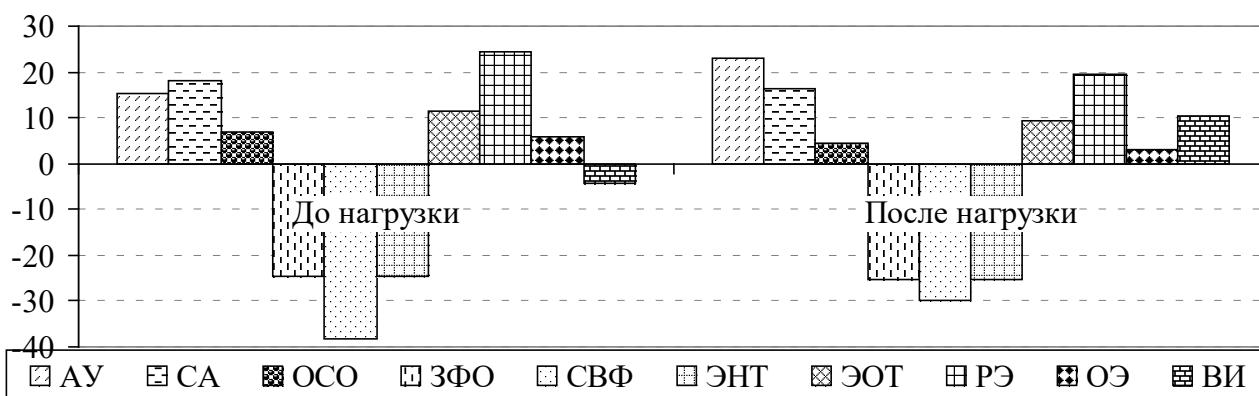
Наименование	Сокр	Нормы/ ед. измер.	До нагрузки		После нагруз.		t-кр. Стьюдента
			M	±m	M	±m	
Адаптационный уровень	АУ	2-3 у.е.	2,17	0,05	2,03	0,01	*2,75
Степень адаптивности	СА	<5 у.е.	4,23	0,13	4,30	0,13	0,38
Общее состояние организма	ОСО	>96 %	89,80	1,25	92,01	0,82	1,48
Защитные функции организма	ЗФО	85-115 %	132,35	4,52	133,75	3,08	0,26
Сила воздейств. факторов	СВФ	0-10 у.е.	16,17	1,28	14,28	0,82	1,24
Энергия немедленного типа	ЭНТ	15-20 %	26,52	0,94	26,74	0,64	0,19
Энергия отсроченного типа	ЭОТ	25-30 %	25,09	0,38	25,60	0,29	1,07
Резервная энергия	РЭ	40-50 %	36,22	1,43	37,65	0,98	0,82
Общая энергия	ОЭ	85-100 %	87,51	0,86	89,69	0,72	1,94
Вероятность изменений	ВИ	0-10 %	10,45	0,79	9,07	0,64	1,36

\* Статистически достоверное изменение параметров после нагрузочного тестирования, при критическом значении t-критерия Стьюдента = 2.003 при  $\rho=0,05$

Полученные средние данные свидетельствуют о не существенном (статистически не достоверном) различии практически всех адаптационных показателей до и после нагрузки на велоэргометре (таблица 1). Исключение составил адаптационный уровень.

Однако выявлены отличия от нормы (как до, так и по окончании нагрузки) которые указывают: на активацию защитных сил организма, увеличение силы воздействующих факторов, перерасход энергии немедленного типа и снижение резервной энергии до нагрузки.

Сравнительный анализ отличий норм адаптационных параметров от данных до и по окончании нагрузки выявил разнонаправленную динамику адаптационных показателей (рисунок 1, 2).



**Рисунок 1. – Процент отклонения показателей до и по окончании нагрузочного тестирования от значений нормы адаптационного уровня прыгунов воду (n=30)**

*Примечание:* \*за норму принято нулевое значение координатной оси;

\*\*сокращения расшифрованы в таблице.

Количественная оценка силы воздействующих факторов, формализует выраженность (от легкой до значительной степени) тонизирующего или ослабляющего влияния внешних агентов на организм. Под «воздействующими факторами» подразумевается совокупность действий, на которые реагирует организм. У прыгунов в воду выявлено увеличение СВФ до игры на 6,17 %, после игры на 4,28 % выше верхней границы нормы (рисунок 1).

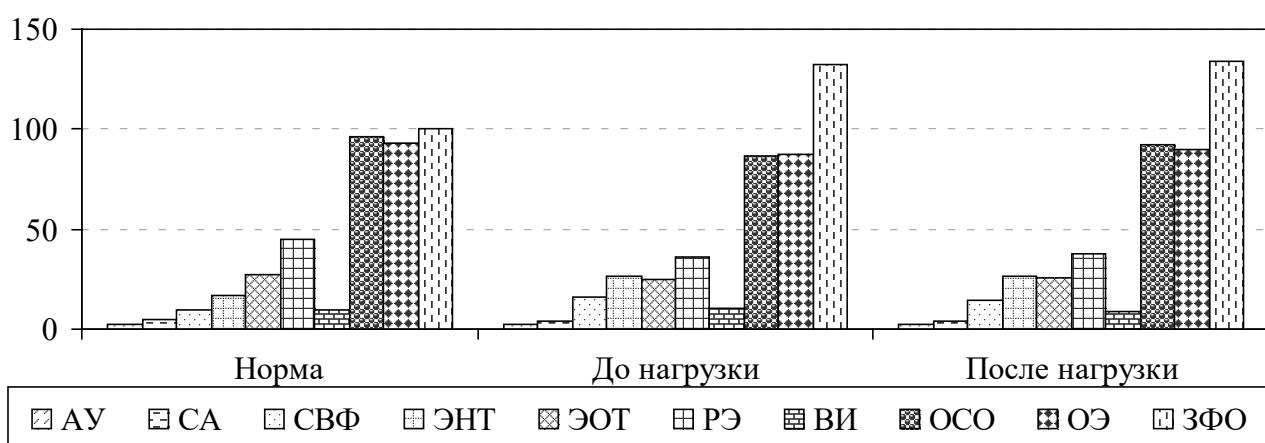


Рисунок 2. – Сравнительный анализ значений нормы адаптационного уровня с показателями до и по окончании нагрузочного тестирования прыгунов воду (n=30)

*Примечание: \* сокращения расшифрованы в таблице*

Интегральные показатели прыгунов в воду общего состояния организма оценивают степень выраженности (от легкой до значительной) отклонения важных систем организма (центральной нервной системы, эндокринной, иммунной и т. п.) от нормальных показателей. В формализованном виде такая характеристика служит количественной оценкой тяжести состояния организма. До нагрузки значения снижены относительно нормы на 6,2 %, а после нагрузки на 3,99 %. Такая динамика указывает на улучшение состояния испытуемых после нагрузки (рисунок 1).

Интегральный параметр защитных функций организма характеризует степень (от легкой до значительной) изменения отклонений от уровня нормы по показателям клеточного и гуморального иммунитета, представленного в формализованном виде в процентах от оптимального состояния. До нагрузки данный параметр ЗФО выше верхней границы нормы на 17,35 %, а после 18,75 % данные изменения незначительны, но указывают на наличие напряженности защитных функций организма (рисунок 1, 2).

Энергетические характеристики организма определяются на основе закономерностей изменения содержания тиреоидных гормонов в крови, и предполагают оценку энергии, направленной на реализацию реакций немедленного, отсроченного типа, резервной и общей энергии. Отдельные показатели энергетики рассчитываются исходя из вероятности изменения того или иного адаптационного состояния, его направленности и выраженности с учетом временных сроков. Показатель энергии немедленного типа увеличен относительно верхней границы нормы на 6,52 % и 6,74 % до и после нагрузки соответственно. Такое отклонение вызывает нерезкое снижение резервной энергии до (3,78 %) и после (2,35 %) нагрузки. Однако количественные

показатели общей и отсроченной энергии соответствуют нижним границам нормы, что даёт право констатировать адекватность реакций прыгунов в воду (рисунок 1).

Схожая нерезкая динамика выявлена у студентов-спортсменов после велоэргометрии [5].

Изучение показателя процентного прироста/регресса адаптационных, энергетических, показателей прыгунов в воду после окончания велоэргометрической нагрузки выявило: регресс показателей адаптационного уровня ( $-6,45\%$ ), силы воздействующих факторов ( $-11,69\%$ ) и вероятности изменений ( $13,21\%$ ) (рисунок 3).

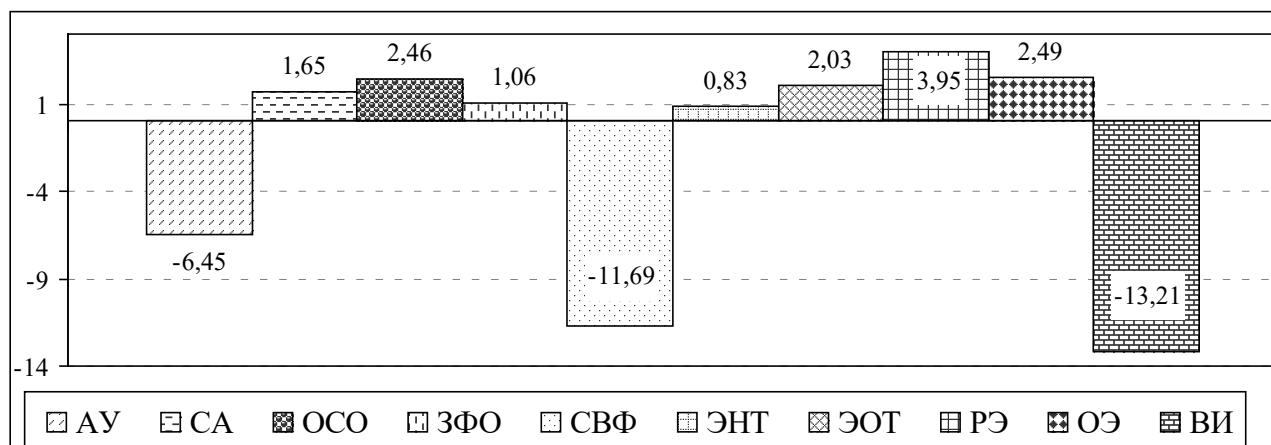


Рисунок 3. – Процент прироста/регресса адаптационных и энергетических показателей прыгунов в воду после окончания велоэргометрической нагрузки.

Такое снижение адаптационных параметров указывает на стабилизацию состояния адаптации. Причем значение силы воздействующих факторов как до так и по окончании нагрузки превышал норму, а величина вероятности изменения состояния до нагрузки имела незначительное превышение нормы до нагрузки и нормальное после нее, то есть их регресс может рассматриваться как улучшение показателей. Прирост энергетических параметров в диапазоне ЭНТ  $0,83\%$ , ЭОТ  $2,03\%$ , РЭ  $3,95$ , ОЭ  $2,49$  указывает на увеличение энергетических параметров ныряльщиков после велоэргометрии (рисунок 3). Учитывая, что велоэргометрическая нагрузка для прыгунов в воду не является специфической, их организм воспринимает ее как разминку и стремится аккумулировать энергетический запас для нарастающих нагрузок.

Таким образом, из вышеописанного сравнительного анализа адаптационных параметров до и после нагрузочного тестирования с нормами можно заключить, что адаптационные показатели прыгунов в воду до нагрузочного тестирования имели отличия от норм. Выявленные показатели после нагрузки находились ближе к границам нормы (в сравнении со значениями до нагрузки) и имели нерезкую положительную динамику, что является свидетельством наличия высокой физической подготовленности спортсменов к выполнению нагрузки.

1. Седоченко, С. В. Интегральная оценка функционального состояния первокурсников после неспецифической физической нагрузки / С. В. Седоченко // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни: материалы IV Всеросс. заоч. науч.-практ. конф., Воронеж, 29 апр. 2014 г. / ВГИФК [под. ред. Г.В. Бугаева, И. Е. Поповой]. – Воронеж: 2014. – С. 689–696.

2. Седоченко, С. В. Динамика адаптационных, энергетических и эндокринологических параметров волейболисток до и после игры / С. В. Седоченко, А. В. Черных // SCI-ARTICLE. RU. – 2020. – № 79. – С. 129–137.
3. Оценка функционального состояния организма прыгунов в воду до и после теста PWC 170 / С. В. Седоченко [и др.] // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни : материалы X Междунар. науч.-практ. конф., 27–28 апр. 2021 г. / ВГИФК [под. ред. А. В. Сысоева, И. Е. Поповой]. – Воронеж, 2021. – С. 137–143.
4. Седоченко, С. В. Динамика адаптационного уровня стрелков-пулевиков до и после специфической нагрузки // Перспективы развития студенческого спорта: материалы межвуз. науч.-практ. конф., Воронеж, 24 апреля 2014 г. / ВГИФК; [под ред. Г. В. Бугаева, А. И. Ежовой]. – Воронеж, 2014. – С. 220–225.
5. Седоченко, С. В. Сравнительный анализ адаптационного уровня студентов-спортсменов после специфической и неспецифической нагрузки / С. В. Седоченко // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе : материалы Всеросс. очно-заоч. науч.-практ. конф., Воронеж, 30 октября 2014 г. / ВГИФК; [под ред. Г. В. Бугаева, О. Н. Савинковой]. – Воронеж: 2015. – С. 465–472.
6. Сорокин, О. Г. Возможности и перспективы использования оценки адаптационного потенциала в практической медицине / О. Г. Сорокин, И. Б. Ушаков // Экология человека. – 2005. – № 10. – С. 11–17.
7. Сузdal'ničkij, R. C. Специфические изменения в метаболизме спортсменов, тренирующихся в разных биоэнергетических режимах, в ответ на стандартную физическую нагрузку / Р. С. Суздал'ницкий, И. В. Меньшиков, Е. А. Модера // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 3. – С. 16–20.

**УДК: 159.9**

*Скутин А. В.*, канд. мед. наук, доцент  
УралГУФК (Челябинск)

*Skutin A.V.*, cand. med. sciences, Associate Professor  
UralSUPC (Chelyabinsk)

## **ГЕЛОТОТЕРАПИЯ: ПРАКТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В ТЕРАПИИ ФОКАЛЬНЫХ КОНФЛИКТОВ**

### **HELOTOTHERAPY: PRACTICAL FINDINGS IN THERAPY OF FOCAL CONFLICTS**

**АННОТАЦИЯ.** В статье приведены заслуживающие научного внимания новые приемы, используемые в гелотерапии, и некоторые научные примеры в практике психосоматических расстройств.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** новые приемы; гелотерапия; психосоматические расстройства.

**ANNOTATION.** The article presents new techniques deserving scientific attention used in gelotherapy and some scientific examples in the practice of psychosomatic disorders.

**KEY WORDS:** new techniques; gelotherapy; psychosomatic disorders.

**Введение.** Методика «гелотерапия» является запатентованной № 2367764 (от 10.06.2009) – для взрослой популяции и № 2579611 (от 10.03.2016) – для детской популяции, а также разрешенной к применению на территории Российской Федерации, она приобрела статус новой медицинской технологии. Разрешение ФС № 2010/303 выдано Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития (РОСЗДРАВНАДЗОР) от 20.08.2010.

Переработка фокальных конфликтов в процессе психотерапевтических сессий активно используется и обсуждается многими отечественными и зарубежными исследователями (Ф. Александр, Балинт, Э. Берн, В. С. Григорьевских, Б. Д. Карвасарский, Кочюнас, В. В. Макаров, С. Минухин, В. Н. Мясищев, Х. Пезешкиан, Н. Пезешкиан, К. Рудестам, Р. Смит, Г. В. Старшенбаум, Р. Тайсон, А. Ш. Тхостов, В. Франкл, З. Фрейд, В. И. Эльманович, Э. Г. Эйдемиллер, М. Эриксон, К. Г. Юнг, И. Ялом)[3].

Практически в каждой психотехнике есть своеобразные «изюминки», передающие особую изящность, утонченность и неповторимое своеобразие того или иного психотерапевтического подхода. С этой позиции представляет определенный клинический интерес описание открытых (своебразных новинок), выявленных в процессе гелотерапии/смехотерапии.

**Материал и методы.** Исследования, проведенные посредством гелотерапии, проходили с 2001 по 2019 г. Выборку составил контингент взрослых – 535 человек, имевших непсихотические психические расстройства различного регистра. Основным методом для научной интерпретации полученных данных настоящего исследования явился клинико-анамнестический. Как уже говорилось, отечественная ме-

тодика гелотерапии/смехотерапии предусматривает проведение четырех этапов: дыхательных смехотехник, смехомедитации, креативных и психодинамических смехотехник и на завершающем этапе – рассказ смешных шуток, историй, анекдотов, афоризмов, частушек и прочее. Таким образом, была установлена физиологичность смены активных и пассивных фаз в смехотерапии, помогающая пациентам активно проживать психотерапевтические сессии.

В ходе неоднократно проводимых сессий появлялось умение с весельем и шутками относиться к витальным неурядицам, конфликтным ситуациям, кризисным этапам своей биографии. За всеми этими и многими другими юмористическими биографиями стоит титанический труд самих пациентов. Данные произведения они излагали на 10-й день проведения гелотерапии/смехотерапии, когда формировалось лечебное плато.

Другой «изюминкой» стала одна из ситуаций, где пациентам предлагалось вывести из состояния грусти, печали, уныния, а порой просто апатии одного из участников гелотерапии. Женщина В., никак не могла войти в радостное состояние, пациент С., подойдя к ней, использовал практически все приемы, которые он увидел в ходе проведения смехотерапии, однако это не дало соответствующего результата. Тогда он достаточно грубо взял ее руку, развернул ладонь, сплюнул туда, чем привел её в полное замешательство (ситуационное трансовое состояние) и со словами – «сорока-ворона кашку варила...», вызвал приступ гомерического спонтанного хохота не только у участницы, но и развеселил, таким образом, всю присутствующую группу.

Одной из следующих интересных находок явился видеоролик – «весёлый трамвайчик», скачанный с интернета. Искренний смех мужчины в трамвае вызывал индуцированный спонтанный хохот других едущих в нём людей, просмотр этого видеоролика «заражал» невольным весельем все группы гелотерапии.

Следующим приемом гелотерапии, заслуживающим всеобщего внимания, явились банальная щекотка, которая, однако, с научных позиций имеет градацию. Современные специалисты в области смехотерапии выделили два вида щекотки и назвали их в честь античных философов. Так, нежная щекотка называется кинесисом. Если же щекотать интенсивно, это уже гаргалезис. В ходе опытов американские гелотологии пришли к выводу о том, что люди одинаково реагируют и на «одушевлённое» щекотание, и на механическое. Это, по мнению учёных, доказывает рефлекторную природу щекотки.

В ходе проведения сессий отечественной методики гелотерапии пациенты разбивались на пары. Им предлагалось «пошептаться на ушко», чтобы выявить у партнера щекотные места, а затем в течение нескольких секунд пациенты щекотали друг друга. Данный опыт авторами используется постоянно, в частности у студентов, для некоторого отвлечения и разгрузки от интенсивных, требующих особого напряжения занятий.

Один из именитых учеников великого И.П. Павлова – В. С. Дерябин, рассматривает причины возникновения веселья, прежде всего, с позиций физиологии, условных и безусловных рефлексов – «Выражение веселого настроения может возникнуть как безусловный рефлекс – в силу телесных и органических ощущений [1]. Дети и молодые люди часто смеются без всякого внешнего повода, надо думать, в силу положительного тона органических ощущений, говорящих о благополучном состоянии

организма. Если ребёнка несколько раз пощекотали под мышками, то достаточно показать приближающуюся «козу», как он начинается ёжиться и хохотать. Условный рефлекс уже образовался. Выразительные движения могут появляться помимо воли в качестве безусловного рефлекса (смех при щекотании), могут возникать по типу условного рефлекса (смех ребёнка при виде «козы») и могут вызываться волевыми импульсами». Как заключает далее автор – «Можно считать доказанными следующие положения: 1) реакции радости и веселья связаны с функцией подкорковых узлов; 2) они могут возникать как безусловные реакции (при гипоманиакальных состояниях, при действии химических веществ на головной мозг, при детском веселье); 3) они могут возникать как реакции, образовавшиеся на основе жизненного опыта по закону временной связи, и эволюционировать с развитием психики». Автор проводит дифференцировку состояния радости и веселья – «Весёлое настроение и радость – переживания близкие друг к другу. Радостью обычно называют реакцию на неожиданное получение чего-то приятного, желанного. Веселье может возникать и эндогенно, без всякого внешнего повода. Радость и веселье выражаются в известных каждому чувственных переживаниях, связанных с моторными проявлениями и влиянием на ход ассоциаций. Чувство радости, выраженное нерезко, может быть без веселья («тихая радость»). Весёлое настроение и радость не есть высшая степень удовольствия. Чувство удовольствия не сливаются с чувством веселья и радости, а сосуществует с ними. И весёлый и радостно настроенный человек чувствует неудовольствие от вкуса хинина и удовольствие от запаха цветов. Здоровое состояние молодого организма порождает чувство бодрости, повышенное настроение, на фоне которого легко возникает весёлость, повышается активность и работоспособность».

Другим заслуживающим научного внимания и представляющим интерес упражнением является приём – «идёт коза рогатая...». Пациентам гелотерапии предлагается разбиться на пары, один из них держит впереди себя ладонь с веерообразно раскрытыми пальцами, другой вставляет два пальца (напоминающие рога козы) промеж пальцев оппонента и с усилием движется в сторону лица оппонента, причём его рука описывает разнообразные пассы. Действие сопровождается всем известным с детства стихотворением – «идёт коза рогатая...». Следствием этого упражнения является, безусловно, радостное настроение, вплоть до его апогея – смеха.

Один из известных немецких классиков комического – Жан Поль (1804), размышляет о физической природе смеха – «...даже физически щекотку наполовину непроизвольно чувствуешь лишь тогда, когда переносишься душой в чужой щекочущий палец, тогда как свой собственный никогда не производит подобного действия, и даже если чужой зажать в собственной руке и почёсывать им пятки и лопатки, то действие будет едва ли в четверть силы, – если только двигать пальцем по своему желанию. Но оно тотчас станет полным, стоит только дать пальцу волю самостоятельно прочерчивать свои линии, пусть даже и удерживая его в своей руке. Ах, какая глупость – вроде самого этого существа, к кому так она пристала, вроде человека!»[2].

В ходе многочисленных исследований установлена целесообразность поэтапного интегрирования дыхательной смехотерапии (свообразного пневмокатарсиса) – активной фазы, требующей от участников психотерапии непосредственного подвижного участия в процессе, в суггестивную психотерапию – стадия смехомедитации (относительно пассивная фаза, когда пациенты сидят на стульях и слуша-

ют внушения психотерапевта), с последующим выходом на психодинамические и креативные смехотехники (вновь активная фаза процесса). Завершающим стал этап в виде смешных историй, анекдотов и смешных афоризмов (этот этап относительно пассивен – пациенты вновь сидят на стульях). Таким образом, была установлена физиологичность смены активных и пассивных фаз в смехотерапии, помогающая пациентам активно проживать психотерапевтические сессии.

Отслеживая анамнез пациентов спустя полгода, можно констатировать, что пациенты в подавляющем большинстве случаев – 514 (96,07 %) респондентов заменили свои болезненные стереотипы на оптимистичные, жизнеутверждающие. Состояние у них было стабильным, они использовали и в дальнейшем наработки, усвоенные на занятиях по гелототерапии. У 21 (3,93 %) – результаты неопределённые.

В завершение следует отметить тот немаловажный факт, что побочных действий и осложнений от проведения гелототерапии у пациентов с невротическими расстройствами непсихотического уровня выявлено не было. Открытие новых приёмов в области смехотерапии (а, в общем и целом – различных методов психотерапии), внимательное наблюдение за происходящими явлениями в группе, постоянное обновление репертуара, является, с научных позиций, критериями постоянного интереса, привлекательности, отбора и жизнеспособности психотехники, обогащает багаж практикующего специалиста.

1. Дерябин, В. С. Чувства, влечения, эмоции / В. С. Дерябин. – Л. : Наука, 1974. – 220 с.
2. Жан–Поль (Иоганн Пауль Фридрих Рихтер). Приготовительная школа эстетики. 1804 год / Жан-Поль. – М. : Искусство, 1981. – 217 с.
3. Скутин, А. В. Гелототерапия/смехотерапия – современная велнес-технология в практике психосоматических расстройств (мониторинг и прогноз): монография / А. В. Скутин – Челябинск, 2021. – 224 с.

*Скутин А. В.*, канд. мед. наук, доцент  
УралГУФК (Челябинск)

*Skutin A. V.*, cand. med. sciences, Associate Professor  
UralSUPC (Chelyabinsk)

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ГЕЛОТОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

### QUALITY OF LIFE ASSESSMENT WHEN STUDYING HELOTOTHERAPY IN TREATMENT OF HYPERTENSIVE DISEASE

**АННОТАЦИЯ.** Проведено исследование качества жизни женщин, страдающих гипертонической болезнью, с включением гелототерапии при помощи анкеты SF-36. Общее количество респондентов составило 60 человек, 30 человек – основная, 30 чел – контрольная группы. Выявлено улучшение по ряду параметров.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** качество жизни, анкета SF-36, гелототерапия

**ANNOTATION.** The study of the quality of life of women suffering from hypertension disease was carried out with the inclusion of helotherapy using the SF-36 questionnaire. The total number of respondents was 60 people, 30 people – the main group, 30 people – the control group. An improvement was revealed in a number of parameters.

**KEY WORDS:** quality of life, SF-36 questionnaire, gelotherapy

**Введение.** Методика «гелототерапия» является запатентованной № 2367764 (от 10.06.2009) – для взрослой популяции и № 2579611 (от 10.03.2016) – для детской популяции, а также разрешенной к применению на территории Российской Федерации. Она приобрела статус новой медицинской технологии. Разрешение ФС № 2010/303 выдано Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития (РОСЗДРАВНАДЗОР) от 20.08.2010 [1,2,3].

С другой стороны, гелототерапия/смехотерапия представляет собой также физическую реабилитационную технику (новую велнес-технологию), включающую в себя активную дыхательную гимнастику (так как смех уже само по себе разумеющееся дыхательное упражнение, это I и IV этап), смехомедитацию (II этап) и на третьем этапе – кинезитерапию (активные двигательные упражнения с креативным подтекстом, повышающие чувство радости в организме) [4].

Беспристрастную и объективную оценку гелототерапии как нового и перспективного метода дали такие известные российские ученые, как Б. Н. Пивень – д-р мед. наук, профессор, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой психиатрии и наркологии Алтайского государственного медицинского университета, И. В. Шадрина – д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой психиатрии и наркологии Челябинской государственной медицинской академии, А. Д. Альтман – д-р мед. наук, профессор, главврач Челябинского Госпиталя ветеранов войн, И. Н. Мороз – д-р мед. наук, заведующая 27 отделением неврозов и пограничных состояний Челябинской областной специализированной психоневрологической больницы №1, О. С. Колосова – д-р

мед. наук, заведующая кафедрой специальной и клинической психологии, Института психологии, Челябинского государственного университета, А. В. Аклеев – д-р мед. наук, профессор, директор Южно-уральского научно-практического центра радиационной медицины. Благодарность в продвижении смехотерапии хотелось бы выразить ректорам вышеперечисленных вузов: проф., д-р мед. наук Алтайского гос-мединиверситета В. М. Брюханову, ректору, проф., д-р мед. наук, члену- корреспонденту российских наук Южноуральского Челябинского Государственного университета И. И. Долгушину, ректору, профессору, д.э.н. Челябинского госуниверситета А. Ю. Шатину. Особая благодарность А. Э. Батуевой – д-р мед. наук, бывшей заведующей кафедрой спортивной медицины и физической реабилитации Уральского государственного университета физической культуры за возможность сделать предмет гелотерапии для обучающихся спецпредметом (2011–2014) по выбору (создана программа, 30 часов обучения). Возможность проводить мастер-классы по гелотерапии создана благодаря усилиям зав. кафедрой спортивной медицины и физической реабилитации – д-р мед. наук, проф. Быкову Е. В. и заведующей кафедрой теории и методики оздоровительных практик Востока – канд. пед. наук, доценту В. М. Мироновой (2014–2021). Первые исследования методики гелотерапии в Челябинской области были начаты в 2001 году на базе клиники отделения неврозов и пограничных состояний ЧОКСПНБ №1. Уже первые сессии показали эффективность метода. В сравнении с общим койко-днём пребывания в отделении неврозов и пограничных состояний за I–VI/2001 год, а он составляет 26 койко-дней на пациента; проведение групповой гелотерапии дало эффект, в среднем 2,5 койко-дня, и в итоге составило 23,5 койко-дня. С 2001 года ведутся регулярные видеосъемки метода.

Гелотерапия/смехотерапия проводится в 4 этапа, ежедневно, курсом не менее 9–10 сеансов, при этом на первом этапе лечения проводятся дыхательные смехоупражнения либо в виде рефлекторного смеха, либо в виде контрапротивного дыхания.

На втором этапе проводится смехомедитация, представляющая собой вхождение в состояние сосредоточенности с последующим искусственным растягиванием губ в улыбку.

На третьем этапе выполняют психодинамические упражнения, направленные на развитие интеллекта и креативности, сопровождаемые мимикой и пантомимикой.

На четвертом этапе рассказывают смешные истории, анекдоты и афоризмы для создания и закрепления стойкого лечебного плато, причем время, затрачиваемое на каждый последующий этап, постепенно увеличивается, а на весь сеанс затрачивается от 50 минут до 1 часа.

Данный способ лечения пограничных расстройств позволяет добиться устойчивой замены отрицательных моделей поведения, вызывающих разнообразные расстройства, положительными и жизнеутверждающими установками. Осложнений за время проведения сессий гелотерапии не выявлено.

**Материалы и методы исследования.** Проведено когортное исследование 60 женщин (средний возраст  $58,5 \pm 1,2$  лет), страдающих гипертонической болезнью II-III стадиями (средний катамнез заболевания составил 18–20 лет), на базе дневного стационара Муниципального учреждения здравоохранения городская клиническая больница № 8 (МУЗ ГКБ №8) г. Челябинска с марта по май 2010. Группу сравнения

составили 30 женщин, сопоставимых по возрасту, диагнозу (стадии, степени тяжести и риска АГ), объему антигипертензивной терапии основного заболевания (использовались ингибиторы АПФ [ангиотензин-превращающих ферментов], такие как эналаприл, верлиприл, каптоприл, блокаторы рецепторов ангиотензина 2 (лозартан, тазосартан, эпросартан), бета-адреноблокаторы (анаприлин, обзидан, пропранолол), диуретики (фуросемид, гипотиазид, верошпирон), antagonисты кальция (верапамил). Все обследуемые прошли комплексное клинико-лабораторное, инструментальное и психометрическое исследования, включая консультацию психотерапевта и клинического психолога.

В группе вмешательства проведена групповая комбинированная психотерапия – гелотерапия. Общий курс состоял из 10 сеансов, продолжительность каждого сеанса составила 1 час. Статистическая обработка данных проводилась с помощью системы статистического пакета SPSS, версия 15. Сравнение групп проводилось с помощью U – критерия Манна – Уитни. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

Анализируя показатели по опроснику качества жизни SF-36 следует отметить, что только в экспериментальной группе в процессе психотерапии отмечены достоверные отличия по 4 шкалам (таблица 1 и рисунок 1). Так, средние значения шкалы GH (общее состояние здоровья) до и после проведения гелотерапии составили соответственно  $43,9 \pm 1,0$  и  $62,1 \pm 3,1$  ( $p \leq 0,01$ ); ВР (интенсивность боли) –  $43,8 \pm 3,0$  и  $60,4 \pm 3,9$  ( $p \leq 0,01$ ); VT (жизнеспособность) –  $36,3 \pm 2,4$  и  $57,6 \pm 2,3$  ( $p \leq 0,001$ ), МН (самооценка психического здоровья) –  $41,3 \pm 3,5$  и  $66,8 \pm 3,4$  ( $p \leq 0,001$ ).

Самооценку психического здоровья и общее состояние здоровья респонденты оценили как «удовлетворительное» в 15,5 % случаев ( $n=5$ ), «хорошее» в 34,7 % ( $n=10$ ), и «отличное» в 50,8 % ( $n=15$ ). При этом респонденты отмечали стабильность настроения, несколько приподнятый ее фон, активность, восприятие в «новых красках жизни», улучшение «качества мысли», которое было направлено на созидание, а не на саморазрушение.

**Таблица 1. – Сравнение средних показателей по опроснику качества жизни SF-36 у женщин с ГБ относительно проведения гелотерапии ( $M \pm m$ ) – в баллах**

Показатели (баллы)	Экспериментальная группа ( $n=30$ )		Контрольная группа ( $n=30$ )	
	начальные	конечные	начальные	конечные
GH	$43,9 \pm 1,0$	$62,1 \pm 3,1^{**}$	$42,0 \pm 0,6$	$41,6 \pm 1,2$
PF	$45,7 \pm 6,3$	$56,4 \pm 4,5$	$50,1 \pm 4,5$	$43,7 \pm 4,8$
RP	$25,1 \pm 3,5$	$31,2 \pm 3,9$	$16,0 \pm 2,2$	$9,7 \pm 2,1$
RE	$26,7 \pm 6,1$	$31,7 \pm 5,7$	$32,1 \pm 7,0$	$21,6 \pm 4,6$
SF	$42,5 \pm 1,5$	$42,4 \pm 1,7$	$34,9 \pm 2,0$	$35,4 \pm 2,1$
BP	$43,8 \pm 3,0$	$60,4 \pm 3,9^{**}$	$39,4 \pm 2,3$	$42,1 \pm 2,4$
VT	$36,3 \pm 2,4$	$57,6 \pm 2,3^{***}$	$41,6 \pm 2,0$	$38,3 \pm 2,0$
MN	$41,3 \pm 3,5$	$66,8 \pm 3,4^{***}$	$48,7 \pm 3,1$	$48,4 \pm 3,2$

*Примечание:*  $p \leq 0,01^{**}$ ;  $p \leq 0,001^{***}$

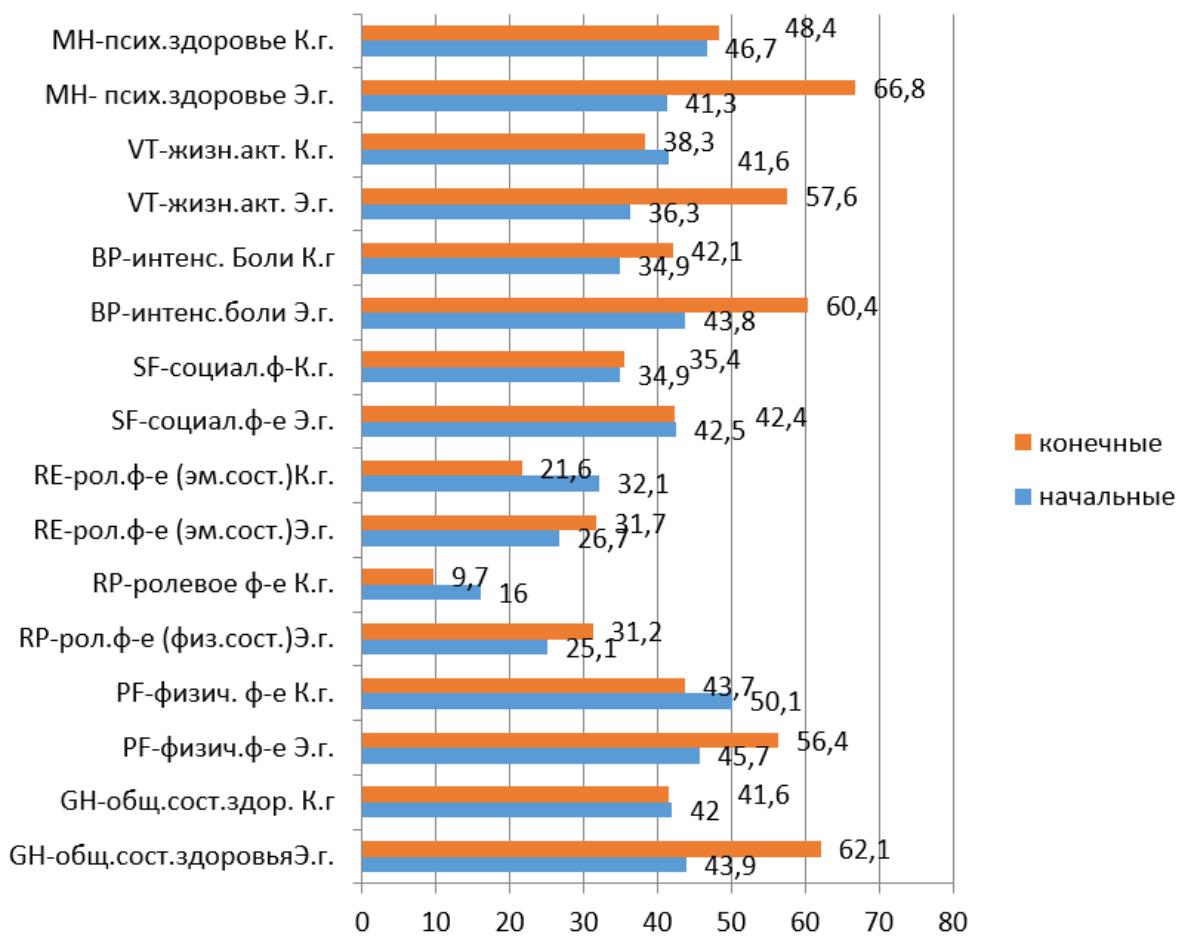


Рисунок 1. – Сравнение средних показателей по опроснику качества жизни SF-36 у женщин с ГБ относительно проведения гелотерапии ( $M\pm m$ ) – в баллах

Также им стало легче преодолевать лестничные пролеты, они без особой усталости совершали рутинные домашние дела (мойка посуды, готовка, наведение чистоты и порядка дома).

**Заключение.** Таким образом, в данном исследовании доказана эффективность гелотерапии/смехотерапии при оценке качества жизни женщин, страдающих гипертонической болезнью.

1. Скутин, А. В. Гелотерапия/смехотерапия в практике пограничных психических расстройств (эффективность, динамика и прогноз) : монография / А. В. Скутин. – Челябинск : Уральская академия, 2012. – 191 с.

2. Скутин, А. В. Гелотерапия в практике пограничных психических расстройств: эффективность, динамика и прогноз : монография / А. В. Скутин. – Саарбрюкен : LAP LAMBERT, 2013 – 244 с.

3. Скутин, А. В. Гелотерапия/смехотерапия – современная велнес-технология в практике психосоматических расстройств (мониторинг и прогноз): монография / А. В. Скутин – Челябинск, 2021. – 224 с.

4. Скутин, А. В. Примерный комплекс гелотерапии/ смехотерапии, используемый в реабилитации физической и пограничной психической патологии : учеб.-метод. изд. / А. В. Скутин. – Челябинск : Уральская академия, 2011. – 64 с.

*Степанова Е. М.*, аспирант Института физиологии НАН РБ  
РНПЦ спорта (Минск)

*Stsiapanava A.*, Ph.D. student  
RSPC of sport (Minsk)

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

### AN INDIVIDUAL APPROACH OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL REHABILITATION OF ATHLETES WITH BIOFEEDBACK TECHNOLOGY: A CASE STUDY

**АННОТАЦИЯ.** Пример индивидуальной работы со спортсменами в практике спортивного психолога с использованием технологий биологической обратной связи. Такой комплексный подход позволяет учитывать влияние совокупности биологического, психологического и социального факторов. Благодаря комплексному индивидуальному сопровождению спортсмена возможно проводить мониторинг и своевременную коррекцию психоэмоционального и психофизиологического состояния, необходимого для эффективной тренировочной и соревновательной деятельности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** биологическая обратная связь; психофизиологическая реабилитация; спортивная психология.

**ABSTRACT.** This is a case study of individual psychological work with athletes in the practice of a sports psychologist using biofeedback technologies. Such an integrated approach ensures the influence of the cumulative biological, psychological and social factors. Thanks to the complex individual support of the athlete, it is possible to monitor and timely correct the emotional and psychophysiological state, which is necessary for effective training and competitive activity.

**KEY WORDS:** biofeedback; psychophysiological rehabilitation; sports psychology.

На сегодняшний день существует множество различных технологий диагностики психофизиологического состояния и различных сторон подготовленности спортсменов [1–3]. Комплексный мониторинг, в зависимости от поставленных задач, предполагает оценку психоэмоционального статуса, когнитивных функций и моторных навыков (скорость, подвижность, сила, статическое равновесие, время реакции и др.). В практике индивидуального консультирования работа спортивного психолога включает сбор анамнестических данных, дополнительную диагностику в соответствии с запросом, подбор терапевтических и реабилитационных мероприятий. Последующий катамнез позволяет отследить динамику изменений, определить достоверность проведенной первичной диагностики, а также оценить эффективность проделанной психотерапевтической работы.

Комплексный подход к психологическому сопровождению спортсмена предполагает наличие в этиопатогенезе биологического, психологического и социального факторов, что целесообразно учитывать при подборе индивидуальных реабилита-

ционных мероприятий, назначение которых всегда производится исходя из теоретико-методологического обоснования. Например, коморбидная природа психосоматических жалоб предполагает интегрированный терапевтический подход, требующий понимания психологических процессов и их физиологических механизмов. Психогенные расстройства ведут к дезорганизации регуляторных процессов, истощению нервной системы и многообразным функциональным нарушениям. Поэтому в арсенале спортивного психолога часто используется психофизиологический инструментарий междисциплинарного характера на стыке медицины и психологии. Распространенные методы психофизиологической диагностики включают зрительно-моторные анализаторы, фотоплетизмографию (ФПГ), электрокардиографию (ЭКГ), электро-миографию (ЭМГ), электроэнцефалографию (ЭЭГ) и другие. Помимо диагностики данные технологии широко используются для обучения навыкам саморегуляции под контролем биологической обратной связи (БОС).

Суть метода БОС заключается в обучении спортсмена способам контроля физиологических состояний путем информирования с помощью высокотехнологичного оборудования о текущем состоянии вегетативной нервной системы и динамике сознательных изменений регистрируемых физиологических параметров (частота сердечных сокращений (ЧСС), вариабельность сердечного ритма, кожно-галваническая реакция, рекурсия дыхания, ЭЭГ и др.). Специальное программное обеспечение преобразует измеряемые параметры физиологических показателей в формат визуально-аудиальных сигналов и транслирует испытуемому через внешние устройства вывода информации в соответствии с установленной программой работы. Использование БОС-технологии осуществляется при помощи специализированного оборудования, оснащенного электродами и сенсорами для измерения физиологических параметров, и внешних устройств вывода информации (монитор, акустическая система). В описанных ниже примерах БОС-тренингов применялось программно-методическое обеспечение «Реакор» («Медиком МТД», Россия).

Методика БОС позволяет справиться с распространенной проблематикой предстартовых состояний (тревожность, «предстартовая лихорадка», апатия), используется для оптимизации мышечного тонуса, психофизического переутомления и др. БОС-технология позволяет спортсмену научится сознательно контролировать внимание, повысить интенсивность вигильности до необходимого уровня, снизить уровень психической усталости, повысить устойчивость к отвлекающим факторам.

Для иллюстрации прикладной значимости теоретических обоснований комплексного подхода, применяемого в работе спортивного психолога, далее представлен разбор практических примеров индивидуальной психофизиологической реабилитации спортсменов.

Анализ случаев: примеры из практики работы спортивного психолога. Случай В. 17 лет. Спортсменка обратилась к спортивному психологу с запросом научиться «брать себя в руки», совладать с эмоциями во время соревнований на «финишной прямой», не реагировать на реакцию окружающих. Предварительный анамнез, исходя из характера жалоб, позволил предположить склонность к дистимическому типу и наличие либо риск развития соматоформных расстройств. Тестирование актуального психологического состояния выявило повышенную тревожность и сниженный уровень энергии, остальные показатели находились в пределах нормального диапазона, однако данные по шкале депрессии и подавленности находились на верхней границе нормы, а показатель психического спокойствия находился ниже границы нормы (Рисунок 1; Таблица).

Спортсменке был назначен курс тренингов релаксации по  $\alpha$ -ритму ЭЭГ, ЧСС и тонусу сосудов. Процедура данного тренинга является мультипараметрической, проходит в игровой форме, не имеет противопоказаний. Цель курса тренингов заключается в развитии навыков контроля индекса мощности  $\alpha$ -активности коры головного мозга в окципитальном отведении, частоты сердечных сокращений (ЧСС), дыхательной аритмии сердца (ДАС) и амплитуды систолической волны (АСВ). Результат: навык достижения состояния спокойствия, при котором возрастает  $\alpha$ -активность коры головного мозга, улучшился на 54,47 %, контрольное измерение через 3 месяца показало положительную динамику до 88,89 % по сравнению с первыми сеансами (рисунок 2). Динамика развития навыка к снижению ЧСС на протяжении курса и спустя 3 месяца составила в среднем 5–6 % (рисунок 3). Однако, способность к повышению АСВ не была достигнута, на итоговом фоне средние значения АСВ в целом были ниже, чем на исходном фоне, тем не менее по истечению 9 тренингов эта способность улучшилась на 26,42 % по сравнению с исходной, а спустя 3 месяца после конца курса (10 сеанс) динамика улучшений составила 11,06 %, что означает нестабильность приобретенного навыка (рисунок 4). Что касается динамики поведенческих изменений, следует отметить стабилизацию эмоционального фона, развитие навыков самообладания.

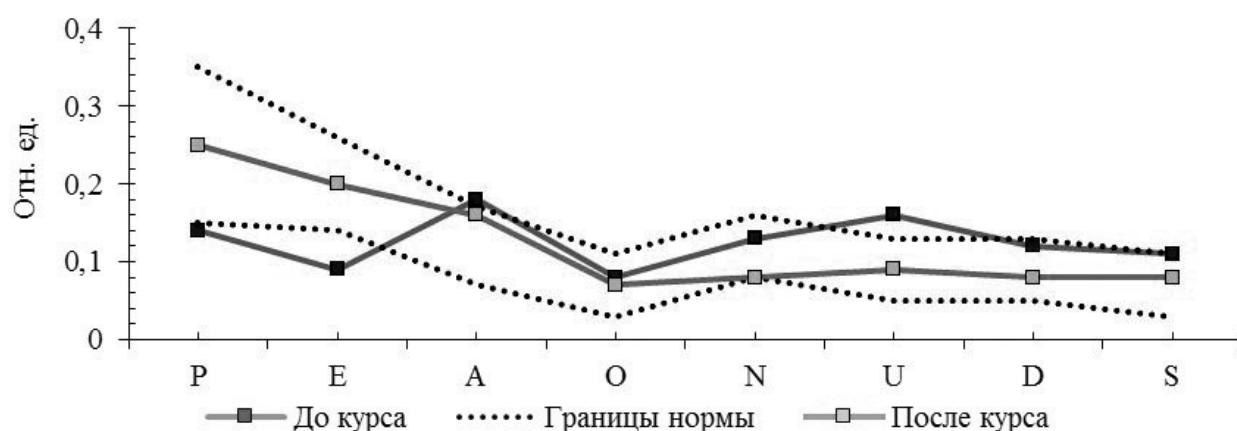


Рисунок 1. – Результаты тестирования по методике «Субъективная оценка актуального психического состояния» (СОПАС-8) до и после курса 9 сеансов тренингов релаксации по  $\alpha$ -ритму ЭЭГ, ЧСС и тонусу сосудов

№	Шкалы	До курса	После курса	Нормы
1	P – психическое состояние	0,14	0,25	$0,25 \pm 0,10$
2	E – чувство силы и энергии	0,09	0,2	$0,20 \pm 0,06$
3	A – стремление к акции, действию	0,18	0,16	$0,12 \pm 0,05$
4	O – импульсная реактивность	0,08	0,07	$0,07 \pm 0,04$
5	N – психическое беспокойство, напряжение	0,13	0,08	$0,12 \pm 0,04$
6	U – опасения, тревога, тревожное ожидание	0,16	0,09	$0,09 \pm 0,04$
7	D – депрессия и изнуренность	0,12	0,08	$0,09 \pm 0,04$
8	S – удрученность, подавленность	0,11	0,08	$0,07 \pm 0,04$

**Обсуждение результатов.** Регистрация  $\alpha$ -ритма головного мозга лучше всего производится в области зрительной коры с закрытыми глазами. Активность  $\alpha$ -ритма часто связывают с когнитивными и мнемоническими способностями [4]. Повышение  $\alpha$ -ритма в состоянии бодрствования свидетельствует о расслабленном спокойном состоянии и может достигаться путем медитации. Цель регистрации БОС ЧСС заключается в профилактике энергозатрат организма, что особенно актуально для видов спорта, где необходимо выдерживать интенсивные нагрузки. При статических упражнениях сокращение ЧСС имеет менее постоянный характер, чем при динамических нагрузках. Т.е. при чередовании элементов тренировки необходимо включать неспецифические упражнения – при этом привнесенные изменения влияют на процесс поглощения кислорода и паттерны дыхания [3]. Путем физических упражнений частоту дыхания также легко моделировать, как и ЧСС. БОС-тренинги способны влиять на эффективность обмена веществ во время интенсивной тренировки спортсменов, и таким образом снизить утомляемость [3].

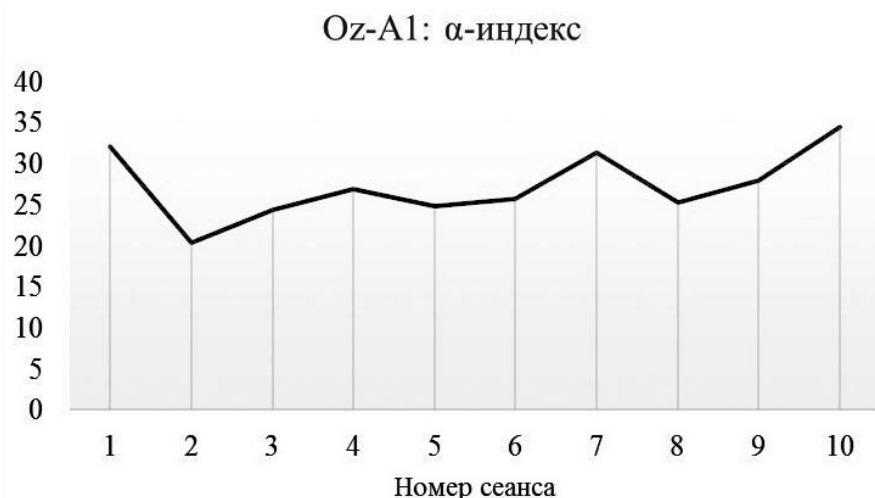


Рисунок 2. – Курсовая динамика изменений средних значений (итоговый фон)  $\alpha$ -ритма ЭЭГ в окципитальном отведении на протяжении 9 сеансов и по истечении 3 месяцев (10 сеанс)

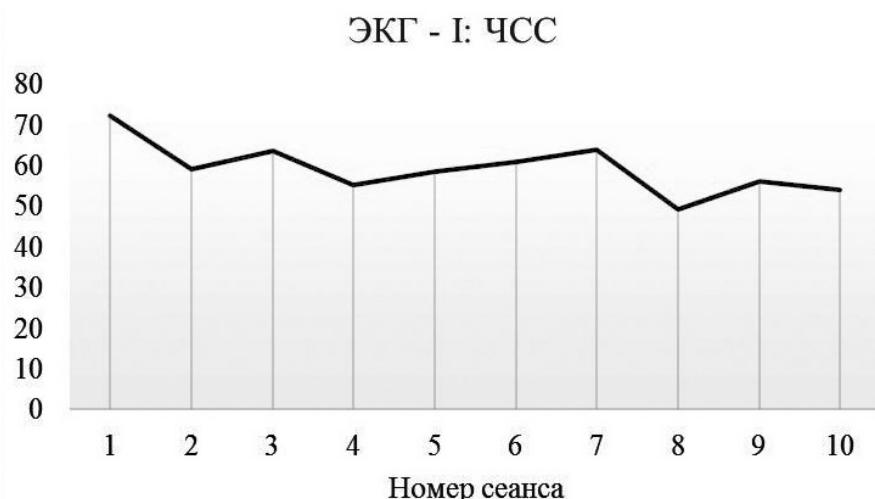


Рисунок 3. – Курсовая динамика изменений средних значений (итоговый фон) ЧСС ЭКГ по 1 отведению на протяжении 9 сеансов и по истечение 3 месяцев (10 сеанс)

### ФПГ: АСВ

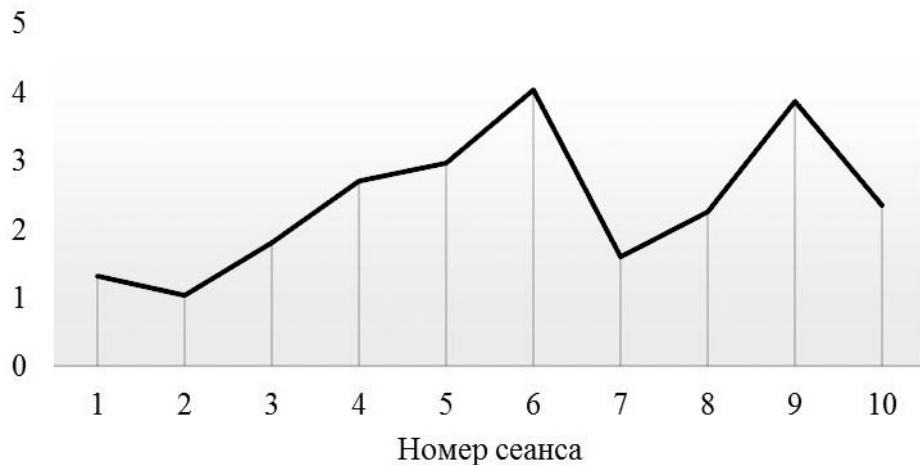


Рисунок 4. – Курсовая динамика изменений средних значений (итоговый фон) АСВ ФПГ на протяжении 9 сеансов и по истечению 3 месяцев (10 сеанс)

Случай С. 32 года. Жалобы на спазмированность верхней части трапециевидной мышцы, предположительно психогенной природы. Кроме этого терапевтический запрос состоял в повышении работоспособности в условиях нервно-психической напряженности. Психофизиологическое тестирование показало оптимальное функциональное состояние.

Назначен ЭЭГ-ЭМГ-тренинг для достижения состояния концентрации внимания на фоне мышечной релаксации. Сценарий тренинга заключается в выполнении заданий, связанных с концентрацией внимания и контролем мышечного расслабления. Цель тренинга: повышение эффективности деятельности в ситуациях повышенного физического и психоэмоционального напряжения. Противопоказания отсутствуют. Результат: улучшение навыков самообладания и концентрации внимания в стрессовых условиях, о чем свидетельствует повышение активности  $\beta$ -ритма на 43 % по отношению к итоговому фону в начале курса (рисунок 5). Специальный показатель, вспомогательный параметр игрового образа (ВПИО), рассчитывается из среднего уровня выпрямленного значения по огибающей электромиограмме (ОЭМГ). Соответственно повышение данного показателя свидетельствует о расслаблении мышечного гипертонуса (рисунок 6).

Обсуждение результатов. Предполагается, что улучшение когнитивных функций путем физических упражнений может быть связано с характеристиками движения [1]. Нециклическая физическая деятельность, предъявляющая высокие требования к координационным навыкам, активирует те же участки мозга, которые задействованы в контроле когнитивных функций. Исследования подтверждают, что это сопровождается активацией фронтальной коры больших полушарий [1; 2]. Активация  $\beta$ -ритма в состоянии активного бодрствования, как правило, может свидетельствовать о состоянии вовлеченности в процесс. Однако повышенные значения  $\beta$ -активности наблюдаются в состоянии тревоги [4]. Исходя из чего наблюдаемую у спортсменки динамику на 9 сеансе БОС-тренинга можно интерпретировать исходным состоянием повышенной возбужденности на момент начала тренинга (о чём говорят показания исходного фона на 9 сеансе, рисунок 5), которая пришла в состоя-

ние нормальной  $\beta$ -активности, оптимальной для концентрации внимания (итоговый фон, рисунок 5). Также с помощью БОС-технологии спортсменка обучилась произвольно снижать мышечное напряжение в условиях нервно-психического возбуждения или усталости. Медицинские исследования подтверждают эффективность ЭМГ биоуправления для купирования мышечных болей, спастических явлений, иррадиирующих болей. Причем ученые отметили, что чем больше выражена симптоматика в начале лечения, тем существенней заметен результат [5].

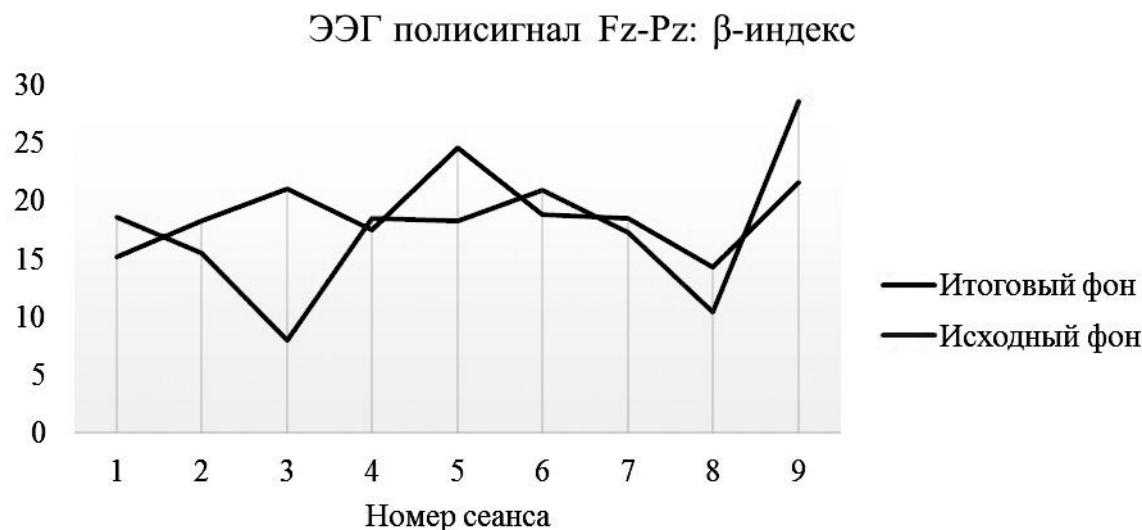


Рисунок 5. – Курсовая динамика изменений средних значений  $\beta$ -ритма ЭЭГ в лобных и теменных отведениях (исходный, итоговый фон) на протяжении 9 сеансов

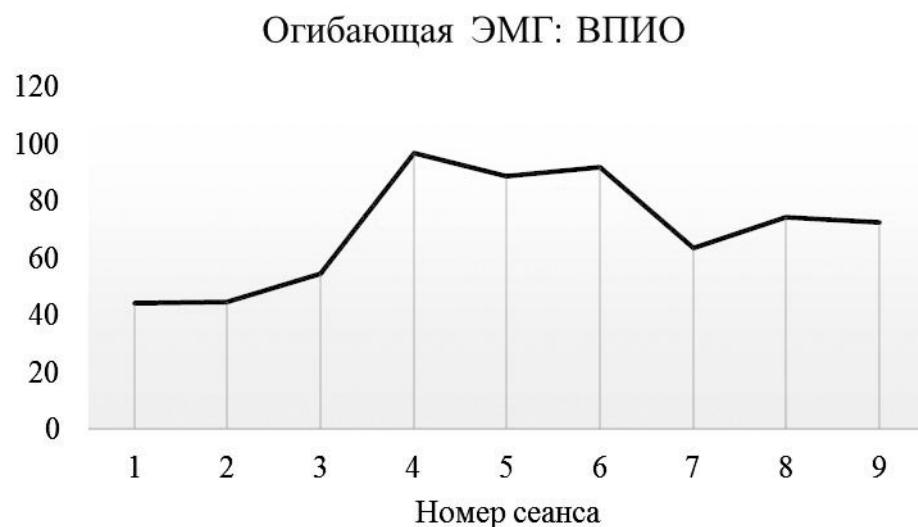


Рисунок 6. – Курсовая динамика изменений средних значений ВПИО по огибающей ЭМГ (во время тренинга) на протяжении 9 сеансов

**Заключение.** Помимо ориентации на развитие физической подготовки спортсмена, его выносливости, скорости, силы, координации и др., важнейшим составляющим результативности и перспективности спортсмена является его психологическая подготовленность, обеспечивающая эффективный уровень подвижности нервных процессов, мотивации к деятельности, стрессоустойчивости и волевого самоконтроля.

ля. Перечисленные факторы работоспособности спортсмена обусловлены не только индивидуально-личностными характеристиками, но и психоэмоциональным состоянием. Поэтому важнейшим направлением работы спортивного психолога является своевременная диагностика и коррекция непродуктивного нервно-психического напряжения и других неблагоприятных состояний.

Как показывают примеры из практики, учитывая взаимосвязь психологических процессов и физиологических реакций, интегрированный и индивидуальный подход с использованием биологической обратной связи позволяет добиться достоверных результатов восстановления психоэмоционального и психофизиологического состояния спортсмена, оптимального для эффективной тренировочной и соревновательной деятельности.

1. Best, J. R. Effects of physical activity on children's executive function: contributions of experimental research on aerobic exercise / J. R. Best // Dev. Review. – 2010. – V. 30. – P. 331–351.
2. Voelcker-Rehage, C. Physical and motor fitness are both related to cognition in old age / C. Voelcker-Rehage, B. Godde, U. M. Staudinger // European J. of Neuroscience. – 2010. – V. 31. – P. 167–176.
3. Laborde, S., Biofeedback, stress et prise de décision chez le sportif / S. Laborde, F. osseville // Risque, stress et decision / Editors: Bernard Cadet, Gérard Chasseigne. – Paris: Publibook Université, 2012. – P. 97–113.
4. Tyas, A. E. Theta, Alpha and Beta Activity in the Occipital Based on EEG Signals for Mental Fatigue in High School Students / A. E. Tyas, A. D. Wibawa, M. H. Purnomo // 2020 International Conference on Smart Technology and Applications (ICoSTA). – IEEE, 2020. – P.1–7.
5. Criado, L. Electromyographic biofeedback training for reducing muscle pain and tension on masseter and temporal muscles: A pilot study [Electronic resource] / L. Criado [et al.] // Journal of clinical and experimental dentistry. – 2016. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5149094>. – Date of access: 10.04.2021.

*Таралева Т. А.*, докторант

РНПЦСМ (Ташкент)

*Усманходжаева А. А.*, канд. мед. наук, доцент

TMA (Ташкент)

*Taraleva T. A.*, PhD student

RSPCSM (Tashkent)

*Usmanxodjaeva A. A.*, PhD

TMA (Tashkent)

## СПОРТИВНАЯ АНТРОПОЛОГИЯ НА ЭТАПАХ ОТБОРА СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКОЙ

### SPORTS ANTHROPOLOGY AT THE STAGES OF SELECTION OF ATHLETES IN ATHLETICS

**АННОТАЦИЯ:** В статье приводятся основные морфологические показатели, измерения которых необходимо проводить всем легкоатлетам на этапах отбора, так как большинство антропометрических измерений имеют высокую степень наследственной предрасположенности. Внедрение морфологического метода отбора во врачебно-педагогические наблюдения, изучение динамики антропометрических показателей и регулярный их мониторинг могут способствовать прогнозированию спортивного результата.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** спортивный отбор; морфология; антропометрия; спортивные результаты; легкая атлетика.

**ANNOTATION:** the article presents the main morphological indicators, the measurements of which must be carried out by all athletes at the selection stages, since most of the anthropometric measurements have a high degree of hereditary predisposition. The introduction of the morphological method of selection into medical and pedagogical observations, the study of the dynamics of anthropometric indicators and their regular monitoring can contribute to predicting sports results.

**KEYWORDS:** sports selection; morphology; anthropometry; sports results; athletics.

**Введение.** За последнее время разработано немало методов спортивного отбора. Проблема спортивного отбора до сих пор остается актуальной в спортивной медицине. Спортивный отбор осуществляется медико-биологическими, педагогическими, психологическими и генетическими и другими методами. Спортивный отбор — это комплекс организационных мероприятий по выявлению способных детей для данного вида спорта или группы видов спорта [5]. При спортивном отборе большое внимание уделяется способностям индивида. Каждый спортсмен развивается индивидуально, в соответствии с наследственной предрасположенностью и условием окружающей среды. Очень трудно разглядеть в спортсмене будуще-

го чемпиона. В этом вопросе помогает тренер, который, основываясь на знаниях о физическом развитии, индивидуальном подходе к воспитаннику формирует спортивные способности, превращая их в талант. Материальной основой являются анатомо-морфологические, конституциональные особенности индивида. В процессе спортивного отбора учитывают структуру скелета, мышц, двигательные качества, такие антропометрические показатели, как вес, рост, пропорции тела, форма позвоночника, грудной клетки, строение таза, верхних и нижних конечностей [1]. В процессе отбора руководствуются основами ауксологии. На первичном этапе отбора проводится соматоскопия (кожа, мускулатура, жироотложение, осанка, форма ног, форма грудной клетки, стопа), антропометрия (рост стоя, рост сидя, длина ног, масса тела, окружность грудной клетки, ЖЕЛ МВЛ, динамометрия), рассчитываются индексы длины руки, длины, росто-весовой для скоростно-силовых видов спорта, росто-весовой показатель (на выносливость). У детей и подростков измеряется ширина плеч, таза, сагittalный диаметр грудной клетки, окружности шеи, талии, плеча, бедра, голени, измеряется жировая складка, определяется состав тела (активная и пассивная масса), биологический возраст [3]. На начальном этапе отбора обращают внимание на стабильные, малоизменяемые факторы. Наследуемость некоторых морфологических признаков у человека [1]: длина тела, верхних и нижних конечностей – 85–90 %, длина туловища, плеча, предплечья, бедра и голени – 80–85 %, масса тела, ширина таза и бедра, плечевой кости и колена – 70–80 %, ширина плеч, голени и запястья – 60–70 %, окружность запястья, лодыжки, бедра, голени, плеча, предплечья, шеи, талии, ягодиц 60 % и менее. По мнению других авторов, показатели влияния наследственности ( $H$ ) на морфофункциональные признаки организма человека следующие [7]: телосложение – 0,81 (При значении  $H$  от 1 до 0,8 – наследственные факторы имеют доминирующее значение в развитии признака или болезни), рост тела сидя – 0,76, длина тела – 0,73–0,8, вес – 0,65–0,78 (а среднее значение  $H$  от 0,4 до 0,7 свидетельствует о том, что признак развивается под действием факторов внешней среды при наличии генетической предрасположенности), головной индекс 0,75, жировая складка 0,72–0,88. Продольные размеры тела более генетически детерминированы, чем объемные и обхватные размеры, еще меньше состав тела [2]. На начальном этапе спортивной подготовки обращают внимание на линейные размеры тела, а на этапе спортивного совершенствования – на линейные размеры тела, соматотип, функциональные, генетические параметры и результаты педагогического тестирования. Наследственный контроль за длиной нижних конечностей находится в диапазоне 81,0–86,1 %, а верхних 57,4–90,0 %. Чем дистальнее находятся морфологические размеры руки и ноги, тем наследственный эффект в развитии снижается. Генетическое влияние на длину конечностей больше, чем на их сегменты. У женщин имеется преимущество в наследовании антропометрических признаков перед мужчинами. Степень генетической предрасположенности по соматотипу различна: эндоморфный (60–85 %), эктоморфный (74–91 %), мезоморфный (76–94 %). Необходимо учитывать, что с возрастом генетический контроль за соматотипом снижается и преимущественно генетическая предрасположенность выявляется у женщин.

Цель исследования: изучение антропометрических показателей, как маркеров спортивного отбора спортсменов, занимающихся легкой атлетикой.

**Материалы и методы:** Исследование проводилось на базе Республиканского научно-практического центра спортивной медицины в 2021 году. Изучению подлежали легкоатлеты специализированной ДЮСШ по игровым видам спорта и легкой атлетике. Контингент включал спортсменов, занимающихся легкой атлетикой в течение 5 лет, имеющих спортивные разряды (от II взрослого разряда до мастера спорта международного класса). Возраст спортсменов 17–20 лет. Основную группу составили 35 юношей и 32 девушки. Все антропометрические измерения проводились утром натощак. Рост измеряли с помощью ростометра SECA 217, массу – с помощью весов SECA. Толщину кожной складки получали с помощью электронного калипера (Electronic Caliper, S 101-101-101, №S1500110, Shanghai Measuring & Cutting Tools Factory). Обхваты, продольные размеры, окружности – с помощью сантиметровой ленты MT-03, 0334-5501K, RUSSIA. Процент жира в организме (BF %) определяли с помощью уравнения Й. Матейка [ 4]. Соматотипические характеристики определяли по методу Картера и Хита. Измерение диаметров (поперечных размеров) тела проводилось толстотным циркулем (тазомером Брука).

**Результаты:** Нами был проведен анализ степени наследования антропометрических признаков, чтобы определиться с тем, какие показатели необходимо учитывать в процессе отбора легкоатлетов:

**Таблица 1. – Наследуемость и прогностическая значимость морфологических признаков у легкоатлетов–бегунов на средние дистанции [6].**

	Наследуемость %	Прогностическая значимость	Девушки 17–20	Юноши 17–20
Длина тела	72–97	высокая	168,28±3,77	178,09± 8,16
Индекс относительной длины нижней конечности к росту	90	высокая	55,27±3,14	50,40± 2,96
Окружность предплечья	50–92	высокая	21,14±2,47	25,09± 1,75
Масса тела	58–90	высокая	49,92*±5,90	70,90± 7,64
Длина ноги	81–86	высокая	93±5,50	89,81± 7,42
Рост сидя	60–88	высокая	131,28±3,14	133,22± 2,69
Длина руки	57–90	высокая	70,85±7,33	76,63± 5,02

	Наследуемость %	Прогностическая значимость	Девушки 17–20	Юноши 17–20
Окружность плеча при сокращении	41–91	высокая	22,78±2,76	29,54± 3,07
Индекс Эрисмана	84	высокая	-6,28±5,44	-1,22± 5,74
Индекс Пинье	83	высокая	40,5±11,52	19,36± 9,698
Длина предплечья	64–81	высокая	21,28±1,97	23,18± 3,28
Окружность бедра	61–83	высокая	46,57±21,46	53,18± 4,44
Акромиальный диаметр	58–84	высокая	33,5±1,91	39±2,16
Длина бедра	68–80	значительная	44±5,56	40,27± 7,36
Длина плеча	69–79	значительная	32,71±,36	35± 3,16
Длина голени	68–77	значительная	44±5,56	40,27± 7,36
Окружность груди	60–80	значительная	77,85±5,01	87,81± 6,20
Длина кисти	55–82	значительная	17,57±2,93	18,9± 2,7
Длина стопы	60–73	значительная	19,71±1,49	23,09± 1,8
Окружность голени	46–81	значительная	31,71±1,88	35,36± 2,87
Индекс Кетле	43–75	значительная	17,65±2,304	22,35± 1,91
Окружность плеча при расслаблении	27–84	значительная	20,78±2,41	25,8± 2,67

	Наследуемость %	Прогностическая значимость	Девушки 17–20	Юноши 17–20
Конституционный индекс относительной ширины плеч	33–70	средняя	50,93±14,23	57,87±3,23
Жировая масса тела	24–87	средняя	16,07±1,57	19,33±4,72
Длина туловища	53–67	средняя	43,57±4,03	47,90±5,99
Конституционный индекс относительной длины стопы	51–55	средняя	11,71±0,90	12,99±1,22
Конституционный индекс относительной длины бедра	34–56	средняя	26,17±3,48	22,60±3,95
Конституционный индекс относительной длины верхней конечности к росту	46	средняя	42,09±4,09	43,06±2,58
Конституционный индекс относительной длины туловища	26–52	средняя	25,8±2,22	26,90±3,19

\*Статистически достоверные отличия по t-критерию Стьюдента на уровне значимости  $p < 0,05$  по отношению к контрольной группе.

Как видно из таблицы 1, достоверные различия наблюдаются только по массе тела у легкоатлетов. Также мы можем увидеть, что длина нижних конечностей у девушек больше, чем у юношей (хотя достоверных различий мы не наблюдаем). У всех наблюдается узкогрудость, небольшие размеры туловища и обхвата грудной клетки.

**Таблица 2. – Соматотип легкоатлетов (бегунов на средние дистанции)**

	девушки	юноши
Экто-эндоморфный тип	28,6 %	15,4 %
Эндо-эктоморфный тип	71,4 %	15,4 %
Мезо-экто, мезо-эндо, экто-мезо, эндо-мезо, эндо-, экто-мезо морфные типы	–	69,2 %

Согласно исследованиям, представленным в таблице 2 мы можем сделать вывод: у девушек-легкоатлеток соматотип в основном представлен эктоморфом, у юношей мезоморфом.

Выводы: при отборе в группы спортивного совершенствования по данным литературных источников предпочтение отдается спортсменам выше среднего роста, атлетического сложения, средней комплекции. Для спортсменов, занимающихся легкой атлетикой, бегом на средние дистанции, характерен небольшой рост, однако туловище длинное, мускулатура умеренная, гранильная, окружность грудной клетки незначительная. Согласно нашим исследованиям: у легкоатлетов на средние дистанции отмечается небольшой рост, небольшая длина туловища, небольших размеров обхват грудной клетки, эктоморфный (смешанный) тип телосложения, и длинные нижние конечности у девушек. Результаты наших исследований показывают, что антропометрический профиль девушек соответствует легкоатлетам в беге на короткие дистанции. У юношей преобладает мезоморфный тип телосложения – это соответствует их специализации и все антропометрические параметры юношей так же соответствуют выбранной им специализации в легкой атлетике, т. е. бегу на средние дистанции.

1. База знаний Allbest, Глобальная сеть [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://revolution.allbest.ru/>-дата доступа 2012 г
2. Борисова, А. В. Морфофункциональные критерии отбора юных футболистов: Дис. канд. мед. наук: 14.03.11/ А. В. Борисова – Казань, – 2015.
3. Клим, Б. В. Медико-биологические проблемы отбора в спорте: метод. рекомендации – Б. В. Клим – Прокопьевск, 2015.
4. Мартиросов, Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев. — М.: Наука, 2006. – 248 с.
5. Никитушкин, В. Г. Современная подготовка юных спортсменов: метод. пособие / В. Г. Никитушкин – М., 2009.
6. Сергиенко, Л. П. Спортивный отбор: теория и практика: монография / Л. П. Сергиенко. – М.: Советский спорт, 2013–1048.
7. Уманец, В. А. Спортивная генетика. Курс лекций: учеб. пособие. – Иркутск: Ирк. фил. РГУФКСиТ, 2010. – 129 с.

*Тарсевич Н. Р.*  
БГУФК (Минск)

*Tarasevich N.*  
BSUPC (Minsk)

## СОМАТОТИП СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ

### SOMATOTYPE OF ATHLETES OF VARIOUS SPECIALIZATIONS

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассмотрены основные антропометрические показатели, выявлено распределение вариантов соматотипов у спортсменов различной специализации. Показана необходимость изучения антропоморфологических особенностей человека в связи со спортивными достижениями.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** антропоморфологические особенности; соматотип; телосложение; спортивная специализация; долихоморфия; брахиморфия; мезоморфия.

**Annotation.** The article examines the main anthropometric indicators, reveals the distribution of somatotype variants in athletes of various specializations. The necessity of studying the anthropomorphological characteristics of a person in connection with sports achievements is shown.

**KEY WORDS:** anthropomorphological features; somatotype; physique; sports specialization; dolichomorphy; brachymorphia; mesomorphia.

Известно, что между соматотипом и уровнем спортивного мастерства существует достаточно близкая связь. Особенности телосложения спортсмена оказывают воздействия на проявления таких качеств, как сила, гибкость, скорость, выносливость, работоспособность, а также акклиматизацию организма к различным условиям внешней среды, на скорость восстановления после психофизических напряжений.

Соматотип – это тип телосложения, который определяется на основании физических данных человека и характеризует уровень и особенность обмена веществ (составление мышечной, жировой и костной ткани). Он заложен в человека на генетическом уровне и влияет на физическое развитие человека на протяжении всей жизни. В зависимости от вариабельных факторов телосложение человека может изменяться, но его изменение обычно происходит в пределах соматотипа [3].

В целом соматический тип – морфологический компонент конституции, он является одним из наиболее комплексных характеристик нашего организма, определяя, среди прочих характеристик, и физические возможности человека.

Рассмотрим несколько систем соматотипирования. Одной из наиболее распространенных является система соматотипирования Шелдона. В ней различают три типа телосложения.

Эндоморф – обладает округлыми формами тела. Имеет широкие бедра и талию и относительно короткие верхние и нижние конечности, обладает замедленным метаболизмом и склонностью к лишнему весу, а также довольно низкой выносливостью.

Мезоморф – имеет пропорциональное телосложение. Обладатели этого соматотипа широкоплечие. Костная и мышечная ткани преобладают над жировой. Мезоморфы отличаются высоким метаболизмом, они предрасположены к высокой физической активности.

Эктоморф – отличается своим худощавым телосложением, туловище короткое по сравнению с длинными конечностями. У эктоморфа узкие плечи и грудная клетка. Присущи высокий метаболизм и малое количество подкожного жира, с трудом набирают вес. Стоит отметить, что обладают хорошей выносливостью [6].

Широкое распространение получила и теория характера, предложенная немецким психологом Э. Кречмером. Согласно этой теории, характер человека зависит от его телосложения. Он также выделил три типа телосложения и соответствующие им три типа характера:

Астеник – худой человек среднего или высокого (благодаря длинным ногам) роста с узкими плечами, тонкими руками и кистями, длинной и узкой грудной клеткой, лишенным жира животом. Соответствующий тип характера – шизотим.

Пикник – человек среднего роста и с плотной фигурой, их глубокая грудная клетка переходит в массивный, склонный к ожирению живот. Соответствующий тип характера – циклотим.

Атлетик – средний или высокий рост, широкие плечи, фигуристая грудная клетка, упругий живот. Соответствующий тип характера – иксотим [2].

Классификация морфотипов по М.В. Черноруцкому включает астенический, нормостенический и гиперстенический типы телосложения.

Астенический тип – характеризуется относительным преобладанием длины тела над поперечными размерами: верхняя и нижняя конечности тонкие и длинные, туловище короткое, грудная клетка длинная и узкая, мышцы развиты слабо, жироотложение пониженное.

Нормостенический тип – обладает пропорциональностью длины и поперечных размеров тела, достаточно широкими плечами и хорошо развитой грудной клеткой с мускулатурой. Жироотложение – умеренное.

Гиперстенический тип – отличается относительным преобладанием поперечных размеров над продольными: туловище длинное, конечности и пальцы рук короткие и толстые, плечи широкие, грудная клетка короткая и широкая, также мышечная система развита хорошо [3].

Таким образом, различные системы соматотипирования выделяют свои типы телосложений, но хоть они и имеют другие названия, смыслом обладают таким же.

Каждый вид спорта характеризуется определенным комплексом морфологических особенностей, так называемых модельных характеристик, которые главным образом отражаются на уровне спортсменов экстра-класса.

Следовательно, каждый вид спорта предъявляет определенные требования к строению тела человека, и тренеру надлежит знать, какие морфологические признаки, положенные в основу отбора, мало поддаются средовым изменениям и как их можно развить в процессе спортивной тренировки.

Если рассматривать циклические виды спорта, то среди факторов, оказывающих влияние на формирование морфофункциональных особенностей, ученые предлагают выделять относительную зону физиологической мощности, в которой выпол-

няются основные тренировочные и соревновательные упражнения. То есть внутри одной и той же зоны целесообразно выделять длину дистанции, на которой специализируется спортсмен, позу, в которой выполняются физические упражнения, физические нагрузки на определенные звенья опорно-двигательного аппарата, а также спортивную технику [4].

Для групп видов спорта с ациклической структурой физических упражнений основополагающими факторами спортивной деятельности будут спортивная техника, снаряд, на котором или с которым выполняются физические упражнения [3].

Все материалы о пропорциях тела спортсменов могут помочь более правильно му отбору для занятий спортом, а также выбору специфических упражнений для устранения недостатков в пропорциях тела, сделают спортивную тренировку индивидуальной.

Накопленные данные говорят о том, что, например, метатели по сравнению с бегунами имеют наибольшую длину тела, длину ноги и руки, ширину плеч и ширину таза, т. е. по первым двум признакам они относятся к долихоморфному, а по двум последним – к брахиморфному типу пропорций тела.

У пловцов есть признаки как долихоморфии (длинные ноги, короткое туловище, относительно узкий таз), так и брахиморфии (средней ширины плечи, относительно короткие руки). У них отлично развитая мускулатура пояса верхних конечностей и грудной клетки, а узкий таз и длинные ноги благоприятствуют удлинению «шага» при занятии этим видом спорта. Относительно короткие руки оказывают влияние на качество гребка (меньше плечо силы сопротивления, меньший момент инерции руки при переносе и т. п.) [6].

Если рассматривать баскетболистов, то у них преобладают длинные ноги и широкие плечи. Реже встречаются длинноногие, узкоплечие (т. е. долихоморфный тип пропорций тела). При спортивном отборе на ранних этапах предпочтение отдается высокорослым подросткам [1].

В гандболе преимущественный тип пропорции тела – гигантоидный (спортсмены длинноногие и широкоплечие, с выраженным мезоморфным компонентом конституции). Стоит отметить, что тотальные размеры тела имеют тенденцию к нарастанию по мере повышения уровня спортивной квалификации [1, 5].

Тяжелоатлетам свойственны преимущественно черты мезо- и брахиморфии, а вот долихоморфия у них отсутствует. Причем спортсмены различных весовых категорий характеризуются неодинаковыми пропорциями тела. У тяжелоатлетов наилегчайшей и полулегкой весовых категорий коротконогие и широкоплечие; спортсмены легкой и полулегкой весовых категорий – средненогие и широкоплечие; представители всех остальных весовых категорий обладают длинными нижними конечностями и широкими плечами, т. е. являются гигантоидным типом [5, 7].

При изучение антропометрических данных спортсменов высокой квалификации (мастер спорта, кандидат мастера спорта), занимающихся художественной гимнастикой, можно сделать вывод о том, что для занятий этим видом спорта подходят гимнастки среднего роста, мускульно-астенического типа телосложения с долихоморфным типом пропорций [4].

При сравнении тяжелоатлетов и гимнастов значимое развитие в достижении спортивного мастерства имеют продольные, поперечные и обхватные размеры тела.

Но если для тяжелоатлетов большую роль играют все поперечные размеры (ширина плеч, груди и таза), то для гимнастов – только ширина плеч и груди; если для тяжелоатлетов важны все обхватные размеры, характеризующие степень выраженности мускулатуры (груди, плеча, предплечья, бедра и голени), то для гимнастов – только размеры груди и звеньев верхней конечности (плеча и предплечья) [4, 5].

Также в настоящее время установлено, что большой рост тела положительно влияет на достижения борцов. Высокорослые атлеты имеют значительные потенциальные возможности. На успех в борьбе оказывают влияние продольные размеры тела (длина конечностей и их звеньев – плеча, бедра и голени), что важно для индивидуализации технических приемов, поперечные размеры тела (ширина плеч и ширина таза), которые обуславливают большую устойчивость борца. Таким образом для этих спортсменов отмечается развитие мезоморфного компонента тела [7].

В заключение хочется отметить, что каждый вид спорта предъявляет определенные требования к строению тела человека и, как говорилось ранее, чем выше квалификация спортсмена, тем строже будут требования. Наряду с этим квалифицированному тренеру необходимо знать, какие морфологические признаки, положенные в основу отбора, мало поддаются средовым воздействиям и как их можно развить и усовершенствовать в процессе спортивной тренировки.

Определение взаимосвязей между антропометрическими показателями и видом спорта дает конкретную ориентацию для правильного выбора спортивной специализации и отбора спортсменов в секции спортивного мастерства.

1. Давыдов, О. С. Факторы, определяющие необходимость развития скоростно-силовых качеств у юных баскетболистов с учетом их соматотипов / О. С. Давыдов, А. Н. Богдановский // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2018. – №2 (156). – С. 51–54.
2. Кречмер, Э. Строение тела и характер / Э. Кречмер // Серия «Психология XX век». М.: Апрель-Пресс, ЭКСМО-Пресс, 2001. – 336 с.
3. Мартиросов, Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе / Э. Г. Мартиросов, С. Г. Руднев, Д. В. Николаев. – М.: Физическая культура, 2010. – 119 с.
4. Олейник, Е. А. Сравнительный анализ антропометрических показателей студенток-спортсменок циклических видов спорта / Е. А. Олейник // Ученые записки университета П. Ф. Лесгафта. – 2013. – №3 (97). – С. 154–159.
5. Филатова, О. В. Особенности распределения соматотипов в группах юношей с различной спортивной специализацией / О. В. Филатова, Э. В. Хохловкина, В. М. Клоц, Л. А. Звягинцева // Известия АлтГУ. – 2013. – № 3 (79). – С. 52–56.
6. Федоров, В. П. Спортивная морфология: учебно-метод. пособие / В. П. Федоров, И. Е. Попова, Н. Н. Попова. – Воронеж : ВГИФК, 2018. – 63 с.
7. Куванов, В. А. Управление мышечным тонусом в спортивной борьбе / В. А. Куванов, Е. Н. Коростелев, А. В. Зайцев // Теория и практика физ. культуры. –2019. – №3. – С. 57–59.

УДК: 796.422.12+796.01:61+796.034.6

*Терехов П. А.*, канд. биол. наук, доцент  
СГУС (Смоленск, Россия)

*Брук Т.М.*, д-р биол. наук., профессор  
СГУС (Смоленск, Россия)

*Литвин Ф. Б.*, д-р биол. наук., профессор  
СГУС (Смоленск, Россия)

*Терехова А. А.*, преподаватель  
СГУС (Смоленск, Россия)

*Terekhov P.* Ph.D., Assoc. Prof.  
SGUS (Smolensk, Russia)

*Brooke T.* Grand PhD in Biology, Prof.  
SGUS (Smolensk, Russia)

*Litvin F.* Grand PhD in Biology, Prof.  
SGUS (Smolensk, Russia)

*Terekhova A.* lecturer  
SGUS (Smolensk, Russia)

## **ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ЭРГОГЕННЫХ СРЕДСТВ ПОТЕНЦИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ С УЧЕТОМ ТИПА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

### **THE INFLUENCE OF PHYSICAL AND ERGOGENIC MEANS OF POTENTIATING PHYSICAL PERFORMANCE ON THE FUNCTIONAL STATE OF THE BODY OF ATHLETES, TAKING INTO ACCOUNT THE TYPE OF AUTONOMIC REGULATION OF THE HEART RATE**

**АННОТАЦИЯ.** В статье изучено влияние физических и эргогенных средств потенцирования физической работоспособности на функциональное состояние организма спортсменов. Доказана максимальная эффективность их комплексного применения на скоростные, скоростно-силовые способности, аэробные возможности высококвалифицированных спринтеров в зависимости от доминирующего типа вегетативной регуляции сердечного ритма.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** тип вегетативной регуляции сердечного ритма; низкоинтенсивное лазерное излучение; биологически активные добавки; анаэробная работоспособность; максимальное потребление кислорода.

**ABSTRACT.** The article studies the influence of physical and ergogenic means of potentiating physical performance on the functional state of the body of athletes. The maximum efficiency of their complex application for speed, speed-power abilities, aerobic capabilities of highly qualified sprinters, depending on the dominant type of autonomic regulation of the heart rate, has been proved.

**KEYWORDS:** type of autonomic regulation of heart rate; low-intensity laser radiation; dietary supplements; anaerobic performance; maximum oxygen consumption.

**Введение.** Основной тенденцией подготовки современных спортсменов является неуклонное повышение тренировочных и соревновательных нагрузок. В ряде видов спорта они достигли предельных величин, под влиянием которых экспоненциально увеличивается риск перетренированности, дизадаптации, развития патологических заболеваний и преждевременного завершения карьеры [1–3]. В связи с этим актуальным является разработка новых научных подходов, связанных с поиском современных способов и технологий, направленных на повышение функциональных возможностей организма к конкретному ответственному старту, ускорение процессов восстановления после определенного этапа спортивной подготовки.

**Организация.** Исследование выполнено в научно-исследовательской лаборатории при кафедре биологических дисциплин, структурном подразделении ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет спорта». В работе была апробирована хронологическая последовательность внедрения концептуальной модели применения физических и эргогенных средств потенцирования физической работоспособности с учетом текущего функционального состояния высококвалифицированных спортсменов, согласно которой спринтеры принимали природные биокорректоры «Билар» и «Мультикомплекс МДХ» в течении 21 дня с последующим 7 дневным курсом низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ), с помощью двухканального терапевтического аппарата «Узор-А-2К» («Восход»; Россия), чреспозитно, частотой следования импульсов 1500 Гц, экспозицией 8 минут, мощностью на выходе 3,7 Вт.

**Основная часть.** Согласно полученным данным курсовой прием пищевых добавок при всех четырех типах регуляции усиливал активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы организма высококвалифицированных спринтеров.

Так, при снижении активности центрального механизма регуляции сердечного ритма (I тип) под влиянием пищевых добавок нарастал вклад автономного механизма регуляции как по временным, так и по спектральным характеристикам (рисунок 1) Из расчетных показателей величина Mx-Mn достоверно повысилась на 63,5 % ( $p<0,05$ ), RMSSD имела лишь тенденцию к усилению на 38,9 %, pNN50 % существенно выросло на 91 % ( $p<0,05$ ), амплитуда HF также значимо увеличилась на 154,9 % ( $p<0,05$ ).

Из характеристик центрального механизма отметим выраженное снижение на 53,3 % ( $p<0,05$ ) параметра AMo, расширение на 165,7 % LF ( $p<0,05$ ), тенденцию к увеличению на 34,1 % индикатора VLF. В целом напряженность регуляторных механизмов уменьшилась, на что указывало значительное повышение на 64,3 % TR, и снижение на 47,4 % SI и на 9 % ЧСС, во всех случаях ( $p<0,05$ ).

Изолированное применение НИЛИ повлекло за собой изменения активности как центрального, так и автономного регуляторных механизмов. Из показателей парасимпатического звена управления значимо на 61,5 % увеличилась амплитуда Mx-Mn, на 75,7 % маркера pNN50 % и на 96,4 % волновой активности HF, во всех случаях ( $p<0,05$ ).

Среди показателей центрального механизма на 82,4 % ( $p<0,05$ ) увеличилась среднее значение LF, произошло усиление активности корково-подкорковых центров регуляции с ростом VLF на 36,8 % ( $p<0,05$ ). В результате после применения НИЛИ снизилась напряженность в регуляторных системах с повышением TR на 80,3 %

( $p<0,05$ ) и уменьшением амплитуды SI на 34,5 % ( $p<0,05$ ). Отмечалось также уменьшение показателя ЧСС на 10,1 % ( $p<0,05$ ).

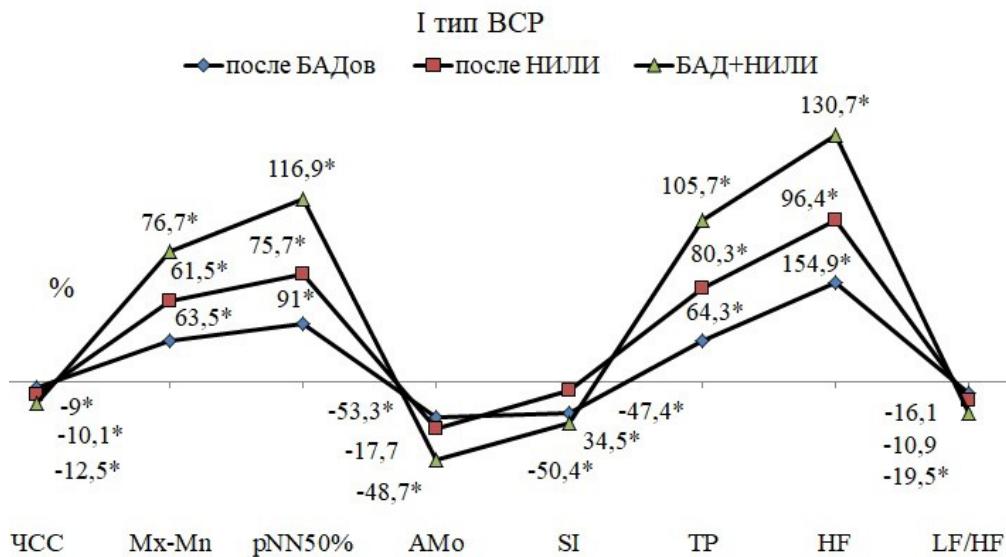


Рисунок 1. – Относительные приросты показателей ВСР спринтеров с I типом вегетативной регуляции сердечного ритма при использовании НИЛИ и эргогенных средств потенцирования физической работоспособности (\* $p<0,05$ )

Применение в комплексе пищевых добавок и НИЛИ максимально усиливало положительный эффект со стороны механизмов регуляции. Наблюдалось более существенное повышение активности парасимпатического отдела ВНС, что сопровождалось достоверным увеличением: Mx-Mn на 76,7%, RMSSD - 76,9 %, pNN50 % – 116,9 %, HF - 130,7 %, а также снижение показателя симпато-парасимпатического баланса LF/HF - 19,5 %, во всех случаях ( $p<0,05$ ).

Уменьшилась амплитуда АМо на 48,7 % ( $p<0,05$ ). В процессы регуляции все более активно подключались центры продолговатого мозга с ростом волн LF на 157,3 % ( $p<0,05$ ) и корково-гуморального центра (VLF) на 63,11 % ( $p<0,05$ ).

Оценка анаэробной работоспособности (рисунок 2), что у спринтеров с I типом регуляции после комплексного применения НИЛИ и эргогенных средств произошли максимальные изменения в двух пробах 6 и 15 и 45 секундного теста в сравнении с другими типами вегетативной регуляции в рамках одной специализации. Так, скоростная компонента мышечных сокращений повысилась на 3,4–6,7 %, скоростно-силовая составляющая – 4,2–11,1 %, параметры максимальной алактатной мощности – 3,5–4,7%, выносливости 3,1–10,2 % (во всех случаях,  $p<0,05$ ).

Анализ результатов аэробной нагрузки показал, что у спортсменов, но уже с III типом (рисунок 3), комплексное применение биологически активных добавок и НИЛИ способствовало росту максимальной аэробной мощности с наибольшим функциональным обеспечением процессов ее экономичности и эффективности по всем маркерам сердечно-сосудистой и дыхательной систем и степени их статистической значимости. Так, специальная работоспособность в teste до отказа от работы и все ее компоненты (W, мощность последней ступени; максимальное потребление кислорода в относительных единицах; значения анаэробного порога к процентному отношению к МПК (АП, МПК) и к максимальной частоте сердечных сокращений (АП, ЧСС)) увеличились на 3,0–7,5%, во всех случаях ( $p<0,05$ ).

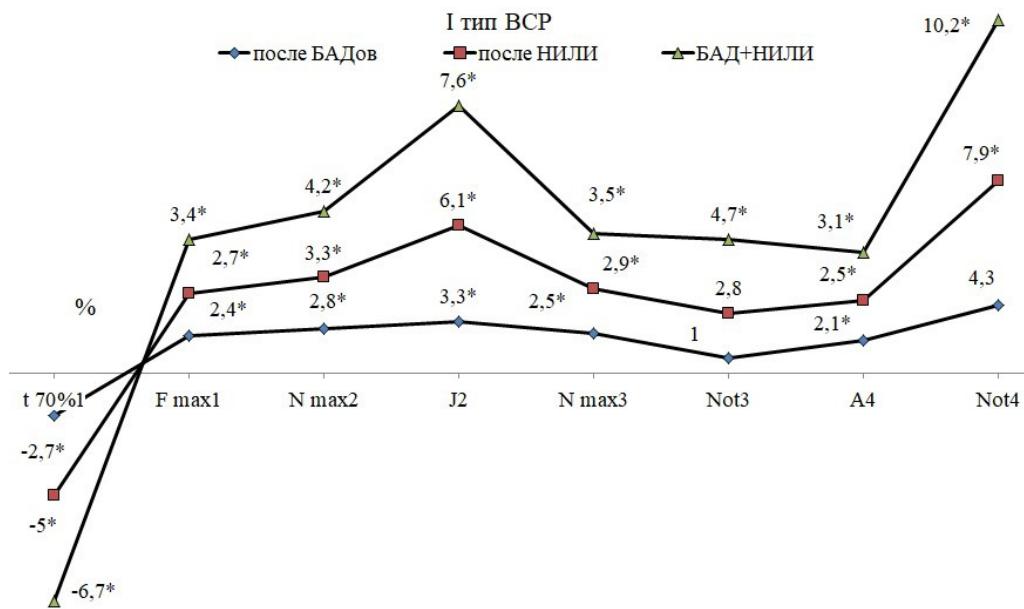


Рисунок 2. – Относительные приrostы анаэробной работоспособности спринтеров с I типом вегетативной регуляции сердечного ритма при использовании НИЛИ и эргогенных средств потенцирования физической работоспособности (\* $p<0,05$ )

Прогностические маркеры сердечной регуляции ( $O_2$ , пульс; sistолический объем крови; минутный объем кровообращения) также имели положительную динамику в пределах 4,7–10,3 %, при уменьшении ЧСС max на 3,1 %, во всех случаях ( $p<0,05$ ). Ведущие параметры системы внешнего дыхания также усилились: вентиляционный эквивалент по кислороду (ВЭК, на –10,8 %), коэффициент использования кислорода (КИО2, на 9,8 %) при важнейшей компоненте ее эффективности на фоне надпорогового снижения легочной вентиляции (ЛВ, на –2,5 %) и дыхательного коэффициента (RQ, на –8,3 %), во всех случаях ( $p<0,05$ ).

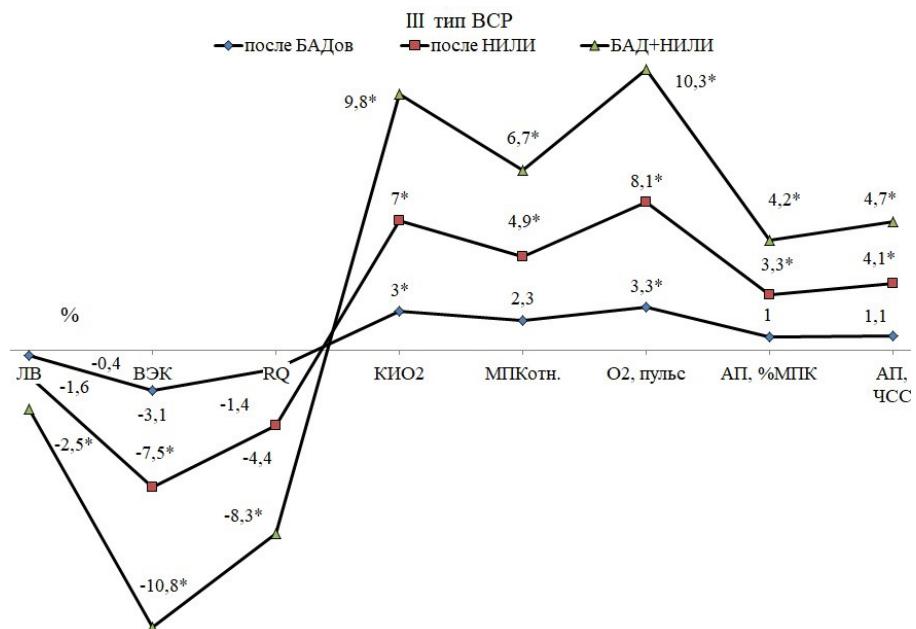


Рисунок 3 – Относительные приросты аэробной работоспособности спринтеров с III типом вегетативной регуляции сердечного ритма при использовании НИЛИ и эргогенных средств потенцирования физической работоспособности (\* $p<0,05$ )

**Заключение.** После курсового применения биодобавок и НИЛИ как раздельно, так и в комплексе, отмечалось статистически достоверное улучшение в состоянии относительного физиологического покоя параметров автономного контура управления, вне зависимости от преобладающего типа ВСР. При этом наибольший эффект регистрировался при их сочетанном применении. Максимально высокие аэробные возможности проявились у спринтеров с III типом, анаэробной работоспособности, у спортсменов с I типом вегетативной регуляции сердечного ритма.

1. Шлык, Н. И. Управление тренировочным процессом с учетом индивидуальных характеристик вариабельности ритма сердца / Н. И. Шлык // Физиология человека. – 2016. – № 6. – С. 81–92.
2. Козлов, В. И. Механизмы лазерной фотобиостимуляции / В. И. Козлов, В. В. Асташов // Морфология. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 137–138.
3. Сентябрев, Н. Н. Эргогенные средства. Поиск новых путей / Н. Н. Сентябрев, С. С. Мирошникова, Е. П. Горбанева, А. Г. Камчатников // Физическая культура и спорт в XXI веке: актуальные проблемы и их решения : материалы Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. Волгоград, 21–22 октября 2020 г. – С. 361–365.

УДК: 796.1/3+796.012.2

*Тишиутин Н. А.*

*Рубченя И. Н.*, канд. биол. наук, доцент  
БГУФК (Минск)

*Tishutin N.*

*Rubchenya I.*, Ph.D.  
BSUPC (Minsk)

## ПОСТУРАЛЬНЫЙ БАЛАНС В ОДНООПОРНОЙ СТОЙКЕ У СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

### MONOPEDAL POSTURAL BALANCE FOR ATHLETES OF PLAYING SPORTS

**АННОТАЦИЯ.** В работе проведена оценка и выявлены особенности постурального баланса в одноопорной стойке у спортсменов игровых видов спорта в сравнении со спортсменами-легкоатлетами. Обследовано 33 спортсмена, из которых 18 спортсменов игровых видов спорта и 15 легкоатлетов. Установлено, что спортсмены-игровики сохраняют оптимальный постуральный баланс за счет высокой скорости колебаний центра давления, но меньшей площади его перемещений. Более высокий уровень одноопорной вертикальной устойчивости у спортсменов-игровиков отмечается на доминирующей ноге. Полученные данные могут использоваться для совершенствования способов оценки постурального баланса в одноопорной стойке, а также для повышения эффективности методик развития координационных способностей спортсменов-игровиков.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** постуральный баланс; спортсмены игровых видов спорта; одноопорная стойка; стабилоплатформа.

**ABSTRACT.** The article assesses and reveals the features of the postural balance in a monopedal stance in athletes of team sports in comparison with athletes-track and field athletes. The study involved 33 athletes, of which 18 athletes in team sports and 15 athletes. It was found that sportsmen-gamers maintain optimal postural balance due to the high speed of fluctuations of the center of pressure, but a smaller area of its movements. A higher level of single-support vertical stability among sportsmen-gamers is noted on the dominant leg. The obtained data can be used to improve the methods for assessing the postural balance in a monopedal stance, as well as to increase the effectiveness of the methods of developing the coordination abilities of sportsmen-gamers.

**KEYWORDS:** postural balance; team sportsmen; monopedal stance; stabiloplatform.

**Введение.** Поддержание двухопорной вертикальной стойки у людей без патологий опорно-двигательного аппарата и сенсорных систем обычно не вызывает каких-либо трудностей. Однако, зачастую, как в обычной жизнедеятельности человека и, в значительно большей степени, в спорте, необходимо поддержание постурального баланса (ПБ) в более сложных стойках [1]. Это могут быть ситуации нарушенной устойчивости (контакт с соперником), а также условия поддержания ПБ в одноопор-

ной стойке (ОС), которые характерны для всех форм передвижения, прыжков, приземления и ударов [2].

Большинство людей, в том числе и спортсменов, пользуется преимущественно доминирующей ногой для выполнения двигательных действий, а также решения различных задач, а опорная нога выполняет поддерживающую функцию [2, 3]. Вместе с тем, вид спорта является фактором, обуславливающим специфичность постуральной адаптации [4]. Вследствие чего являются актуальными вопросы о различиях между доминирующей и опорной ногой с позиции уровня вертикальной устойчивости, а также об особенностях постуральной адаптации спортсменов различных видов спорта.

Цель исследования – оценить и сравнить особенности постурального баланса в одноопорной стойке у спортсменов игровых и циклических видах спорта.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 33 спортсмена, из которых 18 спортсменов игровых видов спорта и 15 спортсменов-легкоатлетов (группа сравнения, циклические виды спорта). Все обследованные спортсмены были мужского пола, их средний возраст составлял  $19 \pm 1,2$  год. Спортивная квалификация спортсменов: игроки (I разряд), легкоатлеты (I разряд-КМС). Исследования проводились в утреннее время с 9.00 до 11.00. Все спортсмены были практически здоровыми и на момент исследования у них отсутствовали острые респираторные заболевания.

Перед проведением исследования все спортсмены проходили анкетирование на предмет выявления их доминирующей (ведущей) ноги. За доминирующую принималась та нога, которая преимущественно используется для удара по мячу [5].

Дизайн исследования представлял собой регистрацию колебаний центра давления (ЦД) при поддержании ПБ в одноопорной стойке на стабилоплатформе. Колебания регистрировались для всех спортсменов по 2 раза в стойках на левой (Л) и правой ноге (П). Последовательность очередности поддержания ОС была строго стандартизирована для всех испытуемых: правая нога (55 с) – левая (55 с) – 1 минута отдыха – левая (55 с) – правая нога (55 с). Изменение очередности поддержания ОС после отдыха с «правая – левая» на «левая – правая» производилось для нивелирования возможного влияния усталости после стойки на одной ноге на дальнейшую эффективность поддержания ПБ на другой ноге. За итоговый результат стабилометрических показателей принимались средние за две записи значения. Тестирование проводились с использованием стабилометрической платформы «ST-150» с программным обеспечением STPL (ООО Мера-ТСП, г. Москва).

Применяемые в настоящем исследовании стабилометрические показатели: L – длина статокинезограммы (мм), V – скорость перемещения ЦД (мм/с), S – площадь статокинезограммы с 95 % доверительным интервалом ( $\text{мм}^2$ ), Dx, Dy – среднеквадратическое отклонение ЦД во фронтальной плоскости и сагиттальной плоскостях (мм), Am – удельные энергозатраты на килограмм веса ( $\text{мДж}/\text{кг}$ ).

Данные статистически обрабатывались с применением программы Statistica 12. Нормальность распределения проверялась с использованием критерия Шапиро-Уилка. Статистические данные представлены в виде медианы (Me) и центилей (25 %, 75 %). Достоверность различий определялась по U-критерию Манна-Уитни (Рu).

**Результаты и обсуждение.** В настоящем исследовании все спортсмены поддерживали ОС, проиллюстрированную на рисунке 1. Стоя поочередно на правой и левой

ноге, вторая нога была зафиксирована спереди с углами 90° в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. Такие углы позволяют создать достаточно сложные постуральные условия, а также легко стандартизируются для всех испытуемых, выставляя и поддерживая необходимый угол с помощью углового инструмента. Руки были опущены вниз для недопущения движений по поддержанию ПБ и их нахождения в естественном положении.

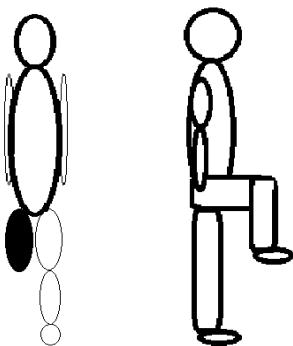


Рисунок. – Иллюстрация одноопорной стойки. Слева – фронтально, справа – в профиль

Стабилометрические показатели в стойках на левой и правой ногах, обследованных спортсменов представлены в таблице. Статистически значимых различий как между стабилометрическими показателями устойчивости на правой и левой ноге спортсменов одной группы, так и между игроками и легкоатлетами выявлено не было. Однако отмечаются некоторые интересные особенности и закономерности. Поддержание одноопорной вертикальной стойки на правой и левой ногах у спортсменов-игровиков характеризуется большими значениями длины траектории и скорости колебаний ЦД, чем у легкоатлетов. Напротив, значения показателей площади перемещения ЦД на левой и правой ногах более низкие у представителей игровых видов спорта: игроки ( $\bar{P} = 291 \text{ мм}^2$ ,  $\bar{L} = 354 \text{ мм}^2$ ), легкоатлеты ( $\bar{P} = 386 \text{ мм}^2$ ,  $\bar{L} = 404 \text{ мм}^2$ ). Данное соотношение может быть проявлением специфики постуральной адаптации спортсменов игровых видов спорта, которые в усложненной ОС сохраняют оптимальный ПБ за счет более высокой скорости колебаний ЦД и меньшей площади перемещений ЦД, в сравнении с легкоатлетами.

Анализ показателей среднеквадратического отклонения ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях позволяет определить то направление, в котором наблюдался больший уровень колебаний. Для игроков был характерен более высокий уровень колебаний в сагиттальном направлении, чем во фронтальном, причем, это характерно как для левой, так и для правой ноги. Та же тенденция, но немного в другом соотношении наблюдается в группе сравнения. Поскольку данная особенность поддержания ПБ в ОС характерна для разных видов спорта, то, по-видимому она характеризуется спецификой вертикальной устойчивости на одной ноге, а не особенностями конкретного вида спорта.

Отмечаем, что все обследованные спортсмены были правши, то есть, их правая нога при осуществлении спортивной деятельности была доминирующей. Анализи-

руя различия в уровне вертикальной устойчивости в ОС между доминирующей и опорной ногой, выявлены некоторые тенденции, характерные для группы игровиков и группы легкоатлетов. Спортсмены игровых видов спорта имели более низкие стабилометрические показатели в стойке на доминирующей правой ноге: длина траектории ЦД ( $\bar{P}$  – 1073 мм,  $L$  – 1141 мм), скорость колебаний ЦД ( $\bar{P}$  – 24 мм/с,  $L$  – 25 мм/с), площадь колебаний ЦД ( $\bar{P}$  – 291 мм $^2$ ,  $L$  – 354 мм $^2$ ), уровень энергозатрат ( $\bar{P}$  – 317 мДж/кг,  $L$  – 345 мДж/кг). То есть у обследованной группы игровиков более высокая одноопорная устойчивость наблюдается на доминирующей правой ноге, однако без статистически значимых различий. А у группы легкоатлетов, напротив, значения стабилометрических показателей на левой и правой ноге практически не различаются между собой, что указывает на высокий уровень симметрии в возможностях удержания стойки на одной ноге для данной группы спортсменов.

**Таблица. – Стабилометрические показатели спортсменов в стойках на левой и правой ногах (Ме; 25 %; 75 %)**

Показатель	Игроки		Легкоатлеты	
	на правой	на левой	на правой	на левой
L (мм)	1073 [972; 1227]	1141 [1014; 1330]	1041 [879; 1183]	1020 [921; 1240]
V (мм/с)	24 [22; 27]	25 [22; 30]	23 [20; 26]	23 [20; 28]
S (мм $^2$ )	291 [235; 463]	354 [259; 414]	386 [293; 452]	404 [275; 457]
Dx (мм)	4,4 [3,7; 4,8]	3,9 [3,8; 4,6]	4,3 [3,4; 4,6]	4,6 [3,9; 4,8]
Dy (мм)	6,6 [4,5; 7,2]	6,6 [5; 7,7]	6,4 [6; 7,8]	6,5 [5,4; 7,2]
Am (мДж/кг)	317 [265; 386]	345 [296; 474]	279 [210; 347]	282 [230; 422]
* – $p < 0,05$				

Многие виды спорта характеризуются асимметрией распределения нагрузок на конечности, что обуславливает более интенсивную мышечную активность ведущей ноги, поэтому она обладает большей мышечной силой и эффективностью при выполнении специфического спортивного действия. Однако поддержание ПБ – очень многофакторный и сложный процесс, который связан с деятельностью сенсорных систем, функциональным состоянием центральной нервной системы, опорно-двигательным аппаратом, а также их постоянным системным взаимодействием. Их постоянное взаимодействие, вероятно, позволяет различным системам компенсировать недостатки друг друга. Поскольку стратегии по постуральному контролю вырабатыва-

ваются в центральной нервной системе, то для поддержания баланса могут формироваться стратегии, компенсирующие разницу силы ног [1].

Исследователь T. Paillard (2017) отмечает многочисленность имеющихся работ, которые не выявили различий в уровне ПБ между доминирующей и опорной ногами, а также ряд исследований, отмечающих различия между ними [6]. Предполагается, что такие противоречивые результаты могут быть из-за различий в протоколах исследования и используемых для тестов поз. Возможно, что для выявления различий между уровнем ПБ доминирующей и опорной ноги необходимы испытуемые, деятельность которых имеет выраженную асимметрию с позиции ног, а используемая ОС должна точно моделировать выполняемую ими специфическую спортивную деятельность. В нашем конкретном случае для получения статистически значимых различий между устойчивостью в ОС игроков, возможно, необходимо увеличение выборки испытуемых, что позволит нивелировать влияние компенсаторных механизмов на эффективность ПБ на менее способной для этого ноге.

Заключение. Таким образом, проведена оценка и выявлены особенности поддержания постурального баланса в одноопорной стойке у спортсменов игровых видов спорта в сравнении со спортсменами-легкоатлетами. Особенности постуральной адаптации игроков в усложненной одноопорной стойке проявляются в сохранении оптимального постурального баланса за счет высокой скорости колебаний центра давления, но меньшей площади его перемещений. Более высокий уровень постурального баланса игроков в стойке на одной ноге отмечается на доминирующей правой ноге. Полученные данные могут использоваться для совершенствования способов оценки постурального баланса в одноопорной стойке. Также они могут быть полезны для повышения эффективности методик развития координационных способностей спортсменов-игроков через учет выявленных особенностей их постуральной адаптации.

1. Schorderet, C. The role of the dominant leg while assessing balance performance. A systematic review and meta-analysis / C. Schorderet, L. Allet, R. Hilfiker // Gait & Posture. – 2020. – Vol. 84. – P. 66–78.
2. Amin, D. J. The relationship between ankle joint physiological characteristics and balance control during unilateral stance / D. J. Amin, L. C. Herrington // Gait & posture. – 2014. – Т. 39. – №. 2. – P. 718–722.
3. Huurnink, A. The effect of leg preference on postural stability in healthy athletes / A. Huurnink, D. P. Fransz, I. Kingma et al. // J Biomech. – 2014. – Vol. 47. – P. 308–312.
4. Paillard, T. Does monopodal postural balance differ between the dominant leg and the non-dominant leg? A review. / T. Paillard, F. Noe // Human Movement Science. – 2020. – Vol. 74. – P. 102–686.
5. Halabchi, F. Comparison of Static and Dynamic Balance in Male Football and Basketball Players / F. Halabchi, L. Abbasian, M. Mirshahi et al. // Foot. Ankle. Spec. – 2020. – №13 (3). – P. 228–235.
6. Paillard, T. Plasticity of the postural function to sport and/or motor experience / T. Paillard // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. – 2017. – Vol. 72. – P. 129–152.

*Харькова В. А.*, канд. пед. наук  
БГУФК (Минск)

*Kharkova V. A.*  
BSUPC (Minsk)

## К ВОПРОСУ О ПРОФИЛАКТИКЕ ТРАВМАТИЗМА В ЕДИНОБОРСТВАХ

### ON THE ISSUE OF INJURY PREVENTION IN MARTIAL ARTS

**АННОТАЦИЯ.** Статья посвящена проблеме травматизма в контактных видах единоборств, в которых представлены приемы борьбы. Представлен анализ причин и путей профилактики травматизма в учебно-тренировочном процессе в единоборствах.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** травма; стретчинг; комплекс упражнений.

**ABSTRACT.** The article is devoted to the problem of injuries in contact martial arts, in which fighting techniques are presented. The analysis of the causes and ways of injury prevention in the training process in martial arts is presented.

**KEYWORDS:** injury; stretching; a set of exercises.

Одной из актуальных проблем системы спортивной подготовки остаются травмы опорно-двигательного аппарата спортсменов, которые составляют почти половину их патологии [3, 8].

Занятия различными видами единоборств всегда сопряжены с вероятностью получения травм. Это связано, прежде всего, с наличием в единоборствах столкновений, очень высокого напряжения мышц и физиологических систем организма в процессе соревновательной борьбы [1, 4, 6].

По мнению специалистов, травма – это нарушение целостности тканей или органов тела в результате какого-либо внешнего воздействия. Травма может возникнуть как следствие однократного сильного, так и незначительного по силе, но часто повторяющегося воздействия [3, 7].

В настоящее время возникает острая необходимость в принятии самых решительных мер по борьбе со спортивным травматизмом, особенно если принять во внимание, что спортивные травмы исчисляются многими тысячами.

Факторы риска и, естественно, способы профилактики спортивного травматизма могут быть связаны с внешними и внутренними причинами [3]. Внешние причины могут быть обусловлены условиями тренировочной среды; состоянием спортивных сооружений, качеством спортивного инвентаря, оборудования, формы; погодными условиями; временем суток; состоянием соревновательной площадки; уровнем соревнований и т. п.

Внутренние факторы бывают: не поддающиеся воздействию (предыдущая травма, возраст, пол, соматотип) и потенциально поддающиеся воздействию (уровень

подготовленности, гибкость, сила, стабильность суставов, равновесие, проприоцепция, структура разминки, психологические/психосоциальные факторы).

Таким образом, тренер для профилактики травматизма должен учитывать, в первую очередь, внутренние факторы, потенциально поддающиеся воздействию.

Важное место в профилактике травматизма в видах единоборств принадлежит специальным физическим упражнениям, которые необходимо выполнять в определенной последовательности [1, 6]. Существует несколько подходов к использованию физических упражнений для профилактики травматизма. Первый из них связан с повышением общей физической подготовленности путем использования общеукрепляющих средств тренировки; второй – с локальным воздействием специальных упражнений на наиболее слабые звенья человеческого организма путем использования специальных упражнений для улучшения гибкости, укрепления связочно-мышечного аппарата суставов спортсменов; третий – с использованием физических упражнений для повышения работоспособности единоборцев, специальных средств тренировки, противодействующих наступающему утомлению и степени его проявления.

По проблемам разработки программ профилактики травматизма было проведено большое количество исследований с целью оценки эффективности упражнений. При этом анализировались имеющиеся силовые тренировки, стретчинг, упражнения для развития проприоцептивной системы и их сочетания. Общая оценка влияния упражнений на профилактику травматизма неоднозначна. Анализ научных работ не выявил однозначного положительного эффекта от стретчинга, тогда как комплексные тренировки, упражнения для проприоцептивной системы и силовые тренировки демонстрируют тенденцию к увеличению общей физической подготовленности и через это к снижению травматизма [8].

Таким образом, одним из эффективных путей решения этой задачи специалисты считают статическое выполнение упражнений в изометрическом режиме. Физические нагрузки, которые испытывает спортсмен в процессе соревновательной деятельности, носят разрушающий характер. Постоянные захваты, броски, подножки испытывают на прочность суставы, мышцы и связки спортсмена. И если какое-нибудь физиологическое звено конечностей или тела не приспособлено к такой нагрузке, случаются очень тяжелые травмы: разрыв мениска или ахиллового сухожилия, растяжения паховых мышц, повреждения локтевого, плечевого, голеностопного, коленного и тазобедренного суставов, ущемления в позвоночнике, разрывы связок и мышц других звеньев тела. Такие травмы надолго выводят единоборцев из строя. Многомесячные лечения отрицательно сказываются на соревновательной практике спортсмена, а в некоторых случаях единоборец вынужден в расцвете сил покинуть спорт из-за перенесенной тяжелой травмы.

Как показали исследования [1, 4], статическое выполнение упражнений в изометрическом режиме создает предпосылки для формирования прочностных свойств ткани мышц и сухожилий особенно в тех местах, которые в наибольшей степени подвергаются динамической нагрузке. Это созидающая, формирующая и укрепляющая любое физиологическое звено деятельность. Как показывают современные исследования в спорте, выполнение изометрических упражнений в течение от 30 с до 5 мин приводит к усилинию прочности мышечно-сухожильного комплекса в том или ином звене верхних или нижних конечностей. При изометрическом режиме работы

увеличивается площадь костной бугристости, то есть тех мест, где прикрепляются сухожилия. В результате этого возрастает площадь соприкосновения между костной бугристостью и поверхностью сухожильного комплекса. Таким образом, использование изометрических упражнений в системе специальной физической тренировки приводит к значительному усилению мышечно-сухожильного комплекса, что способствует снижению травматизма.

Одним из направлений профилактики травматизма, особенно в видах спортивной борьбы, является совершенствование приемов страховки в учебно-тренировочном процессе [1].

Система страховки является важной частью специальной подготовки борцов. Овладение в полном объеме этими упражнениями для борца играет важную роль в сохранении здоровья и предохранения его от возможных травм как в тренировочном, так и в соревновательном процессе.

Возможные способы безопасных падений для проведения бросков состоят в следующих упражнениях:

1. Падение перекатом по спине, садясь ближе к пятке (для броска через голову и зацепа стопой с падением).
2. Падение на бок, опускаясь на опорной ноге (для задней подножки на пятке, боковой подсечки с падением и передней подножки с падением).
3. Падение на бок, скользя амортизирующей рукой (для броска захватом руки под плечо и задней подножки с падением).
4. Падение на бок, скользя амортизирующей ногой (для подсада голенюю с падением).
5. Опуститься на колено (для задней и передней подножки с колена).
6. Опуститься на колени (для броска захватом руки на плечо с падением).
7. Падение на бок со стороны живота с сильным прогибом (для броска через грудь) [5].

Изучать эти падения вначале следует из искусственно создаваемых положений, затем присоединять к ним соответствующий мах атакующей ногой (по воздуху) и, наконец, добавить рывок противника [1].

Приведем примеры наиболее часто встречающихся падений:

1. Падения вперед и в сторону опорной ноги кувырком через бок упавшего противника (амортизируя свободной рукой) встречаются после передних подножек, передних подножек с захватом ноги, задних подножек, задних подножек с захватом ноги изнутри, обхвата и подхвата.

2. Падения впереди в сторону опорной ноги, кувырком через ногу и туловище противника (амортизируя свободной рукой) следуют после зацепа изнутри, зацепа изнутри одноименной ногой и подсечки изнутри.

3. Падения кувырком назад через плечо свободной руки встречаются после зацепа стопой и подбива [5].

Способы, делающие безопасными действия самбиста ногами, руками и туловищем, различны, например:

1. Предотвращение придавливания ноги самбиста осуществляется: при задней подножке – за счет подкашивающего движения ногой (не дает возможности противнику сесть на ногу самбиста); при проведении «ножниц» – за счет сильного подбива находящейся сзади ноги и во время падения противника приподнимания ее вверх;

при проведении задней подсечки или зацепа снаружи – за счет своевременного выпада на атакующую ногу.

2. Предотвращение перенесения веса тела на переплетенные ноги. Перенос веса тела на переплетенные ноги происходит при приседании на переплетенных ногах и при падении на переплетенные ноги. Во всех случаях самостраховка заключается в приподнимании переплетенных ног от ковра до переноса на них веса самбиста и его противника.

3. Предотвращение ушибов голени о колени противника. При проведении передней подсечки необходимо следить, чтобы подсекаемая нога противника была выпрямлена в колене и, чтобы он уже перенес на нее тяжесть тела.

4. Предотвращение срывов кожи с тыльной стороны пальцев достигается захватами одежды, при которых материя зажимается между кожей ладонной, поверхности пальцев и ладони.

5. Предотвращение закручивания пальцев самбиста в одежду противника достигается, если силой остановить вращение одежды противника или своевременно отпустить захват.

6. Предотвращение ушибов большого пальца самбиста достигается, если прижать большой палец к указательному (в особенности при захватах ног) пальцу.

7. Предотвращение перегибания локтя против сустава достигается проведением захватов, при которых противник не может осуществить движения с нажимом против локтевого сустава самбиста. Кроме того, если противник начинает перегибать руку против естественного сгиба в локтевом суставе, самбист должен немедленно поворачивать ее внутрь и поднимать локоть вверх.

8. Предотвращение падений на локти, колени или туловище противника может быть достигнуто за счет: сгибания опорной ноги или ног, расположения проекции, центра тяжести тела самбиста над площадью его опоры (при завершении бросков), максимального увеличения площади опоры самбиста, перемещения атакующей ноги в направлении потери самбистом равновесия, прыжка через упавшего противника (не касаясь его), отрыва от падающего и цепляющегося противника.

9. Предотвращение ушибов промежности достигается вынесением захваченной ноги или ног наружу от своих ног, сближением коленей при попытках противника проводить зацеп изнутри, подхват изнутри и бросок через голову голеню. Кроме того, при проведении броска через спину или броска захватом руки под плечо во избежание падений на туловище противника необходимо сначала приземляться самбисту, а затем противнику [4, 6].

Большое значение для профилактики травматизма у единоборцев имеют специальные упражнения для развития подвижности в суставах и гибкости позвоночника, а также упражнения, повышающие силу мышц.

Например, специалисты предлагают следующий комплекс упражнений для профилактики травм и заболеваний спины [2]:

#### *Упражнение № 1.*

И. П. – лежа на спине. 1–4 – подтягивание колена ко лбу с последующим касанием с помощью рук. 5–8 – И. П.

Дозировка: по 3 раза каждой ногой. Методические указания: выполнение упражнения в медленном темпе.

### *Упражнение № 2.*

И. П. – лежа на спине, ноги подтянуты к груди, хват руками за голени. 1–2 – покачивание на спине.

Дозировка: 5–7 раз вперед–назад. 5–7 раз вправо–влево. Методические указания: не выпрямлять спину.

### *Упражнение № 3.*

И. П. – лежа на спине, ноги подтянуты к груди, каждая нога удерживается соответственной рукой. 1–2 – круговое движение ногами наружу, внутрь.

Дозировка: по 5–7 раз в обе стороны. Методические указания: спину не отрывать от пола.

### *Упражнение № 4.*

И. П. – лежа на спине, левая нога согнута под углом 45°, пятка правой ноги лежит на колене левой (а). 1–10 – поднимание спины от тазобедренного сустава до лопаток (б). 11–20 – И. П.

Дозировка: по 10 раз на каждой ноге. При последнем поднимании необходимо задержаться на 10 с в верхней точке Методические указания: поднятие делается на выдохе, опускание на вдохе.

### *Упражнение № 5.*

И. П. – лежа на спине, левая нога прямая, правая согнута, пятка упирается в колено левой, руки в стороны (а). 1–4 – скручивание позвоночника: правая нога стремится к полу влевую сторону, левая рука придерживает правое колено, голова поворачивается вправую сторону (б). 5–8 – правая нога выпрямляется (в). 9–12 – И. П.

Дозировка: 3 раза в каждую сторону, поочередно. Методические указания: следить, чтобы плечи были плотно прижаты к полу.

### *Упражнение № 6.*

И. П. – лежа на спине, левая нога согнута под углом 45°, пятка правой ноги лежит на колене левой, правая рука лежит вдоль туловища, левая рука за головой (а). 1–8 – поднятие туловища со скручиванием так, чтобы локоть левой руки коснулся колена правой ноги (б). 9–16 – И.П.

Дозировка: по 10–15 раз в каждую сторону. При последнем поднятии задержаться в верхнем положении на 10 с. Методические указания: поднятие делается на выдохе, опускание на вдохе.

### *Упражнение № 7.*

И. П. – лежа на спине, руки и ноги в стороны под углом 45° к туловищу (а). 1–6 – правая рука тянется по диагонали к левой руке (б). 7–8 – И. П.

Дозировка: поочередно по 3 раза в каждую сторону. Методические указания: следить за тем, чтобы пятки были плотно прижаты к полу и оставались на своих местах.

### *Упражнение № 8.*

И. П. – лежа на левом боку, ноги приподняты на 5–7 см от пола, правая рука лежит вдоль туловища, левая рука лежит на полу под углом 45° к туловищу (а). 1–2 – правую ногу поднять вверх (б). 3–4 – И. П. Дозировка: 10–15 раз на каждом боку. При последнем поднятии задержать ногу в верхнем положении на 10 с. Методические указания: при поднятии ноги выдох, при опускании вдох.

1. Батукаев, А. А. Профилактика травматизма в процессе специальной физической подготовки юных борцов вольного стиля : дисс... канд. пед. наук : 13.00.04 / А. А. Батукаев – Рос. гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена. – Грозный, 2010. – 195 с.
2. Бурнацев, И. В. Влияние комплекса профилактических упражнений на состояние спины юных фехтовальщиков / И. В. Бурнацев // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2016. – Т. 21. – № 5–6 (157–158). С. 77–84.
3. Гладков, В. Н. Некоторые особенности заболеваний, травм, перенапряжений и их профилактика в спорте высших достижений / В. Н. Гладков. – М., 2007. – 150 с.
4. Дорджеев, В. В. Профилактика травматизма в спортивной борьбе / В. В. Дорджеев, А. М. Иргалиев, С. С. Мухин // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 121–2. – С. 58–60.
5. Козлов, Р. С. Способы страховки в специальной подготовке в борьбе самбо / Р. С. Козлов // Физическая культура и спорт в структуре профессионального образования: ретроспектива, реальность и будущее: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Иркутск, 30 апреля 2020 года). – Иркутск: Восточно-Сибирский институт МВД России, 2020. – С. 86–88.
6. Туряница, І. С. Профілактика травматизму в спортивній боротьбі / І. С. Туряница // Актуальні науčні ісследування в сучасному світі. – 2020. – № 3–4 (59). – С. 111–114.
7. Элипханов, С. Б. Причины возникновения травм и их профилактика при занятиях физической культурой и спортом / С. Б. Элипханов, М. Т. Кайсаров // Актуальные проблемы совершенствования системы непрерывного физкультурного образования: Материалы IV международной научно-практической конференции. – Грозный, 2020. – С. 382–387.
8. Lauersen, J. B. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials / J. B. Lauersen, D. M. Bertelsen, L. B. Andersen // British Journal of Sports Medicine. – 2011. – № 48(11). – P. 871–877.

*Шашарук И.А.*

*Пальвинская Л.В.*, канд. пед. наук;  
БГУФК (Минск)

*Shasharuk.I,*

*Palvinskaya L.,*  
BSUPC (Minsk)

## ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЛЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ПЛОСКО-ВАЛЬГУСНОЙ УСТАНОВКОЙ СТОП

### A PROGRAM TO IMPROVE PHYSICAL FITNESS FOR PRESCHOOL CHILDREN WITH A FLAT-VALGUS FOOT POSITION

**АННОТАЦИЯ.** Представлена разработанная программа повышения физической подготовленности для детей дошкольного возраста с плоско-вальгусной установкой стоп.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дети дошкольного возраста, плоско-вальгусная установка стоп, физическая подготовленность.

**ANNOTATION.** The developed program for improving physical fitness for preschool children with a flat-valgus foot position is presented.

**KEYWORDS:** preschool children, flat-valgus foot placement, physical fitness.

Плоско-вальгусная установка стоп (ПВУС) характерна для большого количества детей дошкольного возраста. Этот дефект характеризуется снижением высоты продольного свода стопы на фоне дисфункции сухожилия задней большеберцовой мышцы и Х-образным искривлением ее оси. У детей с плоско-вальгусной установкой стоп отмечается опущение среднего отдела стопы, нарушение подвижности в голеностопном суставе, боль в ногах, быстрая утомляемость, снижение физической активности [4]. При плоско-вальгусной установке стоп нарушается опорная, рессорная и балансировочная функции стоп, изменяется положение таза и позвоночника, что может приводить к нарушению осанки, а также к снижению функции всего опорно-двигательного аппарата [2].

У воспитанников ( $n=32$ ) государственного учреждения образования «Ясли-сад № 5 г. Фаниполя», которые были разделены на две группы (1-я группа – 16 детей без нарушений опорно-двигательного аппарата, 2-я группа – 16 детей с плоско-вальгусной установкой стоп) изучена физическая подготовленность.

При проведении контрольно-педагогического тестирования воспитанников дошкольного возраста было выявлено, что при выполнении теста прыжок в длину у детей 2-й группы средний показатель составил  $84 \pm 15,4$  см, а у лиц 1-й группы –  $99 \pm 21,2$  см ( $p > 0,05$ ). Скоростно-силовые способности у детей 2-й группы ниже на 15,5 % по сравнению с детьми 1-й группы.

При выполнении теста «стойка на одной ноге» у воспитанников 1-й группы средний результат составил  $3,7 \pm 2,6$  с, а у детей 2-й группы –  $2,3 \pm 0,9$  с ( $p < 0,05$ ). У воспитанников 2-й группы координационные способности ниже на 38 % по сравнению с детьми 1-й группы.

При выполнении теста «наклон вперед из положения стоя» среднее значение у лиц 2-й группы составило  $2,9 \pm 4,2$  см, а у детей 1-й группы –  $5,5 \pm 3,9$  см ( $p < 0,05$ ). Следовательно, у детей 2-й группы гибкость ниже на 46 % по сравнению с детьми 1-й группы.

В тесте «поднимание на носки» средний показатель у детей 2-ой группы составил  $16,6 \pm 5,9$  раз, а у воспитанников 1-й группы –  $21,1 \pm 8,8$  раз ( $p > 0,05$ ). Силовая выносливость мышц ног у детей 2-й группы ниже на 21 % по сравнению с детьми 1-й группы.

На основании вышеизложенного необходимо отметить, что у детей дошкольного возраста с плоско-вальгусной установкой стоп скоростно-силовые и координационные способности, гибкость, силовая выносливость мышц ног ниже по сравнению с воспитанниками без функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата.

Поэтому цель работы: разработать программу повышения физической подготовленности для детей дошкольного возраста с плоско-вальгусной установкой стоп.

В настоящее время все большую популярность приобретает аквафитнес, который рассматривается как одна из инновационных физкультурно-оздоровительных технологий, отличающихся феноменом гравитационной разгрузки опорно-двигательного аппарата, наличием стойкого закаливающего эффекта, положительным влиянием на деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной систем, обменные процессы, компонентный состав тела, психофизическое состояние [6]. Программы по аквафитнесу предусматривают применение средств плавания, группировок и переворотов, интервалов упражнений беговой направленности и разновидностей ходьбы вдоль бассейна, расширением «блоков» упражнений для мышц пресса, спины, верхних и нижних конечностей. Аквафитнес может применяться у лиц различного возраста при разном уровне физической подготовленности, осуществляется в водной среде с использованием традиционных и нетрадиционных для плавания средств, игр и развлечений, он предусматривает решение оздоровительных, развивающих и образовательных задач [1], что послужило основанием включения аквафитнеса в разрабатываемую программу повышения физической подготовленности для детей дошкольного возраста с плоско-вальгусной установкой стоп.

Разработанная программа, состоит из двух этапов. На первом этапе (6 месяцев) на занятиях осуществляется подготовка к плаванию, где применяются общеразвивающие и имитационные упражнения на суше и в воде. Также на данном этапе происходит обучение базовым элементам плавания, таким как передвижение в воде, выдохи в воду, погружение в воду, ныряние, скольжение, лежание на воде. На втором этапе (6 месяцев) проводятся оздоровительно-развивающие занятия аквафитнесом, которые направлены на развитие двигательных способностей.

Занятия проводятся у детей дошкольного возраста 1 раз в неделю длительностью 20–30 минут. На занятиях решаются следующие задачи: формирование навыка правильной осанки; укрепление мышечного корсета и развитие силовой выносливости мышц стопы; развитие двигательных способностей способностей.

Нагрузка на занятиях дозируется с помощью количества повторений, амплитуды движений, скорости выполнения движений, усложненных и упрощенных условий выполнения упражнений.

Занятия состоят из трех частей. В подготовительной части осуществляется подготовка организма к предстоящей нагрузке. Подготовительные упражнения выполняются сначала на суше затем в воде. Продолжительность подготовительной части составляет 5 минут. Выполняются общеразвивающие упражнения, соответствующие учебной программе дошкольного образования Республики Беларусь, а также упражнения, способствующие укреплению мышц нижних конечностей. В воде выполняются различные виды ходьбы, бега, прыжков и общеразвивающие упражнения. На основную часть занятия отводится около 10–20 минут, где выполняются упражнения на обучение плаванию и развитие координационных способностей, укрепление мышц спины и силовой выносливости мышц ног. Используются такие упражнения, как плавание «на ногах» с предметами и без, плавание брассом с досечкой в ногах, выпрыгивания из воды, круговые движения ногами, лежа на груди, держась за поручень, отведение и приведение прямых ног в стороны, держась за поручень бассейна на груди и на спине и т. д. Для повышения физической подготовленности применяются упражнения в воде: группировка из положения лежа на груди в «поплавок», работа ног и одной руки кролем на плавательной доске, «стрелочка» на нудле, ноги кролем, «торпеда» с переворотом (руки стрелкой, ноги кролем, переворот по команде на 360° вокруг себя), вращение вокруг своей оси в вертикальном положении под водой, «звездочка» на груди/спине (руки ноги в стороны), прыжок с лестницы «бомба», прыжок с лестницы с разворотом на 90–180° [3, 5]. В заключительной части применяются игры, свободное плавание, расслабление, упражнения на развитие гибкости.

Дальнейшей целью нашего исследования является апробация и оценка эффективности разработанной программы повышения физической подготовленности для детей дошкольного возраста с плоско-вальгусной установкой стоп.

1. Аквафитнес : учеб. пособие / Р. В. Кууз [и др.]. – Спб. : [б. и.], 2014. – 121 с.
2. Аникина, И. А. Детский массаж / И. А. Аникина. – М. : Вече, 2000. – 400 с.
3. Баранова, В. Плавание как важнейшее средство оздоровления / В. Баранова, Л. Медведева // Дошкольное воспитание. – 2008. – № 6. – С. 44–49.
4. Красикова, Н. С. Детский массаж и гимнастика для детей от рождения до трех лет / Н. С. Красикова. – 2-е издание, испр. и доп. – СПб. : КОРОНА прнт, 2000. – 320 с.
5. Параничева, Т. М. Динамика состояния здоровья детей дошкольного и младшего школьного возраста / Т. М. Параничева, Е. В. Тюрина // Новые исследования. – М., 2012. – № 4 (33). – С. 68–70.
6. Шутова, Т. Н. Аквафитнес : учеб. пособие / Т. Н. Шутова, А. В. Шаравьевна. – М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2019. – 64 с.

Хатковская Е. В.,  
БГУФК (Минск)

*Khatkouskaya A.*  
BSUPC (Minsk)

## КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИОФАСЦИАЛЬНОГО РЕЛИЗА, КАК ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА В ГРУППАХ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ВОДНОЛЫЖНУМУ СПОРТУ

**АННОТАЦИЯ.** Оптимальный уровень развития гибкости является одним из факторов, снижающих риск получения травм у спортсменов во время тренировочной и соревновательной деятельности. Предлагаем проверить эффективность комплексной методики развития гибкости с применением миофасциального релиза в группах начальной подготовки по воднолыжному спорту.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** гибкость; миофасциальный релиз; воднолыжный спорт.

Известно, что одним из важнейших этапов многолетней спортивной подготовки является этап начального обучения. Именно в данный период закладывается основной фундамент для дальнейшего развития спортивных результатов и обеспечения спортивного долголетия. Такого мнения придерживается большинство специалистов в области физической культуры и спорта, в том числе Л. П. Матвеев, В. Б. Иссиурин, В. Н. Палатонов[1].

Основной задачей начальной подготовки является создание функциональных резервов организма. Основную часть тренировки занимают упражнения для развития общей физической подготовки. Общая физическая подготовка (ОФП) – это процесс совершенствования двигательных физических качеств, направленных на всестороннее и гармоничное физическое развитие человека [3].

В. Н. Зациорский выделяет 5 физических качеств: выносливость, сила, быстрота, гибкость и ловкость. Данные физические качества являются основополагающими в любом виде спорта, особенно в период начальной подготовки спортсмена, независимо от вида спорта [2].

Одним из основных физических качеств является гибкость. Важность этого качества в различных видах спорта описана во многих статьях и научных изданиях.

Существуют различия в определении так называемой нормальной гибкости. Наиболее простое толкование гибкости: диапазон возможного движения сустава или группы суставов.

А. Ю. Гужаловский определял гибкость, как способность человека выполнить движения с большой амплитудой [1].

Еще одним показателем, необходимым во многих видах спорта, является уровень развития динамической гибкости.

Динамическая гибкость подразумевает способность использовать диапазон движения в суставе при занятиях двигательной активностью с нормальной или высокой скоростью [3].

Одной из методик развития гибкости является методика с применением миофасциального релиза. Она основана на механическом расслаблении мышц посредством самомассажа. Основные научные исследования на эту тему проводились с участием подростков 14–17 лет и взрослых спортсменов. Мы же предлагаем опробовать данную методику на девочках 6–7 лет, которые занимаются в группах начальной подготовки по воднолыжному спорту.

Воднолыжный спорт представлен тремя дисциплинами: слалом, фигурное катание, прыжки с трамплина, а также многоборье.

Каждая из дисциплин предъявляет свои требования к подготовке спортсмена. Но так как мы рассматриваем этап начальной подготовки, то говорить о выборе конкретной дисциплины и специализации рано. Основной задачей в развитии физического качества гибкость на данном этапе многолетней подготовки спортсмена является оптимальное развитие активной и пассивной гибкости.

Цель исследований: оценка эффективности комплексной методики миофасциального релиза и динамических упражнений на растягивание с целью развития гибкости в группах начальной подготовки по воднолыжному спорту.

Методы и материалы. В исследованиях приняли участие 24 девочки из групп начальной подготовки по воднолыжному спорту. Они были распределены на 2 группы (контрольная и экспериментальная) по 12 человек.

Среднегрупповые характеристики испытуемых контрольной группы были таковы: возраст  $6,4 \pm 0,6$  лет, показатели пассивной гибкости – средний уровень.

Среднегрупповые характеристики испытуемых экспериментальной группы были таковы: возраст  $6,5 \pm 0,7$  лет, показатели пассивной гибкости – средний уровень.

Испытуемым экспериментальной группы была предложена программа, направленная на развитие гибкости. Она состояла из 8 динамических упражнений, выполняемых на протяжении 30 с, направленных на развитие гибкости нижних конечностей и спины. Каждое упражнение выполнялось по 2 подхода. После каждого подхода испытуемые выполняли «прокатку» целевых мышечных групп, по 30 с, с использованием средств МФР. Среднее время выполнения комплекса: 30–35 мин. Комплекс выполнялся в конце каждой тренировки 3 раза в неделю по расписанию: вторник, четверг, воскресенье.

Контрольная группа работала по схожей программе. Программа состояла из тех же 8 динамических упражнений в той же последовательности. Продолжительность выполнения упражнения 30 с. Каждое упражнение выполнялось по 2 подхода. Основное отличие методик в том, что контрольная группа между подходами вместо «протяжки» целевой мышечной группы выполняла фиксацию на максимальной амплитуде и находилась в этом положении на протяжении 30 с. Такой комплекс также выполнялся в конце каждой тренировки 3 раза в неделю по расписанию: вторник, четверг, воскресенье.

Было выполнено четыре блока тестирования. Первое тестирование – до начала тренировок, позволило оценить исходный уровень развития активной и пассивной гибкости у занимающихся воднолыжным спортом в группах начальной подготовки, а также позволило грамотно скомплектовать контрольную и экспериментальную группы. Второе тестирование было проведено после месяца тренировок. Третий блок тестов был проведен спустя 2 месяца с начала занятий, а заключительный – через три месяца с начала занятий. Последние 3 блока тестирования позволили оценивать эффективность данных методик в динамике и определить наиболее оптимальную продолжительность использования тех или иных средств.

Для оценки уровня пассивной гибкости использовался тест «Наклон вперед из положения сидя на полу». Организация теста представлена таким образом: на полу обозначается центральная и перпендикулярная линии. Сидя на полу, ступнями ног следует касаться центральной линии, ноги выпрямлены в коленях, ступни вертикальны, расстояние между ними составляет 20–30 см. Выполняется 2 наклона вперед, на 3-м регистрируется результат на перпендикулярной мерной линии по кончикам пальцев при фиксации этого результата в течение 5 с, при этом не допускается сгибание ног в коленях.

В качестве показателя, характеризующего развитие пассивной гибкости, была использована таблица оценки теста на гибкость из физкультурно-оздоровительного комплекса Республики Беларусь для возрастных групп 6 и 7 лет.

Для определения уровня активной гибкости использовался метод линейных измерений соответствующих расстояний между фиксированной точкой на полу и точкой или (точками) на конечностях. Уровень активной гибкости в тазобедренных суставах определялся по расстоянию в сантиметрах от пола до нижнего края пятой кости в верхней точке, достигнутой спортсменом при выполнении медленного (исключающего возникновение инерционных сил) сгибания в тазобедренном суставе выпрямленной ноги из исходного положения «основная стойка». Для создания идентичных условий выполнения описанного движения в серии тестовых испытаний испытуемым предписывалось в исходном положении прислоняться спиной к стене, а опорную ногу удерживать в выпрямленном положении, одновременно контролируя положение стопы опорной ноги, которое также должно было быть неизменным.

Так как таблиц для оценки данных измерений не существует, динамика результатов отслеживалась с помощью определения прироста показателей в процентах.

**Результаты и обсуждение.** Полученные в результате исследования данные представлены в таблицах 1–4. Анализ показателей гибкости в динамике позволил получить объективную информацию об эффективности методик направленных на развитие гибкости.

**Таблица 1. – Результаты тестирования пассивной гибкости в контрольной группе**

Контрольная группа (пассивная гибкость)					
Наклон вперед из положения сидя на полу (до)	Наклон вперед из положения сидя на полу (после 1)	Разница	Наклон вперед из положения сидя на полу (после 2)	Разница	Прирост
5	8	3	12	4	7
5	6	1	10	4	5
3	9	6	12	3	9
4	6	2	9	3	5
6	9	3	13	4	7
6	10	4	15	5	9
5	10	5	14	4	9
7	9	2	13	4	6
3	5	2	8	3	5
2	2	0	5	3	3
4	8	4	11	3	7
6	6	0	9	3	3

**Таблица 2. – Результаты тестирования пассивной гибкости экспериментальной группе**

Экспериментальная группа (пассивная гибкость)					
Наклон вперед из положения сидя на полу (до)	Наклон вперед из положения сидя на полу (после 1)	Разница	Наклон вперед из положения сидя на полу (после 2)	Разница	Прирост
4	9	5	11	2	7
6	9	3	12	3	6
4	10	6	14	4	10
3	6	3	12	6	9
5	8	3	14	6	9
7	8	1	11	3	4
5	11	6	14	3	9
4	8	4	10	2	6
3	6	3	9	3	6
3	5	2	8	3	5
5	9	4	13	4	8
4	5	1	10	5	6

Математический анализ данных таблицы 1 и таблицы 2 не выявил значительных различий в динамике показателей развития пассивной гибкости у девочек 6–7 лет групп начальной подготовки по воднолыжному спорту. Что свидетельствует о схожести эффективности двух методик.

**Таблица 3. – Результаты тестирования динамической гибкости в контрольной группе**

Контрольная группа (динамическая гибкость)				
Динамическая гибкость (до)	Динамическая гибкость (после 1)	прирост в %	Динамическая гибкость (после 2)	прирост в %
38	40	105,3 %	45	112,5 %
35	37	105,7 %	43	116,2 %
34	36	105,9 %	44	122,2 %
37	41	110,8 %	47	114,6 %
43	46	107,0 %	50	108,7 %
39	42	107,7 %	48	114,3 %
41	44	107,3 %	47	106,8 %
35	38	108,6 %	46	121,1 %
34	39	114,7 %	45	115,4 %
38	42	110,5 %	49	116,7 %
39	44	112,8 %	47	106,8 %
36	40	111,1 %	46	115,0 %

**Таблица 4. – Результаты тестирования динамической гибкости в экспериментальной группе**

Экспериментальная группа (динамическая гибкость)				
Динамическая гибкость (до)	Динамическая гибкость (после 1)	прирост в %	Динамическая гибкость (после 2)	прирост в %
35	39	111,4 %	43	110,3 %
33	37	112,1 %	45	121,6 %
42	33	78,6 %	49	148,5 %
44	48	109,1 %	52	108,3 %
34	39	114,7 %	44	112,8 %
36	38	105,6 %	43	113,2 %
39	45	115,4 %	47	104,4 %
34	43	126,5 %	48	111,6 %
35	41	117,1 %	45	109,8 %
40	44	110,0 %	50	113,6 %
37	39	105,4 %	44	112,8 %
43	38	88,4 %	41	107,9 %

В таблице 3 и таблице 4 представлены данные динамики развития активной гибкости у девочек групп начальной подготовки по воднолыжному спорту.

Данные таблицы 3 и таблицы 4 не выявляют значительных отличий в развитии динамической гибкости.

**Выводы.** Данные эксперимента наглядно демонстрируют, что эффективность двух методик в течение двух месяцев фактически идентична и в одинаковой мере способствует уменьшению риска получения травмы. Однако стоит заметить, что методика с применением средств миофасциального релиза, требует дополнительных материальных затрат на закупку оборудования, а также времени, необходимого для обучения детей грамотной работе с данным оборудованием. Данные факты позволяют сделать вывод, что использование комплексной методики развития гибкости с использованием миофасциального релиза и динамических упражнений на растягивание требует значительных затрат.

1. Гужаловский, А. А. Итоги и перспективы изучения закономерностей онтогенеза физических способностей / А. А. Гужаловский // Теория и практика физической культуры. – 1987. С. 31–34.
2. Зациорский, В. М. Физические качества спортсмена (Основы теории методики физического воспитания) // М.: Физкультура и спорт, 1970. – 200 с.
3. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры / Л. П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 2001. – 356 с.
4. Corbin, C. B., Noble, L. Flexibiliti: A major component of physical fitness. Journal of Physical Education and Recreation, 51(6), 1980.
5. Corbin, C. B., Dowell, L. J., Lindsey, R., Tolson, H. 1978. Concepts in physical education (3rd ed.). Dubuque, IA: Broun, 1978.

*Шпехт М. В.*,

ГУ «Областной диспансер

спортивной медицины», (Гродно)

*Пирогова Л. А.*, д-р мед. наук, профессор

ГрГМУ (Гродно)

*Шпекht M. V.*

Regional Sports Medicine Dispensary, (Grodno)

*Pirogova L. A.*, Doctor of Medical Sciences, Professor

Grodno State Medical University (Grodno)

## СОЧЕТАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ МЕТОДОВ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕОПРЕЦИОННЫХ МЕНИСКОВ И ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

### COMBINED APPLICATION OF NEW METHODS IN REHABILITATION OF POSTOPERATIVE MENISCI AND ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT

**АННОТАЦИЯ.** В работе рассмотрено сочетанное применение интервальной вакуумной терапии (ИВТ) и кинезиологического тейпирования в реабилитации послеоперационных менисков и пластики передней крестообразной связки (ПКС). Предложены параметры ИВТ и методики кинезиотейпирования. Статистически доказано влияние сочетанного применения новых методов на сроки реабилитации.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ИВТ; кинезиотейпирование; послеоперационные мениски; ПКС; сочетанное применение.

**ABSTRACT.** The paper considers the combined use of interval vacuum therapy (IVT) and kinesiological taping in the rehabilitation of postoperative menisci and anterior cruciate ligament surgery. IVT parameters and kinesiotaping techniques are proposed. The effect of the combined use of the methods on the duration of rehabilitation has been statistically proven.

**KEYWORDS:** IVT; kinesiotaping; postoperative menisci; ACL; combined application.

Развитие науки и техники в современном обществе диктует применение новых методов в реабилитации. К таким новым методам можно отнести интервальную вакуумную терапию (ИВТ) и кинезиологическое тейпирование [1,2]. Сочетанное применение этих методов в реабилитации послеопреционных менисков и передней крестообразной связки (ПКС) является актуальным, своевременным и принципиально новым подходом. По отдельности эти методы находили себе применение, но их комплексный подход и его влияние на сроки восстановления коленного сустава после оперативного лечения поврежденных менисков и пластики ПКС рассматриваются впервые. Рассмотрим подробнее эти методы.

Для оценки сочетанного влияния ИВТ и кинезиотейпирования нами были выделены по две группы (экспериментальная и контрольная) пациентов с послеопера-

ционными менисками (21 человек) и после пластики ПКС (29 человек). В группах сочетание методов применялось по-разному: для послеоперационных менисков методика включала в себя поэтапное внедрение стандартных физиотерапевтических процедур и комплексное влияние ИВТ с кинезитейпированием. Терапия начиналась через две недели после оперативного лечения. Так как после оперативного лечения структур коленного сустава отмечается боль, отечность в области сустава, гипотрофия мышц бедра и ограничение движений в оперированном суставе, ИВТ применялась по специальной программе. Параметры воздействия представлены в таблице 1.

**Таблица 1. – Параметры воздействия аппарата «Vacusport»**

Фазы цикла	Длительность отрицательного давления/с	Длительность нормального атм. давления/с	Общая длительность фазы цикла/мин.	Отрицательное давление/ мбар
1	9	7	7	46
2	9	1	8	46
3	9	2	10	56
4	9	1	8	60
5	9	9	5	64

Сеансы были ежедневными по 45 мин. Курс составлял 10 процедур. Перед процедурой проводилась оценка выраженности имеющихся симптомов по функциональным классам. В середине курса лечения, после пятой процедуры и по окончании курса, проверялась эффективность проведенной терапии.

Одномоментно с ИВТ проводилось тейпирование оперированного коленного сустава. Первые пять дней кинезиотейпы накладывались по дренирующей методике (рисунок 1).



**Рисунок 1. – Дренирующая методика кинезиотейпирования**

От ленты кинезиотейпа отрезалось две полоски длиной от нижней трети бедра до бугристости большеберцовой кости. Оставлялся якорь 5 см. Остальной участок кинезиотейпа разрезался на четыре равные полоски. Края всех полосок закруглялись. Кожа предварительно обезжиривалась. Коленный сустав сгибался под углом 90°. Якорь наклеивался без натяжения на нижнюю треть бедра. Каждая полоска кинезиотейпа наклеивалась через коленный сустав на противоположную сторону голени с натяжением 25 %, образуя на коленном суставе решетку. Через пять дней

кинезиотейп снимался. На шестой день кинезиотейп накладывался по послабляющей методике (рисунок 2). Отрезались две полоски одинаковой длины, размером от нижней трети бедра до бугристости большеберцовой кости. Края закруглялись. Кожа обезжиривалась. Коленный сустав сгибался под углом 90 %. Две полоски кинезиотейпа наклеивались по обеим сторонам коленного сустава. Якоря длиной 5 см наклеиваются без натяжения. Средняя часть кинезиотейпа наклеивается с натяжением 10 %. Третья полоска кинезиотейпа длиной 20 см наклеивалась под надколенником, держась за якоря, с натяжением 10 % тейп наклеивался от центра коленного сустава в сторону. Якоря наклеивались без натяжения.



Рисунок 2. – Послабляющая методика кинезиотейпирования

Для статистической оценки влияния сочетанного применения новых методов в качестве показателей были выбраны следующие параметры: угол сгибания коленного сустава, окружность бедра, силовой тест, болевой синдром, отек. В качестве временного параметра был выбран ранний щадящий период реабилитации – первые 6 недель после стационарного лечения. После двух недель применения сочетанной методики экспериментальная и контрольная группы имели статистически значимые различия по показателю «угол сгибания» ( $p=0,034$ ;  $W=137$ ) на основании критерия Вилкоксона – Манна – Уитни, еще через две недели различия усилились ( $p=0,0003$ ;  $W=78,5$  и  $p=0,0001$ ;  $W=71$ , соответственно). Установлено, что по показателю «окружность бедра» экспериментальная и контрольная группы не имеют статистически значимых различий на всем временном интервале. По показателям «силовой тест», «боль», «отек», заданным в ранговых шкалах, построены таблицы сопряженности. При сравнении распределений с помощью точного теста Фишера и критерия Бошлу с поправками Холма – Бонферрони установлено, что по всем исследуемым показателям после второй недели применения сочетанной методики в группах есть статистически значимые различия («силовой тест» – при  $p=0,0307$ , «боль» – при  $p=0,019$ , «отек» – при  $p=0,0084$ ).

Для пациентов с пластикой ПКС методы сочетанного применения использовались за период реабилитации в два этапа. Первый этап осуществлялся на 3-4 неделе послеоперационного периода, второй - на 9-10 неделе. Параметры воздействия на первом этапе интервальным вакуумом были следующими:

**Таблица 2. – Параметры воздействия аппарата «Vacusport» на первом этапе**

Фазы цикла	Длительность отрицательного давления/с	Длительность нормального атм. давления/с	Общая длительность фазы цикла/ мин	Отрицательное давление/ мбар
1	6	1	7	48
2	6	1	8	50
3	6	2	9	56
4	6	1	8	60
5	6	1	7	50

Сеансы проводились ежедневно по 30 мин. Курс составлял 10 процедур.

На втором этапе применения методики параметры интервальным вакуумом были следующими:

**Таблица 3. – Параметры воздействия аппарата «Vacusport» на втором этапе**

Фазы цикла	Длительность отрицательного давления/с	Длительность нормального атм. давления/с	Общая длительность фазы цикла / мин	Отрицательное давление/ мбар
1	9	7	7	46
2	9	1	8	46
3	9	2	10	56
4	9	1	8	60
5	9	9	5	64

Сеансы были ежедневными по 45 мин. Курс составлял 10 процедур.

Одномоментно с ИВТ проводилось кинезиотейпирование оперированного коленного сустава. Кинезиологическое тейпирование осуществлялось по дренирующей методике на первом этапе и стимулирующей методике на втором этапе.

Дренирующая методика наклеивания тейпов нами описана выше, поэтому остановимся на стимулирующей (рисунок 3). От ленты кинезиотейпа отрезалась полоска, размером от средней трети бедра до бугристости большеберцовой кости. Оставлялся якорь длиной 5 см. Остальной участок кинезиотейпа разрезался на две равные полоски. Края полосок закруглялись. Кожа предварительно обезжиривалась. Коленный сустав сгибался под углом 90° градусов. Якорь наклеивался без натяжения на среднюю треть бедра. Свободные края тейпа, огибая коленный сустав с натяжением до 50 %, спускались на голень и фиксировались якорями на бугристости большеберцовой кости. Якоря длиной 5 см наклеивались без натяжения.

Вторая полоска кинезиологического тейпа с закругленными краями длиной 20 см наклеивалась под надколенником. Средняя часть наклеивалась с натяжением 25 % и, огибая коленный сустав, лента заканчивалась якорем без натяжения у подколенной ямки.

Для статистической оценки влияния сочетанного влияния новых методов в реабилитации ПКС после ее пластики были выделены следующие параметры: угол сгибания, силовой тест, отек и болевой синдром. Угол сгибания фиксировался на временных интервалах – с 1 недели после операции до 10 недели. Силовой тест проводился на временных срезах – с 8 недели до 24 недели. Показатели «боль» и «отек» – от 1 недели до 8 недели. Выявлены статистически значимые зависимости исследуемых показателей и сроков восстановления от алгоритма применения разработанного комплекса реабилитационных мероприятий. Так было установлено, что,

начиная с 8 недели послеоперационного периода, в экспериментальной группе не менее половины пациентов способны согнуть оперированное колено на угол 125° и более градусов ( $p<0,001$ ,  $W=231$ ). На 24 неделе в экспериментальной группе 55,17 % пациентов способны выполнить силовой тест на максимальное число баллов, в то время как в контрольной группе таких пациентов всего 13,79 % ( $p<0,002$ ). На 6 неделе 69 % пациентов в экспериментальной группе не испытывали боль, в контроле на этом срезе доля таких пациентов значимо ниже – 3,45 % ( $p<0,0001$ ). Доля пациентов с полным отсутствием отека в экспериментальной группе на 6 неделе установилась на уровне более 50 % – 58,62 %, а в контрольной группе на этом временном срезе – только 10,34 %, что значимо меньше ( $p<0,0002$ ).



Рисунок 3. – Стимулирующая методика кинезиотейпирования

Таким образом, научное исследование, проведенное на базе ГУ «Областной диспансер спортивной медицины» и статистическая обработка полученных результатов показали, что группы пациентов, где применялось сочетанное влияние ИВТ и кинезиотейпирование, статистически отличаются от групп, проходивших реабилитацию по стандартной методике. А также установлено, что применение новых методов позволяет значительно сократить сроки восстановления коленного сустава.

1. Применение оригинального кинезиотейпирования при травмах и заболеваниях / В. Г. Крючок [ и др.]. – Минск, 2016. – 26 с.
2. Кочергин, В. В. Особенности реабилитации при травмах коленного сустава у спортсменов / В. В. Кочергин // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2015. – №10. – С.125–126.
3. Исходы восстановления передней крестообразной связки / М. Э. Ирисметов [ и др.] // Гений ортопедии. 2019. – Т. 25, № 3. – С. 285–289.
4. Лоскутов, А. Е. Медицинская реабилитация больных после артроскопии коленного сустава / А. Е. Лоскутов, М. А. Головаха // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2008. – №4. – С.31–35.
5. Мухи, Х. М. Влияние кинезиотейпирования на показатели стабилометрии и изокинетической динамометрии при восстановлении пациентов после реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава / Х. М. Мухи, Н. М. Валеев, В. В. Арьков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – №5(135). – С. 241–245.

*Юлчиеv С. Т., Таралёва Т. А.*

Республиканский научно-практический центр спортивной медицины при НОК  
Узбекистана,

*Ибрагимов Б. Б.*

Национальный Олимпийский комитет Узбекистана

*Yulchiev S. T., Taralyova T. A.*

Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine at the NOC of Uzbekistan,

*Ibragimov B. B.*

National Olympic Committee of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan

## ПРИМЕНЕНИЕ ПАЛЬЦЕВОЙ ДЕРМАТОГЛИФИКИ В ПРАКТИКЕ ОТБОРА И ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

### APPLICATION OF FINGER DERMATOGLYPHICS IN THE PRACTICE OF SELECTION AND TRAINING OF YOUNG ATHLETES

**АННОТАЦИЯ:** В статье раскрыты возможности применения дерматоглифики признаков пальцев рук как маркеров разных фенотипических проявлений, а также необходимость внедрения и последующего использования дерматоглифического метода в качестве способа экспресс-диагностики генетического потенциала при раннем отборе и ориентации в группы видов спорта.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дерматоглифика; спортсмены; спортивный отбор; генетические маркеры

**ABSTRACT:** The article reveals the possibilities of using dermatoglyphics of finger signs as markers of different phenotypic manifestations, as well as the need for the introduction and subsequent use of the dermatoglyphic method as a method of rapid diagnosis of genetic potential in early selection and orientation to groups of sports.

**KEYWORDS:** dermatoglyphics; athletes; sports selection; genetic markers

**Введение.** Возможность ранней оценки врожденных физических особенностей человека актуальна в различных отраслях жизнедеятельности. Необходимость разработки критериев физических качеств и способностей особенно велика в спорте. Разработанные многими учеными генетические критерии позволяют на раннем этапе ориентации и селекции с большей вероятностью определить круг спортсменов, отличающихся схожими по виду деятельности генотипом, который в свою очередь приводит к минимальным материальным, физическим и моральным потерям [2, 3, 8]. Спорт высших достижений является подходящей моделью в определении взаимосвязей генетических маркеров с физическим потенциалом.

В настоящее время в спорте высших достижений разработаны критерии, в большой мере физических и функциональных параметров, а также развития или уровня текущей подготовленности и спортивной квалификацией. Генетические критерии физических особенностей в современных исследованиях касаются таких показателей, как биохимические маркеры крови, ангиотензинпревращающий фермент, со-

став скелетно-мышечных волокон [5, 7, 8], но по причине инвазивности и сложности определения эти критерии пока не нашли широкого научно-практического применения.

В последние десятилетия в мире широко стали развиваться исследования в изучении дерматоглифических признаков пальцев рук как маркеров разных фенотипических проявлений. Как известно эти признаки генетически детерминированы, формируются на 3–5 месяце внутриутробного развития плода, в процессе онтогенеза не изменяются и имеют высокую индивидуальную и групповую изменчивость [1, 3, 11]. В медицинской практике давно известно, что определенные признаки дерматоглифики дают высокий и достоверный прогноз различных генных нарушений и множественных пороков развития, а также нарушений психомоторной и психоличностной сферы [4, 5, 6]. Известны исследования, определившие взаимосвязь между типом телосложения и дерматоглифика [2, 10], компонентами двигательной памяти [12], взаимосвязь дерматоглифических признаков с отдельными показателями нейро-миодинамического комплекса. В настоящее время изучение дерматоглифики как маркеров двигательных проявлений является приоритетным в области спортивной медицины.

#### Пальцевые дерматоглифы – морфогенетические маркеры.

Среди существующих различных генетических маркеров наиболее доступными для практики являются признаки пальцевой дерматоглифики, которые используют в определении здоровья человека и его генетического потенциала.

Дерматоглифика – это наука о кожном рельефе на ладонях и подошвах. Данный термин (дерматоглифика) был принят на 42-й ежегодной сессии Американской ассоциации анатомов в апреле 1926 году по предложению Х. Камминсого и Ч. Мидло. Предметом исследования дерматоглифики являются ладонные линии и пальцевые узоры, которые отражают индивидуальную неповторимость и этническую принадлежность. Узоры кожи пальцев являются своего рода морфологическим феноменом, который привлек внимание ученых самых разных направлений науки. Их используют в антропологии и этнологии, криминалистике, клинической медицине, моторной асимметрии кисти и так далее. Для определения дерматоглифической конституции человека пальцевые дерматоглифы (ПД) являются составным элементом. Наиболее изученными и информативными среди всех показателей ПД являются гребешковые дерматоглифы [1, 13]. Вероятность схожих рисунков на пальцах рук среди людей практически равна 0, потому как индивидуальная вариабельность гребневых рисунков многочисленна. Однако в соответствии с классификацией, данной F. Galton – E. Hen, которая учитывает форму узора и место схождения трех разнонаправленных гребешков в рисунке узора и дельта, различают три основных типа.

Как показывают данные многочисленных исследований, наиболее выраженные нарушения генного баланса организма зависят от сильного отклонения дерматоглифических структур.

Согласно многочисленным исследованиям существует связь между повышением частоты завитков и снижением индекса массы тела как у мужчин, так и у женщин [1, 14], а также отмечается взаимосвязь между показателями темпов развития и пальцевой дерматоглифики (ускоренные темпы развития сочетаются со сложными узорами и наоборот замедленные темпы с простыми узорами).

Пальцевые дерматоглифы – маркеры физических способностей.

Физические особенности развиваются в онтогенезе, под влиянием взаимодействия естественных факторов роста и развития, достигая зрелости к 18 годам не противоречат их генетической обусловленности. Спортивная деятельность в большей степени выявляет врожденное разнообразие физических способностей человека, особенно спорт высших достижений за счет многолетних тренировочных нагрузок способствует наибольшей реализацией генетических задатков спортсмена и является платформой для поиска генетических критериев спортивной селекции [2, 5, 15]. Спортсмен высокого класса представляет собой модель выраженной индивидуальности, отличаясь высоким специфическим физическим потенциалом, является предметом для изучения дерматоглифических признаков пальцев рук, как маркеров разных фенотипических проявлений с последующим прогнозированием успешности в профессиональном ориентировании селекции юных спортсменов.

**Заключение.** Внедрение и последующее использование дерматоглифического метода в качестве способа экспресс-диагностики генетического потенциала при раннем отборе и ориентации в группы видов спорта необходимо считать объективным основанием в комплексной системе отбора спортсменов, оценки индивидуальных особенностей генетического потенциала с последующим выявлением преобладающих и дифференцирующих функциональных свойств в вопросах профилактической коррекции и их методов воздействия.

1. Абрамова, Т. Ф. Пальцевая дерматоглифика и физические способности: автореф. дис. ... д-ра биол. наук – Новосибирск, 2003. – 51 с.
2. Абрамова, Т. Ф. Пальцевые дерматоглифы и физические способности, Идентификация и определение характеристик личности (дактилоскопия и дерматоглифика): учеб. пособие / Т. Ф. Абрамова. – Новосибирск, 2002. – С. 113–135.
3. Алабин, В. Г. Многолетняя подготовка легкоатлетов (на примере скоростно-силовых видов): учеб. пособие / В. Г. Алабин. – Минск: Выс. шк. –1981. – 207 с.
4. Булгакова, Н. Ж. Проблема отбора в процессе многолетней тренировки (на материале плавания): автореф. дис. ... д-ра пед. наук – Челябинск, 1977. – 65 с.
5. Хордина, А. В. Возраст и спортивные достижения олимпийцев – 76: учеб. пособие / А. В. Хордина. – М.: 2009. – 107 с.
6. Воронков, Ю. И. Медико-биологические проблемы здоровья и долголетия в спорте очерки: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Ю. И. Воронков, А. Я. Тизул. – М.: 2011. – 228 с.
7. Губа, В. П. Индивидуализация подготовки юных спортсменов / В. П. Губа, П. В. Квашук, В. Г. Никитушкин. – М.: Физкультура и Спорт, 2009. – 276 с.
8. Замчий, Т. П. Морфофункциональные аспекты адаптации к силовым видам спорта: учеб. пособие для высших учебных заведений / Т. П. Замчий, Ю. В. Корягина. – М., 2012. – 156 с.
9. Звягин, В. Н. Принципы, выделения признаков внешности человека в целях медико-криминалистической идентификации личности «Суд. мед. экспертиза»: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / В. Н. Звягин, А. М. Зинин. – М.: 1987. – С. 25–28.
10. Ковальчук, Г. И. Отбор легкоатлетов – прыгунов и спринтеров на начальных этапах спортивной подготовки: учеб. пособие / Г. И. Ковальчук. – Омск, СибГУФК, 2009. – 220 с.
11. Курамшин, Ю. Ф. Диагностика и прогнозирование способностей при спортивной ориентации и отборе «физкультура и спорт»: учеб. пособие / Ю. Ф. Курамшин, 2006. – 85 с.

12. Макарова, Л. Н. Использование дерматоглифических признаков для прогнозирования двигательных способностей детей 7–10 лет алтайско-славянских тюрков (на примере телеутской этнической группы) / Л. Н. Макарова, Е. А. Ло-тош, Л. Г. Харитонова. – М.: Физическая культура и спорт, 2000. – 38 с.
13. Никитушкин, В. Г. Многолетняя подготовка юных спортсменов: учеб. пособие / В. Г. Никитушкин. – М.: 2010. – 240 с.
14. Фильо, Ж. Ф. Пальцевые дерматоглифы генетические маркеры отбора в игровые виды спорта и единоборства (на примере спортсменов Бразилии): автореф. дисс... канд. пед. наук / Ж. Ф. Фильо. Буэнос-Айрес, 1997. – 24 с.
15. Фискалов, В. Д. Спорт и система подготовки спортсменов: учеб. пособие / В. Д. Фискалов. – Новосибирск: НГУ, 2010. – 392 с.

*Научное издание*

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ И РЕАБИЛИТОЛОГИИ**

Материалы II Международной научно-практической конференции

18–19 ноября 2021 г.

В авторской редакции

Компьютерная верстка *О. Ю. Богданович*

Подписано в печать 12.11.2021. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 30,63. Уч.-изд. л. 35,87. Тираж 100 экз. Заказ 63.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования

«Белорусский государственный университет физической культуры».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/153 от 24.01.2014.

Пр. Победителей, 105, 220020, Минск.