



# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ И РЕАБИЛИТОЛОГИИ

Материалы III Международной  
научно-практической конференции

**26–27**  
октября  
2023 г.

---



Министерство спорта и туризма Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет физической культуры»

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ И РЕАБИЛИТОЛОГИИ**

Материалы III Международной  
научно-практической конференции

Минск, 26–27 октября 2023 г.

Минск  
БГУФК  
2023

УДК 796.01:61(06)+001.895

ББК 75.09р

И66

*Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом БГУФК*

**Редакционная коллегия:**

канд. пед. наук, доцент *Т. А. Морозевич-Шилюк* (гл. ред.);  
профессор, канд. мед. наук, доцент *К. Э. Зборовский* (зам. гл. ред.);  
канд. мед. наук, доцент *О. Е. Аниськова*;  
канд. биол. наук, доцент *Е. Б. Комар*;  
канд. пед. наук, доцент *М. Д. Панкова*;  
канд. биол. наук, доцент *И. Н. Рубчеля*

**И66** **Иновационные** технологии спортивной медицины и реабилитологии : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 26–27 окт. 2023 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: Т. А. Морозевич-Шилюк (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУФК, 2023. – 232 с.  
ISBN 978-985-569-693-4.

Сборник материалов конференции «Иновационные технологии спортивной медицины и реабилитологии» включает основные публикации, раскрывающие основной предмет обсуждения в процессе работы пленарного заседания, ряда круглых столов и мастер классов. В сборнике опубликованы материалы, представляющие результаты современных исследований в области спортивной медицины, направленные как на повышение уровня результатов в спорте высоких достижений, так и на медико-реабилитационное сопровождение учебно-тренировочных процессов с целью создания условий для спортивного долголетия спортсменов.

Данные, представленные в сборнике, будут способствовать усилению инициативы специалистов в области медицины, спорта, образования и т. д. по внедрению новейших разработок в повседневную практику.

**УДК 796.01:61(06)+001.895**

**ББК 75.09р**

**ISBN 978-985-569-693-4**

© Учреждение образования «Белорусский государственный университет физической культуры», 2023

---



---

## СОДЕРЖАНИЕ

---



---

<i>Абрамова Т.Ф., Никитина Т.М., Якутович Н.М.</i> Гармоничность физического развития и физическая подготовленность девочек младшего возраста.....	6
<i>Агафонова М.Е., Забело Е.И., Дерех Э.К.</i> Актуальность мониторинга компонентного состава тела спортсменов в циклических видах спорта .....	12
<i>Адилов Ш.К., Исомиддинов З.Ж.</i> Реабилитация при лечении остеонекроза головки бедренной кости после COVID-19.....	19
<i>Аринчина Н.Г., Зборовский К.Э., Аниськова О.Е.</i> Девиантное поведение среди студентов, занимающихся в учреждении высшего образования спортивного профиля .....	23
<i>Асатова Г.Р.</i> Спортивное питание на службе у здорового образа жизни.....	29
<i>Балабохина Т.В., Абрамова Т.Ф.</i> Особенности возрастной адаптации сердечно-сосудистой системы мальчиков младшего возраста, занимающихся футболом и спортивной гимнастикой.....	34
<i>Борщ М.К., Пармонова Н.А., Быков Д.А., Санько О.А.</i> Особенности формирования адаптационных изменений кардиореспираторной системы спринтеров и стайеров, специализирующихся в конькобежном спорте .....	40
<i>Борщ М.К., Пармонова Н.А.</i> Влияние спортивной специализации на морфологический статус конькобежцев .....	46
<i>Бут-Гусаим В.В., Пирогова Л.А., Андрейчик К.О.</i> Современные аппаратные возможности объективной оценки выраженности ситуативной тревоги у профессиональных спортсменов .....	52
<i>Гацко В.В., Терехович Т.И.</i> Дистанционный мониторинг здоровья...56	56
<i>Гончарова А.И., Амелевич А.Д.</i> Применение кинезиотейпирования в комплексной реабилитации пациентов после атипичного удаления зуба мудрости на нижней челюсти.....	60
<i>Дворянинова Е.В., Скорина А.Н.</i> Адаптивная физическая культура у детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата.....	64
<i>Дерех Э.К., Цехмистро Л.Н., Забело Е.И.</i> Влияние физических нагрузок на умственную работоспособность студентов БГУФК .....	69
<i>Захарьева Н.Н., Арефьева П.М.</i> Значение изменений морфофункционального статуса гонщиков в годичном цикле подготовки для спортивного результата .....	73

<i>Зборовский К.Э., Аринчина Н.Г., Гаевская-Гришанович О.Н.</i> Влияние тренировочных и соревновательных нагрузок на состояние спортсмена и его успешность в зависимости от уровня спортивной квалификации .....	79
<i>Ильютик А.В., Асташова А.Ю.</i> Морфологический статус спортсменов 17–18 лет, специализирующихся в гребных видах спорта ....	85
<i>Исанова В.А.</i> Междисциплинарная проблема как парадигма развития инноваций и авангардной науки будущего .....	91
<i>Калюжин В.Г., Банчевская А.А.</i> Инновационные технологии в области воспитания координационных способностей детей с умственной отсталостью II степени .....	97
<i>Карнов В.С., Рогатко А.И., Пухляков Р.С.</i> Оценка тренировочных и соревновательных нагрузок в фехтовании.....	101
<i>Кравченя Н.И.</i> Профилактика травматизма среди работников ОПЧС .....	106
<i>Крючков А.С., Дудко Г.А., Дикунец М.А., Адодин Н.В.</i> Влияние циклических нагрузок с различной величиной «компрессионного» воздействия на процессы костеобразования и резорбции у биатлонистов высокого класса в рамках подготовительного периода .....	111
<i>Куан Маньлин.</i> Изменение характеристик физической подготовленности китайских детей в разные возрастные периоды.....	117
<i>Линдт Т.А., Калинина И.Н.</i> Структурные элементы методики комплексного контроля функционального состояния организма хоккеистов на этапах многолетней подготовки.....	121
<i>Литвин Ф.Б., Брук Т.М., Воскресенский М.В., Менькова Н.С.</i> Особенности вариабельности сердечного ритма в клиностазе и ортостазе у юношей и девушек, занимающихся шорт-треком в подготовительном этапе годового цикла .....	127
<i>Ло Цзяньджан, Аринчина Н.Г.</i> Динамика функционального состояния коленного сустава у футболистов после спортивной травмы и проведения комплекса реабилитационных мероприятий в условиях Беларуси и Китая.....	133
<i>Малёваная И.А., Лукьяненко Т.Н., Трушко О.А., Кошеленко А.И., Кокоев Н.А., Зоричев К.О.</i> Ранняя диагностика и возможности реабилитации спортсменов с плоскостопием .....	140
<i>Малиева Е.И., Захарьева Н.Н.</i> Оценка гемодинамических характеристик и вариабельности ритма сердца у спортсменов, занимающихся спортивными танцами.....	146
<i>Нежкина Н.Н., Соколовская С.В., Чистякова Ю.В., Бендин Д.С., Алексинский Д.С.</i> Динамика показателей вариабельности ритма сердца у лиц пожилого возраста в процессе регулярных занятий физической активностью .....	153

<i>Петрашкевич Н.И., Сарвари Р.А.</i> Физическая реабилитация пациентов с хроническим бронхитом.....	159
<i>Покровская С.Е., Скробут Т.А., Мазуркевич Е.В.</i> Особенности реабилитации студентов-спортсменов после травм.....	165
<i>Половникова М.Г., Алексанянц Г.Д., Калинина И.Н., Кудряшова Ю.А., Прохорцева А.С.</i> Особенности физического развития детей младшего школьного возраста г. Краснодара.....	170
<i>Пен Лилян, Аринчина Н.Г.</i> Динамика функционального состояния поврежденного в результате спортивной травмы коленного сустава у спортсменов в процессе водной реабилитации.....	177
<i>Романова О.В., Новицкая Ю.А.</i> Разработка йога-тура в республиканском горнолыжном центре «Силичи».....	183
<i>Ростовцев В.Н., Сушко С.В., Ровдо Е.М., Писарик В.М., Терехович Т.И.</i> Контроль здоровья спортсмена .....	188
<i>Суценья Е.А., Усик В.В., Пацеев А.В., Терехович Т.И.</i> Комбинирование ударно-волновой терапии и карбокситерапии при миофасциальном болевом синдроме .....	193
<i>Тарасевич Н.Р., Давыдов В.Ю.</i> Морфологические характеристики девушек, специализирующихся в гребле академической.....	197
<i>Терехов П.А., Брук Т.М., Терехова А.А.</i> Биологически активные добавки и изменения физиологической цены мышечной работы у спортсменов в зависимости от индивидуально-типологических особенностей регуляции сердечного ритма.....	202
<i>Цехмистро Л.Н., Бровко Т.И., Дерех Э.К., Лукашевич В.А.</i> Особенности проявления ЭКГ-синдромов на этапах годичной подготовки у спортсменов в циклических видах спорта .....	208
<i>Цехмистро Л.Н., Лукашевич В.А., Дерех Э.К.</i> Особенности вариабельности сердечного ритма у спортсменов с циклической направленностью тренировочного процесса .....	212
<i>Чжан Цинюнь.</i> Фитнес-йога – новое направление в системе физического воспитания населения КНР.....	216
<i>Шестиловская Н.А.</i> Особенности копинг-стратегий у спортсменов-паралимпийцев.....	219
<i>Широбокова Н.А., Ардашев А.Е.</i> Физическая реабилитация при ожирении I степени для женщин среднего возраста .....	223
<i>Шумихина И.И., Гуштурова И.В.</i> Физическая реабилитация травмированного коленного сустава у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом.....	228

**Абрамова Т.Ф.**, д-р биол. наук,  
**Никитина Т.М.**, канд. пед. наук,  
**Якутович Н.М.**

ФГБУ Федеральный научный центр физической культуры и спорта,  
Москва, Российская Федерация

---

## ГАРМОНИЧНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ДЕВОЧЕК МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА

---

**Аннотация.** Исследовалось влияние гармоничности развития на физическую подготовленность и функциональное состояние девочек 6–10 лет. У 2745 девочек 6–10 лет 8 регионов РФ, включая районы Крайнего Севера (возрастные группы: 505–577 человек) изучались: индекс массы тела, мышечная и жировая массы (калиперометрия), АД и ЧСС; результаты выполнения тестов: 30 м бег; челночный бег 3×10 м; 6-минутный бег; прыжок в длину с места двумя ногами. Показано, что избыточная масса тела и ожирение девочек 6–10 лет РФ являются актуальными маркерами развития, с наибольшим риском ожирения в возрастах 9 и 7 лет. Ожирение прогнозирует наиболее низкий для возраста уровень физической подготовленности, что сопряжено с превышающими нормальные значения артериальным давлением, указывая на напряженную возрастную адаптацию функции вегетативной нервной и сердечно-сосудистой системы и нарушая ход возрастных изменений всех систем обеспечения жизнедеятельности. Низкий уровень индекса массы тела у девочек, особенно в 10 лет, проявляется наилучшей физической подготовленностью, сочетанной с наиболее высоким пульсом, свидетельствуя, в том числе, о факторе риска напряженности возрастной адаптации сердечно-сосудистой системы.

**Ключевые слова:** индекс массы тела; физическая подготовленность; функциональное состояние; девочки; 6–10 лет.

**Abramova T.**, Doctor of Biological Sciences,  
**Nikitina T.**, Ph.D of Pedagogical Sciences,  
**Yakutovich N.**

FSBI Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports,  
Moscow, Russian Federation

---

## HARMONICITY OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND PHYSICAL FITNESS OF YOUNG GIRLS

---

**Abstract.** The influence of developmental harmony on physical fitness and functional state of girls 6–10 years old was studied. In 2745 girls 6–10 years old

from 8 regions of the Russian Federation, including the Far North (age groups: 505–577 people) were studied: body mass index, muscle and fat mass (caliperometry), BP and HR; results of performance tests: 30 m run; shuttle run 3×10 m; 6-minute run; long jump from a place with two legs. Overweight and obesity in girls 6–10 years old RF were shown to be relevant developmental markers, with the highest risk of obesity at ages 9 and 7 years. Obesity predicts the lowest level of physical fitness for the age, which is associated with blood pressure exceeding normal values, indicating a strained age-related adaptation of the function of the autonomic nervous and cardiovascular systems and disrupting the course of age-related changes in all life support systems. The low level of body mass index in girls, especially at the age of 10, is manifested by the best physical fitness, combined with the highest heart rate, indicating, among other things, the risk factor of tension of age-related adaptation of the cardiovascular system.

**Keywords:** body mass index; physical fitness; functional state; girls; 6–10 years old.

Физическая подготовленность детей младшего возраста маркирует перспективу развития благосостояния страны, включая материальные ресурсы развития дееспособности и безопасности. Становление физической подготовленности человека происходит в соответствии с биологическими закономерностями роста и развития, включая все системы организма [1].

Данные Всемирной организации здравоохранения и российских исследований 2004, 2018–2019 годов свидетельствуют о высоком факторе риска развития избыточности массы тела и ожирения среди детей младшего возраста, что для разных контингентов отмечается от 5,5 до 28–37 % и в большей мере затрагивает городских мальчиков [2, 3]. Эти данные согласуются с собственными результатами обследования более 3000 мальчиков 6–10 лет широкого территориального представительства от Санкт-Петербурга до Хабаровска на восток, до Краснодара на юг, свидетельствующими о нарастании избыточной массы тела и ожирения от 13 до 33–35 % в интервале от 6 до 10 лет [4]. Ожирению как системному заболеванию сопутствуют изменения гормональной системы, влекущие отклонения углеводного обмена, артериальную гипертензию, нарушение темпов полового созревания, опорно-двигательного аппарата, в совокупности лимитирующих должную физическую активность [5].

**Цель исследования** – определение влияния гармоничности физического развития на функциональное состояние и физическую подготовленность у девочек младшего возраста.

**Материал и методы.** В 2021 и 2022 годах были проведены комплексные единообразные скрининговые обследования физической подготовленности и физического развития 2745 девочек младшего возраста, проживающих в областных, краевых или республиканских центрах 8 федеральных округов РФ, отличающихся различными климатогеографическими



и социально-экономическими условиями проживания: ЦФО (г. Москва, г. Ярославль), СЗФО (г. Санкт-Петербург); ЮФО (г. Волгоград; г. Краснодар); СЗФО (г. Ставрополь), ДВФО (г. Хабаровск); ПФО (г. Казань); УФО (г. Челябинск); СФО (г. Омск); регион Крайнего Севера (село Чурапча, Саха (Якутия)). Выборка включала нетренированных девочек, не занимающихся спортом и юных спортсменок (22,3 % выборки), занимающихся циклическими, игровыми и сложнокоординационными видами спорта и единоборствами, относительно равномерно представленных в возрастных группах (19,7–26,3 %); наполнение возрастных групп: 505–577 человек.

Программа обследования охватывала широкий комплекс стандартизированных методов для оценки физической подготовленности (ФП) и физического развития (ФР) девочек 6–10 лет [4]. В данном исследовании использовались: индекс массы тела (ИМТ) – интегральный показатель гармоничности развития, мышечная и жировая массы (калиперометрия), показатели АД и ЧСС – маркеры функции сердечно-сосудистой системы (ССС); результаты выполнения тестов, применяемых в сфере физического воспитания и ВФСК «ГТО» (30 м бег; челночный бег 3×10 м; 6-минутный бег; прыжок в длину с места двумя ногами), оценивающих развитие основных физических качеств (быстроты, координации, выносливости и силы). Статистика: среднее, стандартное отклонение, частотность, достоверность различий (t-критерий Стьюдента).

Каждая возрастная группа девочек была разделена по категориям ИМТ (масса тела/длина тела<sup>2</sup>) на подгруппы (различия достоверны) в соответствии с едиными межрегиональными стандартами физического развития детей и подростков: средний – нормальная масса тела ( $X \pm \sigma$ ), выше среднего – избыточная масса (от  $+1\sigma$  до  $+2\sigma$ ), высокий – ожирение ( $>2\sigma$ ); ниже среднего – сниженное питание (от  $-1\sigma$  до  $-2\sigma$ ), низкий – недостаточное питание ( $<2\sigma$ ) [6].

Распределение категорий ИМТ всей совокупности девочек от 6 до 10 лет показало преобладание сбалансированного развития в 62,4 % случаев, следующими по представительству были частоты встречаемости избыточной (15,8 %), а также сниженной (13,7 %) массы тела, значительно реже представлена категория ожирение (5,3 %), наиболее редко отмечается низкий ИМТ (2,7 %) (таблица). Вместе с тем отчетливо проявляется сдвиг распределения различных категорий ИМТ в сторону преобладания повышенного и высокого ИМТ (21,1 %) относительно доли сниженного и низкого ИМТ (16,4 %).

По мере взросления убывает доля среднего ИМТ с 64,8 и 65,4 % в возрастах 6 и 7 лет до 60,3–61,1 % в 8–10 лет, что определяется в большей мере возрастной динамикой частот категорий, указывающих на ожирение и сниженную массу тела. Низкие величины ИМТ относительно равномерно представлены во всех возрастах (2,0–3,4 %), равно и более выраженная встречаемость избыточной массы тела (13,3–15,9 %). Совокупная частота избыточной массы тела и ожирения минимальна у девочек 6 лет,

максимальна – в возрастах 7 и 9 лет; категории низкий и сниженный ИМТ наиболее часты в возрасте 8 лет. Общий сдвиг распределения категорий ИМТ выделяет преобладание избыточной и высокой массы тела относительно сниженной и низкой массы тела в возрасте 7 лет (22,1 против 12,5 %), которое также наблюдается, но убывает у девочек 9 лет (23,3 против 16,1 %) и 10 лет (20,9 против 18,0 %). Напротив, девочки 6 лет отличаются преобладанием сниженной и низкой массы тела (19,5 %) относительно категорий, превышающих средние значения ИМТ (15,7 %). Девочки 8 лет характеризуются балансом категорий ИМТ со значениями, более низкими (20,3 %) и более высокими (19,4 %) относительно среднего уровня. Особенности возрастной динамики распределения категорий ИМТ у девочек в возрастах 6–10 лет могут отражать усиление значимости гетерохронии биологического развития на этапе завершения периода «нейтрального» детства (7 лет) и на этапе завершения препубертатного периода (9 и 10 лет).

Таблица – Характеристика распределения ИМТ у девочек 6–10 лет

Возраст, лет	Параметр	Категория ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )				
		низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
6	%	2,4	17,1	64,8	13,3	2,4
	X±σ	12,2±0,31	13,4±0,28	15,3±0,88	17,8 ±0,51	19,9 ±0,58
7	%	2,0	10,5	65,4	15,3	6,8
	X±σ	12,2±0,29	13,5±0,27	15,5±0,86	18,3±0,68	21,3±1,11
8	%	3,4	16,9	60,3	15,2	4,2
	X±σ	12,5±0,31	13,9±0,37	16,1±0,98	19,6±0,86	22,5±1,67
9	%	3,1	13,1	60,4	15,9	7,4
	X±σ	12,5±0,38	13,9±0,36	16,1±0,99	19,6±0,89	23,3±1,71
10	%	2,7	15,3	61,1	15,9	5,0
	X±σ	12,9±0,39	14,4±0,36	16,7±1,08	20,3±1,06	24,0±1,36
6–10	%	2,7	13,7	62,4	15,8	5,3

Различия средних значений ИМТ соотносятся с различиями в содержании мышечной и жировой масс: во всех возрастных группах девочек высокий и повышенный ИМТ обеспечиваются наименьшей мышечной массой (36,6–39,5 %) и наибольшей жировой (24,9–29,1 %). Низкий или сниженный ИМТ большей частью проявляется наиболее высоким уровнем мышечной (42,8–44,5 %) и наиболее низким уровнем жировой массы (13,3–16,4 %). Различия по уровню мышечной массы между подгруппами с низким и высоким уровнем ИМТ варьируют от 3,7 до 6,3 % в разных возрастах, статистически значимы в 68 % случаев; разница в уровне жировой массы между крайними вариантами ИМТ достигает 9,7–12,9 %, достоверна в 82 %, подтверждая приоритетный вклад жиросотложения в различиях по ИМТ.

Артериальное давление у девочек с высоким ИМТ (ожирение) во всех возрастных группах отличается наиболее высокими величинами АДС

и АДД, часто превышая возрастную норму (рисунок 1). Различия между девочками с высоким и низким ИМТ более выражены по значениям АДС (4,1–11,3 мм рт. ст.) с минимальной разницей у 10-летних девочек, максимальной – в группе девочек 8 лет. Различия между крайними вариантами ИМТ по значениям АДД достигают 2,0–6,3 мм рт. ст., с минимумом – у 7-летних девочек.

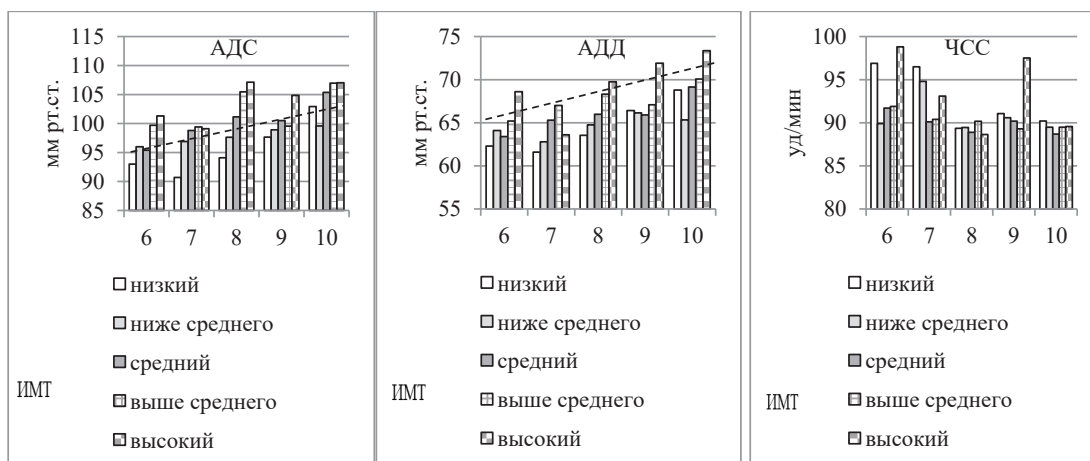


Рисунок 1 – Величина АДС, АДД и ЧСС у девочек 6–10 лет с различным ИМТ

Наиболее высокий, или близкий к нему, пульс наиболее характерен для девочек с низким ИМТ, что верно для возрастов 6, 7 и 10 лет. Девочки с ожирением манифестируют принципиально высокую ЧСС только в группах 6 и 9 лет, занимая 3-е и 5-е места по значению ЧСС в группах 7, 10 и 8 лет. В группах со сниженным ИМТ и избыточной массой тела в 7, 8 и 10 лет ЧСС по значениям также занимает 1–2-е места. При этом в группах 8 и 10 лет в группах с различным ИМТ пульс практически не различается (1,5 уд/мин). Тем не менее, наиболее часто наименьшая ЧСС характерна для возрастных групп со средним уровнем ИМТ, отражающим нормальный баланс длины и массы тела.

Девочки с ожирением в 87,5 % случаев отличаются наиболее низким уровнем результатов во всех тестах, что в 10,0 % верно и для подгрупп с избыточной массой тела, в 2,5 % – для девочек с низким ИМТ (рисунок 2). Наиболее высокий уровень показателей физической подготовленности в 54,7 % случаев отличает девочек с низким ИМТ, что дополняется 23,8 % девочек со сниженным ИМТ и 21,2 % – с нормальной массой тела. Различия физической подготовленности между подгруппами с различным ИМТ определяются в большей мере показателями развития быстроты (тест «Бег 30 м» – 54,0 %), убывая в ряду: выносливость (6-минутный бег – 48,0 %), скоростно-силовые качества (прыжок в длину – 46,0 %), координация (челночный бег – 44,0 %).

**Заключение.** Изучение сбалансированности развития массы тела относительно длины тела показало, что избыточная масса тела и ожирение являются актуальными маркерами физического здоровья девочек РФ в возрасте 6–10 лет, с наименьшей долей влияния в 6-летнем возрасте (15,7 %),

относительно устойчиво варьируя в пределах 19,4–23,3 % в возрастах 7–10 лет, с наибольшим риском ожирения в возрастах 9 и 7 лет (7,4 и 6,8 %). Значимость дисбаланса в развитии наиболее актуальна в возрасте, связанном с одновременным завершением полуростового скачка и изменением социального статуса ребенка при начале школьного обучения, а также по мере приближения к началу пубертатного периода, ограничивая должную двигательную активность и физическую подготовленность. Ожирение (высокий индекс массы тела) в каждой возрастной группе девочек 6–10 лет прогнозирует наиболее низкий для возраста уровень физической подготовленности, что сопряжено с наиболее высоким, превышающим нормальные значения, артериальным давлением, указывая на напряженную возрастную адаптацию функции вегетативной нервной и сердечно-сосудистой системы и нарушая ход возрастных изменений всех систем обеспечения жизнедеятельности. Низкий уровень индекса массы тела у девочек каждой из возрастных групп, особенно в 10 лет, проявляется наилучшей физической подготовленностью, сочетанной с наиболее высоким пульсом, свидетельствуя, в том числе, о факторе риска напряженности возрастной адаптации сердечно-сосудистой системы.

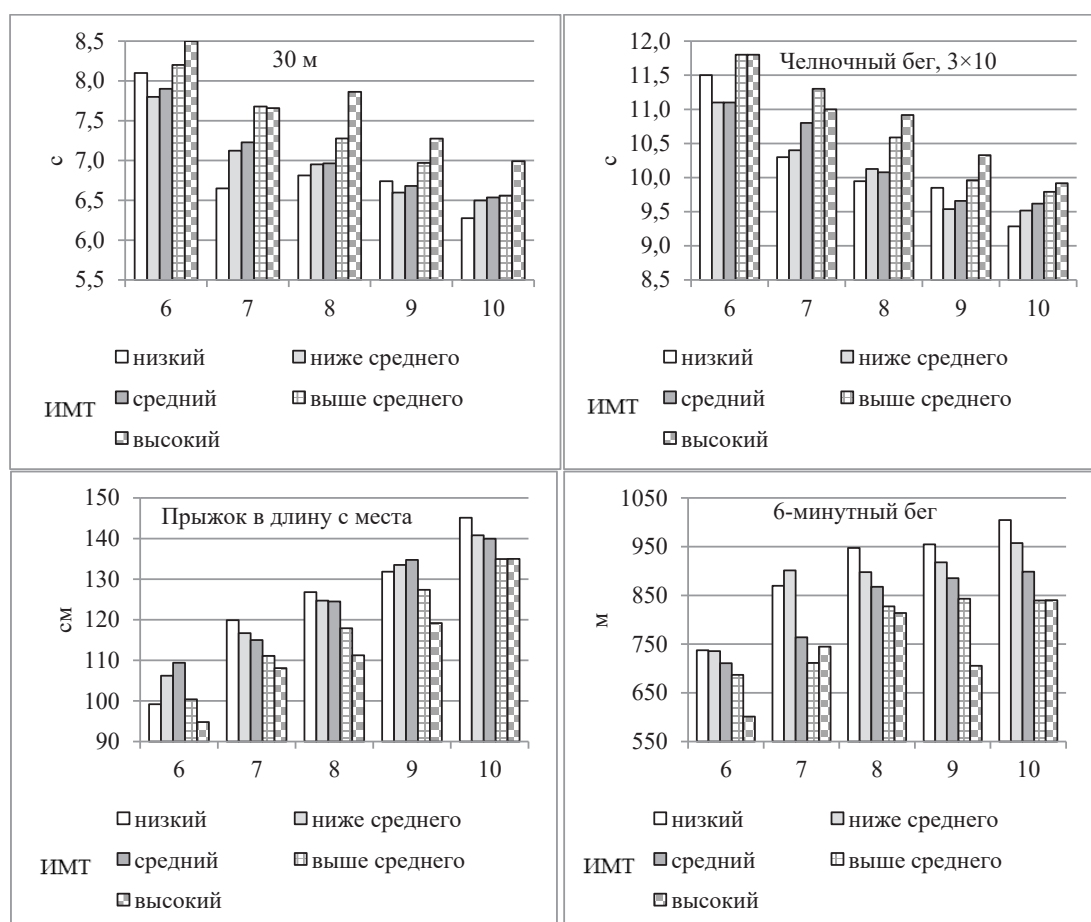


Рисунок 2 – Физическая подготовленность девочек 6–10 лет с различным ИМТ

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУ ФНЦ  
ВНИИФК № 777-00036-23-01 (код темы № 001-21/1).

1. Бальсевич, В. К. Эволюционная биомеханика: теория и практические приложения / В. К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 11. – С. 15–19.
2. Breda, J. Latest WHO data on child obesity shows that southern European countries have the highest rate of childhood obesity [Electronic resource] / J. Breda // 25 ECO 2018. – Mode of access: <https://www.who.int/europe/home?v=welcome>.
3. Петеркова, В. А. Ожирение в детском возрасте / В. А. Петеркова, О. В. Ремизов // Ожирение и метаболизм. – 2004. – № 1. – С. 17–23.
4. Физическая подготовленность и функциональное состояние мальчиков 6–10 лет с учетом индекса массы тела / Т. Ф. Абрамова [и др.] // Физическая культура и спорт. Олимпийское образование: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2022. – С. 241–245.
5. Клинические рекомендации «Ожирение у детей» / В. А. Петеркова [и др.] // Проблемы эндокринологии. – 2021. – Т. 67. – № 5. – С. 67–83. – Режим доступа: <https://doi.org/10.14341/probl12802>.
6. Петеркова, В. А. Оценка физического развития детей и подростков: методические рекомендации / В. А. Петеркова, Е. В. Нагаева, Т. Ю. Ширяева. – М.: ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России; Альфа-Эндо, 2017. – 94 с.

**Агафонова М.Е.**, канд. биол. наук, доцент,

**Забело Е.И.**,

**Дерех Э.К.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

---

## АКТУАЛЬНОСТЬ МОНИТОРИНГА КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА СПОРТСМЕНОВ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

---

**Аннотация.** В статье представлены результаты изучения показателей компонентного состава тела студентов-спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, проведенных в рамках комплексной оценки функционального состояния организма. Для определения параметров композиционного состава тела использовался биоимпедансный анализатор АВС-01 «МЕДАСС».

**Ключевые слова:** функциональное состояние; спортсмены; циклические виды спорта; биоимпедансный анализ; индекс массы тела; безжировая (тощая) масса; скелетно-мышечная масса; активная клеточная масса; общая вода организма.

**Ahafonava M.**, Ph.D.,

**Zabelo E.**,

**Derech E.**

Belarusian State University of Physical Culture,

Minsk, Republic of Belarus

## RELEVANCE OF MONITORING THE BODY COMPONENT COMPOSITION OF ATHLETES IN CYCLIC SPORTS

---

---

**Abstract.** The article presents the results of studying the indicators of the component body composition of student-athletes involved in cyclic sports, carried out as part of a comprehensive assessment of the functional state. To determine the parameters of the body composition, the ABC-01 “MEDASS” bioimpedance analyzer was used.

**Keywords:** functional state; athletes; cyclic sports; bioimpedance analysis; body mass index; lean mass; skeletal muscle mass; active cell mass; total body water.

**Введение.** Современная тенденция роста спортивных результатов в циклических видах спорта на международной арене формирует вопрос о необходимости своевременного получения объективной информации об уровне развития физических качеств спортсмена и функциональных возможностях его организма для интенсификации процесса подготовки.

**Актуальность.** В настоящее время в спортивной практике для своевременного получения объективной информации об уровне функционального состояния спортсменов проводятся медико-биологические исследования с применением различных методик и современного диагностического оборудования, которое можно использовать в условиях учебно-тренировочных занятий и соревнований. Для оценки функционального состояния спортсмена, то есть определения характера долговременной адаптации организма к физическим нагрузкам на этапах многолетней подготовки, отечественные и зарубежные специалисты в области спортивной подготовки рекомендуют регулярно оценивать функциональное состояние кардиореспираторной системы, нервной системы и системы крови (гематологические, биохимические и гормональные показатели) и компонентный состав тела. Такой подход не только позволит отследить динамику и степень выраженности процессов адаптации, но и обеспечит целенаправленное применение средств восстановления и коррекции тренировочных нагрузок в зависимости от состояния организма атлетов. Так, например, мониторингирование компонентного состава массы тела является значимой информативной составляющей в системе спортивной подготовки. Данные результатов морфологического исследования позволяют сформировать представления о тенденциях изменения изучаемых характеристик, дают возможность не только оценить функциональную

подготовленность организма спортсмена, но и сформулировать «модельные» показатели для представителей циклических видов спорта, уровня мастерства на этапах спортивной подготовки [3–5]. Таким образом, очевидно, что при помощи динамического контроля функционального состояния спортсменов можно эффективно решать задачи спортивной подготовки (повышение работоспособности, индивидуализация тренировочного процесса и программы восстановления, профилактика травматизма).

Следует также отметить, что одной из основных задач контроля функционального состояния спортсменов является рациональный подбор комплекса оборудования, при помощи которого возможно объективно регистрировать оцениваемые качества и способности; быть доступными; проведение исследований должно гармонично вписываться в тренировочный процесс, не нарушая его организации и не вызывая неблагоприятные психоэмоциональные реакции. В настоящее время появилась возможность комплексной оценки функционального состояния ведущих систем организма с использованием инновационных технологий, которые обладают следующими характеристиками:

- исключают инвазивные методы исследования;
- позволяют быстро осуществить экспресс-оценку в условиях учебно-тренировочных занятий и предстартовых сборов с минимальным отвлечением спортсмена от процесса подготовки или соревновательной деятельности;
- обеспечивают комплексный анализ состояния активно действующих систем организма спортсмена с использованием компьютерной программы для выполнения оперативной обработки, анализа и хранения данных.

Таким требованиям соответствует анализатор биоимпедансный обменных процессов и состава тела АВС-02 «МЕДАСС» (рисунок).

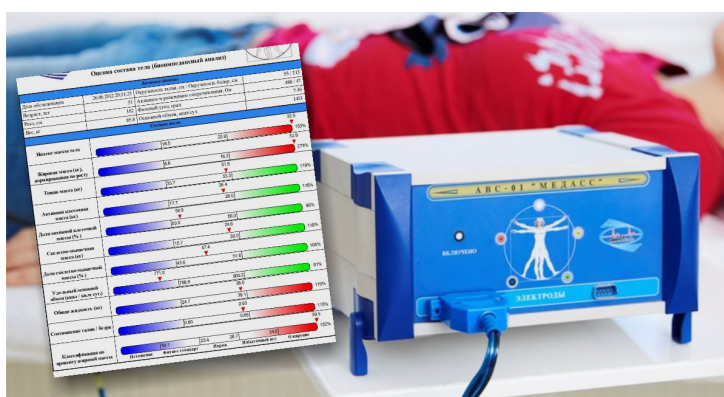


Рисунок – Анализатор биоимпедансный обменных процессов и состава тела АВС-02 «МЕДАСС» [1]

**Методика и организация исследования.** В исследовании приняли участие 40 студентов-спортсменов (мужчины  $n=20$ , женщины  $n=20$ ) в возрасте 18–19 лет следующих спортивных специализаций: велогонки, лыжные гонки, бег, гребля, плавание, спортивная ходьба, которые имели спортивную квалификацию кандидата в мастера спорта и I разряд. Оценка

морфологического статуса включала измерение роста-весовых и обхватных размеров тела и проведение биоимпедансометрии для изучения уровня обменных процессов и компонентного состава тела, которая осуществлялась при помощи анализатора биоимпедансного обменных процессов и состава тела АВС-02 «МЕДАСС» [1].

Биоимпедансометрия – диагностический метод, позволяющий на основании измеренных значений электрического сопротивления и антропометрических данных определить количество жидкости в организме, индекс массы тела, скорость основного обмена, костную и жировую массы, уровень физического развития и другие, а также их референтные значения в зависимости от пола и возраста, а также оценить адаптационные возможности организма и риски развития тех или иных заболеваний [2].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Полученные результаты оценки компонентного состава массы тела студентов-спортсменов представлены в таблице.

Таблица – Результаты исследования компонентного состава массы тела студентов-спортсменов

Показатели	Женщины n=20			Мужчины n=20		
	Хср.±σ	m	V, %	Хср.±σ	m	V, %
Рост (см)	166,75±7,52	1,133	5	180,59±6,62	0,885	4
Вес (кг)	60,82±9,13	1,376	15	76,71±16,9	2,258	22
Окр. талии (см)	68,36±14,10	2,125	21	77,09±16,86	2,253	22
Окр. бедер (см)	94,20±16,18	2,440	17	94,16±20,34	2,718	22
Т/Б	0,71±0,15	0,023	21	0,79±0,18	0,024	23
ИМТ (кг/кв. м)	21,88±3,19	0,480	15	23,47±4,68	0,625	20
ЖМ (кг)	16,02±6,54	0,985	41	14,55±12,65	1,690	87
Доля ЖМ (%)	25,63±7,60	1,146	30	17,65±7,80	1,043	44
ТМ (кг)	44,80±5,22	0,786	12	62,16±7,48	0,999	12
АКМ (кг)	30,11±5,88	0,887	20	41,70±6,50	0,869	16
Доля АКМ (%)	67,38±11,98	1,806	18	67,14 ±7,37	0,984	11
СММ (кг)	22,71±3,59	0,541	16	37,55±8,98	1,200	24
Доля СММ (%)	50,62±4,57	0,689	9	60,23±10,82	1,446	18
Осн. обм. (ккал)	1567,02±185,96	28,035	12	1933,23±205,17	27,417	11
Уд. обм. (ккал/кв. м)	937,59±101,49	15,300	11	984,50±102,29	13,669	10
Вода (кг)	32,78±3,81	0,575	12	45,50±5,47	0,731	12
Внекл. вода (кг)	13,88±1,50	0,227	11	18,49±3,20	0,428	17

*Примечание:* индекс массы тела (ИМТ), жировая масса тела (ЖМ), процент жировой массы (% ЖМ), тощая (безжировая) масса (ТМ), активная клеточная масса тела (АКМ), процентная доля АКМ в тощей массе (%АКМ), скелетно-мышечная масса (СММ), процент скелетной массы в тощей массе (%СММ), основной обмен (ОО) и удельный основной обмен (УОО), общая вода организма (ОВО), внеклеточная жидкость организма (ВЖК), индекс талия-бедра (ИТБ), Хср – среднее значение показателей, σ – стандартное отклонение, m – стандартная ошибка, V – коэффициент вариации.



Достоверно известно, что величина ИМТ является характеристикой соответствия массы тела среднепопуляционным значениям для данного роста. Однако ИМТ дает лишь косвенную оценку развития жировой ткани, так как повышенные значения ИМТ могут быть связаны с увеличенной мышечной массой или наличием отека. Для индивидуальной характеристики степени ожирения и оценки рисков развития заболеваний используют данные о компонентном составе тела. Установлено, что ИМТ у обследуемой группы женщин составил  $21,88 \pm 3,19$ , а у мужчин –  $23,47 \pm 4,68$ , что соответствует нормальной массе тела и минимальному риску заболеваемости.

При оценке показателя «жировая масса тела» учитывают, что жир тела (липиды) представляет собой важнейшее депо энергии в организме и участвует в регуляции физиологических и обменных процессов. При этом нормальное содержание жировой ткани является условием поддержания здоровья, хорошего самочувствия и работоспособности, а избыточное содержание жировой ткани представляет собой фактор риска развития сердечно-сосудистых и других заболеваний. В результате исследований установлено, что ЖМ у обследуемой группы женщин составил  $16,02 \pm 6,54$  при норме  $9,90-16,80$ , а у мужчин –  $14,55 \pm 12,65$  при норме  $7,10-14,20$ .

Для наиболее точной оценки степени ожирения определяется показатель «Процент жировой массы (%ЖМ)», среднегрупповые значения которого составили у обследуемых женщин  $25,63 \pm 7,60$ , а у мужчин –  $17,65 \pm 7,80$ . При норме  $14,20-28,90$  %.

Проведено определение типа конституции при оценке показателя «Тощая (безжировая) масса». Данный показатель определяется как разность между массой тела и жировой массой, при этом содержит как метаболически активные (например, скелетно-мышечная масса), так и сравнительно инертные ткани (соединительная ткань). Отклонения значений ТМ свидетельствует об особенностях конституции человека: влево – ближе к астеническому типу, вправо – к гиперстеническому типу. У группы обследуемых женщин ТМ составила  $44,80 \pm 5,22$ , при норме  $36,90-57,70$ , а у мужчин –  $62,16 \pm 7,48$  при норме  $45,40-68,30$ , что указывает на гиперстенический тип конституции.

Показатель «Активная клеточная масса» характеризует содержание в организме метаболически активных тканей, поэтому является наиболее информативным при коррекции массы тела, позволяя нормировать физическую активность и контролировать сбалансированность питания для снижения жировой массы и поддержания активной клеточной массы. Отклонения АКМ в сторону меньших значений от среднего указывают на недостаточность белкового компонента в питании. Установлено, что АКМ у обследуемых спортсменов в пределах физиологической нормы у женщин составила  $30,11 \pm 5,88$  при норме  $19,20-30,10$ , а у мужчин –  $41,70 \pm 6,50$  при норме  $25,0-37,6$ . Величина процентной доли АКМ используется как коррелят физической работоспособности, а при значении ниже среднего –

указывает на выраженную гиподинамию. У обследуемых женщин он составил  $67,38 \pm 11,98$  при норме  $50,0-56,0$ , а у мужчин –  $67,14 \pm 7,37$  при норме  $53,0-59,0$ .

Величина СММ используется как характеристика физического развития индивида. У группы обследуемых женщин СММ составила  $22,71 \pm 3,59$  кг при норме  $17,9-24,0$  кг, у мужчин –  $37,55 \pm 8,98$  кг при норме  $27,7-35,3$  кг. Процент СММ в тощей массе (%СММ). Используется для характеристики физического развития и уровня тренированности спортсмена. У женщин он составил  $50,62 \pm 4,57$  при норме  $46,7-51,4$ , а у мужчин –  $60,23 \pm 11,82$  при норме  $52,4-55,6$ .

Величина основного обмена характеризует общий уровень метаболических процессов в организме. Значение оценок основного обмена используют для расчетов калорийности диеты. У женщин он составил  $1567,02 \pm 185,96$  ккал при норме  $1279,1-1489,4$  ккал, а у мужчин –  $1933 \pm 205,17$  ккал при норме  $1538,1-1873,9$  ккал. И у мужчин, и у женщин отмечается незначительное превышение показателей нормы.

Удельный основной обмен определяется путем нормирования значения основного обмена на площадь поверхности тела или тощую массу. Величина УОО используется для сравнения интенсивности обменных процессов у различных индивидов. У женщин УОО составил  $937,59 \pm 101,49$  ккал/кв. м при норме  $782,0-909,0$  ккал/кв. м, у мужчин –  $984,50 \pm 102,29$  ккал/кв. м при норме  $842,9-978,7$  ккал/кв. м.

Общая вода организма представляет собой наибольший по массе компонент состава тела и обеспечивает процессы транспорта веществ в организме. У обследуемых женщин данный показатель составил  $32,78 \pm 3,81$  кг при норме  $27,0-42,3$  кг, у мужчин –  $45,50 \pm 5,47$  кг при норме  $33,3-49,9$  кг.

Внеклеточная жидкость организма представляет собой наиболее мобильный компонент жидких фракций организма: межклеточную жидкость и плазму крови. Наиболее распространенные виды отеков носят как раз межклеточный характер. У обследуемых женщин данный показатель составил  $13,88 \pm 1,50$  кг при норме  $11,99-15,7$  кг, у мужчин –  $18,49 \pm 3,20$  кг при норме  $14,6-17,8$  кг.

Величина ИТБ представляет собой отношение длины окружности талии к длине окружности бедер, характеризует тип телосложения человека. К указанным типам телосложения относятся: гиноидный («груша»), промежуточный и андронидный («яблоко»). Величина ИТБ также используется для определения типа ожирения. При абдоминальном ожирении значение ИТБ превышает 1,0, при гиноидном у женщин – 0,85. У обследуемых женщин ИТБ составил  $0,71 \pm 0,15$  при норме  $0,67-0,78$ , у мужчин –  $0,79 \pm 0,18$  при норме  $0,76-0,86$ .

При анализе динамики компонентного состава массы тела студентов-спортсменов циклических видов спорта установлены абсолютные и относительные значения массы мышечной и жировой тканей, которые позволяют оценить эффективность тренировки на отдельных этапах

подготовки, так как они связаны с преимущественной направленностью на развитие определенных двигательных способностей. Так, например, при выполнении нагрузок на развитие силовых способностей в подготовительном периоде положительным сдвигом можно считать увеличение массы и доли мышечной ткани, при этом жировой компонент может быть стабилен, снижаться и даже немного увеличиваться. Стабилизация массы и доли мышечного компонента означает недостаточность нагрузки или специализированного питания, что не позволяет развернуться адаптационным сдвигам. Снижение массы и доли мышечной ткани говорит о чрезмерности нагрузок для спортсмена и (или) недостаточности в питании незаменимых аминокислот, а снижение жировой массы – общей недостаточности поступления энергии с питанием, что приводит к преобладанию катаболических реакций. На специально-подготовительном этапе подготовки спортсменов анализ динамики компонентов массы тела с позиции преимущественного развития силовых способностей будет несколько иным – здесь добавится требование к стабилизации или снижению доли жирового компонента. В соревновательном периоде допустимо снижение массы и доли мышечного и жирового компонентов в случае отсутствия необходимости сохранения спортивной формы для следующих соревнований через небольшой промежуток времени.

Таким образом, мониторинг компонентного состава тела позволяет планировать объем и содержание тренировочных нагрузок, управлять процессом подготовки спортсменов, их питанием и фармакологической поддержкой. Также отмечено, что величину компонентов состава тела определяет вид спорта и квалификация спортсменов. Спортсмены высших разрядов обладают более высокими величинами мышечной и низкими величинами жировой массы, чем менее квалифицированные. Видам спорта на выносливость свойственно менее высокое содержание мышечной массы и минимальное содержание жировой.

**Выводы.** Полученные данные представляют практический интерес и могут быть использованы для оценки и коррекции функционального состояния спортсменов, индивидуализации при планировании объема физических нагрузок в зависимости от направленности тренировочного процесса.

Оценка результатов исследований обменных процессов и компонентного состава тела позволяет определить динамику функциональных изменений и характер долговременной адаптации организма спортсменов, которые развиваются в процессе тренировочной деятельности и соревнований в циклических видах спорта, и могут свидетельствовать об увеличении функциональных возможностей организма (повышение работоспособности) или указывать на переутомление, перенапряжение или преморбидное состояние (срыв адаптации).

Основным показателем эффективности тренировочного процесса является не только результативность выступления спортсменов на отдельных соревнованиях, но и положительная динамика мастерства, успешная

спортивная карьера и профессиональное долголетие. Именно поэтому для обеспечения системного подхода к формированию у спортсменов в циклических видах спорта высокого уровня работоспособности и пика спортивной формы на соревнованиях необходимо мониторинговое компонентное состав тела и обмена веществ. Такой подход делает возможным оперативно оценивать эффективность выполняемой тренировочной программы и своевременно вносить коррекцию в процесс подготовки, что в итоге повысит эффективность соревновательной деятельности.

1. Анализатор биоимпедансный обменных процессов и состава тела ABC-02 [Электронный ресурс] // ООО «МЕДАСС» НТЦ «МЕДАСС». – Режим доступа: <https://medass.su/pribory/>. – Дата доступа: 10.09.23.

2. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы) / И. В. Гайворонский [и др.] // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2017. – № 2 (4). – С. 365–384.

3. Рылова, Н. В. Методы биоимпедансометрии и антропометрии в спортивной практике [Электронный ресурс] / Н. В. Рылова, Г. Н. Хафизова. – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/39\\_VSN\\_2014/Sport/0\\_180362.doc.htm](http://www.rusnauka.com/39_VSN_2014/Sport/0_180362.doc.htm). – Дата доступа: 10.09.23.

4. Сукач, Е. С. Композиционный состав тела юных спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта / Е. С. Сукач, Л. А. Будько // Проблемы здоровья и экологии. – 2018. – № 1 (55). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnyy-sostav-tela-yunyh-sportsmenov-zanimayuschih-sya-tsiklicheskimividami-sporta>. – Дата доступа: 10.09.23.

5. Bioelectrical impedance phase angle in sport: a systematic review / Di Vincenzo [et al.] // Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2019. – P. 1–11.

**Адилов Ш.К.**, канд. мед. наук, доцент,  
**Исомиддинов З.Ж.**

Ташкентская медицинская академия,  
Ташкент, Республика Узбекистан

---

## РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОНЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПОСЛЕ COVID-19

---

**Аннотация.** На ранних стадиях остеонекроза головки бедренной кости эффективно консервативное лечение. Целью данного исследования является оценка качества жизни пациентов средствами комплексной физической реабилитации, функционального состояния тазобедренного сустава и течения заболевания. Было получено 45 стационарных пациентов с ранними стадиями остеонекроза головки бедренной кости, у которых в анамнезе

был COVID-19. Пациенты были разделены на 3 группы: I группа принимала лекарства, II группа – лекарства и лечебную физкультуру, III группа – специальные лечебные физкультурные упражнения вместе с вышеуказанными методами лечения. Все пациенты прошли тест Харриса, визуальную аналоговую шкалу боли, анкету ВОЗ для оценки качества жизни до и после лечения. МРТ была сделана во время постановки диагноза (до лечения) и через 6 месяцев после лечения. Совместное применение медикаментов, физиотерапии и лечебных физкультурных упражнений при консервативном лечении заболевания на ранних стадиях замедляет прогрессирование заболевания, уменьшает болевые ощущения, улучшает функциональное состояние суставов и качество жизни больных.

**Ключевые слова:** COVID-19; остеонекроз; реабилитация; физиотерапия; лечебная физкультура; шкала Харриса; визуальная опросник ВОЗ; аналоговая шкала.

**Adilov Sh.**, Ph.D.,

**Isomiddinov Z.**

Tashkent Medical Academy,

Tashkent, Republic of Uzbekistan

## REHABILITATION IN THE TREATMENT OF OSTEONECROSIS OF THE FEMORAL HEAD AFTER COVID-19

---

---

**Abstract.** Conservative treatment at an early stage of osteonecrosis of the femoral is effective. The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of physical rehabilitation on the quality of life patients, the course of the disease and the functional state of the hip. 45 patients were selected with an early stage of osteonecrosis of the femoral head, from a history of moderate COVID-19. Patients were divided into three groups, the first group received drug therapy, the second group was treated with drug therapy and physiotherapy, the third group received drug therapy, physiotherapy and special therapeutic exercises. Before and after treatment, all patients underwent the Harris hip scale, the WHO questionnaire for assessing the quality of life, a visual analogue pain scale. During diagnosis and 6 month after treatment, an MRI examination was performed. At an early stage of the disease, the use of drug therapy, physiotherapy, and therapeutic gymnastics in a complex leads to a slowdown the course of the disease, a reduction pain, an improvement quality of life.

**Keywords:** COVID-19; osteonecrosis; rehabilitation; physiotherapy; therapeutic gymnastics; Harris hip scale; WHO questionnaire; visual analogue pain scale.

**Введение.** Остеонекроз головки бедренной кости – распространенное тяжелое хроническое дегенеративно-дистрофическое заболевание многофакторной этиологии, известное как аваскулярный некроз, асептический некроз, атравматический некроз или остеонекроз. В основе развития заболевания лежит нарушение кровообращения в кости [2]. Было подтверждено патологическое влияние вируса на опорно-двигательный аппарат [4]. Использование кортикостероидов в высоких дозах во время лечения COVID-19, воспалительные процессы в кровеносных сосудах (васкулиты) и коагулятивные изменения в крови приводят к развитию заболеваний опорно-двигательного аппарата, особенно осложнений остеонекроза головки бедренной кости [7]. Выбор лечения при диагностике заболевания на ранних стадиях остается одним из спорных вопросов ортопедии [6]. Неинвазивные методы лечения основаны на функциональном состоянии сустава на ранних стадиях заболевания, были проведены исследования по уменьшению боли, а при остеонекрозе головки тазобедренного сустава были проведены исследования по использованию средств физической реабилитации, таких как низкочастотная импульсная магнитотерапия, лечение лазерным светом низкой интенсивности, экстракорпоральная ударно-волновая терапия, методы лечебной физической культуры (ЛФК), и установлена их эффективность [1, 3, 5]. В имеющейся литературе отдельно изучен эффект средств физической реабилитации, отсутствуют исследования их влияния на течение болезни, качество жизни больных, психическое состояние в комплексе с совместной реабилитацией.

**Цель исследования** – оценка качества жизни пациентов, функционального состояния тазобедренного сустава и течения заболевания комплексной физической реабилитации при консервативном лечении ранних стадий остеонекроза головки бедренной кости, развившегося после COVID-19.

**Материалы и методы исследования.** В период с февраля 2021 по январь 2022 года было обследовано 45 пациентов, получавших стационарное лечение. Судя по истории болезни всех пациентов, в течение 2020 года они страдали от COVID-19 средней степени тяжести и лечились в стационаре. Средний возраст пациентов составляет  $40,5 \pm 7,2$  года, все они мужского пола. Двусторонняя головка бедренной кости II стадии по классификацииicat и arlet для 20 пациентов на основании результатов магнитно-резонансной томографии, у 25 была диагностирована фаза I. Пациенты были случайным образом разделены (независимо от стадии заболевания) на 3 группы: первая группа (А) – контрольная группа 15 пациентов, получавших только медикаментозную и ортопедическую схему лечения; вторая группа (В) – 15 пациентов прошли лечение от консервативного и физиотерапевтических процедур в дополнение к ортопедической схеме до низкочастотной импульсной магнитотерапии, низкоинтенсивной лазерной терапии, экстракорпоральной ударно-волновой терапии (10 Гц); третья группа (С) – основная группа 15 пациентов выполнила комплекс специальной лечебной физкультуры с консервативными процедурами, ортопедическим режимом

и физиотерапевтическими процедурами по 15 минут 2 раза в день (утром и вечером) под наблюдением врача-инструктора.

Всем пациентам была проведена визуальная аналоговая шкала боли (VASH) до и после лечения, анкета ВОЗ для оценки качества жизни, тест Харриса, магнитно-резонансная томография (МРТ) – обследовано в момент постановки диагноза заболевания и через 6 месяцев после консервативного лечения.

**Результаты и обсуждение.** Визуальная аналоговая шкала боли (VASH) представляет собой прямую линию длиной 10 см. Начало линии указывает на отсутствие боли, а конец – на сильнейшую боль невыносимого уровня. Линия может быть горизонтальной или вертикальной. Пациенту предлагается сделать отметку на линии в соответствии с уровнем боли, которую он чувствует в данный момент. 1 балл означает минимальное ощущение боли, 10 баллов – в настоящее время пациент испытывает невыносимую боль. У пациентов группы А наблюдалось в среднем при проведении VASH до лечения – 4,1 и снижение интенсивности боли на 3,0 балла после лечения, соответственно 4,3–1,8 балла в группе В и 4,2–0,8 балла в группе С.

Анкета ВОЗ по оценке качества жизни (WHOQOL-Bref, ВОЗ-26). В этом исследовании использовалась сокращенная версия анкеты для оценки качества жизни, разработанная ВОЗ, предназначенная для клинических исследований. Этот опрос основан на оценке 4 аспектов качества жизни: состояние здоровья, физическое и психическое спокойствие, принятие себя, социальное спокойствие. Основным показателем анкеты из 26 вопросов является состояние здоровья. Опрос показал, что пациенты группы А имеют показатель качества жизни до исследования 68,2, после исследования – 76,3; группы В – соответственно 68,6 и 86,2, а группы С – 67,9, а также наблюдалось увеличение до 93,1.

Шкала Харриса используется для оценки боли, функционального состояния, деформации и амплитуды движений в тазобедренном суставе. Оценивается по шкале, максимальный балл – 100. Все пациенты были оценены перед лечением по шкале Харриса с результатом более 70 баллов, т. е. функциональное состояние сустава было удовлетворительным. После лечения показатели по шкале Харриса увеличились с 77,3 до 87 баллов у пациентов группы А, с 76,6 до 93 баллов – в группе В и с 77,1 до 96,9 баллов – в группе С.

Повторное МРТ-исследование, проведенное через 5–7 месяцев в группе А, показало, что у 8 пациентов развился субхондральный коллапс без изменений, у 7 – переход в стадию III, в группе В – 12 без изменений, у 3 человек – переход в стадию III, в группе С – 14 без изменений, у 1 – переход в стадию III.

**Выводы.** На ранних стадиях остеонекроза головки бедренной кости, развившегося после COVID-19, можно добиться замедления прогрессирования заболевания с помощью неинвазивного (консервативного) лечения.

Сочетание лечебной физической культуры, физиотерапии, ортопедического режима и медикаментозного лечения приводит к улучшению

функционального состояния тазобедренного сустава, уменьшению боли и повышению качества жизни пациентов.

Применение комплекса физической реабилитации в составе консервативного лечения позволяет пациентам отсрочить необходимость хирургического вмешательства, дольше сохранить работоспособность.

1. Adylov, Sh. K. The application of physiotherapeutic treatment methods in the early stages of avascular osteonecrosis of the femoral head / Sh. K. Adylov, S. A. Bazarova, Z. J. Isomiddinov // Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development. – 2022. – № 5. – P. 20–26. – Mode of access: <https://sjird.journalspark.org/index.php/sjird/article/view/192>.

2. Barney, J. Femoral Head Avascular Necrosis / J. Barney, N. S. Piuizzi, H. Akhondi // StatPearls. – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022.

3. Sen, R. K. Management of avascular necrosis of femoral head at pre-collapse stage / R. K. Sen // Indian Journal of Orthopaedics. – 2009. – № 43 (1). – P. 6–16.

4. Avascular Necrosis Bone Complication after Active COVID-19 Infection: Preliminary Results / A. Sulewski [et al.] // Medicina (Kaunas). – 2021. – № 57 (12). – P. 1311.

5. Tripathy, S. K. Management of femoral head osteonecrosis: current concepts / S. K. Tripathy, T. Goyal, R. K. Sen // Indian Journal of Orthopaedics. – 2015. – № 49 (1). – P. 28–45.

6. Combination use of core decompression for osteonecrosis of the femoral head: A systematic review and meta-analysis using Forest and Funnel Plots / L. Wang [et al.] // Comput Math Methods Med. – 2021.

7. Beware of Steroid-Induced Avascular Necrosis of the Femoral Head in the Treatment of COVID-19-Experience and Lessons from the SARS Epidemic / S. Zhang [et al.] // Drug Des Devel Ther. – 2021. – Mar 4, № 15. – P. 983–995.

**Аринчина Н.Г.**, канд. мед. наук, доцент,

**Зборовский К.Э.**, канд. мед. наук, доцент,

**Аниськова О.Е.**, канд. мед. наук, доцент

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## **ДЕВИАНТНОЕ ПОВЕДЕНИЕ СРЕДИ СТУДЕНТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ В УЧРЕЖДЕНИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СПОРТИВНОГО ПРОФИЛЯ**

**Аннотация.** В статье выявлены особенности девиантного поведения студентов, занимающихся сложнокоординационными видами спорта, обучающихся в Белорусском государственном университете физической культуры. Установлено, что студенты на фоне значительных физических



тренировочных и соревновательных нагрузок, а также больших учебных нагрузок, испытывают более выраженную психологическую напряженность и более склонны к проявлению девиантного поведения по сравнению со студентами, имеющими преимущественно только учебные нагрузки. Выявленная негативная тенденция обращает внимание на необходимость динамического наблюдения за психологическим состоянием студентов, а также проведения регулярных профилактических мер.

**Ключевые слова:** студенты; девиантное поведение; аддиктивное поведение; делинквентное поведение; суицидальный риск.

**Arinchina N.**, Ph.D., associate professor,  
**Zbarouski K.**, Ph.D., associate professor,  
**Aniskova O.**, Ph.D., associate professor  
Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## **DEVIANT BEHAVIOR AMONG STUDENTS ENGAGED IN SPORTS AT A HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION**

---

---

**Abstract.** The article reveals the features of deviant behavior of students engaged in complex sports, studying at the Belarusian State University of Physical Culture. It was found that students, against the background of significant physical training and competitive loads, as well as large academic loads, experience more pronounced psychological tension and are more prone to deviant behavior compared to students who have mainly only academic loads. The revealed negative trend draws attention to the need for dynamic monitoring of the psychological state of students, as well as the need for regular preventive measures.

**Keywords:** students; deviant behavior; addictive behavior; delinquent behavior; suicidal risk.

**Введение.** К сложнокоординационным видам спорта относят художественную и спортивную гимнастику, фигурное катание, акробатику, прыжки на батуте, синхронное плавание, фристайл и другие. Особенностью сложнокоординационных видов спорта является наличие постоянно усложняющихся технических действий. При относительно небольшой энергоёмкости тренировочных и соревновательных нагрузок при выполнении ациклических однократных упражнений в этих видах спорта отмечается большая доля статических усилий и относительно небольшая доля динамической работы, кратковременные интервалы нагрузки и большие интервалы отдыха. При отборе в эти виды спорта необходимо учитывать ряд факторов: морфофункциональные особенности, спортивно-техническое мастерство, общую и специальную физическую подготовленность, а также психологические особенности спортсмена [1].

Студенчество является динамичной, наиболее восприимчивой частью молодежи, которая быстро реагирует на все изменения, происходящие в обществе. Именно в этом возрасте происходит интенсивный поиск призвания, начало самостоятельной трудовой деятельности, создание семьи.

Девиантное поведение – это комплекс поступков, которые противостоят общепринятым поступкам в обществе. Это нарушение правовых, этических, эстетических норм. Наиболее часто в молодежной среде девиантное поведение проявляется в использовании нецензурных выражений и употреблении алкоголя. По данным литературы, в студенческой среде использование нецензурных выражений в своем окружении составляло 86 %, употребление алкоголя – 80 %, сталкивались с суицидом и употреблением психоактивных веществ – 6 % студентов, а также с физическим насилием и воровством. По мнению самих обследуемых студентов, самыми социально опасными видами девиантного поведения являются употребление алкоголя (86 %), физическое насилие (80 %), употребление психотропных препаратов (40 %), а наименее социально опасными считают употребление нецензурных выражений (20 %) и нестандартное поведение [2]. Основными причинами девиантного поведения, по мнению опрошенных студентов, является неблагоприятная окружающая среда: плохие условия проживания, негативный пример взрослых, неопределенность в жизни, одиночество, различные студенческие проблемы.

Девиантное поведение – это антидисциплинарное поведение. Проявлениями его являются агрессия, демонстрация, вызов, уклонение от трудовой и учебной деятельности, уход из дома, алкоголизм и пьянство, раннее употребление наркотиков, антисоциальные поступки, действия сексуального и антиобщественного характера, склонность к суициду [3–6].

В настоящее время одной из эффективных форм организации занятости молодежи являются физкультура и спорт. Эта форма занятости направлена на совершенствование физического и психофизиологического состояния организма, повышение уровня здоровья и формирование гармонично развитой личности. Эта форма занятости является также средством профилактики девиантного поведения. При этом, однако, необходимо учитывать, что занимаясь спортом профессионально, нередко молодые люди испытывают и традиционные для студентов проблемы: загруженность учебными занятиями, которые необходимо совмещать с тренировками и соревнованиями, сложную адаптацию к нагрузкам будущей профессии, волнения по поводу здоровья, различные проблемы психологического характера, возможные в студенческой среде. На этом фоне возможно появление девиаций в поведении: слабое состояние готовности к соревнованиям, неумение адекватно переживать спортивные победы и поражения, нарушение нормального взаимодействия с тренером и членами команды.

Значительную тревогу вызывает такое проявление девиантного поведения, как суицид. По данным ряда исследований, число самоубийств среди подростков и молодежи за последнее десятилетие значительно возросло.

В числе причин называют неуверенность в завтрашнем дне, крах жизненных ценностей, а также распространение в среде молодых людей своеобразной молодежной субкультуры (суицидальной). Немалую роль в этом играют широкодоступный интернет и некоторые социальные сети, убеждающие, что суицид – это удел сильных, творческих, независимых людей, что это проявление свободы воли человека [7].

**Цель исследования** – выявить особенности девиантного поведения студентов, занимающихся сложнокоординационными видами спорта.

**Методика и организация исследования.** Были обследованы 80 студентов третьих и четвертых курсов Белорусского государственного университета физической культуры: 40 студентов занимались сложнокоординационными видами спорта, тренировались и участвовали в соревнованиях на момент обследования (первая группа); возраст обследуемых составил  $20,68 \pm 1,14$  года; стаж занятий спортом  $9,60 \pm 0,62$  лет; без разряда – 15 %, III разряд – 3 %, II разряд – 7 %, I разряд – 15 %; КМС – 15 %; МС – 40 %; МСМК – 5 %; 40 студентов не занимались спортом, не тренировались и не участвовали в соревнованиях на момент обследования (вторая группа, контрольная). Возраст обследуемых этой группы составил  $20,40 \pm 1,16$  года; стаж занятий спортом  $4,10 \pm 1,03$  года; без разряда – 72 %; I разряд – 16 %; КМС – 4 %; МС – 8 %.

Критерии включения в исследование: студенты, обучающиеся в БГУФК, подписавшие информированное согласие на участие в исследовании (в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской Ассоциации «Этические принципы проведения медицинских исследований»), являющиеся жителями Республики Беларусь и постоянно проживающие на ее территории.

Был использован диагностический опросник для выявления склонности к различным формам девиантного поведения «ДАП-П» Е.В. Федосенко, 2006. Этот опросник состоит из следующих блоков: шкала «Аддиктивное поведение», шкала «Делинквентное поведение», шкала «Суицидальный риск» и интегральный показатель (выраженность девиантного поведения) [8].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Excel 2007, Statistica 6,0.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Обе группы студентов были сопоставимы по возрасту, половому составу (мужчин – 40 %; женщин – 60 %). Студенты первой группы имели значительный стаж занятий спортом, продолжали спортивную деятельность и имели высокий уровень спортивного мастерства. Студенты второй (контрольной) группы имели небольшой стаж спортивных занятий, прекратили тренировки в среднем около двух лет назад, имели относительно невысокий спортивный разряд или не имели его. Результаты применения диагностического опросника для выявления склонности к девиантному поведению представлены в таблице.

Таблица – Показатели оценки склонности к различным формам девиантного поведения у студентов

Наименование шкал, стены	Обследуемые, n=80	
	1-я группа	2-я группа
Шкала «Аддиктивное поведение»	6,27 ±0,23	7,82±0,38*
Шкала «Делинквентное поведение»	6,82±0,18	7,82±0,34*
Шкала «Суицидальный риск»	8,54±0,11	9,09±0,11
Интегральная оценка «Девиантное поведение»	7,11±0,33	8,55±0,35*

Примечание: \* – достоверность отличий,  $p < 0,05$ .

Показатели, соответствующие 1–2 стенам, говорят о высокой склонности к девиантному поведению; показатели, соответствующие 3–8 стенам – о значительной предрасположенности; показатели, соответствующие 9–10 стенам – о низкой склонности (или ее отсутствии) к девиантному поведению.

У студентов первой группы показатели по шкалам «Аддиктивное поведение», «Делинквентное поведение» и «Суицидальный риск» свидетельствуют о значительной предрасположенности к этим видам поведения.

У студентов второй группы по шкалам «Аддиктивное поведение» и «Делинквентное поведение» показатели свидетельствуют о значительной предрасположенности; по шкале «Суицидальный риск» – о низкой склонности к такому виду поведения.

При сопоставлении этих показателей были выявлены следующие достоверные отличия: студенты первой группы имели более выраженную склонность к аддиктивному поведению. Аддиктивное поведение – это один из типов девиантного поведения со стремлением к уходу от реальности путем искусственного изменения своего психического состояния посредством приема некоторых веществ или постоянной фиксации внимания на определенных видах деятельности с целью поддержания интенсивных эмоций. Студенты первой группы имели также более выраженную склонность к делинквентному поведению; делинквентное (противоправное, антиобщественное) поведение – действия личности, отклоняющиеся от установленных в данном обществе и в данное время законов, угрожающие благополучию других людей или социальному порядку.

Студенты первой группы достоверно не отличались по уровню склонности к суицидальному поведению от величины этого показателя у студентов второй (контрольной) группы.

Интегральный показатель, соответствующий среднему уровню девиантного поведения у студентов первой группы, достоверно отличался от интегрального показателя у студентов второй группы с низкой склонностью к девиантному поведению: он свидетельствовал о большей выраженности девиантного поведения у студентов первой группы.

**Выводы.** По результатам оценки выраженности склонности студентов к различным формам девиантного поведения было выявлено, что

студенты, занимающиеся сложнокоординационными видами спорта, на фоне значительных физических тренировочных и соревновательных нагрузок, а также больших учебных нагрузок, испытывают более выраженную психологическую напряженность и более склонны к проявлению девиантного поведения по сравнению со студентами контрольной группы, имеющими преимущественно только учебные нагрузки. Такая тревожная тенденция – склонность к девиантному поведению у студентов, сказывается на развитии студенческой молодежи и всего общества.

Выявленная негативная тенденция обращает внимание на необходимость динамического наблюдения за психологическим состоянием студентов, а также на необходимость проведения регулярных профилактических мер.

Чтобы предупредить девиантное поведение, в первую очередь необходимо нейтрализовать главный фактор – отрицательное влияние социальной среды, ограничить воздействие таких негативных социальных факторов, как влияние неблагополучной семьи, асоциальных групп, противоправного общения.

Сфера образования является также важным фактором. Отмечается интенсивное увеличение учебных нагрузок, возрастание количества психических расстройств и хронических заболеваний у студентов, поэтому многие учащиеся испытывают трудности в усвоении учебной программы. Коммерциализация большинства сфер, охватывающих сферу досуга и позволяющих молодежи развиваться, становится недоступной для многочисленной студенческой молодежи.

Таким образом, проблема профилактики девиантного поведения студентов является многофакторной проблемой, требующей комплексного решения. Это должна быть совместная разработка учебных, правоохранительных, воспитательных, общественных мероприятий.

1. Шакамалов, Г. М. Сложнокоординационные виды спорта: учеб.-метод. пособие / Г. М. Шакамалов. – Челябинск: Изд. центр «Уральская академия», 2020. – 91 с.

2. Адамова, Д. В. Девиантное поведение в студенческой среде [Электронный ресурс] / Д. В. Адамова, А. С. Краснова // Молодежь и наука: сб. материалов VIII Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящ. 155-летию со дня рождения К. Э. Циолковского. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2012. – Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section19.html>. – Дата доступа: 05.09.2023.

3. Профилактика аддиктивного поведения студентов: метод. рекомендации / сост.: К. Э. Зборовский [и др.]. – Минск: БГУФК, 2020. – 60 с.

4. Денисов, Б. П. Девиантное поведение: масштабы и география беды / Б. П. Денисов, В. И. Сакевич // Социологические исследования. – 2004. – № 1. – С. 46.

5. Реутов, Е. В. Учащаяся молодежь и наркотики: девиантное поведение / Е. В. Реутов // Социологические исследования. – 2004. – № 1. – С. 8–11.

6. Шнейдер, Л. Б. Девиантное поведение детей и подростков / Л. Б. Шнейдер. – М.: Наука, 2005. – С. 11–23.

7. Хаджимба, Л. О. Специфика проявления девиантного поведения среди несовершеннолетних в современном российском обществе / Л. О. Хаджимба // Вестник университета Российской академии образования. – 2006. – № 4. – С. 109–112.

8. Нечаев, М. П. Диагностические методики классного руководителя: метод. пособие / М. П. Нечаев, И. Э. Смирнова. – М.: Перспектива, 2008. – 96 с.

**Асатова Г.Р.**, канд. ист. наук, профессор  
Узбекский государственный университет физической культуры и спорта,  
Чирчик, Республика Узбекистан

## СПОРТИВНОЕ ПИТАНИЕ НА СЛУЖБЕ У ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

---

---

**Аннотация.** На основе определенного круга источников представлен обзор видов специализированного спортивного питания и его использования в питании спортсменов. Также рассмотрены и биологически активные добавки, необходимые для снабжения организма адекватным количеством энергии и незаменимыми факторами питания. Описаны основные виды пищевых добавок, используемых в питании спортсменов, и рассмотрена их функциональная роль. Показана важность проведения исследований в области разработки продуктов спортивного питания. Отмечена роль биологически активных добавок, в особенности витаминов и минеральных веществ, в повышении эффективности работы во время тренировочного, соревновательного и восстановительного периодов. Подчеркивается, спортивное питание расширило потребительскую базу за счет любителей спорта и активных людей, которые заботятся о здоровье и благополучии.

**Ключевые слова:** здоровый образ жизни; здоровьесберегающие программы; спортивное питание; биологические активные добавки; специализированные продукты; правильно сбалансированная диета.

**Asatova G.**, Candidate of Historical Sciences, Professor  
Uzbek State University of Physical Culture and Sport,  
Chirchik, Republic of Uzbekistan

## SPORTS NUTRITION IN THE SERVICE OF A HEALTHY LIFESTYLE

---

---

**Abstract.** Based on a range of sources, an overview of the types of specialised sports nutrition and its use in the nutrition of athletes is presented. Also considered are the dietary supplements necessary for supplying the body with

adequate energy and essential nutritional factors. The main types of nutritional supplements used in the nutrition of athletes are described and their functional role is considered. The importance of research in the development of sports nutrition products is shown. The role of biologically active additives, especially vitamins and minerals, in improving performance during training, competition and recovery periods is noted. It is emphasised, sports nutrition has expanded its consumer base to include sports enthusiasts and active people who care about health and well-being.

**Keywords:** healthy lifestyle; health-promotion programs; sports nutrition; biologically active additives; specialized products; well-balanced diet.

**Введение.** На протяжении XX–XXI вв. человечеству и научному сообществу удалось сделать прорыв в осознании того, насколько продукты питания и пищевые добавки могут помочь в изменении физических и спортивных показателей. Столь важные сведения, полученные из историко-научных источников, обусловили начало производства специального спортивного питания, к примеру, батончиков, напитков, энергетических гелей, создающих предпосылки к совершенствованию и влияющих на возможности спортсменов.

Наряду с этим, в современных условиях возросшая популярность университетских программ по изучению спортивного питания позволяет проводить исследования по вопросу используемых ингредиентов, способствующих устранению определенных нежелательных факторов посредством надлежащего дозирования и времени приема.

**Актуальность.** Развитие рынка новых пищевых продуктов, в том числе и спортивного питания, зависит от многих факторов. Демографические характеристики, социоэкономические, культурные, политические и экологические параметры существенно влияют на жизненный стиль потребителей и пищевое поведение. Кроме того, благодаря социальным сетям, их пользователи могут получать доступ к определенной информации, пропагандирующей здоровый образ жизни, в том числе здоровое / спортивное питание. В силу продвижения рекламы интерес к здоровому / спортивному питанию возрос значительно [1]. Наряду с этим, в большинстве стран активизировалась идея здорового образа жизни.

**Цель исследования** – освещение опубликованных результатов в высокоцитируемых, реферируемых источниках. Обзор области исследования и отслеживание развития с течением времени.

В представленном обзоре рассмотрены тренды спортивных продуктов и питания, направленные как на поддержание здоровья, так и на оптимизирование процесса спортивной подготовки и физической активности.

**Методика и организация исследования.** Систематический обзор литературы.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Поскольку здоровый образ жизни предполагает занятия спортом / физической активностью, спрос

на спортивное питание возрастает постоянно из-за содержания в нем особых ингредиентов, усиливающих эффект от тренировочных занятий, при условии своевременного приема до или после тренировочных сессий [2].

Отметим, долгое время спортивное питание считалось прерогативой профессиональных спортсменов и бодибилдеров. Но рост осознанности здорового образа жизни сделал спортивное питание мейнстримом, кроме того, здоровое питание и физическая активность способствуют отставленному сроку старения населения и профилактике различных заболеваний. Так, продукты, содержащие протеин и «правильные жиры», стали более популярны у разных категорий населения в мире [3]. Потребители в мире стали осознавать важность хорошо сбалансированной диеты для оптимизации занятий физической активностью и спортом.

Стоит признать, в настоящее время, спортивное питание – это крупная и быстрорастущая категория потребительского здоровья, способствующая достижению оптимального потребления питательных веществ, что, несомненно, положительно сказывается на расходах на здравоохранение, и влияет на благосостояние населения.

Спортивное питание – это специализированные продукты, предназначенные для спортсменов и людей, ведущих активный образ жизни, с целью улучшения их питания, здоровья, самочувствия, работоспособности, роста мышц и/или восстановления после тренировок.

Наряду с этим, они могут служить удобным источником питательных веществ в тех случаях, когда нецелесообразно употреблять повседневную пищу (например, при регуляции веса в определенных видах спорта или в острой фазе заболевания). Примерами спортивного питания являются сывороточный протеин, спортивный гель или электролитные напитки. Среди спортивных продуктов спортивное питание включает в себя пищевые продукты и биологически активные добавки (БАД), призванные способствовать достижению оптимальных спортивных результатов [4].

По нормам продукты спортивного питания, как отмечают исследователи, могут содержать только витамины, минералы, пищевые ингредиенты, макроэлементы, растительные ингредиенты со значительной историей применения, а также другие ингредиенты, являющиеся общепринятыми, и в целом считаются безопасными [5].

Обратим внимание, несмотря на то, что спортивное питание считается одним из современных течений, все же есть подтверждения более древних истоков данного явления. К примеру, на античных Олимпийских играх атлеты употребляли в пищу огромное количество мяса, хлеба, сушеных фруктов и меда, а также различные грибы, травы, пытаясь повысить свои спортивные результаты. И только в XX веке специалисты обнаружили, что некоторые вещества способствуют улучшению спортивных результатов. В итоге были созданы первые научно-обоснованные продукты спортивного питания.

Правильно сбалансированная диета, обогащенная питательными веществами, отвечающая требованиям энергопотребления, является основой эффективной тренировки [6].



Стоит отметить, за последнее десятилетие спортивное питание расширило свою потребительскую базу за счет спортсменов-любителей и активных людей, которые заботятся не только о своем мышечном росте, спортивных результатах и восстановлении, но и о своем здоровье и благополучии [7].

Потребители во всем мире переходят на здоровый образ жизни, более того, осознают свои потребности и планомерные действия, которые можно предпринять для достижения более высокого уровня благосостояния и предотвращения хронических заболеваний.

Подчеркнем, спортивное питание уже на протяжении нескольких лет является самой быстрорастущей категорией потребительских товаров для здоровья, и ожидается, что она продолжит устойчивый рост [8].

Заметим, с точки зрения потребления спортивного питания лидируют развитые рынки, в качестве примера можно привести Австралию и США.

Что касается рынков с меньшими доходами, то, несмотря на барьер относительно высоких цен, глобальная тенденция здорового образа жизни способствует увеличению спроса и потребления спортивного питания. В силу этого, например, на рынках Китая, Индии и Бразилии развиваются и быстро растут эти потребительские направления [9].

Одновременно с этим, потребители – «не спортсмены», ведущие активный образ жизни, инвестируют в фитнес как в один из основных аспектов здорового образа жизни, стремятся попробовать новые продукты, форматы и ингредиенты [10].

**Выводы.** Таким образом, здоровый образ жизни – наиболее актуальная тенденция в современном мире. Потребители принимают осознанные решения, отдавая предпочтение здоровым, растительным, экологически чистым и социально ориентированным продуктам питания. В соответствии с этой стратегией, правительства стран поощряют здоровые привычки, поскольку это закономерно приводит к снижению заболеваемости и сокращает связанные с этим расходы. В связи с этим спортивное питание получило популярность среди населения. Благодаря продвижению специальными программами спортивное питание, в основном протеин и протеинсодержащие продукты, осознанно востребованы массовым потребителем, в то время как углеводные продукты стали использоваться в качестве способа снижения общей калорийности, что привело к ослаблению их популярности и, следовательно, здоровое питание становится «новой нормой».

Следует отметить, наряду с тенденцией к здоровому образу жизни большая составляющая ведет активный образ жизни, приобщаясь к здоровому питанию, и осознает преимущества спортивного питания, что, безусловно, положительно сказывается на здоровье, самочувствии и затратах, связанных с оказанием медицинской помощи.

1. Angus, A. Top 10 global consumer trends for 2018. Emerging forces shaping consumer behavior / A. Angus. – 2017. – Mode of access: <https://go.euromonitor>.

com/white-paper-economies-consumers-2018-global-consumer-trends-EN.html#download-link. – Date of access: 03.09.2018.

2. Maughan, R. J. Dietary supplements for athletes: Emerging trends and recurring themes / R. J. Maughan, P. L. Greenhaff, P. Hespel // *Journal of Sports Sciences*. – 2011. – № 29 (sup1). – P. 57–66.

3. FIBL (Research Institute of Organic Agriculture), and International Federation of Organic Agriculture Movements. 2017 // *The World of Organic Agriculture – Statistics and Emerging Trends*. – 2017. – Mode of access: <https://shop.fibl.org/CHde/mwdownloads/download/link/id/785/?ref=1>. – Date of access: 29.10.2018.

4. Euromonitor. 8 food trends for 2018. – 2018. – Mode of access: <https://www.euromonitor.com/8-food-trends-for-2018/report>. – Date of access: 18.09.2018.

5. European Commission. EU register of nutrition and health claims. – 2018. – Mode of access: [http://ec.europa.eu/food/safety/labelling\\_nutrition/claims/register/public/?event=register.home](http://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims/register/public/?event=register.home). – Date of access: 07.11.2018.

6. European Parliament. Regulation (EC) No 1925/2006 on the addition of vitamins and minerals and of certain other substances to foods. – 2006. – Mode of access: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1925/oj>. – Date of access: 09.11.2018.

7. International society of sports nutrition position stand: Nutrient timing / C. Kerksick [et al.] // *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. – 2008. – № 5 (1). – P. 17.

8. Euromonitor. Consumer lifestyles in 2017: Global survey results. – 2017. – Mode of access: <https://go.euromonitor.com/whitepaper-survey-2017-lifestyles.html>. – Date of access: 21.09.2018.

9. Mitchell, A. K. Why strong is the new skinny and why that's a good thing / A. K. Mitchell // *Huffington Post*. – 2016. – Mode of access: [https://www.huffpost.com/entry/why-strong-is-the-new-skinny-and-why-thatsa-good-thing\\_b\\_8467376](https://www.huffpost.com/entry/why-strong-is-the-new-skinny-and-why-thatsa-good-thing_b_8467376). – Date of access: 29.10.2018.

10. Ordonez, C. Sports nutrition: Healthy living and fitness trends provide great prospects / C. Ordonez. – 2017. – Mode of access: <https://blog.euromonitor.com/sports-nutrition-healthy-living-fitness-trends-provideprospects/>. – Date of access: 22.10.2018.

11. Chmidt, C. Trends in major sports nutrition markets and demographics – Understanding the consumer market / C. Chmidt // *Benefiq*. – 2014.

**Балабохина Т.В.**, канд. биол. наук, доцент,  
**Абрамова Т.Ф.**, д-р биол. наук  
ФГБУ Федеральный научный центр физической культуры и спорта,  
Москва, Российская Федерация

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОЙ АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ МАЛЬЧИКОВ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФУТБОЛОМ И СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКОЙ

---

---

**Аннотация.** Скрининговое исследование функционального состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы 204 мальчиков-спортсменов 6–9 лет показало, что у детей младшего возраста характер тренировочного воздействия, включая объем и соотношение видов подготовки, существенным образом определяет возрастную адаптацию системы кровообращения к систематической мышечной деятельности. У гимнастов превышение рекомендованного федеральным стандартом спортивной подготовки объема тренировочной работы повышает требования к сердечно-сосудистой системе юных спортсменов, что сопровождается ростом напряженности функционирования регуляторных систем и формированием неоптимальных адаптационных механизмов поддержания гемодинамики. У футболистов соблюдение требований федерального стандарта спортивной подготовки в части объема тренировочной работы, даже в нарушении рекомендаций к объему общей физической подготовки, способствует формированию рациональных адаптационных механизмов, таких как экономизация работы сердца в покое при меньшем напряжении центральных регуляторных механизмов и более высокой активности процессов саморегуляции.

**Ключевые слова:** возрастная адаптация; система кровообращения; сердечно-сосудистая система; юные спортсмены; футболисты; гимнасты.

**Balabokhina T.**, Ph.D. of Biological Sciences,  
**Abramova T.**, Doctor of Biological Sciences  
FSBI Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports,  
Moscow, Russian Federation

## FEATURES OF AGE ADAPTATION OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF YOUNG BOYS INVOLVED IN FOOTBALL AND ARTISTIC GYMNASTICS

---

---

**Abstract.** The screening study of the functional state of cardiovascular and vegetative nervous system of 204 boys-athletes of 6–9 years old showed that in young children the nature of training impact, including the volume and ratio

of types of training, significantly determines the age-related adaptation of the circulatory system to systematic muscular activity. In gymnasts, exceeding the volume of training work recommended by the federal standard of sports training increases the requirements on the cardiovascular system of young athletes, which is accompanied by an increase in the tension of the functioning of regulatory systems and the formation of suboptimal adaptation mechanisms to maintain haemodynamics. In football players, compliance with the requirements of the federal standard of sports training in terms of the volume of training work, even in violation of recommendations for the volume of general physical training, contribute to the formation of rational adaptation mechanisms, such as economisation of heart work at rest with less tension of central regulatory mechanisms and higher activity of self-regulation processes.

**Keywords:** age adaptation; circulatory system; cardiovascular system; young athletes; football players; gymnasts.

**Введение.** В настоящее время мониторингу функционального состояния юных спортсменов уделяется особое внимание [1, 2]. В ходе исследований изучается динамика показателей сердечно-сосудистой (ССС), дыхательной, вегетативной нервной (ВНС) систем атлетов. Однако результаты таких работ, зачастую проведенных на ограниченном контингенте испытуемых, не позволяют получить целостное представление о процессе или явлении, поскольку фокус внимания исследователя смещается в сторону выявления изменений изучаемых показателей. Путем применения иного методологического подхода – скрининга – возможно получение оперативной информации с целью оценки текущей ситуации. Традиционно при проведении скрининговых обследований для оценки состояния ССС и ВНС используют частоту сердечных сокращений (ЧСС) и величину систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления (АД). Эти показатели отражают уровень функционирования системы кровообращения, но не дают представления о состоянии механизмов вегетативной регуляции, тогда как показатели variability сердечного ритма (ВСР) позволяют оценить состояние нейрогуморальной регуляции сердца [3], а АД выступает в качестве «инструмента», посредством которого реализуется нейрогуморальная регуляция гемодинамики [4].

Целью исследования было выявление характера возрастной адаптации системы кровообращения к систематическим тренировочным нагрузкам и особенностей формирования механизмов вегетативной регуляции ССС у юных гимнастов и футболистов.

**Методика и организация исследования.** В ходе проведения двухэтапного скринингового исследования обследовано 204 мальчика 6–9 лет со спортивным стажем от 8 месяцев до 6 лет: 138 – футболисты, 66 – гимнасты. На первом этапе был проведен скрининг ЧСС и АД. На втором этапе с помощью диагностического комплекса «Омега диагностика» у юных футболистов (25 человек) и гимнастов (20 человек) проведена активная

ортостатическая проба (АОП) при регистрации ритмокардиограммы в положении лежа и стоя (спустя 1–1,5 минуты после вертикализации). Регистрация ЭКГ-сигнала осуществлялась короткими записями (300 кардиоинтервалов) во II стандартном отведении. Оценивались амплитуда моды (АМо, мс), вариационный размах (ВР, мс), индекс напряжения (ИН, у. е.), индекс вегетативного равновесия (ИВР, у. е.), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, у. е.), индекс variability сердечного ритма (HRV, у. е.), стандартное отклонение величин нормальных кардиоинтервалов (SDNN, мс), квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар кардиоинтервалов (RMSSD, мс), суммарная мощность спектра (TP, мс<sup>2</sup>/Гц), абсолютная и относительная мощность спектра высокочастотного (HFмс<sup>2</sup>/Гц, HF%), низкочастотного (LFмс<sup>2</sup>/Гц, LF%) и очень низкочастотного (VLFмс<sup>2</sup>/Гц, VLF%) компонентов, индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF), индекс централизации (IC, у. е.). Анализ данных ВСР проводился для лиц с III типом вегетативной регуляции по Н.И. Шлык [5], ввиду наибольшей численности представителей этого типа. Статистическую обработку проводили с помощью программного пакета STATISTICA 12.0.

**Результаты исследования и их обсуждение.** По результатам скрининга основных показателей гемодинамики были выявлены различия в величинах АД и ЧСС у представителей игровых и сложнокоординационных видов спорта (рисунок 1).

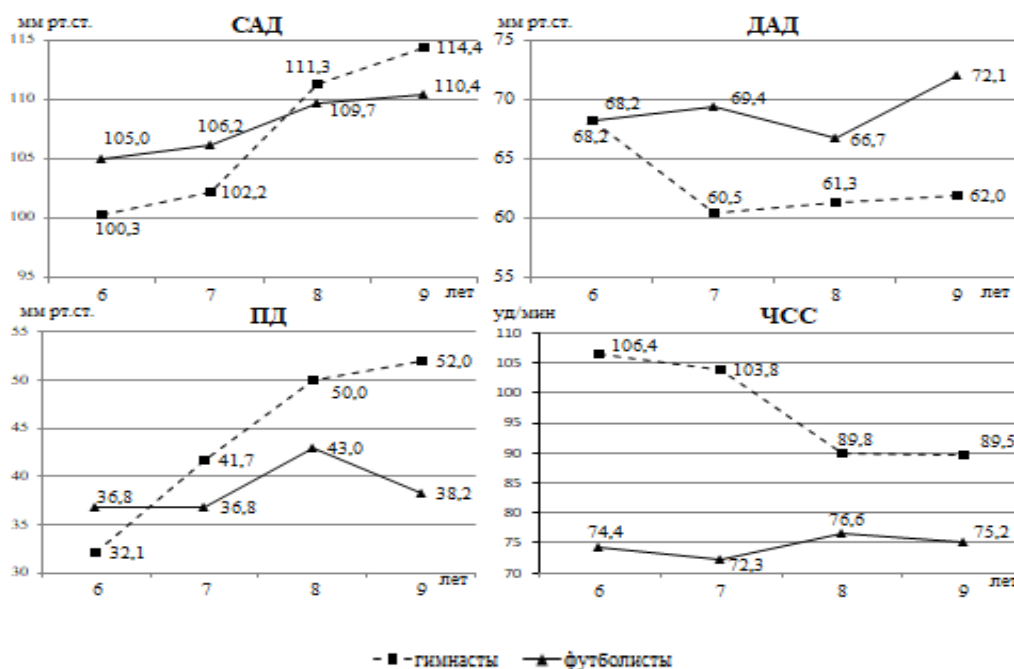


Рисунок 1 – Показатели сердечно-сосудистой системы юных спортсменов

Выявлено, что уровень САД направлено повышался у представителей обеих спортивных специализаций. Наиболее существенный рост отмечен в период от 7 до 8 лет: на 3,3 % – у футболистов и 8,9 % – у гимнастов, у которых значения САД стали превышать возрастную норму в 8 и 9 лет.

Величина ДАД, превышающая нормальные значения у 6-летних спортсменов обеих групп, у футболистов волнообразно возрастала, выходя за пределы верхней границы нормы в 7 и 9 лет. В противоположность этому у гимнастов уровень ДАД резко снижался от 6 к 7 годам (на 11,2 %) и стабилизировался в диапазоне нормальных значений в 7-, 8- и 9-летнем возрасте.

Величина ПД, показателя сбалансированности функционального состояния ССС, у футболистов варьировала в нормальном диапазоне (37–43 мм рт. ст.) с относительным максимумом в 8-летнем возрасте. У юных гимнастов ПД существенно повышалось от 6 до 9 лет (на 62 %) с наибольшими темпами от 6 до 7 лет (29,9 %) и превышением верхней границы нормы в 8- и 9-летнем возрасте.

Частота сердцебиения, интегрально характеризующая функциональное состояние не только ССС, но и всего организма в целом, у юных спортсменов значительно различалась в зависимости от специализации. Если у футболистов отмечены стабильно низкие значения ЧСС, выходящие за нижнюю границу нормы в 6- и 7-летнем возрасте, то у гимнастов в 6 и 7 лет значения ЧСС находились на верхней границе нормы либо превышали ее, снижаясь до нормальных значений только к 8 годам и не изменялись к 9-летнему возрасту.

Таким образом, первый этап скрингового исследования выявил у юных спортсменов особенности функционирования ССС, не свойственные данному этапу онтогенеза, в частности, умеренную брадикардию у 6–7-летних футболистов при отсутствии возрастной динамики ЧСС и существенное снижение ДАД при выраженном росте величины ПД у гимнастов в периоде от 6 до 7 лет. В связи с этим интерес представляло изучение ВСР юных спортсменов как способа оценки вегетативной регуляции деятельности ССС с целью выявления механизмов формирования адаптационных изменений системы кровообращения к систематической мышечной деятельности.

Подчеркнем, что объем и характер тренировочного воздействия существенно различались в группах сравнения. Так, объем тренировочной работы у всех футболистов составлял 4,5 часа в неделю с увеличением вклада технической, тактической и интегральной (игровой) подготовки (до 100 % времени тренировочного занятия) у 8–9-летних спортсменов в ущерб общей физической подготовке (ОФП), которая у 6–7-летних спортсменов составляла 20–25 %. У гимнастов при соблюдении требований к структуре учебно-тренировочного процесса (доля ОФП составляла 15–20 %) были превышены нормативные требования федерального стандарта спортивной подготовки (ФССП) к объему для групп начальной подготовки: у 6-летних гимнастов еженедельный объем тренировочной работы составлял 4,5–6 часов, у 7–9-летних – 8–10 часов.

Данные анализа ВСР, полученные в положении лежа, свидетельствуют о более высокой тонической активности парасимпатического отдела ВНС у футболистов: парасимпатический показатель  $rNN50\%$  был на 19,3 % выше ( $p < 0,05$ ), чем у гимнастов, а  $RMSSD$  и мощность спектра в диапазоне

высоких частот (HF) имели тенденцию к росту (соответственно на 11,3 %,  $p=0,06$  и 31,3 %,  $p=0,13$ ). Это подтверждается и более низкими значениями ЧСС у спортсменов-игровиков на 14,8–30,0 % ( $p<0,05$ – $0,001$ ). Ортостатическая нагрузка у гимнастов привела к большему снижению значений парасимпатических показателей (RMSSD,  $pNN50\%$ , HF, HF%) по сравнению с футболистами ( $p<0,05$ ), что свидетельствовало о подавлении активности автономного контура регуляции. Значимые межгрупповые различия величины LF/HF в ортостазе указывали на более выраженное преобладание симпатических влияний у гимнастов (3,8 у. е. против 1,9 у. е. у футболистов). Спектральный анализ ВСР показал, что у футболистов ведущее значение в перестройке гемодинамики при переходе в вертикальное положение имел вазомоторный центр продолговатого мозга, тогда как у гимнастов в поддержании гемодинамики большую роль играли церебральные эрготропные и гуморально-метаболические влияния.

Результаты корреляционного анализа показателей ВСР со спортивным стажем подтвердили неслучайность выявленных особенностей, раскрыв специфику формирования механизмов регуляции ВНС под влиянием ранних занятий спортом (рисунок 2).

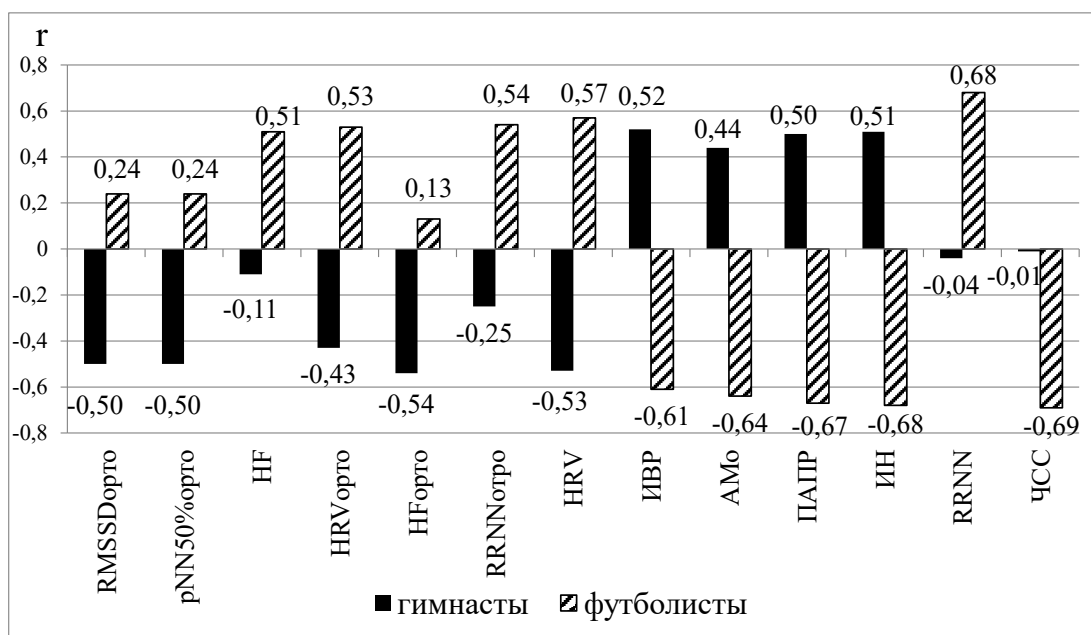


Рисунок 2 – Взаимосвязь (коэффициенты корреляции) показателей ВСР и спортивного стажа

Выявлено, что у футболистов по мере роста спортивного стажа уменьшалась частота сердцебиения (ЧСС) и закономерно возрастала длительность нормальных кардиоинтервалов (RRNN); снижались интенсивность симпатических влияний (АМо, ПАПР) и степень напряженности функционирования регуляторных систем (ИИ); повышались вариабельность сердечного ритма (HRV) и активность парасимпатического звена ВНС (HF, ИВР). После перехода в вертикальное положение сохранялись взаимосвязи с RRNN и HRV. В противоположность этому, у гимнастов с ростом

длительности занятий спортом происходило снижение вариабельности сердечного ритма (HRV), рост симпатической активности (ПАПР; ИВР) и централизация управления ритмом сердца (ИН). Ортостатическая нагрузка с увеличением спортивного стажа приводила к большему подавлению активности автономного контура регуляции (HF, pNN50%, RMSSD).

Таким образом, специфика вида спорта в значительной мере определяет особенности формирования механизмов вегетативной регуляции ССС, что, в конечном итоге, отражается в характере возрастной адаптации системы кровообращения к тренировочным нагрузкам.

**Заключение.** Проведенное исследование показало, что у детей младшего возраста характер тренировочного воздействия, включая объем и соотношение видов подготовки, существенным образом определяет возрастную адаптацию системы кровообращения к систематической мышечной деятельности. В частности, у гимнастов превышение рекомендованного ФССП объема тренировочной работы в сочетании с характером мышечной деятельности (работа преимущественно скоростно-силового характера с элементами статических усилий) повышает требования к ССС юных спортсменов, что сопровождается ростом напряженности функционирования регуляторных систем и формированием неоптимальных адаптационных механизмов поддержания гемодинамики. С другой стороны, у футболистов соблюдение требований ФССП в части объема тренировочной работы (циклическая работа преимущественно в аэробном режиме энергообеспечения), даже при нарушении рекомендаций к объему ОФП, способствует формированию рациональных адаптационных механизмов, таких как экономизация работы сердца в покое при меньшем напряжении центральных регуляторных механизмов и более высокой активности процессов саморегуляции. Все сказанное выше подчеркивает необходимость тщательного контроля функционального состояния юных спортсменов с использованием метода анализа ВСР.

1. Влияние систематических занятий спортом на функциональное состояние юных спортсменов / Р. Т. Камилова [и др.] // Вестник Казахского Нац. мед. ун-та. – 2016. – № 4. – С. 218–221.

2. Иорданская, Ф. А. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы юных спортсменов к нагрузкам в современном хоккее с шайбой / Ф. А. Иорданская // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 3. – С. 33–38.

3. Баевский, Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма: физиологические основы и основные методы проведения / Р. М. Баевский, А. Г. Черникова // *Cardiometry*. – 2017. – Вып. 10. – С. 68–80.

4. Хурса, Р. В. Пульсовое давление крови: роль в гемодинамике и прикладные возможности в функциональной диагностике / Р. В. Хурса // Медицинские новости. – 2013. – № 4 (223). – С. 13–18.

5. Шлык, Н. И. Вариабельность сердечного ритма и методы ее определения у спортсменов в тренировочном процессе: метод. пособие / Н. И. Шлык. – Ижевск: Удмуртский ун-т, 2022. – 80 с.



**Борщ М.К.,**

**Парамонова Н.А.,** канд. биол. наук, доцент,

**Быков Д.А.,**

**Санько О.А.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

---

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ СПРИНТЕРОВ И СТАЙЕРОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В КОНЬКОБЕЖНОМ СПОРТЕ

---

**Аннотация.** В статье представлены результаты оценки энергетических возможностей белорусских спортсменов-конькобежцев, специализирующихся на дистанциях различной длины, на основе эргоспирометрического тестирования. Показаны различия в функционировании кардиореспираторной системы у спринтеров и стайеров.

**Ключевые слова:** конькобежный спорт; спринтеры; стайеры; эргоспирометрия; максимальное потребление кислорода; порог анаэробного обмена.

**Borsch M.,**

**Paramonova N.,** Ph.D.,

**Bykov D.,**

**Sanko A.**

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

---

## FEATURES OF THE FORMATION OF ADAPTIVE CHANGES IN THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM OF SPRINTERS AND STAYERS SPECIALIZING IN SPEED SKATING

---

**Abstract.** The article presents the results of assessing the energy capabilities of Belarusian speed skaters specializing in distances of various lengths based on ergospirometric testing. Differences in the functioning of the cardiorespiratory system between sprinters and stayers are shown.

**Keywords:** speed skating; sprinters; stayers; ergospirometry; maximum oxygen consumption; anaerobic metabolism threshold.

Общее направление развития адаптации организма квалифицированных спортсменов к тренировочным и соревновательным нагрузкам разного характера прежде всего зависит от следующих функциональных свойств –

скорости (интенсивности) развертывания физиологических реакций (кардиореспираторных и метаболизма), устойчивости, экономичности, мощности и способности к реализации), которые интегрируют в своих изменениях в процессе спортивной тренировки все ключевые морфофункциональные и метаболические сдвиги в организме спортсмена и составляют основу факторов функциональной подготовленности организма спортсменов [1–4].

В современном спорте одним из доминирующих факторов, обуславливающих успешность выступления спортсмена на соревнованиях, является высокий уровень энергетических возможностей спортсмена.

Энергетические возможности спортсменов обеспечиваются посредством двух различных энергетических систем: аэробной и анаэробной.

Основные параметры, регистрируемые в процессе спироэргометрических исследований:

1. Потребление кислорода (ПК). Количество  $O_2$ , поглощенное организмом в течение определенного отрезка времени, в диапазоне аэробных нагрузок ПК линейно зависит от мощности циклической работы, связано линейными зависимостями с частотой сокращений сердца (ЧСС) и легочной вентиляцией (ЛВ). ПК является наиболее надежным показателем текущих энергозатрат организма, поэтому измерение этого показателя является важным методом в диагностике общей и специальной работоспособности спортсменов.

2. Максимальное потребление кислорода (МПК). Максимальные размеры аэробного энергообразования оцениваются по величине максимального потребления кислорода – МПК. МПК является наиболее точным показателем аэробной производительности. Под аэробной работоспособностью понимают все те функциональные свойства организма, которые связаны с поступлением и утилизацией кислорода при мышечной деятельности. Аэробные возможности организма определяются величиной максимального потребления кислорода (МПК или  $VO_2 \max$ ).

МПК определяется в условиях напряженной, предельной для данного индивидуума мышечной деятельности и характеризуется максимальной для данного индивидуума величиной потребления кислорода в единицу времени (1 мин). Поэтому величину МПК именуют еще «кислородным потолком», и среди клинико-физиологических тестов он выходит на первое место по надежности и информативности.

3. Порог анаэробного обмена (ПАНО или АНП). Это точка равновесия продукции и элиминации лактата, переходная зона от аэробного типа энергообеспечения нагрузки к анаэробному, возникающая, когда транспортируемый в мышцы кислород не удовлетворяет потребность в нем для окисления субстратов. Это компенсируется образованием большого количества энергии путем анаэробного гликолиза, что ведет к увеличению образования молочной кислоты, которая в сочетании с бикарбонатом натрия, нейтрализующим кислоту, образует лактат натрия, воду и диоксид углерода.

4. Частота сердечных сокращений (ЧСС) надежно отражает уровень интенсификации аэробных реакций как всего организма в целом, так

и непосредственно самого. В основе использования ЧСС при дозировании нагрузок лежит линейная зависимость между мощностью работы и увеличением ЧСС.

5. Кислородный пульс. Важной характеристикой согласованности и экономичности работы кардиореспираторной системы при физической нагрузке служит кислородный пульс (КП), то есть отношение скорости потребления кислорода  $\dot{V}O_2$  к частоте пульса. КП показывает, сколько кислорода транспортируется к потребляющим кислород тканям, и, в первую очередь, к работающим мышцам за одно сердечное сокращение.

6. Дыхательный коэффициент. Это безразмерная величина, отражающая самую суть газообмена: соотношение количества потребленного кислорода и выделенного углекислого газа. Этот показатель отражает сразу несколько никак между собой не связанных (или слабо связанных) процессов в организме:

– величина ДК напрямую зависит от того, какую пищу потребляет человек;

– величина ДК отражает вентиляционно-перфузионные отношения в легких;

– ДК существенно увеличивается при включении анаэробно-гликолитического источника энергии для осуществления мышечной деятельности.

Самое главное, что при напряженной мышечной работе меняются все три обстоятельства, ведущие к изменению ДК, причем все три в одну сторону – увеличения ДК: окисляемые субстраты по мере увеличения интенсивности нагрузки все в большей мере представлены углеводами; вентиляционно-перфузионное отношение нередко возрастает, а активация гликолиза неминуемо приводит к появлению  $\text{HxCO}_2$ . В этом заключается вся сложность трактовки данных об изменении ДК при мышечной работе, однако знание о ДК дополняет полноту эргоспирометрического исследования.

7. Минутная вентиляция ( $\dot{V}E$ ) – параметр, отражающий количество воздуха, вентилируемого за 1 мин.

8. Вентиляционные эквиваленты  $\dot{V}e/\dot{V}CO_2$  и  $\dot{V}e/\dot{V}O_2$ . Под вентиляционным эквивалентом по кислороду принято понимать отношение вдыхаемого воздуха (л/мин) к количеству потребляемого кислорода (л/мин), а под эквивалентом по углекислому газу – отношение вдыхаемого воздуха (л/мин) к количеству выдыхаемого углекислого газа. Повышение дыхательных эквивалентов свидетельствует о повышении активности респираторной системы [1–4].

Целью исследования на данном этапе являлось изучение особенностей формирования функционального потенциала спортсменов-спринтеров и стайеров, специализирующихся в скоростном беге на коньках.

Для тестирования использовали велоэргометр Cyclus 2, который позволяет с точки зрения биомеханики движений осуществить комфортную посадку спортсмена относительно велосипеда и обеспечить оптимальную технику педалирования, а также дает возможность развивать максимальную

мощность усилий в процессе тестов как для велосипедистов, так и для конькобежцев. В процессе тестирования спортсмены имеют возможность использовать индивидуальную раму, подобранную в соответствии с индивидуальными антропометрическими особенностями для тренировочного процесса.

Для определения ключевых эргоспирометрических показателей использовали тест с постепенно повышающейся мощностью нагрузки на велоэргометре. Газоанализ осуществляли с помощью прибора Metamax. Начальная мощность нагрузки составила 120 Вт для мужчин и 90 Вт для женщин с последующим увеличением каждые 4 секунды на 1 Вт (15 Вт в минуту) вплоть до отказа от продолжения работы из-за усталости. Величину порогов определяли индивидуально по показателям газообмена.

В процессе обследования определяли следующие показатели внешнего дыхания и газообмена:

- VE (л/мин) – минутный объем дыхания (ВТПС);
- $VO_2$  (л/мин) – скорость потребления кислорода;
- $VO_2$  max (л/мин) – максимальная скорость потребления кислорода (МПК);
- $VO_2$  max /кг (мл/кг/мин) – относительное потребление кислорода;
- RQ – дыхательный коэффициент ( $VCO_2 / VO_2$ );
- $Ve/VO_2$  – вентиляционный эквивалент по кислороду рассчитывается как отношение легочной вентиляции к скорости потребления кислорода;
- $VO_2$  АЭП (л/мин) – скорость потребления кислорода на уровне порога аэробного обмена;
- $VO_2$  ПАНО (л/мин) – скорость потребления кислорода на уровне порога анаэробного обмена;
- $VO_2$  ПАНО %  $VO_2$  max (%) – скорость потребления кислорода на уровне порога анаэробного обмена относительно  $VO_2$  max;
- tкр (с) – время работы на уровне критической мощности;
- $W_{кр}$  (Вт) – критическая мощность нагрузки;
- индивидуальные зоны интенсивности по ЧСС (уд/мин) и мощности W (Вт, Вт/кг).

Сравнительный анализ ключевых спироэргометрических паттернов мощности и емкости аэробного и анаэробного энергообеспечения конькобежцев в зависимости от пола и специализации представлен в таблицах 1 и 2.

Аэробная производительность, в наибольшей степени определяющая общую выносливость спортсмена, характеризуется мощностью и устойчивостью функциональных систем, обеспечивающих доставку кислорода и субстратов окисления в условиях напряженной мышечной деятельности. Максимальная аэробная мощность определяется максимальным количеством кислорода, которое индивидуум способен потреблять за единицу времени.

В условиях спортивной деятельности результат в соревновании связан как с удельной величиной максимального потребления кислорода на единицу массы тела, так и со способностью длительно поддерживать высокие

величины потребления кислорода. Это свойство организма характеризует его аэробную емкость и может быть определено как функциональная устойчивость систем организма.

Таблица 1 – Сравнительный анализ показателей спироэргометрического исследования высококвалифицированных конькобежцев-стайеров и спринтеров (мужчины)

Параметр	Стайеры		Спринтеры	
	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
<b>Уровень критической мощности</b>				
W <sub>макс.</sub> , Вт	399,00	37,55	350,89	28,70
W <sub>макс.отн.</sub> , Вт/кг	5,23	0,52	4,92	0,29
HR <sub>макс.</sub> , уд/мин	197,04	5,60	200,86	7,62
<b>Уровень МПК</b>				
W, Вт	392,36	36,34	350,69	30,77
W <sub>отн.</sub> , Вт/кг	5,14	0,53	4,94	0,40
V'O <sub>2</sub> , л/мин	4,47	0,30	4,13	0,49
V'O <sub>2</sub> отн., мл/мин/кг	58,60	5,66	57,39	4,82
V'E, л/мин	178,81	18,82	173,69	24,50
BF, цикл/мин	58,32	7,74	64,39	8,03
HR, уд/мин	195,89	5,13	200,06	8,10
<b>Уровень ПАНО</b>				
W, Вт	337,47	36,68	285,31	30,23
W <sub>отн.</sub> , Вт/кг	4,42	0,54	4,00	0,33
V'O <sub>2</sub> , л/мин	4,08	0,38	3,56	0,46
V'O <sub>2</sub> отн., мл/мин/кг	53,13	5,87	49,42	5,31
V'E, л/мин	130,87	17,03	110,44	19,50
BF, цикл/мин	44,47	5,86	43,58	9,12
HR, уд/мин	186,49	5,59	178,03	7,84

Таблица 2 – Сравнительный анализ показателей спироэргометрического исследования высококвалифицированных конькобежцев-стайеров и спринтеров (женщины)

Параметр	Стайеры		Спринтеры	
	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
<b>Уровень критической мощности</b>				
W <sub>макс.</sub> , Вт	335,96	34,20	263,20	18,77
W <sub>макс. отн.</sub> , Вт/кг	5,35	0,65	4,62	0,46
HR <sub>макс.</sub> , уд/мин	191,43	7,54	197,00	8,91
<b>Уровень МПК</b>				
W, Вт	323,07	31,30	259,80	20,69
W <sub>отн.</sub> , Вт/кг	5,14	0,60	4,56	0,46
V'O <sub>2</sub> , л/мин	3,41	0,39	2,83	0,22

Продолжение таблицы 2

Параметр	Стайеры		Спринтеры	
	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
$V'O_{2\text{отн.}}$ , мл/мин/кг	54,43	7,02	50,05	5,27
$V'E$ , л/мин	128,93	14,14	107,85	19,19
BF, цикл/мин	57,14	9,92	54,65	11,93
HR, уд/мин	189,79	7,53	196,35	9,10
<b>Уровень ПАНО</b>				
W, Вт	280,29	41,78	215,65	14,08
Wотн., Вт/кг	4,46	0,72	3,78	0,35
$V'O_2$ , л/мин	3,09	0,41	2,57	0,18
$V'O_{2\text{отн.}}$ , мл/мин/кг	49,04	6,77	45,10	3,95
$V'E$ , л/мин	97,93	12,26	74,25	9,55
BF, цикл/мин	45,71	10,05	36,10	9,98
HR, уд/мин	181,61	4,32	178,30	6,38

Анализируя результаты собственных исследований, следует отметить, что белорусские спортсмены – представители конькобежного спорта различных половозрастных групп обладают средним уровнем МПК, характерным для спортсменов циклических видов спорта.

Зоны интенсивности определяли на основании вентиляционных порогов. Именно этот подход мы использовали для расчета индивидуальных зон интенсивности белорусских конькобежцев. Для выделения вентиляционных порогов выделяют 5 основных методов (Amann et al., 2004):

- RER (дыхательный коэффициент) = 1, ПАНО или АНП;
- RER = 0,95, аэробный порог АЭП;
- $VE/VO_2$ : the power output corresponding с систематическим ростом в  $VE/VO_2$  без соответствующего роста в вентиляционном эквиваленте углекислого газа;
- V-slope метод – мощность круто возрастает для  $VCO_2$  по сравнению с  $VO_2$ ;
- мощность, при которой ясно наблюдается первая точка излома (начало роста в  $VE/VCO_2$ ) [3–4].

В конькобежном спорте в подготовительном периоде как спринтеры, так и стайеры закладывают базу общей выносливости и выполняют значительный объем тренировочной нагрузки в аэробной и смешанной аэробно-анаэробной зоне энергообеспечения. В связи с этим в мужской выборке для стайеров МПК находится на уровне  $59 \pm 5$  мл/мин/кг, а для спринтеров –  $57 \pm 4$  мл/мин/кг. ЧСС на уровне анаэробного порога у стайеров находится на уровне  $186 \pm 6$  уд/мин, а у спринтеров –  $178 \pm 8$  уд/мин. В дальнейшем, после блока силовой подготовки, в преддверии соревновательного периода происходит сужение объемов нагрузки и делается акцент на развитие специальной выносливости спринтеров и стайеров.

В женской выборке МПК у стайеров равно  $55 \pm 7$  мл/мин/кг, ЧСС на уровне ПАНО –  $182 \pm 4$  уд/мин, у спринтеров МПК –  $50 \pm 5$  мл/мин/кг, ЧСС на уровне ПАНО –  $178 \pm 6$  уд/мин.

В представленном материале нами показаны общие тенденции в формировании адаптационных изменений в процессе тренировки спринтеров и стайеров, специализирующихся в конькобежном спорте. Индивидуальный подход в определении зон интенсивности для каждого спортсмена по показателям ЧСС и мощности позволяет тренеру оптимизировать планирование тренировочных нагрузок в определенных зонах энергообеспечения, что способствует лучшей их переносимости и поддержанию высокого функционального потенциала на всех этапах подготовки.

1. Методические рекомендации «Использование стационарной и мобильной аппаратуры для получения индивидуальных параметров спортсмена во время тренировочных нагрузок в различных видах спорта, входящих в олимпийскую программу». – Режим доступа: [http://sportfiction.ru/upload/iblock/886/589153be\\_e870\\_4a5d\\_8285\\_5f7ab9411222.pdf](http://sportfiction.ru/upload/iblock/886/589153be_e870_4a5d_8285_5f7ab9411222.pdf). – Дата доступа: 12.09.2023.

2. Методические рекомендации по комплексному алгоритму сбора, хранению и использованию данных медико-биологической диагностики спортсменов высокой квалификации. – Режим доступа: [http://sportfiction.ru/upload/iblock/ab8/bf52cf4a\\_6366\\_41c9\\_be02\\_44e9ea2b0272.pdf](http://sportfiction.ru/upload/iblock/ab8/bf52cf4a_6366_41c9_be02_44e9ea2b0272.pdf). – Дата доступа: 14.09.2023.

3. Методические рекомендации по анализу распределения тренировочной нагрузки по зонам интенсивности у спортсменов в видах спорта на выносливость с применением математических методов. – Режим доступа: [http://sportfiction.ru/upload/iblock/deb/14b58aa0\\_82c5\\_43dd\\_9750\\_a3987a42be7e.pdf](http://sportfiction.ru/upload/iblock/deb/14b58aa0_82c5_43dd_9750_a3987a42be7e.pdf). – Дата доступа: 14.09.2023.

4. Недоцук, А. И. Влияние частоты педалирования на мощность анаэробного порога / А. И. Недоцук, А. И. Лаптев // Вестник спортивной науки. – 2021. – № 6. – С. 18–24.

**Борщ М.К.,**

**Парамонова Н.А.,** канд. биол. наук, доцент

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## **ВЛИЯНИЕ СПОРТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС КОНЬКОБЕЖЦЕВ**

---

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа морфофункционального статуса спортсменов, специализирующихся в скоростном беге на коньках. Выявлены особенности в соотношении костного, мышечного и жирового компонентов массы тела в зависимости от спортивной

специализации – спринтеры и стайеры, проведено сравнение с показателями ведущих спортсменов России.

**Ключевые слова:** антропометрия; морфофункциональный статус; конькобежцы; спринтеры; стайеры.

**Borsch M.,**

**Paramonova N.,** Ph.D.

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## THE IMPACT OF SPORTS SPECIALIZATION ON THE MORPHOLOGICAL STATUS OF SPEED SKATERS

---

---

**Abstract.** The article presents the results of the analysis of the morphofunctional status of athletes specializing in speed skating. Features were revealed in the ratio of bone, muscle and fat components of body weight, depending on sports specialization – sprinters and stayers, compared with the indicators of leading athletes in Russia.

**Keywords:** anthropometry; morphofunctional status; skaters; sprinters; stayers.

Связь формы и функции в спортивной подготовке всегда реализуется через морфофункциональный потенциал спортсмена. Это, прежде всего, реализация морфологического статуса спортсмена через соотношение массы мышечной и жировой ткани, а также уровень функциональной подготовленности, как общей, так и специальной, связанный со спецификой конкретного вида спорта [1–3]. Соматотип спортсмена является основой морфологической пригодности и маркером соответствия биомеханическим и энергетическим требованиям спорта. В связи с этим любые классические исследования в большинстве видов спорта начинаются с исследования морфологического статуса спортсмена.

Таким образом, в процессе подготовки спортсменов высокого класса формируется функциональная система высшего (интегративного) уровня, системообразующим фактором которой является спортивный результат.

Согласно классической теории, кумулятивный эффект влияния нагрузок в процессе систематической тренировки вызывает активный пластический или белковый синтез в мышечной системе. Увеличение мышечной массы отражает увеличение миофибриллярных 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 миофибриллярного 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 [3, 4].

Изменения мышечного и жирового компонентов под воздействием тренировочных нагрузок отражают направленность и выраженность адаптивных сдвигов структурного уровня в организме спортсмена под воздействием тренировки, и преимущественный характер энергообеспечения, т. е. лабильные морфологические показатели человека могут служить маркерами адаптации к напряженной мышечной деятельности при достаточном информационном обеспечении [4].

Целью исследования являлось изучение особенностей морфологического статуса спринтеров и стайеров, специализирующихся в скоростном беге на коньках.

Современная программа зимних Олимпийских игр включает прохождение конькобежцами коротких – 500, 1000 (у мужчин с 1976 года) и 1500 м – и длинных – 3000, 5000 (у женщин с 1988 года) и 10 000 м дистанций.

В исследованиях приняли участие члены национальной команды и ближайшего резерва Республики Беларусь по конькобежному спорту, мужчины и женщины (КМС, МС, МСМК).

Морфологический статус определяли при помощи антропометрической методики. Определение компонентного состава массы тела предусматривало измерение калипером кожно-жировых складок в восьми точках правой половины тела, штангенциркулем и сантиметровой лентой поперечных диаметров дистальной части плеча, предплечья, бедра, голени и их обхватных размеров с последующим расчетом величин жировой, мышечной и костной массы тела по формулам Я. Матейки [5–7].

Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Особенности морфологического статуса стайеров и спринтеров, специализирующихся в конькобежном спорте (мужчины)

Показатели	Стайеры		Спринтеры	
	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
Масса тела, кг	72,17	2,02	80,86	4,62
Длина тела, см	181,3	3,79	182,20	2,73
Поперечный диаметр дистальной части плеча, см	7,167	0,42	6,67	0,99
Поперечный диаметр дистальной части предплечья, см	5,8	0,20	5,45	0,82
Поперечный диаметр дистальной части бедра, см	10,43	0,64	9,63	1,47
Поперечный диаметр дистальной части голени, см	7,2	0,40	7,09	1,05
Обхват плеча в спокойном состоянии, см	28,87	0,32	31,30	1,63
Обхват предплечья, см	26,43	1,01	27,39	0,75

Продолжение таблицы 1

Показатели	Стайеры		Спринтеры	
	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
Обхват бедра, см	57,13	0,81	61,90	2,91
Обхват голени, см	35,2	0,26	37,82	1,31
КЖС над трицепсом, мм	4,6	0,50	4,76	0,75
КЖС над бицепсом, мм	3,133	0,3	3,09	0,48
КЖС на предплечье, мм	3,433	0,64	4,29	0,70
КЖС под лопаткой, мм	6,4	0,36	7,79	1,35
КЖС на груди, мм	3,867	0,55	4,95	0,97
КЖС на животе, мм	5,267	0,70	6,47	1,25
КЖС на переднеподвздошном гребне, мм	4,133	0,35	5,44	1,04
КЖС на бедре, мм	6,6	0,61	5,80	1,05
КЖС на голени, мм	5,978	0,7	5,22	0,99
Масса костной ткани, кг	12,74	0,84	13,23	0,88
Масса костной ткани, %	17,63	0,76	16,66	0,92
Масса мышечной ткани, кг	37,46	1,26	43,17	2,30
Масса мышечной ткани, %	51,9	1,97	53,43	1,97
Масса жировой ткани, кг	6,007	0,49	6,87	0,84
Масса жировой ткани, %	8,333	0,50	8,49	0,90

Таблица 2 – Сравнительный анализ параметров морфологического статуса стайеров и спринтеров, специализирующихся в конькобежном спорте (женщины)

Показатели	Стайеры		Спринтеры	
	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
Масса тела, кг	62,42	0,7	64,43	1,32
Длина тела, см	176,33	1,2	166,00	2,51
Поперечный диаметр дистальной части плеча, см	4,20	0,5	5,82	1,04
Поперечный диаметр дистальной части предплечья, см	4,72	0,5	4,59	0,82
Поперечный диаметр дистальной части бедра, см	9,08	0,5	8,95	1,62
Поперечный диаметр дистальной части голени, см	6,87	0,5	5,86	1,05
Обхват плеча в спокойном состоянии, см	25,45	0,7	29,55	0,63
Обхват предплечья, см	23,00	0,4	24,59	0,60
Обхват бедра, см	54,97	1,1	59,28	1,00
Обхват голени, см	33,58	0,4	35,83	0,97
КЖС над трицепсом, мм	4,49	0,6	5,51	0,95
КЖС над бицепсом, мм	2,80	0,3	3,26	0,61
КЖС на предплечье, мм	3,52	0,2	4,11	0,69

Продолжение таблицы 2

Показатели	Стайеры		Спринтеры	
	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
КЖС под лопаткой, мм	5,05	0,8	7,75	0,63
КЖС на животе, мм	5,55	1	5,35	0,81
КЖС на переднеподвздошном гребне, мм	4,05	0,8	5,17	0,93
КЖС на бедре, мм	5,07	0,3	4,97	0,75
КЖС на голени, мм	5,15	0,9	11,11	2,20
Масса костной ткани, кг	10,15	0,5	8,96	1,64
Масса костной ткани, %	14,45	2,1	13,88	2,54
Масса мышечной ткани, кг	31,41	0,6	33,05	1,80
Масса мышечной ткани, %	50,32	1	51,30	2,62
Масса жировой ткани, кг	5,26	0,6	6,81	0,99
Масса жировой ткани, %	8,42	0,9	10,73	1,68

Прежде всего, следует отметить, что высококвалифицированные белорусские спортсмены как в мужской, так и в женской выборке не уступают элитным российским по выраженности массы мышечной ткани и низкому жировому компоненту (таблица 3) [4]. Тотальные размеры конькобежцев соответствуют уровню «выше среднего» относительно популяционных значений.

Таблица 3 – Основные морфологические характеристики ведущих высококвалифицированных спортсменов России (по Т.Ф. Абрамовой, 2013)

Вид спорта	Длина тела, см		Масса тела, кг		Мышечная масса, %		Жировая масса, %	
	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
<b>Мужчины</b>								
Конькобежный (спринт)	178,2	6,4	77,4	7,8	53,4	2,5	9,0	1,2
Конькобежный (многоборье)	180,5	6,4	77,2	7,1	53,1	1,6	9,2	2,1
<b>Женщины</b>								
Конькобежный (спринт)	169,5	1,9	61,8	3,2	50,3	2,1	13,8	1,4
Конькобежный (многоборье)	168,1	6,5	62,8	5,5	50,4	2,0	14,5	2,9

Установлено, что в скоростном беге на коньках, при практически равном росте, в мужской выборке спринтеры имеют более высокую массу тела. Поперечные диаметры костных эпифизов отличаются незначительно, а окружность бедра и голени значительно выше, чем у стайеров (многоборцев). Отличительной чертой, сформированной в процессе долговременной

адаптации к специфическим нагрузкам, является более выраженный мышечный компонент спринтеров (его абсолютные и относительные значения). Масса жировой ткани находится на низком уровне как у спринтеров, так и у стайеров, и значимых различий не имеет.

В женской выборке сохраняются те же тенденции, что и в мужской, при том, что спортсменки-стайеры (многоборцы) в конькобежном спорте отличаются большей высокорослостью и имеют удлиненные пропорции тела, что непосредственно указывает на принадлежность к эктоморфному соматотипу, тогда как женщины-спринтеры являются типичными мезоморфами.

Таким образом, полученный материал, отражающий особенности морфологических показателей спринтеров и стайеров, специализирующихся в скоростном беге на коньках, можно использовать в качестве основы для определения динамики работоспособности на этапах подготовки как фактор оптимизации тренировочного процесса.

1. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса / под ред. Дж. Д. Мак-Дугалла, Г. Э. Уэнгера, Г. Дж. Грина. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 432 с.

2. Дорохов, Р. Н. Спортивная морфология: учеб. пособие для высш. и сред.-спец. заведений физ. культуры / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М.: СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.

3. Селезнева, И. С. Биохимические изменения при занятиях физкультурой и спортом: учеб. пособие / И. С. Селезнева, М. Н. Иванцова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 162 с.

4. 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.

5. Мартиросов, Э. Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э. Г. Мартиросов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 199 с.

6. Мартиросов, Э. Г. Морфологические особенности, здоровье, медицина и спорт / Э. Г. Мартиросов // Спорт медицина и здоровье: науч.-практ. журнал. – М.: Паруса, 2001. – № 2. – С. 30–34.

7. Мартиросов, Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – 248 с.

**Бут-Гусаим В.В.**, канд. мед. наук, доцент,  
**Пирогова Л.А.**, д-р мед. наук, профессор  
Гродненский государственный медицинский университет  
**Андрейчик К.О.**  
Областной диспансер спортивной медицины,  
Гродно, Республика Беларусь

## СОВРЕМЕННЫЕ АППАРАТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ВЫРАЖЕННОСТИ СИТУАТИВНОЙ ТРЕВОГИ У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ

**Аннотация.** Предсоревновательное волнение является значимым для спортсмена стрессовым фактором, проявляющимся на вегетативном уровне. Вегетативные проявления эмоциональных реакций у атлетов известны уже давно и непрерывно изучаются спортивными специалистами для совершенствования процесса психологической подготовки. Однако в настоящее время проблема объективизации результатов оценки психологических состояний в спорте является актуальной. Благодаря развитию современных цифровых технологий, возможности объективной оценки различных психологических состояний значительно расширились. На базе УО «Гродненский государственный медицинский университет» изучаются возможности аппаратной оценки соматических проявлений ситуативной тревожности у профессиональных спортсменов-легкоатлетов.

**Ключевые слова:** оценка выраженности тревоги; тревога у спортсменов; соматические проявления тревоги.

**But-Husaim U.**, Ph.D., Assoc. Professor,  
**Pirahova L.**, Dr. Sc. (Med.), Professor  
Grodno State Medical University  
**Andreichyk K.**  
Regional Sports Medicine Dispensary,  
Grodno, Republic of Belarus

## MODERN POSSIBILITIES OF OBJECTIVE ASSESSMENT OF REACTIVE ANXIETY FOR PROFESSIONAL ATHLETES

**Abstract.** Pre-competitive excitement is a significant stress factor for an athlete, manifested at the vegetative level. Somatic marks of athletes' emotional reactions have been known for a long time and are studied by sports specialists to improve the process of psychological preparation. However, at present, the problem of objectifying the results of psychological states assessment in sports is

relevant. Possibilities of objective assessment of various psychological conditions expanded significantly through the development of modern digital technologies. Specialists of the Grodno State Medical University are studying the possibilities of instrumental assessment of somatic manifestations of reactive anxiety in professional track and field athletes.

**Keywords:** assessment of the anxiety severity; sportsmen's anxiety; somatic manifestations of anxiety.

**Актуальность.** Современный спорт требует от профессиональных атлетов постоянного повышения профессионального уровня и готовности демонстрировать высокие показатели в условиях чрезмерного физического и психического напряжения [1, 2]. Эффективность спортсмена во многом зависит от сочетания спортивных способностей атлета с успешным взаимодействием с тренером, умеющим рационально применять наиболее эффективные современные методы тренировки [3]. Параллельно с развитием методологии спортивной подготовки происходит и развитие спортивной психологии, что закономерно приводит к повышению качества оказания помощи спортсменам [4]. Психодиагностика является неотъемлемым разделом спортивной психологии [5, 6]. Оценка психологической готовности спортсмена к предстоящим значимым соревнованиям представляет собой важную часть работы специалиста по спортивной психодиагностике [7]. Однако среди основных проблем современной спортивной психодиагностики можно выделить проблему валидности, связанную с низкой объективизацией и актуальностью полученных результатов [8]. Вегетативные реакции у спортсменов в предсоревновательном и соревновательном периодах известны уже давно. В середине XX века предпринимались попытки изучения изменений обмена веществ, температуры тела, особенностей работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Однако методы исследования в прошлом веке были очень сложными для практического применения или требовали значительных материальных затрат [9]. Развитие современных технологий позволяет проводить исследования и применять на практике объективные методы оценки различных вегетативных изменений. Некоторые методы не требуют долгого специализированного обучения и значительных финансовых затрат [10, 11].

**Цель исследования** – изучить возможности применения показателей дистанционной термометрии ( $^{\circ}\text{C}$ ), аппаратного подсчета частоты сердечных сокращений (ЧСС) и уровня тканевой сатурации ( $\text{SpO}_2$ ) для объективной оценки выраженности ситуативной тревожности и психологической готовности к участию в предстоящих соревнованиях у профессиональных спортсменов-легкоатлетов.

**Методика и организация исследования.** В пилотном исследовании участвовали 21 профессиональный легкоатлет Гродненской области. В качестве стрессового фактора с целью стимулирования соматических проявлений ситуативной тревожности применялась виртуальная

симуляция (VR) присутствия или участия в Открытом чемпионате Республики Беларусь по легкой атлетике. С целью снижения уровня выраженности тревоги применялись приемы нервно-мышечной релаксации и элементы недирективной гипносуггестивной терапии. Для изучения выраженности соматических проявлений ситуативной тревожности использовались дистанционная термометрия (применялись бесконтактный медицинский пирометр, имеющий регистрационное удостоверение на медицинское изделие Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения Российской Федерации, и пирометр, не имеющий сопроводительной информации о производителе, сертификации или регистрационных удостоверениях), термография (технический тепловизор), пальцевая пульсоксиметрия (пульсоксиметр, имеющий регистрационное удостоверение Министерства здравоохранения Республики Беларусь) и шкала реактивной тревожности Спилберга-Ханина (СТ). Аппаратные показатели оценивались на протяжении всего исследования. Шкала СТ заполнялась обследуемыми последовательно до работы в условиях VR, после завершения VR-симуляции и после окончания сеанса релаксации.

Статистический анализ данных производился с помощью лицензионного пакета прикладных программ Statistica 10.0 (AXAR207F394425FA-Q).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате сравнения изучаемых показателей было установлено, что пальцевая пульсоксиметрия является наиболее чувствительным аппаратным методом оценки выраженности соматических проявлений ситуативной тревожности. В большинстве случаев были зарегистрированы изменения ЧСС в пределах 10 уд/мин и  $SpO_2$  в пределах 3 %, когда испытуемые указывали на субъективное восприятие изменений эмоционального состояния. Параллельно с изменениями ЧСС и  $SpO_2$  с помощью тепловизора были зарегистрированы изменения температуры различной степени выраженности на различных участках тела большинства спортсменов как в момент воздействия стрессового фактора, так и во время релаксации. Установлено, что у 23,8 % испытуемых в момент воздействия стрессового фактора происходит снижение средней температуры тела на  $0,8 \pm 0,3$  °C, в то время как у 33,3 % наблюдалось повышение средней температуры тела на  $1,2 \pm 0,5$  °C. Также в 73,6 % случаев наблюдалось снижение средней температуры тела в момент применения в отношении атлетов элементов релаксации и гипносуггестивной терапии. Однако в большинстве случаев локализации, в которых наблюдалось значимое изменение температурных показателей, имели существенные различия у спортсменов. Результаты применения бытового пирометра еще на этапе получения исходных показателей различались более, чем на 0,5 °C при многократном измерении температуры в одной заданной локализации на поверхности тела, в то время как значимых изменений ЧСС,  $SpO_2$  и температурных изменений в идентичной локализации по показаниям термографа и медицинского пирометра выявлено не было. Показатели медицинского пирометра в заданной локализации на поверхности тела

не превышали заявленной погрешности 0,3 °С, однако основным затруднением при использовании данного аппарата является отсутствие возможности отслеживать динамику изменений показателей на различных участках тела одновременно. В результате наблюдения за показателями приборов в момент заполнения шкалы СТ, было установлено, что значения ЧСС, SpO<sub>2</sub> и средней температуры тела приближались к исходным значениям в течение первых 10±5 секунд, что, предположительно, связано с переключением внимания от восприятия стрессового фактора на работу с вопросами шкалы СТ и изменением характера эмоциональной реакции.

**Выводы.** Использование аппаратной пальцевой оценки частоты сердечных сокращений и тканевой оксиметрии позволяет получить валидные показатели степени выраженности ситуативной тревожности.

Применение аппаратов для динамического бесконтактного измерения температуры тела представляет собой перспективное направление для спортивной психофизиологии, однако требует дальнейших детальных исследований, что связано со значительными различиями в характере температурных изменений и локализациях, на которых наблюдаются изменения, а также с зависимостью качества полученных результатов от вида аппарата и его технических характеристик.

Результаты шкал и опросников у профессиональных спортсменов не могут быть использованы как валидные показатели уровня выраженности ситуативной тревожности в процессе оценки психологической готовности к участию в значимых спортивных мероприятиях, так как процесс работы с текстом опросника связан с необходимостью воспринимать содержание, понимать прочитанное и отвечать на вопросы, что приводит к временному изменению характера эмоционального восприятия стрессовых факторов. Использование шкал и опросников, как вариант изучения уровня выраженности ситуативной тревожности, допустимо в лабораторных условиях только когда стрессовый фактор воздействует на эмоциональное состояние непрерывно или в лабораторных условиях доступно воссоздание значимых для обследуемого стрессовых факторов.

1. Психологическое обеспечение подготовки спортивного резерва Республики Беларусь по группам видов спорта: практ. пособие / И. А. Чарыкова [и др.]. – Минск: БГУФК, 2018. – 43 с.

2. Набойченко, Е. С. Психологическое сопровождение превосходства в спорте высших достижений как компонент успеха спортсмена / Е. С. Набойченко, М. В. Носкова // Образовательный вестник «Сознание». – 2021. – Т. 23. – № 4. – С. 4–9.

3. Марищук, Л. В. Психология спорта: учеб. пособие / Л. В. Марищук. – Минск: БГАФК, 2002. – 93 с.

4. Сивицкий, В. Г. Возможности компьютерной диагностики при изучении психологической подготовленности спортсмена / В. Г. Сивицкий, Е. В. Мельник // Международная научно-практическая конференция по проблемам физической культуры и спорта государств-участников Содружества Независимых Государств: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23–24 мая 2012 г.: в 4 ч. / М-во



спорта и туризма Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2012. – Ч. 3. – С. 144–147.

5. Горбунов, Г. Д. Психопедагогика спорта / Г. Д. Горбунов. – М.: Советский спорт, 2006. – 296 с.

6. Марищук, Л. В. Психодиагностика в спорте / Л. В. Марищук, Ю. М. Блудов, Л. К. Серова. – М., 2005. – 349 с.

7. Кусова, Д. О. Исследование состояния психической готовности к соревнованиям у квалифицированных борцов / Д. О. Кусова, А. А. Гагулаева // Вестник Адыгейского гос. ун-та. Серия «Педагогика и психология». – 2018. – № 2 (218). – С. 135–140.

8. Ловягина, А. Е. Психическое состояние человека: учеб. пособие / А. Е. Ловягина. – СПб.: СПбГУ, 2014. – 120 с.

9. Гричанов, А. С. Формирование предстартового состояния у квалифицированных легкоатлетов-спринтеров / А. С. Гричанов // Вестник КрасГАУ. – 2006. – № 15. – С. 65–68.

10. Шушарин, А. Г. Медицинское тепловидение – современные возможности метода / А. Г. Шушарин, В. В. Морозов, М. П. Половинка // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 4. – С. 1–18.

11. Полиданов, М. А. Пульсоксиметрия: сущность технологии и современные технические средства / М. А. Полиданов, И. С. Блохин, Д. В. Тупикин // Modern Science. – 2019. – № 12-4. – С. 137–140.

### **Гацко В.В.**

Палата представителей Национального собрания Республики Беларусь,  
Постоянная комиссия по здравоохранению, физической культуре,  
семейной и молодежной политике,

**Терехович Т.И.**, канд. мед. наук, доцент

Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения,  
Минск, Республика Беларусь

---

## **ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ**

---

**Аннотация.** Рассмотрено значение, возможности и результаты использования удаленного мониторинга состояния здоровья у пациентов с болезнями системы кровообращения и здоровых людей.

**Ключевые слова:** дистанционный (удаленный) мониторинг; болезни системы кровообращения; параметры здоровья.

**Gatsko V.**

National Assembly of the Republic of Belarus, Member of the Standing  
Commission on Health, Physical Culture, Family and Youth Policy,

**Tserakhovich T.**, Ph.D.

Republican Center for Medical Rehabilitation and Balneotherapy,  
Minsk, Republic of Belarus

---

---

## REMOTE HEALTH MONITORING

---

---

**Abstract.** The significance, possibilities and results of using remote health monitoring in patients with diseases of the circulatory system and healthy people are considered.

**Keywords:** remote monitoring; diseases of the circulatory system; health parameters.

Сегодня все больше и больше в жизнь каждого человека внедряются различные информационные технологии. Они рассчитаны на людей различного возраста, благосостояния, уровня образования, места жительства, социального статуса.

Дистанционный (удаленный) мониторинг, или телемониторинг, состояния здоровья и окружающей среды человека – это разновидность телемедицинских технологий, которая позволяет отслеживать во времени выбранные показатели здоровья и показатели окружающей среды человека, накапливать эти данные в цифровом виде, передавать на расстоянии для оценки, в том числе, врачом, спортивным врачом или другим медицинским персоналом динамики состояния здоровья человека, в том числе с целью принятия клинического решения [1].

Дистанционный мониторинг здоровья выполняется в условиях повседневной жизни, при обычных эмоциональных и физических нагрузках, с его помощью можно получить даже более точное представление о состоянии человека, чем при обследовании в условиях поликлиники [2].

В Российской Федерации в сфере здравоохранения создана технологическая база электронного здравоохранения – Единая государственная информационная система (ЕГИСЗ). Она осуществляет соединение с региональными медицинскими информационными системами, а с 2019 г. – и с частными клиниками. На сегодняшний день имеется возможность удаленно считывать 12 параметров состояния пациента, среди которых ЭКГ, уровень гликемии и т. д. [3].

В Беларуси во многих организациях здравоохранения внедрены информационные технологии посредством организации дистанционного мониторинга основных параметров здоровья пациентов. Особое значение имеет контроль за возникновением и развитием артериальной гипертензии как немаловажным фактором риска развития инфаркта миокарда и острого

нарушения мозгового кровообращения, что сопровождается увеличением смертности (до 70–80 %) и инвалидности населения. Данная работа проводится в г. Бобруйске уже более трех лет и расценивается как обязательная мера.

Для своей работы с пациентами, имеющими в анамнезе БСК, в амбулаторных организациях г. Бобруйска начали использовать дистанционный мониторинг за состоянием здоровья пациентов на базе беспроводной системы браслета PCID (ПКИД)-Patient Control Information Doctor (Пациент – Контроль – Информация – Доктор), который является информационной беспроводной системой. Он имеет интерфейсы для сбора и обработки различных жизненно необходимых показателей пациентов в режиме реального времени и передает их лечащему врачу для оперативного контроля состояния пациента.

Программное обеспечение устанавливается на персональном смартфоне. В организации здравоохранения создается информационная база, содержащая определенные алгоритмы на основании оцифрованных болезней, симптомов, характеристик заболеваний. Персональный смартфон и браслет используется в качестве шлюза, к которому по беспроводному интерфейсу Bluetooth подключены сенсоры следующих типов: датчик пульса, артериального давления, частота дыхания, уровень сахара в крови, уровень скопления жидкости в организме. Передача данных в организацию здравоохранения происходит по зашифрованному каналу. Лечащий врач и сам пациент получает данные в виде СМС, голосового сообщения и на электронную почту. В функциональную диагностику системы ПКИД по индивидуальным параметрам пациента входят: измерение артериального давления, измерение частоты сердечных сокращений, измерение частоты дыханий т. д. [4].

Система ПКИД использовалась нами благодаря своему важному преимуществу – круглосуточной передаче данных. Врач-специалист устанавливает для каждого пациента индивидуально подобранный временной интервал для определения того или иного параметра с целью контроля и коррекции состояния.

При сравнении конечных результатов динамического наблюдения пациентов (153 человека), страдающих кардиологической патологией, имеются различия в группе подлежащих динамическому мониторингу путем личного визита к медицинскому работнику без обеспечения личного динамического контроля за состоянием здоровья с применением технических (мобильных) средств и в группе с обеспечением личного контроля с применением технических (мобильных) средств. Последняя группа составляла 34 человека или 22,2 % от наблюдаемых. В данной группе зафиксированы положительные эффекты динамического наблюдения за пациентами. 4 человека (11,7 %) снизили массу тела более чем на 5 % от первоначального веса, 3 человека (8,8 %) прекратили курить, 11 человек (32,3 %) повысили свою физическую активность. У 7 пациентов (20,5 %) было зарегистрировано учащенное сердцебиение, им был проведен скрининг фибрилляции

предсердий, в 2 случаях (5,8 %) диагноз подтвержден. За счет нормализации питания улучшение липидного профиля отмечено у 27 пациентов (79,4 %), за счет оптимизации фармакологического лечения в 100 % случаев по показателям улучшилась сердечная деятельность. У всех пациентов данной группы отмечалась мобилизация к сотрудничеству и улучшение психофизического состояния.

Приведенные выше данные подтверждают эффективность динамического наблюдения с помощью удаленных технологий. Применение мобильных устройств в здравоохранении имеет ценность только в том случае, если полученная информация используется в медицинских целях, приводит к принятию тактических решений, что было подтверждено на примере пациентов, входящих в группу динамического наблюдения с применением технических (мобильных) средств.

Лица, стремящиеся вести активный и здоровый образ жизни, делятся на три категории: одни – в спортивных клубах или группах под руководством тренера или преподавателя; другие – избирают фитнес-клубы; третьи – индивидуально занимаются бегом, лыжами, плаванием, скандинавской ходьбой или другими средствами физической культуры. Самостоятельно занимающиеся спортсмены и лица, индивидуально занимающиеся физическими нагрузочными средствами, нуждаются в оперативном дистанционном контроле с использованием цифровых приборов. Дистанционная подготовка спортсменов проводится при необходимости индивидуальной подготовки; во время отдыха, когда необходимо поддерживать оптимальный сохраняющий режим или реализовать программу, разработанную тренером на период отдыха; в период восстановления после перенесенных или обострения хронических заболеваний; в исключительных случаях, таких как вынужденная самоизоляция. Оценка вариабельности сердечного ритма, как показателя оценки взаимодействия сердечно-сосудистой и нервной системы проводится с использованием программы диагностического комплекса “Omega-S” [3].

Таким образом, дистанционный (удаленный) мониторинг дает любому человеку, пациенту, спортсмену возможность участвовать в процессе контроля состояния своего здоровья. При его использовании не имеет значения место нахождения пациента по отношению к организации здравоохранения, врачу-специалисту, тренеру. Регулярный контроль за состоянием своего здоровья, уверенность в поддержке врача в любое время служит дополнительной мотивацией выполнения назначений и ведения здорового образа жизни.

1. Гельман, В. Я. Проблемы развития домашнего мониторинга состояния здоровья [Электронный ресурс] / В. Я. Гельман, М. А. Дохов // Медицина. – 2020. – № 8 (2). – С. 50–60. – Режим доступа: <https://fsmj.ru/015414.html>.

2. Шадеркин, И. А. Дистанционный мониторинг состояния здоровья и окружающей среды человека: возможности и ограничения / И. А. Шадеркин //

Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – 2022. – № 8 (3). – С. 45–54.

3. Иорданская, Ф. А. Цифровые технологии в мониторинге тренировочных и дистанционных процессов подготовки спортсменов и лиц, занимающихся физкультурой / Ф. А. Иорданская // Медико-биологические проблемы спорта. – 2015. – С. 31–44.

4. Морозова, Е. В. Дистанционный мониторинг за состоянием здоровья пациентов на базе беспроводной системы браслета ПКВД / Е. В. Морозова, Е. О. Данилова // Молодой ученый. – 2017. – № 14 (148). – С. 247–249.

**Гончарова А.И.**, канд. мед. наук, доцент,  
**Амелевич А.Д.**

Витебский государственный медицинский университет,  
Витебск, Республика Беларусь

## ПРИМЕНЕНИЕ КИНЕЗИОТЕЙПИРОВАНИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ АТИПИЧНОГО УДАЛЕНИЯ ЗУБА МУДРОСТИ НА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

---

---

**Аннотация.** Целью исследования явилась отработка методики применения кинезиотейпирования в комплексной реабилитации пациентов после атипичного удаления зуба мудрости. Нами были изучены показания для использования данной методики. Разработана анкета пациентов для оценки эффективности кинезиотейпирования в комплексной реабилитации пациентов после атипичного удаления зуба мудрости. Отработана методика применения кинезиотейпирования на пациенте.

**Ключевые слова:** кинезиотейпирование; удаление зуба; полость рта.

**Goncharova A.**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,  
**Amelevich A.**

Vitebsk State Medical University,  
Vitebsk, Republic of Belarus

## APPLICATION OF KINESIOTAPING IN COMPLEX REHABILITATION OF PATIENTS AFTER ATYPICAL WISDOM TOOTH EXTRACTION ON THE LOWER JAW

---

---

**Abstract.** The aim of the study was to develop the methodology of using kinesiотейпирование in the complex rehabilitation of patients after atypical wisdom tooth

extraction. We have studied the indications for using this technique. A patient questionnaire has been developed to evaluate the effectiveness of kinesiотaping in the complex rehabilitation of patients after atypical wisdom tooth extraction. The method of using kinesiотaping on the patient has been worked out.

**Keywords:** kinesiотaping; tooth extraction; oral cavity.

**Введение.** В большинстве случаев, прорезывание зубов мудрости связано с различными осложнениями. Это может быть: перикоронит, воспалительные процессы в полости рта, флегмоны, абсцессы челюстно-лицевой области, разрушение и изменение положения соседних зубов, нарушение прикуса и т. д.

Основные показания для удаления зубов мудрости:

1. Плохой уровень гигиены в данном участке зубного ряда.
2. Кариозное поражение зубов мудрости и соседних с ними зубов.
3. Анатомия зубов мудрости.
4. Ортодонтические показания.
5. Неправильное прорезывание зубов мудрости.
6. Неправильное расположение третьих моляров в зубном ряду.

Также после удаления зубов мудрости можно применять методику кинезиотейпирования с целью терапевтического воздействия.

Кинезиологический тейп (kinesis – движение, tape – лента) – эластичная хлопковая лента, покрытая гипоаллергенным клеящим слоем на акриловой основе, который активизируется при контакте с кожными покровами. Считается, что по эластичности лента очень схожа эластичности кожи.

Механизмы действия. К основным направлениям оказания эффекта при применении кинезиотейпа можно отнести нейрорефлекторный и механический.

Сущностью механического эффекта является стимуляция микроциркуляции, которая происходит посредством декомпрессии, после нанесения тейпа на кожные покровы. Интересным является лимфодренажный эффект после применения кинезиотейпирования. Так как происходит стимуляция микроциркуляции, улучшение кровотока в тканях, все это способствует выведению медиаторов воспаления. Соответственно к названному ранее механическому добавляется также и лимфодренажный эффект от наложения тейпа, что является очень важным при применении кинезиотейпа после операции атипичного удаления зуба мудрости.

Тейп оказывает влияние не только на проприорецепторы, но и на кожно-кинестическое восприятие, это происходит посредством активации рецепторов, которые расположены в таких анатомических структурах, как кожа, суставы, мышцы и сухожилия. На первом этапе происходит передача сигнала к тормозным вставочным нейронам, которые располагаются в спинном мозге. Вставочные нейроны, располагающиеся в спинном мозге, ответственны за ингибицию продуктивности альфа-мотонейронов. При применении кинезиотейпирования можно проводить либо активацию

мышечного тонуса, в противоположном случае мы можем оказывать обратный эффект – снижать тонус мышц, в зависимости от места наложения и необходимого эффекта от кинезиотейпа.

Использование тейпов в клинической практике успешно помогает справиться с рядом осложнений после стоматологического вмешательства, способствует сокращению периода реабилитации после хирургического вмешательства. Тейпы используются в ситуациях, когда требуется снять сильный отек, появившийся при следующих обстоятельствах [1]:

- в послеоперационном периоде при дентальной имплантации;
- после удаления зубов;
- при образовании свищей, абсцессов;
- гингивитах и др.

Тейпирование при хирургическом вмешательстве – результативный способ, который помогает справиться сразу с комплексом проблем [2, 3]:

- убрать отек;
- купировать воспаление десен;
- снизить болевой синдром;
- ускорить процесс реабилитации после имплантации.

Противопоказания к использованию тейпов:

- онкология, опухоли различного рода;
- сердечно-сосудистые заболевания;
- дерматологические проблемы;
- повышенная чувствительность кожи;
- эндокринные патологии;
- старческий возраст;
- болезни крови и другие.

**Методика.** Тейп фиксируется на кожные покровы для оказания воздействия на мышечную, сосудистую, нервную и соединительную ткань. Кинезиотейп не оказывает воздействие на дыхательную функцию кожи и не препятствует свободному отводу секрета потовых и сальных желез благодаря волокнистой структуре. Кинезиотейп может быть фиксирован на кожных покровах на протяжении 3–5 дней (исключение – кожные покровы челюстно-лицевой области), данное время дает возможность оказания на данную зону с фиксированным тейпом непрерывного терапевтического эффекта. Возможно применение тейпа самостоятельно, однако с четким следованием показаниям и противопоказаниям, так и для оказания долгого воздействия лекарственных средств (например, при устранении болевых синдромов, в борьбе со спастичностью, а также для коррекции биомеханических нарушений).

**Цель исследования:** отработка методики применения кинезиотейпирования в комплексной реабилитации пациентов после атипичного удаления зуба мудрости.

**Материалы и методы.** Методика кинезиотейпирования в комплексной реабилитации пациентов после атипичного удаления зуба мудрости.

Пациенты с различными показаниями для удаления зубов мудрости, дополнительные методы исследования (КЛКТ).

**Результаты исследования.** Изучены показания и противопоказания применения кинезиотейпирования в комплексной реабилитации пациентов после атипичного удаления зуба мудрости. Разработана анкета для оценки эффективности использования данного метода.

**Клинический пример.** Пациент А., 27 лет, пришел с жалобами на кариозную полость зуба 3.8, затрудненную гигиену данной области, застревание пищи. Status localis: зуб 3.8, на окклюзионной поверхности кариозная полость, в пришеечной области зубные отложения на  $\frac{1}{2}$  величины размеров коронки зуба, зондирование болезненно по эмалево-дентинной границе, перкуссия безболезненна. По данным конусно-лучевой компьютерной томографии возле дистальной поверхности коронки и корня зуба 3.8 очаг просветления полулунной формы с четкими контурами, размером 0,5×0,7. На основании жалоб пациента, объективного обследования, данным КЛКТ показана операция удаления зуба. Ход операции: под проводниковой и инфильтрационной анестезией Sol. Articaini 4 % 2 ml, удален зуб 3.8, ревизия, гемостаз, ушивание лунки зуба, наложение кинезиотейпов на кожу лица и шеи со стороны удаления, даны рекомендации.

**Заключение.** Отработана методика применения кинезиотейпирования в комплексной реабилитации пациентов после атипичного удаления зуба мудрости.

1. Kase, K. Changes in the volume of the peripheral blood flow by using kinesio taping / K. Kase, T. Hashimoto. – San Francisco, CA: Kinesio Taping Association International, 1998.

2. Kase, K. Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping method / K. Kase, J. Wallis, T. Kase. – 2 ed. – Tokyo: KenIkaiCoLtd, 2003.

3. Касаткин, М. С. Кинезиотейпирование: терминология методики, показания и противопоказания к ее применению. Основные механизмы действия кинезиотейпов / М. С. Касаткин // Спортивная медицина: наука и практика. – 2015. – № 2. – С. 82–86.



**Дворянинова Е.В.**, канд. пед. наук, доцент,  
**Скорина А.Н.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ФУНКЦИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

---

---

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы эффективности и целесообразности развития мелкой моторики у детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата, раскрыта особая роль организации коррекционно-педагогической работы. Представлено поэтапное ознакомление со средствами и формами адаптивной физической культуры в работе с детьми с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, обеспечивающими максимальную включенность детей с особыми образовательными потребностями в процесс интеграции, социализации, реабилитации, коррекции и развития.

**Ключевые слова:** мелкая моторика; двигательные возможности; детский церебральный паралич; психомоторные и сенсорные процессы у детей; сопровождение; координация движений; психомоторные и сенсорные функции.

**Dvoryaninova E.**, Ph.D.,  
**Skorina A.**

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## ADAPTIVE PHYSICAL CULTURE IN CHILDREN WITH DISFUNCTIONS MUSCULOSKELETAL SYSTEM

---

---

**Abstract.** The article discusses the effectiveness and expediency of the development of fine motor skills in children with disorders of the musculoskeletal system, reveals the special role of the organization of correctional and pedagogical work. The paper presents a step-by-step introduction of means and forms of adaptive physical culture in working with children with disorders of the musculoskeletal system, ensuring maximum involvement of children with special educational needs in the process of integration, socialization, rehabilitation, correction and development.

**Keywords:** fine motor skills; motor abilities; cerebral palsy; psychomotor and sensory processes in children; accompaniment; coordination of movements; psychomotor and sensory functions.

**Введение.** В настоящее время церебральный паралич (далее – ДЦП) является довольно распространенным заболеванием в Республике Беларусь, и общая заболеваемость составляет 2,7 случая на 1000 детей, а у недоношенных детей он достигает 40–100 случаев на 1000 новорожденных.

Защиту прав обеспечивает Конвенция о правах инвалидов, которая является международным договором Организации Объединенных Наций по правам человека, направленным на защиту прав и достоинства людей с ограниченными возможностями. Участники Конвенции обязаны поощрять, защищать и обеспечивать полное осуществление прав человека людьми с ограниченными возможностями и обеспечивать полное равенство людей с ограниченными возможностями перед законом.

Конвенция о правах инвалидов ратифицирована Законом Республики Беларусь от 18 октября 2016 года «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 21.10.2016, 2/2422).

**Актуальность.** На сегодняшний день проблема двигательных дисфункций рук и недостаточное развитие когнитивных функций у детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата отмечается многими авторами: С.К. Ефимовой, Е.А. Екжановой, А.Н. Корневым, Л.В. Цветковой и др. При ДЦП ведущим дефектом являются двигательные нарушения верхних и нижних конечностей. Особенностью таких двигательных нарушений является недостаточность ощущений детьми собственных движений. Именно руки являются тем «локомотивом», который призван вытащить весь «поезд» неизбежно накапливающихся со временем проблем, либо предупредить их, начав интенсивные занятия с активным включением моторики рук и выполняя задания на развитие межполушарных связей. От рецепторов нервных окончаний ладони информация поступает в мозг, где сопоставляется с данными зрительных, слуховых и обонятельных рецепторов. А исследование предметов окружения дает основу развития интеллекта и речи [1].

Двигательная активность, развитие психомоторных и сенсорных процессов детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата является составной частью всей коррекционно-развивающей системы.

Таким образом, развитие психомоторных и сенсорных процессов у детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата необходимо рассматривать как одно из важных направлений улучшения деятельности всех функций организма и как средство формирования и развития двигательных возможностей.

**Цель исследования** – изучить и показать целесообразность поэтапного введения средств и форм АФК для коррекционно-педагогической работы, направленной на развитие мелкой моторики и сенсорных функций у детей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата в соответствии с их возрастом и индивидуальными особенностями.

В ходе коррекционной работы решались следующие задачи: развивать мелкую моторику; сформировать графические навыки; способствовать

развитию психомоторных функций (пространственной организации движений, моторной памяти, слухо-зрительно-моторной, произвольной регуляции движений); развивать опорную функцию кистей рук (опора на предплечья и кисть); способствовать нормализации тонуса мышц; развивать силу мышц в лучезапястных суставах, плече, предплечья и улучшить их координацию.

Согласно исследованиям Л.В. Антаковой-Фоминой, М.М. Кольцовой, Б.И. Пинского, была подтверждена связь между интеллектуальным развитием и двигательными способностями пальцев рук.

Развитие мелкой моторики наиболее продуктивно при нормальном тонусе мышц. Нарушения моторики рук проявляются в виде повышенного мышечного тонуса, наличия резких движений – гиперкинезов, а также неправильной установки конечностей и контрактур суставов. Нарушения ряда корковых функций вызывают неточность в движениях рук, их координации [2].

**Методика и организация исследования.** Нами предложено использование 3 этапов в организации коррекционно-педагогической работы.

Первый этап: направлен на расслабление и снижение тонуса мышц. Для этого применялся массаж. Под влиянием несложных массажных упражнений достигается снижение мышечного тонуса, стимулируются тактильные ощущения, а также под влиянием импульсов, идущих на речь в коре головного мозга от двигательных зон к речевым, более благоприятно развивается речевая функция.

Примеры массажных приемов: растирание – «Разогревание рук», «Разжигание огня», «Наши пальчики»; ударные – «Гуси», «Ладушки», «Цыплята»; разминание – работа с зубной щеткой, массажной расческой, аппликатором Кузнецова, пластиковым ковриком «Трава» – «Гладим пальчики», «Спинка свинки», «Щетинка» и др.

Второй этап: направлен на развитие мелкой моторики, что напрямую влияет на развитие мышления и речи.

При формировании каждой новой схемы двигательного действия необходимо добиваться от ребенка четкости выполнения, свободы движения, плавности переключения с одного действия на другие и целенаправленного увеличения или уменьшения амплитуды движений. Необходимо обучить ребенка выделять элементарные движения в плечевом, локтевом, лучезапястном суставах и по возможности более правильно свободно выполнять их [4].

Примеры упражнений для пальцев и кистей рук с использованием различных предметов: собирание пирамидок, матрешек, мозаики, нанизывание колец на тесьму; работа с инструкциями по застегиванию молний, пуговиц, нагрудных знаков, крючков, замков разных размеров; сортировка монет, круп и др.

Третий этап: направлен на развитие силы мышц плеча, предплечья, кисти.

Для целенаправленной работы необходимо подготовить предметно-развивающую среду, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей.

Примеры упражнений: складывание игрушек; упражнение на разрывание листа бумаги; упражнение на перелистывание страниц; разглаживание смятого листа бумаги и др. (рисунки 1, 2).

Коррекция и развитие должны быть организованы таким образом, чтобы ребенок имел возможность добиваться успеха, выбирать и действовать разными путями. Умело подобранный материал и правильная организация способствуют улучшению эмоционального состояния и уверенности в себе у ребенка с нарушениями опорно-двигательного аппарата [3].



Рисунок 1 – Использование дидактического материала



Рисунок 2 – Использование дидактического материала –  
кинетический песок

**Выводы.** Формирование тонкой координации рук у детей тесно связано с созреванием двигательного отдела мозга, формированием связей между ним и другими церебральными (зрительным, речевым) центрами. Около 2/3 площади моторной коры головного мозга отвечает за регулирование движений рук. Эти двигательные центры расположены в непосредственной близости от двигательного-речевого центра, поэтому при работе мышц кисти неизбежно активизируется речевой центр. Это объясняет тесную связь между уровнем развития мелкой моторики и речевой функцией [3].

Механизм мелкомоторных нарушений основан на нарушениях центрального или периферического звена моторного анализатора. Стойкие нарушения в работе пальцев и кистей возникают в результате мышечной дистонии, парезов, гиперкинезов, функциональной неполноценности кисти, нарушений зрения.

У детей с ДЦП работа с моторикой не заканчивается и в школе. Они должны хорошо овладеть тонкими манипулятивными действиями, а также уметь обращаться с карандашом, кистью для рисования и т. д. У этой категории детей процесс восприятия довольно сложный: точность восприятия (зрительного, кинестетического, слухового, обонятельного, тактильно-моторного) недостаточна, скорость восприятия снижена, объем сужен.

Коррекционные занятия с учащимися проводятся с согласия руководства ГУО «Средняя школа № 111 имени Михаила Каснерика г. Минска».

1. Антакова-Фомина, Л. В. Стимуляция развития речи у детей раннего возраста путем тренировки движений пальцев рук / Л. В. Антакова-Фомина. – М.: Просвещение, 1974.

2. Бернштейн, Н. А. О ловкости и ее развитии / Н. А. Бернштейн; вступ. статьи В. М. Зациорского, И. М. Фейгенберга. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.

3. Стрельникова, А. С. Методы коррекции психомоторного развития детей с ОВЗ / А. С. Стрельникова // Наука и социум: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – М., 2019. – 231 с.

4. Новицкий, П. И. Адаптивная физическая культура для детей с нарушением функций опорно-двигательного аппарата / П. И. Новицкий. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2015. – 68 с.

**Дерех Э.К.,**

**Цехмистро Л.Н.,** канд. биол. наук, доцент,

**Забело Е.И.**

Белорусский государственный университет физической культуры,

Минск, Республика Беларусь

## **ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ БГУФК**

**Аннотация.** Изучение влияния физических упражнений на пульс и умственную деятельность регулярно тренирующихся спортсменов и спортсменов-любителей с помощью теста Киэса.

**Ключевые слова:** физическое упражнение; умственная работоспособность; тест Киэса; велоэргометр; футбол; артериальное давление.

**Derekh E.,**

**Tsekhmistro L.,** Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,

**Zabelo E.**

Belarusian State University of Physical Culture,

Minsk, Republic of Belarus

## **THE IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE MENTAL PERFORMANCE OF BSUPC STUDENTS**

**Abstract.** Studying the effects of physical exercises on the pulse and mental activity of regularly trained athletes and amateur athletes using the Kies test.

**Keywords:** physical exercise; mental performance; pulse; Kies test; bicycle ergometer; football.

**Введение.** Физическая культура и спорт имеют важное значение для сохранения здоровья, профилактики нервно-психических перенапряжений и повышения эффективности учебы и будущей профессиональной деятельности. Систематические занятия физическими упражнениями оказывают положительное воздействие на такие психомоторные характеристики личности, как концентрация и переключение внимания, оперативная память и мышление. В настоящее время доказано стимулирующее влияние занятий физическими упражнениями на психические функции (внимание, память, мышление, умственную работоспособность). Под работоспособностью понимается способность человека выполнять в единицу времени то или иное количество работы с определенным качеством.

Физическая нагрузка – это величина воздействия физических упражнений на организм занимающихся [4]. Физическими упражнениями могут

быть названы не все движения и действия. Физические упражнения – это такие виды двигательных действий, которые направлены на реализацию задач физического воспитания и подчинены его закономерностям [3].

О благоприятном влиянии физических нагрузок на организм человека известно каждому:

- 1) оптимальное функционирование сердечно-сосудистой, дыхательной, защитной, выделительной, эндокринной и других систем [5];
- 2) сохранение мышечного тонуса, укрепление мышц [5];
- 3) постоянство массы тела [5];
- 4) физическое, психическое здоровье [5];
- 5) увеличение прочности костей [5];
- 6) оптимальный уровень обмена веществ [5];
- 7) устойчивость к стрессам [5].

**Цель исследования** – изучить влияние физических нагрузок на качество умственной деятельности тренирующихся и не тренирующихся студентов БГУФК.

**Методика и организация исследования.** На первом этапе исследования было изучено влияние силовых и аэробных нагрузок на умственную работоспособность студентов. В исследовании приняли участие студенты 1-го курса БГУФК (кафедра оздоровительной физической культуры). Силовая нагрузка представляла собой занятие в тренажерном зале, а аэробная нагрузка – занятие аквааэробикой.

Методика проведения исследования включала в себя следующее: до начала физической нагрузки студентам предложили пройти корректурные таблицы Анфимова и попросили их за 30 секунд найти определенную букву. После окончания нагрузки и спустя 15 минут восстановления (столько в среднем длится перемена в школах и университетах) студенты опять искали определенную букву. В результате проведенного исследования было выявлено, что нагрузки аэробной направленности в оперативном последствии снижают показатели умственной работоспособности, а силовой направленности – активизируют.

На втором этапе исследования было изучено влияние физической нагрузки аэробного характера на умственную и интеллектуальную деятельность в двух группах студентов: тренируемых (11 человек – кафедра футбола 4-го курса) и не тренируемых (11 человек – кафедра оздоровительной физической культуры, 2-й курс).

До начала физической нагрузки студентам предложили пройти тест Киэса, который предназначен для определения умственной работоспособности. На выполнение задания отводилось 30 секунд, за это время студенты должны были найти фигуры, идентичные трем образцам [3]. Сразу после прохождения первого теста, без предварительной разминки, студенты выполняли на велоэргометре нагрузку возрастающей мощности продолжительностью 5 минут. После того, как организм получил физическую нагрузку, а затем спустя 15 минут восстановления студентам опять предложили пройти тест Киэса.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При анализе результатов учитывался объем выполненной работы и количество ошибок. Учащиеся просматривали 180 знаков за 30 секунд. Для того, чтобы определить объем выполненной работы (V), необходимо количество правильных зачеркнутых и не зачеркнутых кружков разделить на количество всех символов, а затем перевести полученную цифру в проценты =  $N/180 \times 100$  %. Имея объем выполненной работы и уровень точности можно определить когнитивный стиль деятельности студента [3].

Когнитивный стиль – относительно устойчивые индивидуальные особенности познавательных процессов обучающегося, которые выражаются в используемых им познавательных стратегиях [2].

Таблица 1 – Нормы выполнения методики

Границы нормы	
1. Объем выполненной работы, %	64–100
2. Внутренние интервалы нормы объема:	
а) маленький объем	а) 54–63
б) средний объем	б) 64–83
в) большой объем	в) 84–100
3. Количество ошибок	0–8
4. Внутренние интервалы нормы ошибок:	
а) низкая (большое кол-во ошибок)	а) 5–8
б) средняя	б) 3–4
в) высокая (малое кол-во ошибок)	в) 0–2

Таблица 2 – Определение когнитивного стиля деятельности учащегося

Уровень ошибок	Объем выполненной работы		
	маленький	средний	большой
Низкий	1) медленно-неточный	1) *	1) импульсивный
Средний	2) *	2) *	2) *
Высокий	3) рефлексивный	3) *	3) точный

*Примечание:* \* – стиль с высокой точностью и средним темпом.

В результате проведенного исследования было получено представление о когнитивном стиле студентов. Для двух групп характерен когнитивный стиль с высокой точностью и средним темпом – студенты со средним темпом и высокой точностью не торопятся выполнять задание, довольствуются наработанными учебными навыками, им психологически комфортно работать именно в среднем темпе [2]. При увеличении темпа деятельности возможно снижение точности выполнения задания. А также было выяснено, что до физической нагрузки объем выполненной работы у 1-й группы студентов составлял в среднем 70 %, а спустя 15 минут восстановления – 73 %. Студенты из 2-й группы показали не столь высокие результаты как у 1-й группы, до физической нагрузки объем выполненной работы составлял



68 %, после физической нагрузки – 69 % и только после 15 минут восстановления показатель вырос до 70 % (как и у 1-й группы до физической нагрузки).

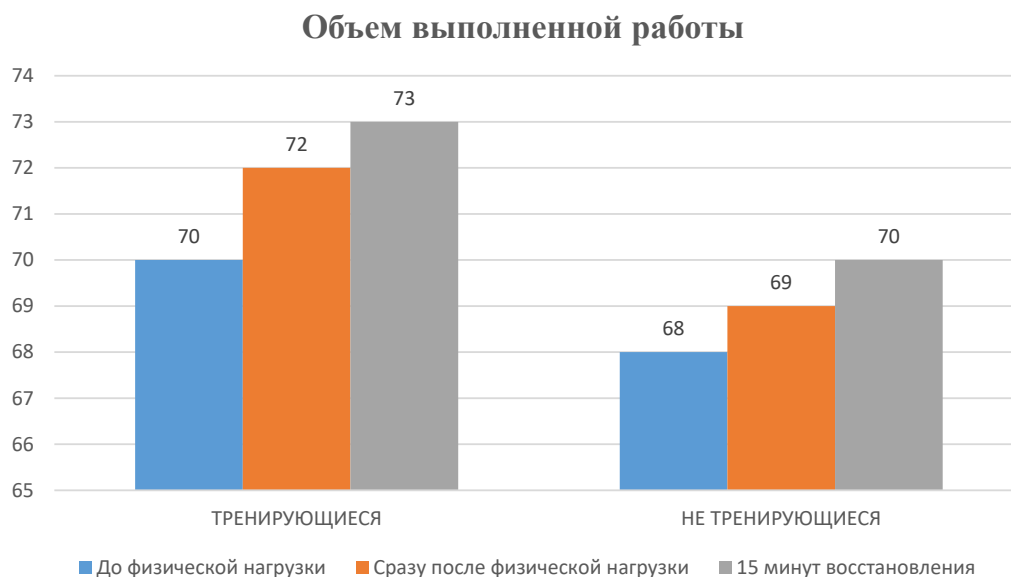


Рисунок – Объем выполненной работы

Во время проведения исследования также следили за пульсом студентов, измеряли их пульс в покое, спустя 2 минуты и на последней минуте испытания. У 1-й и 2-й группы пульс в состоянии покоя был приблизительно одинаковый – 75 уд/мин (находился в пределах нормы). Спустя 2 минуты исследования пульс у 1-й группы в среднем составлял 133 уд/мин, а у 2-й группы – 126 уд/мин. И на последней минуте исследования пульс у двух групп увеличился, у 1-й группы стал 139 уд/мин, а у 2-й группы – 130 уд/мин.

**Выводы.** На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Аэробные нагрузки благоприятно влияют на умственную работоспособность студентов двух групп, однако показатели 1-й группы испытуемых превосходят результаты 2-й группы. Это можно аргументировать тем, что спортсменам необходимо решать различные ситуационные задачи логического и стратегического типа.

2. В ходе исследования было получено представление о когнитивном стиле студентов. Знание когнитивных стилей поможет разработать и индивидуально скорректировать стратегию деятельности педагога под способности и возможности студента.

3. Регулярные занятия спортом способствуют высокому уровню тренированности всех функциональных систем организма и адекватной реакции на возрастающую физическую нагрузку.

1. Когнитивный стиль [Электронный ресурс] / wikipedia.org. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Когнитивный\\_стиль](https://ru.wikipedia.org/wiki/Когнитивный_стиль). – Дата доступа: 18.03.2019.

2. Исследование умственной работоспособности учащихся. Тест Кеэса [Электронный ресурс] / netnado.ru. – Режим доступа: <http://netnado.ru/issledovanie-umstvennoj-rabotosposobnosti-uchashih-sya-test-kee/page-1.html>. – Дата доступа: 19.02.2019.

3. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры: учеб. для студ. ин-тов физ. культуры / Л. П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991.

4. Физическая нагрузка и отдых при выполнении физических упражнений [Электронный ресурс] / fitnessvopros.com. – Режим доступа: <http://fitnessvopros.com/treniruyushhij-effekt-fizicheskikh-uprazhnenij-obuslovlenn.html>. – Дата доступа: 19.02.2019.

5. Что такое физическая нагрузка и ее влияние на организм человека? [Электронный ресурс] / med-pomosh.com. – Режим доступа: <http://med-pomosh.com/?p=3675>. – Дата доступа: 19.02.2019.

**Захарьева Н.Н., Арефьева П.М.**

Научно-исследовательский институт спорта и спортивной медицины  
ФГБОУ ВО РУС «ГЦОЛИФК»,  
Москва, Российская Федерация

---

## **ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ГОНЩИКОВ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ ДЛЯ СПОРТИВНОГО РЕЗУЛЬТАТА**

---

**Аннотация.** В статье представлены результаты физиологического тестирования показателей морфофункционального статуса и физических качеств у гонщиков высокого класса в подготовительный, переходный и соревновательный периоды спортивной подготовки. На основании проведенного математического анализа данных уставлены корреляции показателей морфофункционального статуса, со спортивным результатом гонщиков на соревнованиях. Выделены значимые показатели морфофункционального статуса и физических качеств гонщиков, значения которых влияют на соревновательный результат.

**Ключевые слова:** гонщики высокой квалификации; периоды спортивной подготовки; морфофункциональный статус; аэробная и анаэробная физическая работоспособность; биоимпедансометрия; простая и сложная сенсомоторные реакции; спортивный результат.

**Zakharyeva N., Aref'eva P.**

Research Institute of Sports and Sports Medicine,  
The Russian University of Sport "GTSOLIFK"  
Moscow, Russian Federation

## THE SIGNIFICANCE OF CHANGES IN THE MORPHOFUNCTIONAL STATUS OF RACERS IN THE ANNUAL TRAINING CYCLE FOR SPORTS RESULTS

---

**Abstract.** The article presents the results of physiological testing in morphofunctional status indicators and physical qualities of high-class racers during the preparatory, transitional and competitive periods of sports training. It was established, that the data of morphofunctional status have correlations with sports result of racers at competitions. Significant indicators of the morphofunctional status and physical qualities of racers that affect the competitive result highlighted

**Keywords:** highly qualified racers; periods of sports training; morphofunctional status; aerobic and anaerobic physical performance; bioimpedance; simple and complex sensory-motor reaction; sports result.

**Актуальность исследования.** Современным гонщикам для достижения максимально высокого спортивного результата необходимо иметь фундамент функциональной и физической подготовленности. В автоспорте уровень и степень реализации функционального состояния, способность к поддержанию его на высоком уровне требуют предельной мобилизации функций и физических усилий [1]. Преодоление соревновательной дистанции во время гонки подразумевает долговременную работу, ограниченную регламентом правил и выполняемую в стрессовых условиях на соревнованиях. В настоящее время в научной литературе отмечен недостаток работ по оценке характера динамических изменений морфофункционального состояния и физических качеств гонщиков высокого класса в годичном цикле подготовки и по влиянию значений указанных параметров на соревновательный результат, что делает тему исследования актуальной.

**Цель исследования** – изучить динамику адаптивных сдвигов организма гонщиков высокой квалификации, занимающихся автоспортом, в различные периоды спортивной подготовки и выявить влияющие на спортивный результат параметры морфофункционального состояния и физических качеств.

**Методы и организация исследования.** При проведении физиологического тестирования были использованы: 1) анализ документации, анализ итоговых протоколов соревнований, личного зачета гонщиков и документы «Российской автомобильной федерации» – Международное ралли «Шелковый путь 2022 г.» в спортивной дисциплине ралли-рейд «Т4 свыше

1000 км» (итоговая квалификация: гонщики, механики, пилоты); 2) социологические методы (анкетирование и беседы) – выяснение спортивного анамнеза; 3) анализ компонентного состава тела определялся методом биоимпедансометрии с помощью прибора InBody 720; 4) определение уровня аэробной подготовленности выполнено по результатам максимального теста со ступенчато возрастающей нагрузкой с использованием стационарного автоматического газоанализатора “Metalyzer 3B-R2” (фирмы “Cortex”, Германия) на велоэргометре BikeErg Concept 2; 5) определение показателей максимальной анаэробной мощности в максимальном Вингейт-тесте длительностью 30 секунд производилось на гребном тренажере Concept; 6) оценка скорости реакции выполнена на основе простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) и сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) с использованием устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог», оценка скоростных способностей гонщиков осуществлялась с помощью теста «Бег на 30 м». Исследование выполнено с сентября 2021 по май 2023 года. Обследован 21 гонщик высокого класса, занимающиеся автомобильным спортом в составе спортивной команды «КАМАЗ-мастер» и специализирующиеся в дисциплине ралли-рейды в категории «Т4 (грузовики)». Спортивная квалификация гонщиков: 3 чел. – ЗМС; 4 спортсмена – МСМК; 1 гонщик – МС и 13 чел. – КМС. Измерения проведены на базе спортивного центра «КАМАЗ-мастер» в г. Набережные Челны и в «Инновационном центре Олимпийского комитета России Рекордика» (АНО «ИЦ ОКР Рекордика») г. Москва. В течение всего годового цикла подготовки проводились спортивные сборы с ежедневными тренировками: I сбор: 21.03–8.04.22; II сбор: 26.05–16.06.22; III сбор: 10–31.10.22; IV сбор: 1–22.12.22.

**Результаты исследований.** Проведена оценка динамики изменений показателей морфологического статуса 21 гонщика; средний возраст –  $34,2 \pm 3,7$  лет; спортивный стаж  $16,4 \pm 7,4$  лет, полученные данные компонентного состава тела гонщиков измерены с помощью прибора InBody 720 (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика изменения морфологического статуса гонщиков высокой квалификации в различные периоды спортивной подготовки (n=21)

Параметр	Хср ± σ							
	Соревновательный период				Переходный период		Подготовительный период	
	21.03.22	07.04.22	22.05.22	16.06.22	10.10.22	31.10.22	01.12.22	22.12.22
Масса тела, кг	79,1± 12,08	78,7± 12,17	78,6± 11,82	78,9± 11,87	79,6± 12,26	81,7± 11,67	80,1± 12,54	80,1± 11,97
Мышечная масса, %	47,2± 3,24	48,0± 3,22	47,7± 3,2	47,9± 3,32	46,9± 3,43	47,2± 3,38	47,8± 3,43	47,5± 3,43
Жировая масса, %	16,4± 5,32	15,6± 5,55	16,2± 5,39	15,9± 5,76	17,4± 5,95	17,3± 5,63	16,2± 5,85	16,6± 5,79

По результатам анализа можно отметить динамику выбранных параметров в зависимости от периода подготовки. К соревновательному периоду годового цикла подготовки относятся измерения, сделанные с марта по июнь, переходный период у спортсменов в автоспорте длится до конца октября, сразу со следующего месяца и до конца декабря – подготовительный период. Преобладающий тип телосложения у гонщиков высокого класса – мезоморфы. На основе полученных данных построены графики динамики изменения МТ, ММ и ЖМ гонщиков в различные периоды спортивной подготовки (рисунки 1–3).

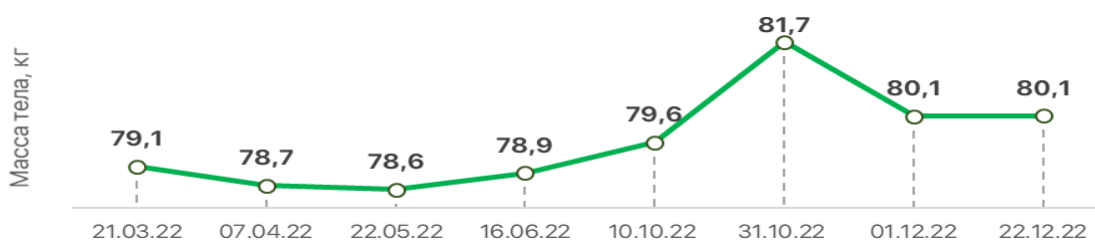


Рисунок 1 – Динамика изменения массы тела гонщиков в различные периоды спортивной подготовки (n=21, p≤0,05)

Среднее значение МТ спортсменов оставалось примерно на одном уровне весь соревновательный период (март – июнь), максимальное значение МТ в данный период подготовки у автогонщиков 21.03.22 составило  $79,1 \pm 12,08$  кг, а минимальное значение –  $78,6 \pm 11,82$  кг (22.05.22).

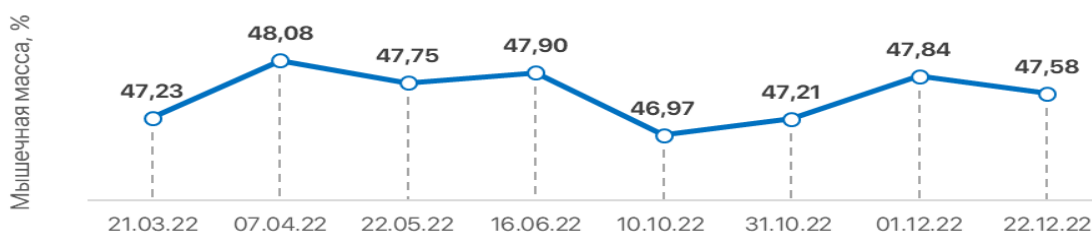


Рисунок 2 – Динамика изменения мышечной массы спортсменов в различные периоды спортивной подготовки (n=21, p≤0,05)

В переходный период, который в автоспорте длится до конца октября, наблюдается резкое увеличение массы тела спортсменов со средним значением в  $81,7 \pm 11,67$  кг (31.10.22), что связано с уменьшением тренировочных нагрузок, длительным восстановлением в переходный период спортивной подготовки.

При изучении динамики изменения мышечной массы установлено, что максимальный ее показатель соответствует соревновательному периоду: 07.04.22, среднее значение мышечной массы гонщиков –  $48,08 \pm 3,22$  %; минимальное содержание мышц –  $46,97 \pm 3,43$  %, которое наблюдалось 10.10.22 в переходный период. Анализ динамики изменения содержания жира в организме спортсменов имеет обратную закономерность в сравнении с мышечной массой.

Оценка уровня аэробной подготовленности гонщиков происходила с помощью выполнения максимального теста со ступенчато возрастающей нагрузкой (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика изменения параметров аэробного тестирования,  $\text{Хср} \pm \sigma$  ( $n=21, p \leq 0,05^*$ )

ЧСС ПАНО (уд/мин)			Мощность ПАНО (вт)			Мощность ПАНО (вт/кг)		
апрель	июнь	октябрь	апрель	июнь	октябрь	апрель	июнь	октябрь
156,7± 9,0	154,6± 9,4*	159,2± 7,0*	192,6± 28,9*	185,3± 26,0*	190,3± 29,3*	2,5± 0,4	2,4± 0,4	2,4± 0,4

Аэробное тестирование проводилось 2 раза в соревновательный период, перед ответственными стартами, и в конце переходного периода для определения уровня тренированности гонщиков перед началом сезона (рисунок 3).

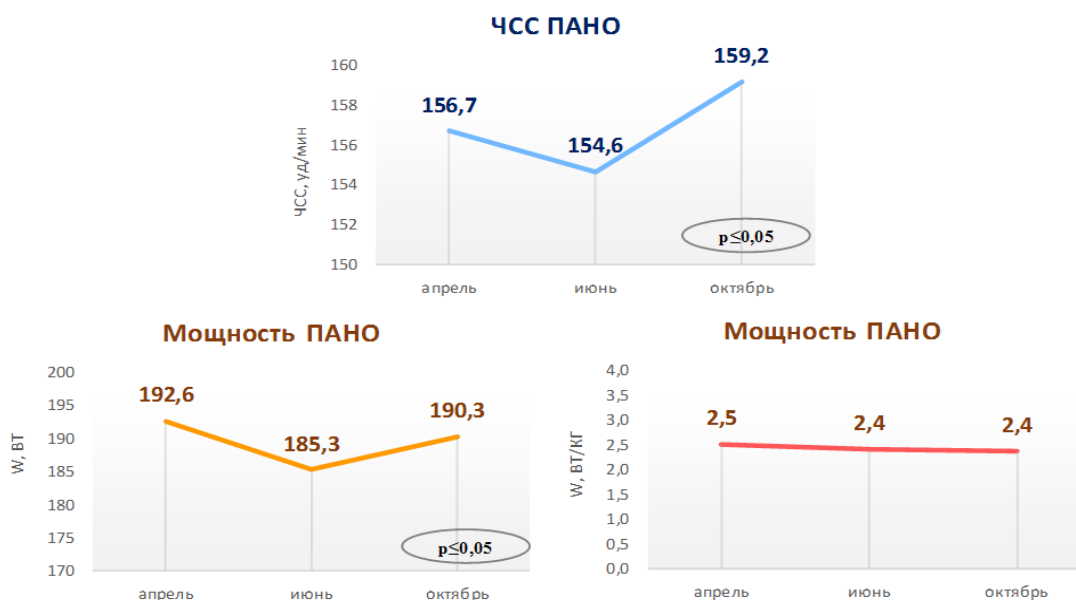


Рисунок 3 – Динамика изменения параметров аэробного тестирования в зависимости от периода подготовки

Как видно из рисунка 3, у гонщиков отмечено ухудшение аэробной подготовленности в конце соревновательного сезона (июнь): ЧСС ПАНО  $154,6 \pm 9,4$  уд/мин, абсолютная мощность ПАНО  $185,3 \pm 26$  Вт. Рост этих показателей отмечен в конце переходного периода (октябрь): ЧСС ПАНО  $159,2 \pm 7$  уд/мин, мощность ПАНО  $190,3 \pm 29,3$  Вт ( $p \leq 0,05$ ), что связано с изменением направленности тренировочного процесса, так как в «межсезонье» присутствует большое разнообразие тренировок, а перед соревнованиями их количество снижается и упор делается на совершенствование других физических качеств. Изучена динамика изменений параметров анаэробного тестирования, в зависимости от периода подготовки (рисунок 4).

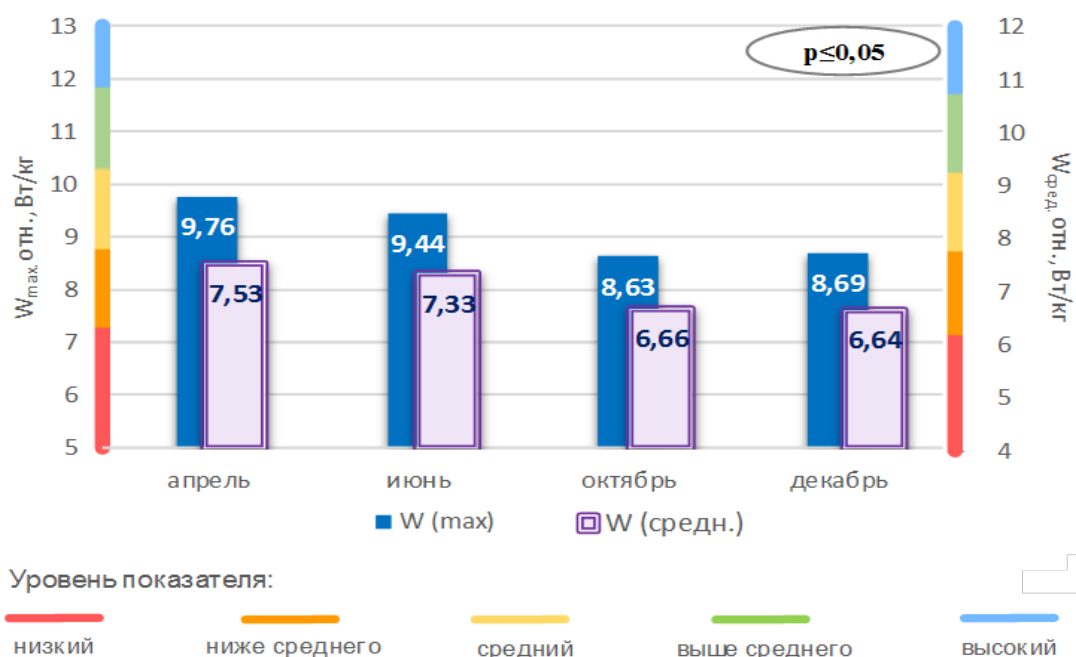


Рисунок 4 – Динамика изменения параметров анаэробного тестирования в зависимости от периода подготовки (средние значения) ( $n=21$ ,  $p \leq 0,05$ )

Максимальный уровень анаэробной подготовленности спортсмены имеют в начале соревновательного периода (максимальная мощность  $9,76 \pm 1,14$  Вт/кг, а средняя мощность  $7,53 \pm 0,71$  Вт/кг), а минимальный показатель относительной средней мощности наблюдался в подготовительный период в декабре ( $6,64 \pm 1,25$  Вт/кг).

При анализе результатов ПЗМР можно отметить лучший показатель среднего времени реакции в апреле в соревновательном периоде ( $165 \pm 18,4$  мс), однако к концу соревновательного сезона значение снижется до  $182 \pm 22,8$  мс, что происходит от перенапряжения спортсменов и влияния высоких нагрузок ( $p \leq 0,05$ ). Скорость реакции в СЗМР имеет лучшее значение в переходный период и составляет  $377 \pm 72,8$  мс, в подготовительный резко ухудшается до  $406 \pm 108,4$  мс. Динамика показателя в данном тесте объясняется отсутствием физических нагрузок в период отдыха и восстановления и увеличением в начале сезона.

Установлены корреляции полученных результатов в тестах с результативностью спортсменов на соревнованиях (по занятому месту), использовался критерий Пирсона. Выявлена корреляция с результативностью гонщиков на соревнованиях и показателя «мышечная масса спортсменов», показатель «жировая масса»; показатель теста на определение скоростных способностей спортсменов («Бег на 30 м»); результат в Вингейт-тесте  $W_{\text{сред}}$  коррелирует с местом занятым гонщиком на соревнованиях с очень высоким отрицательным коэффициентом:  $r = -0,694$ ; при  $p < 0,01$ .

#### Выводы:

1. Значения параметров морфофункционального статуса и физических качеств гонщиков высокого класса имеют достоверные различия

в различные периоды спортивной подготовки и зависят от направленности и интенсивности физических нагрузок.

2. Наиболее информативными морфофункциональными показателями гонщика являются: оценка морфологического статуса (% мышечной и жировой массы), показатель уровня анаэробной подготовленности (средняя относительная мощность в Вингейт-тесте), скоростные способности спортсмена (результат в беге на 30 м). Они имеют наибольшую корреляцию с результативностью на соревнованиях (ММ:  $r=-0,553$ ; при  $p<0,05$ , ЖМ:  $r=0,536$  при  $p<0,05$ , «бег на 30 м»:  $r=0,557$  при  $p<0,05$ , Wсред:  $r=-0,69$ , при  $p<0,01$ ).

1. Борилкевич, В. Е. Сравнительная физиологическая характеристика спортивной аэробики / В. Е. Борилкевич, Н. Н. Кузьмин, А. А. Сомкин // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 3. – С. 44–45.

**Зборовский К.Э.**, канд. мед. наук, доцент,

**Аринчина Н.Г.**, канд. мед. наук, доцент,

**Гаевская-Гришанович О.Н.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## **ВЛИЯНИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНА И ЕГО УСПЕШНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ СПОРТИВНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Аннотация.** Выявлены особенности влияния тренировочных и соревновательных нагрузок на состояние спортсмена и его успешность в зависимости от уровня спортивной квалификации. Установлено, что по мере снижения уровня спортивной квалификации у студентов уменьшались проявления таких качеств, как сила, воля, креативность, экстраверсия; отмечалось снижение уровня позитивной самооценки. Эти лица выполняли тренировочные и соревновательные нагрузки со значительным напряжением, реагируя на множество психологических проблем, на зрительные, акустические, тактильные помехи, часто встречающиеся в условиях спортивной деятельности.

**Ключевые слова:** студенты; уровень спортивной квалификации; самооценка личности; стресс-симптомы в спорте.



**Zbarouski K.**, Ph.D., Associate Professor,  
**Arinchina N.**, Ph.D., Associate Professor,  
**Gaevskaia-Grishanovich O.**  
Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## THE INFLUENCE OF TRAINING AND COMPETITIVE LOADS ON THE CONDITION OF THE ATHLETE AND HIS SUCCESS, DEPENDING ON THE LEVEL OF SPORTS QUALIFICATION

**Abstract.** The peculiarities of the influence of training and competitive loads on the condition of an athlete and his success depending on the level of sports qualification are revealed. It was found that as the level of sports qualifications decreased, students' manifestations of such qualities as strength, will, creativity, extraversion decreased; there was a decrease in the level of positive self-esteem. These individuals performed training and competitive loads with considerable stress, responding to a variety of psychological problems, visual, acoustic, tactile interference, often encountered in conditions of sports activity.

**Keywords:** students; the level of sports qualifications; self-esteem of the individual; stress symptoms in sports.

**Введение.** Соревновательная деятельность спортсмена сопряжена с влиянием различного рода помех, вызывающих психическую напряженность, свидетельствующую о перенесении спортсменом психической нагрузки. Психическая нагрузка на спортсмена проявляется, как правило, в экстремальной деятельности, к которой относится и спорт. Экстремальность спорта определяется выходом за пределы привычного для человека психофизиологического напряжения и требует соответствующего психологического обеспечения подготовки спортсмена. Как для начинающего, так и для высококвалифицированного спортсмена выход на старт представляет психическую нагрузку и сопровождается психической напряженностью, уровень которой и ее преодоление определяются многими факторами [1–5].

Выполняя ту или иную тренировочную или соревновательную деятельность, спортсмен сможет лучше с ней справиться, имея хотя бы минимальную психологическую подготовку. Именно она способствует рефлексорному проявлению необходимых качеств личности в моменты, когда это важно и крайне необходимо на этапе становления карьеры и достижения новых целей [6]. Впоследствии такие проявления становятся профессиональным состоянием. Психологическая подготовка важна на всех этапах соревнования и тренировочного процесса, так как именно она формирует и воспитывает тот стержень и характер, который должен быть у каждого человека, занимающегося данной профессиональной деятельностью [6, 7].

Спортивная квалификация – «устойчивая характеристика спортсмена, обобщающая итоги выступлений на спортивных соревнованиях за определенный отрезок времени» [8]. Ее оценивают по среднему уровню спортивных результатов, их количеству, по особенностям соревнований, на которых достигнуты эти результаты. Стабильность как многократное, относительно одинаковое по эффективности выполнение деятельности выступает одной из основных предпосылок надежности деятельности в условиях соревнований. Стабильность результатов связана с психологическими особенностями спортсмена, что позволяет говорить о психической стабильности спортсмена, обеспечивающей его способность к созданию необходимого уровня готовности к соревнованию, к управлению психическим состоянием.

**Цель исследования** – выявить особенности влияния тренировочных и соревновательных нагрузок на состояние спортсмена и его успешность в зависимости от уровня спортивной квалификации.

**Методика и организация исследования.** Всего обследовано 146 человек. Все обследуемые являлись студентами 3–4-х курсов Белорусского государственного университета физической культуры. Всех участников разделили на следующие группы: в первую группу (n=76) вошли студенты, занимающиеся циклическими видами спорта, тренирующиеся в настоящее время и принимающие участие в соревнованиях, имеющие относительно невысокий уровень спортивной квалификации (без спортивного разряда, III, II и I спортивный разряды); во вторую группу (n=70) вошли студенты, занимающиеся циклическими видами спорта, тренирующиеся в настоящее время и принимающие участие в соревнованиях, имеющие высокий уровень спортивной квалификации (кандидат в мастера спорта, мастер спорта, мастер спорта международного класса). Возраст обследуемых находился в диапазоне 19–22 лет. Группы были сопоставимы по возрасту, полу.

Проводился сбор общих данных (спортивный анамнез) и скрининг показателей психологического состояния студентов. Применяли методику самооценки личности О.И. Моткова [9]; методику оценки стресс-симптомов Р. Форестера [10]. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Excel 2007, Statistica 6,0.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Проведено определение самооценки личности у студентов с учетом уровня спортивного мастерства. Адекватность самооценки – это степень ее соответствия реальной выраженности личностных качеств, проявляющихся в переживаниях и поведении. Адекватность самооценки является одним из показателей гармоничности личности. Применяемая методика О.И. Моткова в модификации Б.А. Сосновского позволяет изучать общий уровень самооценки позитивного развития личности, самооценку отдельных факторов и качеств личности, а также ее адекватность или неадекватность. У идеальной личности представленные показатели приближаются к максимуму – 5 баллов. Результаты определения этой оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика личностных качеств у студентов с учетом уровня спортивного мастерства

Шкалы	Группы обследуемых	
	1-я группа	2-я группа
1. Нравственность	3,98±0,04	4,14±0,11
2. Воля	3,03±0,11	4,56±0,13*
3. Самостоятельность и чувство реальности	3,87±0,09	3,99±0,07
4. Креативность	3,39±0,11	3,99±0,14*
5. Гармоничность	3,52±0,04	3,72±0,12
6. Экстраверсия	3,66±0,12	4,15±0,10*
7. Показатель общей самооценки позитивных аспектов личности	3,66±0,09	3,96±0,06*
8. Общая сумма баллов	25,89±0,45	28,65±0,55*

Примечание: \* – достоверность отличий,  $p < 0,05$ .

Выявлено, что у студентов первой группы отмечалась средняя выраженность нравственности и самостоятельности, креативности, воли и экстраверсии, а также показателя общей самооценки позитивных аспектов личности.

У студентов второй группы отмечалась высокая выраженность качеств – нравственности, воли, экстраверсии; средняя выраженность качеств – самостоятельности, креативности, показателя общей самооценки позитивных аспектов личности.

При сопоставлении показателей личностных качеств было определено, что у студентов второй группы отмечался достоверно более высокий уровень силы воли, креативности, экстраверсии. Они более высоко оценивали позитивные аспекты своей личности, у них был достоверно выше показатель общей самооценки по сравнению со студентами первой группы,  $p < 0,05$ .

Рассматривали влияние тренировочных и соревновательных нагрузок на эмоциональное состояние спортсмена и его успешность с учетом уровня спортивного мастерства. Оценивался 21 стресс-фактор, наиболее часто встречающийся в ходе соревнований. Эти данные представлены в таблице 2.

При оценке влияния 21 фактора на эмоциональное состояние спортсмена было выявлено, что у студентов первой группы наибольшее влияние оказывали предшествующие плохие результаты, конфликт с тренером, упреки тренера и членов команды, повышенное волнение, высокие результаты соперников; у студентов второй группы наибольшее влияние оказывало только ухудшение самочувствия.

При сопоставлении факторов было определено, что имеются достоверные отличия: у студентов второй группы достоверно большее влияние оказывали такие факторы, как неудача на старте и плохое самочувствие; достоверно меньшее влияние оказывали предшествующие плохие результаты, конфликты с тренером, членами команды, необъективное судейство,

отсрочка старта, начала соревнования, положение фаворита, упреки тренера, товарищей по команде, чрезмерное напряжение окружающих, повышенное волнение, плохое материальное оснащение соревнований, предшествующая неудача на соревновании, значительное превосходство соперника, неожиданно высокие результаты соперника, незнакомый соперник, отсутствие сведений о нем, завышенные требования тренера, постоянные мысли о необходимости оправдать ожидания, зрительные, акустические, тактильные помехи, предшествующее поражение от данного соперника по сравнению со студентами первой группы.

Таблица 2 – Стресс-факторы тренировочных и соревновательных нагрузок, влияющих на эмоциональное состояние спортсмена с учетом уровня спортивного мастерства

Стресс-факторы, баллы	Группы обследуемых	
	1-я группа	2-я группа
1. Неудача на старте	4,00±0,20	5,00±0,33*
2. Предшествующие плохие результаты	6,25±0,13	5,50±0,33*
3. Конфликты с тренером, членами команды	6,25±0,25	3,75±0,41*
4. Плохое самочувствие	3,50±0,33	6,50±0,26*
5. Необъективное судейство	6,00±0,20	3,50±0,33*
6. Отсрочка старта, начала соревнования	4,50±0,20	2,25±0,33*
7. Положение фаворита	5,00±0,13	1,25±0,07*
8. Упреки тренера, товарищей по команде	7,00±0,13	3,50±0,33*
9. Чрезмерное напряжение окружающих	5,50±0,26	5,25±0,26
10. Повышенное волнение	6,75±0,20	3,25±0,33*
11. Плохое материальное оснащение соревнований	3,50±0,33	1,25±0,13*
12. Предшествующая неудача на соревновании	5,50±0,20	3,50±0,20*
13. Значительное превосходство соперника	5,25±0,13	3,25±0,33*
14. Неожиданно высокие результаты соперника	6,00±0,26	3,25±0,40*
15. Незнакомый соперник, отсутствие сведений о нем	5,25±0,13	1,75±0,20*
16. Завышенные требования тренера	6,00±0,26	3,75±0,40*
17. Длительный переезд к месту соревнований	3,25±0,13	2,25±0,13
18. Постоянные мысли о необходимости оправдать ожидания	5,50±0,20	4,00±0,33*
19. Зрительные, акустические, тактильные помехи	4,50±0,33	3,00±0,13*
20. Предшествующее поражение от данного соперника	4,00±0,33	2,75±0,26*
21. Негативные реакции зрителей	4,25±0,26	3,25±0,40

Примечание: \* – достоверность отличий,  $p < 0,05$ .

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие заключения:

– при определении самооценки личности было выявлено, что у студентов первой группы отмечался достоверно более низкий уровень силы воли, креативности, экстраверсии. Они более низко оценивали позитивные аспекты своей личности, у них был достоверно ниже показатель общей самооценки по сравнению со студентами второй группы,  $p < 0,05$ ;

– оценка влияния тренировочных и соревновательных нагрузок на эмоциональное состояние спортсмена и его успешность показала, что у студентов первой группы наибольшее влияние оказывали предшествующие плохие результаты, конфликт с тренером, упреки тренера и членов команды, повышенное волнение, высокие результаты соперников; у студентов второй группы наибольшее влияние оказывало только ухудшение самочувствия.

Студенты с высоким уровнем спортивной квалификации обладали важными качествами, необходимыми для успешной спортивной деятельности: высоким уровнем силы воли, креативности, экстраверсии; имели высокую позитивную самооценку, что позволяло им легче и успешнее переносить тренировочные и соревновательные нагрузки, не фиксируя внимания на различных психологических, а также зрительных, акустических, тактильных помехах. Только ухудшение самочувствия у этих студентов могло повлиять на успешность спортивной деятельности.

По мере снижения уровня спортивной квалификации, у студентов уменьшались проявления выделенных важных качеств: силы воли, креативности, экстраверсии; отмечалось снижение уровня своей позитивной самооценки. Эти лица выполняли тренировочные и соревновательные нагрузки со значительным напряжением, реагируя на множество психологических проблем, на зрительные, акустические, тактильные помехи, часто встречающихся в условиях спортивной деятельности.

**Выводы.** Были определены факторы, оказывающие у студентов с относительно невысоким уровнем спортивной квалификации, достоверно более значительное воздействие: это неудача на старте, предшествующие плохие результаты, конфликты с тренером, членами команды, необъективное судейство, отсрочка старта, начала соревнования, положение фаворита, упреки тренера, товарищей по команде, повышенное волнение, плохое материальное оснащение соревнований, предшествующая неудача на соревновании, значительное превосходство соперника, неожиданно высокие результаты соперника, незнакомый соперник, отсутствие сведений о нем, завышенные требования тренера, постоянные мысли о необходимости оправдать ожидания, зрительные, акустические, тактильные помехи, предшествующее поражение от данного соперника.

Результаты этого исследования подчеркивают необходимость психологического сопровождения спортсменов и обучения их приемам психической саморегуляции на тренировочном и соревновательных этапах. Особенно интенсивная поддержка необходима спортсменам, не имеющим высокого уровня спортивной квалификации.

1. Психология соревновательной деятельности спортсмена: монография / под ред. Г. Д. Бабушкина. – Омск: СибГУФК, 2010. – 264 с.
2. Основы психофизиологии экстремальной деятельности: курс лекций / под ред. А. Н. Блеера. – М.: Анита Пресс, 2006. – С. 7–16.
3. Психологическое обеспечение спортивной деятельности: монография / под ред. Г. Д. Бабушкина. – Омск: СибГУФК, 2006. – 380 с.
4. Яковлев, Б. П. Психическая нагрузка в спорте высших достижений: монография / Б. П. Яковлев. – Сургут: СурГПИ, 2007. – 201 с.
5. Бабушкин, Г. Д. Психическая нагрузка в соревновательной деятельности и методика диагностики ее переносимости спортсменом / Г. Д. Бабушкин, Б. П. Яковлев // Омский научный вестник. Физкультура и спорт. – 2013. – № 5 (122). – С. 178–182.
6. Юрина, Ю. В. Спортивная психология. Психологические методики в системе подготовки спортсменов к соревнованиям / Ю. В. Юрина // Молодой ученый. – 2021. – № 42 (384). – С. 168–171.
7. Ашихмина, А. А. Техники саморегуляции субъекта спортивной деятельности как фактор его психологической безопасности / А. А. Ашихмина // Наука, образование и культура. – 2016. – № 2 (2). – С. 54–56.
8. Киселев, Ю. А. Победы: Размышление и советы психолога спорта / Ю. А. Киселев. – М.: Спортакадемия, 2002. – 190 с.
9. Мотков, О. И. Психология самопознания личности: практ. пособие / О. И. Мотков. – М., 1993. – 97 с.
10. Сетяева, Н. Н. Психическая саморегуляция в подготовке спортсменов высокой квалификации циклических видов спорта: монография / Н. Н. Сетяева, А. В. Фурсов. – Сургут: РИО Сург.ПУ, 2010. – 203 с.

**Ильютик А.В.**, канд. биол. наук, доцент,  
**Асташова А.Ю.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СПОРТСМЕНОВ 17–18 ЛЕТ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ГРЕБНЫХ ВИДАХ СПОРТА**

**Аннотация.** В статье приводятся результаты анализа антропометрических показателей и компонентного состава массы тела у высококвалифицированных спортсменов 17–18 лет, занимающихся греблей академической и греблей на байдарках и каноэ. Разработаны оценочные шкалы морфофункционального развития юношей и девушек, которые могут использоваться в процессе отбора в гребные виды спорта.

**Ключевые слова:** высококвалифицированные спортсмены; морфофункциональные показатели; состав массы тела; гребные виды спорта; спортивный отбор.

**Iluytsik A., Ph.D.,  
Astashova A.**

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## MORPHOLOGICAL STATUS OF ATHLETES AGED 17-18 YEARS SPECIALIZING IN ROWING SPORTS

---

**Abstract.** The article presents the results of the analysis of anthropometric indicators and the component composition of body weight in highly qualified athletes aged 17–18 years engaged in rowing academic and rowing on kayaks and canoes. Evaluation scales of morphofunctional development of boys and girls have been developed, which can be used in the selection process for rowing sports.

**Keywords:** highly qualified athletes; morphofunctional indicators; body weight composition; rowing sports; sports selection.

**Введение.** Морфологический статус человека во многом определяет успехи либо неудачи в достижении высоких спортивных результатов, а спортсмены с определенными чертами телосложения оказываются более чем другие приспособленными к максимальным достижениям в конкретных видах спорта [1–5]. Однако в настоящее время актуальными вопросами спортивной антропологии остается выявление и изучение особенностей телосложения у представителей различных спортивных специализаций в возрастном аспекте, а также в процессе подготовки и роста спортивного мастерства. Морфологический статус, антропометрические показатели, соматотип, пропорции и компонентный состав массы тела в совокупности с другими особенностями индивидуума могут служить прогностическими маркерами, позволяющими определить перспективность занимающихся для конкретного вида спорта уже на начальных этапах многолетней подготовки [1–4].

Кроме того, актуальным направлением современной спортивной науки является поиск не только объективных критериев спортивной ориентации и отбора, но и индивидуализации подготовки спортсменов на основе учета уникальных особенностей организма, в том числе и морфологических [1, 3].

**Цель исследования** – анализ антропометрических показателей и компонентного состава массы тела высококвалифицированных спортсменов 17–18 лет и разработка оценочных шкал морфофункционального развития юношей и девушек, занимающихся гребными видами спорта.

**Методика и организация исследования.** В исследовании приняли участие 210 спортсменов (юноши  $n=153$ , девушки  $n=57$ ) в возрасте 17–18 лет, занимающихся гребными видами спорта: греблей академической и греблей на байдарках и каноэ. Обследованные юноши и девушки имели спортивную квалификацию кандидата в мастера спорта (КМС) и мастера спорта (МС).

Оценка морфологического статуса включала измерение роста-весовых и обхватных размеров тела, диаметров дистальных эпифизов трубчатых костей плеча, предплечья, бедра и голени, кистевую динамометрию: определение силы мышц-сгибателей кисти, калиперометрию: измерение толщины кожно-жировых складок. Проводился расчет компонентного состава массы тела (по формулам Й. Матейки), относительной силы (в перерасчете на килограмм массы тела) и индекса массы тела (ИМТ). Математическая обработка результатов исследования осуществлялась с использованием методов вариационной статистики с помощью пакета программ “Microsoft Office Excel” и “IBM SPSS Statistics 26”. Количественные признаки подчинялись закону нормального распределения (по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка) и представлены в виде средних ( $X$ ) и стандартного отклонения ( $\sigma$ ):  $X \pm \sigma$ . Значимость различий между показателями в сравниваемых группах определяли с помощью t-критерия Стьюдента (при сравнении двух независимых выборок), критическое значение уровня значимости принимали 0,05.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На основании полученных экспериментальных данных рассчитаны среднегрупповые величины антропометрических, силовых показателей и компонентного состава массы тела юношей и девушек 17–18 лет, занимающихся гребными видами спорта и имеющих высокую спортивную квалификацию (таблица 1).

Таблица 1 – Антропометрические, силовые показатели и компонентный состав массы тела 17–18-летних высококвалифицированных гребцов,  $X \pm \sigma$

Показатели	Группы обследованных спортсменов 17–18 лет	
	Юноши (n=153)	Девушки (n=57)
Масса тела, кг	82,40±10,00	71,84±11,15
Длина тела, см	184,71±6,46*	170,45±6,41*
ИМТ, у. е.	24,14±2,53	24,62±2,70
Сила левой кисти, кг	47,98±5,97*	32,30±5,25*
Сила правой кисти, кг	51,76±6,40*	34,16±5,22*
Относительная сила, у. е.	0,63±0,09*	0,48±0,09*
Костный компонент, кг	13,14±1,28	9,89±1,31
Костный компонент, %	16,06±1,28	13,84±1,29
Мышечный компонент, кг	39,44±4,78*	30,07±3,83*
Мышечный компонент, %	48,00±3,12*	42,21±3,13*
Жировой компонент, кг	11,68±5,46	18,52±5,96
Жировой компонент, %	13,82±5,08*	25,33±4,79*

*Примечание:* \* – значимые различия группами по t- критерию Стьюдента ( $P < 0,05$ ).

Как юноши, так и девушки, специализирующиеся в гребных видах спорта, характеризовались пропорциональным правильным телосложением и высоким ростом. Длина и масса тела юношей составили 184,71±6,46 см 82,40±10,00 кг соответственно, длина и масса тела девушек были 170,45±6,41 см и 71,84±11,15 кг (таблица 1).



Следует обратить внимание на высокие показатели ИМТ у высококвалифицированных 17–18-летних гребцов как юношей, так и девушек, приближающиеся к верхней границе физиологической нормы (таблица 1). Показатель ИМТ, используемый для оценки плотности телосложения, представляет собой соотношение массы и длины тела. Отмечено, что у 31,9 % гребцов величина ИМТ была выше физиологической нормы при величине жирового компонента массы тела в пределах нормы. Соответственно, высокие значения ИМТ у высококвалифицированных спортсменов могут быть обусловлены выраженностью мышечного компонента массы тела вследствие адаптации к нагрузкам скоростно-силового характера.

При анализе силовых показателей высококвалифицированных спортсменов закономерно выявлены статистически значимые различия в величине абсолютной силы ( $P < 0,05$ ). Сила левой кисти юношей составила  $47,98 \pm 5,97$  кг, что значимо выше, чем сила левой кисти девушек:  $32,30 \pm 5,25$  кг. Сила правой кисти юношей ( $51,76 \pm 6,40$  кг) значимо выше, чем сила правой кисти девушек ( $34,16 \pm 5,22$  кг,  $P < 0,05$ , таблица 1). При этом, оценивая показатели динамометрии, необходимо учитывать как абсолютную величину силы, так и относительную, соотношенную с массой тела, так как увеличение силовых возможностей в процессе спортивной тренировки в значительной степени определяется увеличением массы тела в целом и мышечной массы в частности. Показатели относительной силы высококвалифицированных спортсменов были значимо выше по сравнению со спортсменками:  $0,63 \pm 0,09$  у. е. и  $0,48 \pm 0,09$  у. е. соответственно ( $P < 0,05$ , таблица 1).

Как правило, изменения состава массы тела спортсменов, специализирующихся в видах спорта со скоростно-силовой направленностью, выражаются в снижении жирового и увеличении мышечного компонентов, что отражает процесс развития физических качеств и спортивного совершенствования. Компонентный состав массы тела высококвалифицированных спортсменов тесно связан с изменениями специальной физической работоспособности и отражает текущие адаптационные сдвиги в организме в ответ на физические нагрузки [4, 5]. У всех обследованных 17–18-летних высококвалифицированных спортсменов, как юношей, так и девушек, отмечены высокие показатели мышечного компонента массы тела и приемлемые показатели жирового компонента массы тела. При этом у юношей по сравнению с девушками наблюдались значимо более высокие показатели мышечного компонента, а показатели жирового компонента массы тела были значимо ниже ( $P < 0,05$ , таблица 1).

На основании полученных экспериментальных данных по общепринятым методикам были разработаны оценочные шкалы морфологического статуса высококвалифицированных спортсменов 17–18 лет, специализирующихся в гребле академической и гребле на байдарках и каноэ. Полученные результаты представлены в таблицах 2–3.

Среднему уровню антропометрических показателей 17–18-летних юношей, имеющих высокую спортивную квалификацию, соответствует

масса тела в диапазоне 75,70–89,10 кг и длина тела в диапазоне 180,37–189,03 см (таблица 2). Необходимо обратить внимание на показатели компонентного состава массы тела. Для юношей указанного возраста и спортивной квалификации содержание мышечной массы в пределах 45,90–50,09 % (или 36,24–42,64 кг) оценивается как среднее, менее 43,80 % (или 33,03 кг) – низкое, а более 52,19 % (или 45,85 кг) – высокое (таблица 2). Жировой компонент массы тела в диапазоне 10,41–17,22 % (соответственно 8,02–15,33 кг) – это средний уровень рассматриваемого показателя, менее 7,00 % (или 4,35 кг) – низкий уровень, а более 20,64 % (или 19,00 кг) – высокий уровень (таблица 2).

Таблица 2 – Модельные характеристики антропометрических, силовых показателей и компонентного состава массы тела 17–18-летних высококвалифицированных гребцов, юноши (n=153)

Показатели	Оценочные шкалы				
	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
Масса тела, кг	<68,99	69,00–75,69	75,70–89,10	89,11–95,80	>95,81
Длина тела, см	<176,03	176,04–180,36	180,37–189,03	189,04–193,36	>193,37
ИМТ, у. е.	<20,73	20,74–22,43	22,44–25,83	25,84–7,53	>27,54
Сила левой кисти, кг	<39,97	39,98–43,97	43,98–51,97	51,98–55,97	>55,98
Сила правой кисти, кг	<43,16	43,17–47,45	47,46– 56,04	56,05–60,33–	>60,34
Относительная сила, у. е.	<0,49	0,50–0,55	0,56–0,69	0,70–0,75	>0,76
Костный компонент, кг	<11,40	11,41–12,26	12,27–13,99	14,00–14,85	>14,86
Костный компонент, %	<14,33	14,34–15,19	15,20–16,91	16,92–7,77	>17,78
Мышечный компонент, кг	<33,03	33,04–36,23	36,24–42,64	42,65–5,84	>45,85
Мышечный компонент, %	<43,80	43,81–45,89	45,90–50,09	50,10–52,18	>52,19
Жировой компонент, кг	<4,35	4,36–8,01	8,02–15,33	15,34–18,99	>19,00
Жировой компонент, %	<7,00	7,01–10,40	10,41–17,22	17,23–20,63	>20,64

Среднему уровню антропометрических показателей 17–18-летних девушек, имеющих высокую спортивную квалификацию, соответствует масса тела в пределах 64,36–79,31 кг и длина тела в пределах 166,15–174,74 см (таблица 3). Для высококвалифицированных спортсменок указанного возраста содержание мышечной массы в пределах 40,11–44,30 % (или 27,50–32,63 кг) оценивается как среднее, менее 38,00 % (или 24,92 кг) – низкое,

а более 46,41 % (или 35,21 кг) – высокое. Жировой компонент массы тела в диапазоне 22,12–28,54 % (или 14,53–22,51 кг) – это средний уровень рассматриваемого показателя, менее 18,90 % (или 10,52 кг) – низкий уровень, а более 31,75 % (или 26,51 кг) – высокий уровень (таблица 3).

Таблица 3 – Модельные характеристики антропометрических, силовых показателей и компонентного состава массы тела 17–18-летних высококвалифицированных гребцов, девушки (n=57)

Показатели	Оценочные шкалы				
	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
Масса тела, кг	<56,88	56,89–64,35	64,36–79,31	79,32–86,78	>86,79
Длина тела, см	<161,85	161,86–166,14	166,15–174,74	174,75–179,03	>179,04
ИМТ, у. е.	<20,98	20,99–22,80	22,81–26,43	26,44–28,24	>28,25
Сила левой кисти, кг	<25,25	25,26–28,76	28,77–35,81	35,82–39,33	>39,34
Сила правой кисти, кг	<27,15	27,16–30,65	30,66–37,65	37,66–41,15	>41,16
Относительная сила, у. е.	<0,34	0,35–0,40	0,41–0,54	0,55–0,60	>0,61
Костный компонент, кг	<8,11	8,12–8,99	9,00–10,76	10,77–11,64	>11,65
Костный компонент, %	<12,09	12,10–12,96	12,97–14,70	14,71–15,57	>15,58
Мышечный компонент, кг	<24,92	24,93–27,49	27,50–32,63	32,64–35,20	>35,21
Мышечный компонент, %	<38,00	38,01–40,10	40,11–44,30	44,31–46,40	>46,41
Жировой компонент, кг	<10,52	10,53–14,52	14,53–22,51	22,52–26,50	>26,51
Жировой компонент, %	<18,90	18,91–22,11	22,12–28,54	28,55–31,74	>31,75

Тот факт, что спортсмены, участвовавшие в обследовании, к возрасту 17–18 лет уже имели высокую спортивную квалификацию (КМС, МС), дает основание предположить, что данные оценочные шкалы можно использовать в качестве модельных характеристик для эффективного отбора спортсменов в гребные виды спорта (таблицы 2–3).

**Выводы.** Анализ антропометрических, силовых показателей и компонентного состава массы тела у высококвалифицированных спортсменов способствует выявлению индивидуальных критериев адаптации организма к выполняемым физическим нагрузкам.

В группах 17–18-летних юношей и девушек, занимающихся гребными видами спорта, выявлены особенности морфологического статуса, которые

следует учитывать при организации тренировочного процесса с целью не только роста спортивных результатов, но и сохранения здоровья.

Разработаны оценочные шкалы морфологического статуса высококвалифицированных спортсменов 17–18 лет, специализирующихся в гребле академической и гребле на байдарках и каноэ. Так как обследованные юноши и девушки являлись квалифицированными спортсменами, то данные оценочные шкалы можно использовать в качестве модельных характеристик для эффективного отбора спортсменов в гребные виды спорта.

1. Анпилогов, И. Е. Аналитический взгляд на проблему подготовки резерва в циклических видах спорта в период интенсивного роста: комплексный подход, основанный на индивидуальных особенностях атлета / И. Е. Анпилогов, Н. Г. Кручинский // *Здоровье для всех*. – 2022. – № 1. – С. 30–34.

2. Давыдов, В. Ю. Спортивная антропология как научное направление: аналитический взгляд на проблему / В. Ю. Давыдов // *Здоровье для всех*. – 2022. – № 1. – С. 35–51.

3. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике: метод. рекомендации / В. А. Тутельян [и др.]. – М.: Спорт, 2018. – 64 с.

4. Оценка морфологического статуса спортсмена: практ. пособие / Д. С. Пфейфер [и др.]. – Минск: РНПЦ спорта, 2017. – 36 с.

5. Body composition, somatotype, and physical fitness of mixed martial arts athletes / V. F. Marinho [et al.] // *Sport Sciences for Health*. – 2016. – Vol. 12. – P. 157–165.

**Исанова В.А.**, д-р мед. наук, профессор  
Казанский государственный медицинский университет,  
Казань, Российская Федерация

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ПРОБЛЕМА КАК ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИЙ И АВАНГАРДНОЙ НАУКИ БУДУЩЕГО

---

**Аннотация.** Наряду с сохраняющейся дисциплинарной организацией науки и стремительной специализацией, идет активное формирование междисциплинарного знания, все чаще применяются проблемные и проектные подходы к исследованию, утверждается парадигма целостности.

Общепринятые методы физической реабилитации, ЛФК, массаж, физиотерапия, роботизированная техника у большинства неврологических больных с двигательными и когнитивными нарушениями не имеют существенного результата. Многие остаются пожизненно колясочниками с ограниченными возможностями активности и участия по МКФ.

В Казанском медицинском университете разработаны методы физической и когнитивной реабилитации, метод кинезотерапии в РПК «Атлант», который восстанавливает повседневную мобильность, самообслуживание, метод кондуктивной терапии, который ускоряет восстановление социально бытовой и коммуникативной независимости пациента.

**Ключевые слова:** физическая реабилитация; когнитивная реабилитация; нейрореабилитация.

*Isanova V.*, Doctor of Medical Sciences, Professor  
Kazan State Medical University,  
Kazan, Russian Federation

## INTERDISCIPLINARY PROBLEM AS A PARADIGM FOR THE DEVELOPMENT OF INNOVATION AND AVANT-GARDE SCIENCE OF THE FUTURE

---

---

**Abstract.** Along with the continuing disciplinary organization of science and rapid specialization, there is an active formation of interdisciplinary knowledge, problem-based and project-based approaches to research are increasingly being used, the integrity paradigm is being approved. Generally accepted methods of physical rehabilitation, physical therapy, massage, physiotherapy, and robotic techniques in most neurological patients with motor and cognitive impairments do not have significant results. Many remain wheelchair users for life with disabilities of activity and participation in the ICF. The methods of physical and cognitive rehabilitation developed at Kazan Medical University, the method of kinesotherapy in the Atlant PCK restores daily mobility, self-care, the method of “conductive therapy”, accelerates the restoration of social and communicative independence of the patient.

**Keywords:** physical rehabilitation; cognitive rehabilitation; neurorehabilitation.

Наряду с сохраняющейся дисциплинарной организацией науки и стремительной специализацией, идет активное формирование междисциплинарного знания, все чаще применяются проблемные и проектные подходы к исследованию, утверждается парадигма целостности.

Общепринятые методы физической реабилитации, ЛФК, массаж, физиотерапия, роботизированная техника у большинства неврологических больных с двигательными и когнитивными нарушениями не имеют существенного результата. Многие остаются пожизненно колясочниками с ограниченными возможностями активности и участия по МКФ [1].

На учениях Г. Кабата, Ч. Шеррингтона, В. Бехтерева, М. Сеченова, И. Павлова, Ж. Шарко, А. Лурия, Л.Г. Россолимо и других ученых с мировым именем выстраиваются научно-практические закономерности для качественной патогенетической реабилитации неврологических больных,

имеющих нарушенные функции движения, речи, коммуникации в соответствии с фазой болезни пациента.

В Казанском медицинском университете разработаны методы физической и когнитивной реабилитации, метод кинезотерапии в РПК «Атлант», который восстанавливает повседневную мобильность, самообслуживание, метод кондуктивной терапии, который ускоряет восстановление социально бытовой и коммуникативной независимости пациента [2].

На междисциплинарной основе интегрированных знаний в области неврологии, нейрофизиологии, психологии, патогенетической инженерии, авиационной и космической медицины разработанные методы существенно влияют на восстановление и интеграцию отдельной категории неврологических больных и инвалидов в социально полезную среду [3].

Доступность нейрореабилитации на междисциплинарном уровне требует:

- а) концепции реабилитации, которая включала бы методологию (это вызов для специалистов в области реабилитации);
- б) подготовки специалистов на междисциплинарном уровне знаний;
- в) развития междисциплинарного взаимодействия различных специалистов на стыке научных дисциплин, является целью зарождения творческих инноваций [4].

Вопросы и ответы. Выберите один или несколько правильных ответов.

**Вопрос 1.01.** Фазовые модули неврологической реабилитации:

1. А, В, С.
2. А, В.
3. А, В, С, D.
4. А, В, С, D, E, F.

Эталонный ответ: 4.

**Вопрос 1.02.** Активные и пассивные методы кинезотерапии:

1. Метод Бобат.
2. Метод кинезотерапии в медико-кондуктивной реабилитации неврологических больных с двигательными нарушениями.
3. Механотерапия.

Эталонный ответ: 1, 2.

**Вопрос 2.01.** Что содержат для определения целей реабилитации социально-медицинские предпосылки:

1. Реабилитационная необходимость.
2. Реабилитационная способность.
3. Реабилитационная необходимость, реабилитационная способность реабилитационный прогноз.

Эталонный ответ: 3.

**Вопрос 2.02.** Какая функциональная шкала учитывает социальные и интеллектуальные уровни, а также повседневной активность и жизнедеятельность:

1. Индекс Бартелла.

2. Шкала FIM.
  3. Тест Векслера.
  4. Шкала Рэнкина.
- Эталонный ответ: 2, 4.

**Вопрос 2.03.** Когда нельзя проводить скрининг у пациента на дисфагию в палате ПИТ:

1. При нарушении сознания.
  2. При нарушении способности к вертикализации в постели.
  3. При нарушении жизненно-важных функций, кардиореспираторной.
  4. Тяжелое нарушение жизнедеятельности: прикован к постели, требует постоянной помощи персонала.
- Эталонный ответ: 1, 2, 3, 4.

**Вопрос 3.01.** Профилактика нарушений мышечного тонуса, спастичности в палате ранней реабилитации:

1. Позиционирование на боку.
  2. Позиционирование на спине.
  3. Позиционирование сидя.
  4. Позиционирование на вертикализаторе.
- Эталонный ответ: 1, 2, 3.

**Вопрос 3.02.** Признаки дисфагии:

1. Наличие кашля во время питья и приема пищи.
  2. Изменения качества голоса во время или после глотания.
  3. Затруднение жевания.
  4. Слюнотечение.
  5. Выпадение пищи изо рта во время еды.
  6. Затрудненное дыхание.
  7. Смазанная речь.
- Эталонный ответ: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

**Вопрос 3.03.** Цели супраспинального двигательного контроля в методе кинезотерапии медико-кондуктивной реабилитации у неврологических больных с двигательными нарушениями:

1. Мобильность, стабильность, контролируемая мобильность, ловкость.
  2. Мобильность.
  3. Контролируемая мобильность.
  4. Ловкость.
- Эталонный ответ: 1.

**Вопрос 4.01.** Для чего необходимо МКФ:

1. Обеспечить научную основу для понимания и изучения показателей здоровья и показателей, связанных со здоровьем, результатов вмешательств и определяющих факторов.
2. Сформировать общий язык для описания показателей здоровья и показателей, связанных со здоровьем, с целью улучшения взаимопонимания

между работниками здравоохранения, исследователями, администраторами и обществом, включая людей с ограниченными возможностями.

3. Сделать сравнимой информацию в разных странах, сферах здравоохранения, службах и во времени.

4. Обеспечить систематизированную схему кодирования для информационных систем здравоохранения.

Эталонный ответ: 1, 2, 3, 4.

**Вопрос 4.02.** Нейрофизиологический механизм метода кинезотерапии, отечественного аналога PNF который обеспечивает:

1. Проприоцептивную стимуляции мышечно-связочного аппарата.

2. Обладает свойствами проприоцептивной стимуляции афферентно-эфферентной системы ЦНС как в образовании, так и в проведении импульсов.

3. Активизируют миотатический рефлекс на растяжение.

4. Активизирует альфа- и гамма-мотонейронную систему регулятора мышечного тонуса.

Эталонный ответ: 1, 2, 3, 4.

**Вопрос 4.03.** Мышечный тонус скелетных мышц регулируется:

1. Головным и спинным мозгом.

2. Головным мозгом.

3. Спинным мозгом.

4. Вегетативной нервной системой.

Эталонный ответ: 1.

**Вопрос 4.04.** Какой отдел нервной системы регулирует работу гладких мышц:

1. Вегетативная или автономная нервная система.

2. Головной мозг (ЦНС).

3. Спинальный мозг (ЦНС).

4. Периферическая (нервные узлы, сплетения, нервы).

Эталонный ответ: 1.

**Вопрос 4.04.** 80 % коры составляют ассоциативные зоны. Наиболее важными ассоциативными областями являются:

1. Теменно-затылочно-височная область.

2. Прифронтальная ассоциативная область.

3. Лимбическая ассоциативная область.

4. Мозжечок.

Эталонный ответ: 1, 2, 3.

**Вопрос 5.01.** В каком методе чаще используется стимуляция ассоциативных зон у пациентов, ДЦП, ОНМК, ЧМТ, в фазе болезни В, С для достижения бытовых навыков, самообслуживания коммуникации:

1. Метод кондуктивной терпии.

2. Метод кинезотерапии в медико-кондуктивной реабилитации.



3. ЛФК.
  4. Физиотерапия.
- Эталонный ответ: 1, 2.

**Вопрос 5.02.** Какие специалисты в области реабилитации при заболевании и повреждении нервной системы, с двигательными и когнитивными нарушениями (расстройствами праксиса, гнозиса, речи, жевания, глотания и двигательных функций) должны владеть патогенетическими методами проприоцептивной стимуляции, активизирующие пластичность мозга, афферентно-эфферентную систему по функциональным блокам Р. Лурия:

1. Врач-кинезотерапевт (ЛФК).
  2. Методист, инструктор ЛФК.
  3. Логопед.
  4. Клинический психолог.
  5. Врач-невролог.
  6. Социальный работник.
  7. Педагог-дефектолог.
  8. Массажист.
- Эталонный ответ: 1, 2, 3, 4, 5, 7.

1. Исанова, В. А. Нейрореабилитация / В. А. Исанова. – Казань, 2011. – 288 с.
2. Исанова, В. А. Инсульт. Нейрореабилитация / В. А. Исанова. – Казань: Мир без границ, 2015. – 204 с.
3. Исанова, В. А. Кинезотерапия в реабилитации неврологических больных с двигательными нарушениями / В. А. Исанова. – Казань: Газетно-журнальная типография, 1996. – 234 с.
4. Кадыков, А. С. Реабилитация неврологических больных / А. С. Кадыков. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 479 с.
5. Сайт союза реабилитологов России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rehabrus.ru/>.
6. Реферативная и наукометрическая база данных Scopus издательства Elsevier [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scopus.com/>.
7. Электронная медицинская библиотека «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>.
8. Сайт ФГБОУ ВО Казанского ГМУ МЗ РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kgmu.kcn.ru/>.
9. Сайт Научной электронной библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
10. Сайт методической аккредитации специалистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fmza.ru/>.

**Калюжин В.Г.**, канд. мед. наук,  
**Банчевская А.А.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ВОСПИТАНИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ДЕТЕЙ С УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ II СТЕПЕНИ**

---

---

**Аннотация.** Исследование направлено на особенности развития координационных способностей у детей с умственной отсталостью II степени и их здоровых сверстников. В статье представлены сравнения показателей статического и динамического равновесия, а также схватывающая способность кистей рук и точная дифференцировка движений пальцев рук детей с интеллектуальной недостаточностью и их здоровых сверстников.

**Ключевые слова:** умственная отсталость II степени; статическое равновесие; динамическое равновесие; мелкая моторика рук.

**Kalyuzhin V.**, Ph.D.,  
**Banchevskaya A.**

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## **INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF EDUCATION COORDINATION ABILITIES OF CHILDREN WITH MENTAL II DEGREE OF BACKWARDNESS**

---

---

**Abstract.** The study is aimed at the peculiarities of the development of coordination abilities in children with intellectual disability of II degree and their healthy peers. The article presents comparisons of indicators of static and dynamic balance, as well as grasping ability of the hands and accurate differentiation of finger movements of children with intellectual disabilities and their healthy peers.

**Keywords:** mental retardation of the II degree; static balance; dynamic balance; fine motor skills of the hands.

**Введение.** Были изучены источники отечественных авторов: учебно-методические пособия, периодическая литература и другие материалы. Анализ источников способствовал обоснованию значимости исследования, определению основных цели и задач исследования [2].

**Актуальность.** Взятые источники позволили обобщить данные научно-методической литературы в области физического воспитания детей с умственной отсталостью II степени (УО-II) и содействовали разработке коррекционно-развивающей программы для этих детей [1].

**Цель исследования** – сравнить параметры развития координационных способностей у детей с интеллектуальной недостаточностью в современных условиях адаптивной физической культуры.

**Задачи исследования:**

1. Определить уровень развития координационных способностей занимающихся детей с умственной отсталостью II степени.
2. Провести сравнительный анализ уровня развития координационных способностей у детей с УО-II и у их здоровых сверстников.
3. Выявить отличия в уровне развития координационных способностей у детей с интеллектуальной недостаточностью по сравнению с их здоровыми сверстниками.

**Методика и организация исследования.** Для решения поставленных задач использовались следующие методы: педагогическое тестирование, теоретико-методический анализ литературных источников; вариационная статистика.

Чтобы удостовериться, что исследуемые дети с интеллектуальной недостаточностью по своим физическим возможностям и уровню развития координационных способностей отличаются от своих здоровых сверстников, были проведены контрольные тесты.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В таблице 1 представлены данные сравнительного анализа параметров развития статического равновесия у детей с умственной отсталостью II степени и здоровых сверстников до начала проведения исследований.

Как видно из данных таблицы 1, между результатами всех контрольных тестов у детей с умственной отсталостью II степени и здоровых сверстников есть статистически достоверные различия. При этом характерно значительное отставание уровня развития показателей статического равновесия у детей с УО-II от тех же результатов у их здоровых сверстников. На основании этого можно сделать вывод, что статическое равновесие у здоровых детей развито лучше, чем у их сверстников с УО-II.

Таблица 1 – Сравнение показателей статического равновесия у детей с УО-II и здоровых сверстников до начала проведения исследования

Тесты	Дети с УО-II	Здоровые	tфакт.	tkрит.	P
«Эквилибрист», с	6,0±3,93	44,8±14,51	10,0	3,63	<0,001
«Балерина», с	2,6±1,55	36,7±12,82	10,3	3,63	<0,001
«Не балерина», с	1,7±0,87	32,0±12,37	9,5	3,63	<0,001
«Береговушка», с	1,6±1,20	17,3±7,07	8,5	3,63	<0,001
«Солнце», с	4,4±1,93	34,5±13,92	8,3	3,63	<0,001

В таблице 2 приведены результаты сравнения параметров развития динамического равновесия у исследуемых детей с УО-II контрольной и экспериментальной групп и здоровых детей того же возраста до начала проведения исследований.

Таблица 2 – Сравнение динамического равновесия у детей с УО-II и здоровых сверстников

Тесты	Дети с УО-II	Здоровые	tфакт.	tkрит.	P
«Туннель», с	116±39,6	35,2±6,10	7,8	3,63	<0,001
«Меткий стрелок», с	44,5±8,29	19,5±5,78	9,6	3,63	<0,001
«Меткий стрелок», раз	1,3±0,35	3,2±0,53	3,7	3,63	<0,001
«Стрелок», с	47,9±9,41	23,8±5,80	8,5	3,63	<0,001
«Стрелок», раз	0,3±0,48	1,4±1,36	3,0	2,74	<0,01
«Канатоходец»	38,1±7,09	27,9±5,72	4,3	3,63	<0,001

Анализируя полученные результаты наглядно видно, что параметры развития динамического равновесия у исследуемых детей с умеренной умственной отсталостью II степени статистически достоверно хуже развиты, чем у их здоровых сверстников.

Результаты тестирования в таблице 2 однозначно подтверждают, что между результатами тестов динамического равновесия здоровых детей и результатами этих же тестов у детей с УО-II выявлены статистически достоверные различия: из-за плохого уровня развития динамического равновесия у детей с УО-II время выполнения всех тестов было статистически достоверно больше, нежели у здоровых детей того же возраста.

В таблице 3 представлен сравнительный анализ параметров развития схватывающей способности кистей рук у детей с умеренной умственной отсталостью II степени и их здоровых сверстников.

Таблица 3 – Сравнение показателей схватывающей способности кистей рук у детей с УО-II и здоровых сверстников

Тесты	Дети с УО-II	Здоровые	tфакт.	tkрит.	P
«Отвинти гайку», с	117±53,2	56,8±5,66	4,4	3,63	<0,001
«Завинти гайку», с	182±82,7	66,6±24,58	5,2	3,63	<0,001
«Золушка», с	121±57,0	58,6±16,44	4,1	3,63	<0,001
«Орехи», с	66,7±25,96	27,5±4,94	5,7	3,63	<0,001

Приведенные сведения таблицы 3 доказывают наличие статистически достоверных выраженных различий между показателями уровня развития схватывающей способности кистей рук у детей с УО-II и здоровых сверстников до начала проведения исследований. Причем параметры тестирования здоровых детей статистически достоверно лучше, чем у их сверстников с УО-II.

В таблице 4 представлен сравнительный анализ параметров развития точной дифференцировки движений пальцев рук у детей с умеренной умственной отсталостью II степени и их здоровых сверстников.

Приведенные сведения таблицы 4 доказывают наличие статистически достоверных выраженных различий между показателями уровня развития точной дифференцировки движений пальцев рук у исследуемых и здоровых

детей до начала проведения исследований. При этом параметры тестирования здоровых детей статистически достоверно лучше, чем у их сверстников с УО-II.

Таблица 4 – Сравнение показателей точной дифференцировки движений пальцев рук у детей с УО-II и здоровых сверстников

Тесты	Дети с УО-II	Здоровые	tфакт.	tkрит.	P
«Птенец», с	71,3±20,41	36,5±5,10	6,4	3,63	<0,001
«Пирамида», с	144±27,24	55,1±16,14	10,9	3,63	<0,001
«Крокодил», с	203±71,24	61,1±27,37	7,2	3,63	<0,001

Таким образом, представленные в таблицах 1–4 данные результатов всех контрольных тестов однозначно и статистически достоверно доказывают, что по уровню базового развития координационных способностей здоровые дети значительно лучше подготовлены, чем дети с УО-II.

На рисунке показаны полученные результаты уровня развития координационных способностей здоровых детей и детей контрольной и экспериментальной групп. При этом результаты здоровых детей приняты за 100 %, а результаты детей с умеренной умственной отсталостью II степени – в процентах, пропорционально величине здоровых детей.

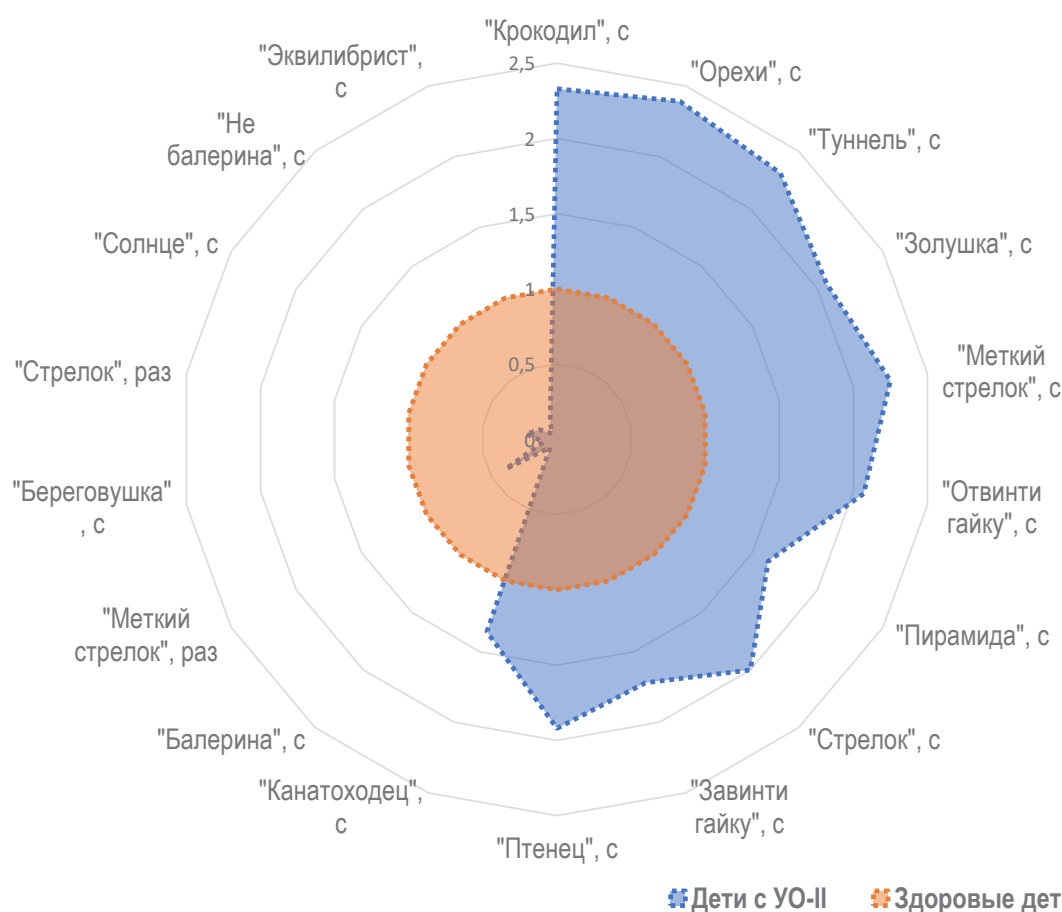


Рисунок – Показатели (в %) уровня развития координационных способностей у здоровых детей и у детей с УО-II

Из данных графика видно, что временные показатели тестов детей с умеренной умственной отсталостью II степени выполняются медленнее на 60–80 %, чем здоровые сверстники и прибавка в процентном соотношении составляет свыше 240–250 % от уровня здоровых детей. Количественные показатели тестирования, как и тесты для оценки статического равновесия, были наоборот в 4 раза меньше по сравнению с данными здоровых детей.

Это позволяет сделать вывод, что координационные способности детей с УО-II требуют коррекции и дополнительного развития.

**Выводы:**

1. Тесты для определения уровня развития координационных способностей следует выполнять регулярно, с целью определения их влияния на развитие схватывающей способности кистей рук, точной дифференцировки движений пальцев рук, а также статического и динамического равновесия занимающихся детей с умственной отсталостью II степени.

2. Был проведен сравнительный анализ уровня развития статического и динамического равновесия, а также показателей точной дифференцировки движений пальцев и схватывающей способности кистей рук у детей с УО-II и у их здоровых сверстников.

3. Дети с интеллектуальной недостаточностью имеют значительные отличия в уровне развития координационных способностей, по сравнению с их здоровыми сверстниками и при этом отмечается снижение всех количественных показателей тестирования, увеличение времени выполнения данных тестов, замедление скорости и темпов движений у школьников с УО-II.

4. Координационные способности школьников с интеллектуальной недостаточностью требуют коррекции и дополнительного развития.

1. Грудницкая, Н. Н. Оздоровительные телесно-ориентированные технологии: учеб. пособие / Н. Н. Грудницкая. – Ставрополь: СКФУ, 2014. – 209 с.

2. Евсеев, С. П. Адаптивная физическая культура: учеб. пособие / С. П. Евсеев, Л. В. Шапкина. – 2-е изд., стер. – М.: Советский спорт, 2004. – 240 с.

**Карпов В.С., Рогатко А.И., Пухляков Р.С.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## **ОЦЕНКА ТРЕНИРОВОЧНЫХ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК В ФЕХТОВАНИИ**

---

**Аннотация.** В работе представлены новые данные по оптимизации тренировочных и соревновательных нагрузок и восстановлению организма юных фехтовальщиков на шпагах 14–15-летнего возраста с учетом конституции тела.

**Ключевые слова:** оптимизация; тренировочные и соревновательные нагрузки; восстановления организма; юные фехтовальщики.

**Karpov V., Rahatka A., Pukhliakou R.**

Belarusian State University Of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## ASSESSMENT OF TRAINING AND COMPETITIVE LOADS IN FENCING

**Abstract.** The paper presents new data on optimizing training and competitive loads and restoring the body of young swordsmen of 14–15 years of age, taking into account the constitution of the body.

**Keywords:** optimization; training loads; competitive loads; body recovery; young fencers.

Фехтование служит ациклическим, сложным в координационном отношении видом спортивных единоборств. Процесс подготовки фехтовальщика – это процесс технико-тактического развития спортсмена, который начинается с юных лет и продолжается до конца его спортивной карьеры.

Актуальность исследования обусловлена тем, что высокие результаты в фехтовании возможно достичь только при условиях многолетней систематической тренировки и точного соблюдения спортивного режима. К этому фехтовальщик должен быть психологически подготовлен.

### **Методы исследования:**

1. Анализ научно-методической литературы.
2. Тестирование функциональных показателей организма фехтовальщика.
3. Педагогический эксперимент.
4. Методы математической статистики.

Анализ и обобщение данных научно-методической литературы позволил определить направленность работы, сформулировать цель и задачи настоящего исследования, подобрать пути их решения. Данный метод помог определить состояние изучаемой проблемы в настоящее время, уровень ее актуальности и разработанности [1, 2].

В процессе работы рассматривались и анализировались следующие вопросы: характеристика физической нагрузки в тренировке фехтовальщиков на шпагах, отдых и его разновидности в тренировке фехтовальщиков на шпагах, функциональные эффекты спортивной тренировки, подходы к оценке тренировочных и соревновательных нагрузок в фехтовании на шпагах.

Кроме специальной литературы по фехтованию, были проанализированы материалы по данной теме с точки зрения теории и методики физического воспитания, спортивной физиологии, спортивной медицины, физической реабилитации в спорте.

Для оценки показателей функционального состояния испытуемых в процессе проведения педагогического эксперимента были использованы следующие пробы и тесты: одномоментная проба, оценка адаптации ССС к дозированной физической нагрузке (индекс Руфье), оценка функциональных показателей респираторной системы (пробы Штанге и Генчи).

Одномоментная проба. Перед выполнением одномоментной пробы фехтовальщик отдыхал стоя, без движений в течение трех минут. Затем измерялся пульс за одну минуту. Далее выполнялись десять глубоких приседаний за тридцать секунд из исходного положения ноги на ширине плеч, руки вдоль туловища. При приседании руки выносились вперед, а при выпрямлении возвращались в исходное положение. После выполнения приседаний посчитывалась пульс в течение одной минуты. При оценке определялась величина учащения пульса после физической нагрузки в процентах. До 20 % – означает отличную реакцию сердечно-сосудистой системы на нагрузку, от 21 до 40 % – хорошую, от 41 до 65 % – удовлетворительную, от 66 до 75 % – плохую, от 76 % и более – очень плохую [3].

Индекс Руфье позволил определить уровень адаптации ССС к дозированной физической нагрузке. Методика выполнения: у испытуемого измерялась ЧСС в покое (ЧСС1). Затем он отдыхал в положении сидя около 10 минут. После этого выполнял 20 глубоких приседаний за 30 секунд с вытянутыми вперед руками. Потом испытуемый садился на стул и у него измерялась ЧСС за первые 10 с (ЧСС2) и последние 10 с (ЧСС3) первой минуты восстановительного периода [4].

С целью решения поставленных задач исследование было организовано в три этапа (таблица 1).

На первом этапе, теоретическом (январь – сентябрь 2022 года), изучалась и анализировалась научно-методическая литература, выявлялась проблема исследования, определялся объект и предмет, подбирались соответствующие поставленным задачам методы исследования. В указанный период времени подбиралась экспериментальная площадка – учреждение «Минское государственное областное училище олимпийского резерва» города Минска.

На втором этапе, экспериментальном (сентябрь 2022 – февраль 2023 года), на основе исходных показателей функционального состояния юных фехтовальщиков на шпагах 14–15-летнего возраста были сформированы две однородные группы – КГ и ЭГ.

В результате полученных показателей для юных фехтовальщиков, вошедших в ЭГ, была разработана программа, направленная на оптимизацию тренировочных и соревновательных нагрузок и восстановление организма фехтовальщика. В ЭГ по выходным дням использовались плавание в бассейне, утренняя гигиеническая гимнастика, спортивные групповые игры низкой интенсивности, самомассаж стоп ног на аппликаторе Кузнецова и кистей рук массажным мячиком, посещение сауны, восстановительный массаж спины и верхних конечностей, витаминизация организма



фехтовальщика, закаливающие процедуры. Во время учебно-тренировочного процесса велся постоянный контроль за воздействием нагрузки на организм по пульсометрии, осуществлялся контроль за общей и моторной плотностью тренировочных занятий.

Фехтовальщики КГ в это время продолжали заниматься со своим тренером-преподавателем по общепринятой программе.

Таблица 1 – Организация исследования

Этапы исследования	Сроки проведения	Задачи исследования	Методы исследования
I этап теоретический	Январь – сентябрь 2022 года	1. Изучить и проанализировать научно-методическую литературу. 2. Определить объект и предмет исследования. 3. Подобрать методы исследования	Анализ научно-методической литературы по теме исследования
II этап экспериментальный	Сентябрь 2022 – февраль 2023 года	1. Определить исходные показатели функционального состояния испытуемых. 2. Разработать программу, направленную на оптимизацию тренировочных и соревновательных нагрузок. 3. Провести повторное функциональное тестирование	Функциональное тестирование. Педагогический эксперимент
III этап заключительный	Март – май 2023 года	1. Обработать полученные результаты исследования. 2. Сформулировать выводы. 3. Оформить диссертационную работу	Методы математической статистики

По завершении педагогического эксперимента было проведено повторное тестирование, позволяющее выявить динамику функционального состояния испытуемых и судить об эффективности разработанной программы.

На заключительном этапе (март – май 2023 года) были обработаны полученные результаты исследования, сформированы выводы.

Программа, направленная на оптимизацию тренировочных и соревновательных нагрузок и восстановление организма юных фехтовальщиков на шпагах 14–15-летнего возраста, включала комплекс мероприятий, которые применялись в течение 6 месяцев. Спустя этот период функциональное тестирование повторилось.

Результаты функционального тестирования в КГ и ЭГ по окончании педагогического эксперимента представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Результаты функционального тестирования в КГ по окончании педагогического эксперимента

Функциональные тесты	КГ			t (p)
	X1±Sx	X2±Sx	%	
Одномоментная проба, %	56,37±10,92	54,42±10,96	3,58	<0,05
Проба Руффье, и-кс	17,16±1,79	16,46±1,58	4,25	<0,05
Ортостатическая проба, уд/мин	14,8±1,54	13,70±1,42	8,03	>0,05
Проба Штанге, с	39,00±4,45	40,20±4,69	3,08	<0,05
Проба Генчи, с	16,50±1,80	17,40±1,91	5,45	<0,05

Таким образом, произошли положительные изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы у юных фехтовальщиков на шпагах, занимавшихся по разработанной программе по оптимизации тренировочных, соревновательных нагрузок и восстановления организма фехтовальщика.

Таблица 3 – Результаты функционального тестирования в ЭГ по окончании педагогического эксперимента

Функциональные тесты	ЭГ			t (p)
	X1±Sx	X2±Sx	%	
Одномоментная проба, %	54,37±10,05	51,12±9,86	6,36	<0,05
Проба Руффье, и-кс	17,51±1,43	15,05±1,47	15,58	<0,05
Лестничная проба, уд/мин	158,00±6,68	146,90±6,82	7,56	<0,05
Ортостатическая проба, уд/мин	15,10±1,37	12,60±1,43	19,84	<0,05
Проба Штанге, с	38,00±4,35	44,40±2,94	16,84	<0,05
Проба Генчи, с	15,60±1,43	19,50±1,36	25,00	<0,05

По результатам наших исследований можно сделать выводы, что предложенная программа показала свою эффективность и позволила обосновать подходы к оптимизации соревновательных нагрузок и восстановления организма юных фехтовальщиков.

1. Масальгин, Н. А. Математико–статистические методы в спорте: учеб. пособие / Н. А. Масальгин. – М.: Физкультура и спорт, 2015. – 151 с.
2. Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. пособие / Л. П. Матвеев. – 4-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2005. – 384 с.
3. Геселевич, В. А. Медицинский справочник тренера: учеб. пособие / В. А. Геселевич. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 270 с.
4. Дубровский, В. И. Спортивная медицина: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Дубровский. – 6-е изд., доп. – М.: ВЛАДОС, 2016. – 512 с.

**Кравченя Н.И.**

Филиал «ИППК» УГЗ МЧС РБ,  
Борисов, Республика Беларусь

## ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА СРЕДИ РАБОТНИКОВ ОПЧС

---

---

**Аннотация.** Сохранение жизни и здоровья личного состава является важнейшей обязанностью всех должностных лиц ОПЧС. Говоря о безопасности прохождения службы, сегодня мы должны признать, что на нынешнем этапе практически исключить случаи смерти и травматизма даже в повседневных не боевых условиях невозможно. В настоящее время уровень и характер получения травм не только не снижается, но и имеет тенденцию к росту в некоторых непредвиденных ситуациях. Без понимания различных аспектов возникновения травм очень трудно их предотвратить. Причины травматизма поддаются изучению, а значит и профилактике. Для предупреждения травматизма личного состава был проведен сравнительный анализ травм, выявивший динамику получения травматизма. Установлено, что при системном и постоянном выполнении мероприятий по профилактике травматизма количество полученных травм сокращается в 2 раза.

**Ключевые слова:** спасатель; травматизм; травма; человеческий фактор; профилактика травматизма; психофизиологические аспекты.

**Kravchenya N.**

The branch «IRPD» of the UCP of the MES Belarus,  
Borisov, Republic of Belarus

## PREVENTION OF INJURIES AMONG WORKERS OF EMERGENCY AGENCIES AND DEPARTMENTS

---

---

**Abstract.** Preserving the life and health of personnel is the most important responsibility of all officials. Speaking about the safety of service, we must admit today that it is practically impossible to exclude deaths and injuries even in everyday, non-combat conditions at the current stage. Currently, the level and nature of injuries not only does not decrease, but in some situations tends to increase. Without understanding the various aspects of injury occurrence, it is extremely difficult to prevent them. The causes of injuries can be studied and therefore prevented. In order to prevent injuries to personnel, a comparative analysis of injuries was carried out and the dynamics of injuries was identified. It has been established that systematic and continuous implementation of measures to prevent injuries reduces the number of injuries by 2 times.

**Keywords:** rescuer; injury rate; injury; human factor; injury prevention; psycho-physiological aspects.

**Введение.** Постоянный рост уровня травматизма, частоты тяжелых повреждений вызывает обеспокоенность во всем мире. Это связано с большим числом аварий, катастроф и стихийных бедствий, природных, техногенных, экологических катаклизмов, которые влекут за собой многочисленные жертвы людей, наносят значительный материальный ущерб и создают огромный комплекс сложнейших проблем [1].

В конце XX века во многих государствах мира пришли к выводу, что для успешной борьбы с опасными природными явлениями, техногенными и экологическими катастрофами нужна целенаправленная государственная политика. Одной из первых стран на этот путь встала Республика Беларусь.

Спасатели МЧС Беларуси всегда одни из первых там, где людям нужна помощь: в завалах разрушенных строений, в огне пожаров, в местах выброса опасных и вредных веществ. Они постоянно несут службу, оперативно реагируют на любые сигналы о необходимости оказания помощи людям, попавшим в беду.

Спасатели МЧС Беларуси постоянно принимают участие в спасательных операциях, в том числе и за рубежом. На их счету десятки тысяч спасенных жизней, сотни тысяч случаев оказания помощи пострадавшим. Они обучены бороться не только с огнем, но и проводить различные виды аварийно-спасательных работ, имеют необходимую для этого современную технику.

В последнее время средства массовой информации в изобилии пестрят сообщениями о тех или иных чрезвычайных ситуациях, которые возникли вследствие катастроф, аварий или стихийных бедствий. В связи с этим и возникла необходимость решить ряд теоретических и практических вопросов, которые помогут нашим спасателям действовать решительно в непредвиденных ситуациях.

Профессиональная деятельность спасателей во многом зависит от качественного обучения на первоначальном этапе своего становления. Важную роль в обеспечении психофизиологической безопасности спасателей играет их физическая и психологическая подготовка, которая является составной частью профессиональной подготовки [3].

При такой складывающейся обстановке уровень и характер получения травм не только не снижается, но и имеет тенденцию к росту в некоторых непредвиденных ситуациях. Это и стало толчком для исследования и актуальной темой по данному направлению.

**Актуальность.** Труд спасателей-пожарных имеет существенные отличия от труда работников промышленного производства, сферы обслуживания и других областей человеческой деятельности.

Труд спасателей, особенно при тушении пожаров, отличается большой сложностью, носит вероятностный характер, сопровождается воздействием

самых разнообразных опасных и вредных производственных факторов, большими физическими нервно-психологическими нагрузками.

Труд спасателя-пожарного в современных условиях стал несравнимо сложнее, напряженнее и опаснее, поэтому не случайно, например, в США, профессия пожарного по уровню тяжести труда находится на третьем месте среди нескольких тысяч профессий. За спасателями по степени опасности следуют такие профессии, как шахтер и полицейский.

Международная статистика свидетельствует о том, что причинами производственного травматизма лишь в 15 % случаев являются опасные условия труда, а 85 % случаев есть человеческий фактор.

Повреждением, или травмой, называют воздействие на организм человека внешнего фактора (механического, физического, химического, радиоактивного и др.), нарушающего строение и целостность тканей и нормальное течение физиологических процессов [1].

Травматизм военнослужащих – это совокупность травм, полученных военнослужащими в процессе учебно-боевой деятельности за определенный промежуток времени вследствие воздействия на них определенных средовых, социально-психологических и индивидуально-психологических факторов, увеличивающих вероятность возникновения несчастных случаев [2].

**Цель исследования** – выявить причины травматизма и пути их профилактики среди работников ОПЧС.

**Результаты исследования.** В результате проведенного анализа полученных травм, их количества, структуры, причины возникновения нами был разработан комплекс мероприятий по снижению травматизма. Целью данного комплекса являлось обеспечение такого уровня профессиональной готовности работников ОПЧС, который бы позволял им в процессе исполнения служебных обязанностей исключить (уменьшить) негативное воздействие опасных и вредных факторов военной службы и на этой основе безопасно выполнить поставленные задачи, предупредить увечье (ранения, травмы) и иные несчастные случаи. При разработке данного «Комплекса» важным аспектом являлся не только перечень их, но и определение степени весомости вклада каждого мероприятия по снижению травматизма.

В результате этого, в соответствии с постановлением МТиСЗ РБ от 28.11.2008 № 175 (в ред. от 14.07.2022 № 45) была дополнительно определена система проведения инструктажей личного состава по выполнению требований безопасности в повседневной деятельности, входящая в «Комплекс», которая включила в себя:

1. Вводный инструктаж по ТБ (проводится 2 раза в год со всеми военнослужащими с использованием технических средств обучения).
2. Первичный инструктаж по ТБ (проводится на месте исполнения должностных обязанностей индивидуально с каждым военнослужащим).
3. Повторный инструктаж по ТБ (проводится перед новым периодом обучения).
4. Внеплановый инструктаж по ТБ (проводится в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств его проведения).

5. Целевой инструктаж по ТБ (проводится перед выполнением работ с повышенной опасностью, стрельбами, заступлением в наряд, при убытии в командировки, отпуска).

В результате проведенного анализа полученных травм нами было выявлено, что основные виды травм которые получают спасатели-пожарные при проведении аварийно-спасательных работ на месте ЧС: вывихи и растяжения – 27,7 %; раны, порезы, кровотечения и ушибы – 24,4 %; отравления при вдыхании дыма, токсичных продуктов дымообразования или газа – 14,4 %, ожоги – 11,2 %.

Таблица – Комплекс мероприятий по снижению травматизма

<i>Комплекс мероприятий</i>		
<b>Теоретические мероприятия</b>	<b>Практические мероприятия</b>	<b>Профилактические мероприятия</b>
Изучение со всеми работниками ОПЧС безопасных методов и приемов исполнения своих должностных обязанностей на рабочем месте при различных видах деятельности	Проведение инструктажей, практических занятий и стажировок по требованиям безопасности на рабочем месте при различных видах деятельности	Поддержание вооружения, техники, зданий, сооружений, оборудования и рабочих мест в соответствии с санитарными требованиями и требованиями безопасности
Своевременное доведение установленных требований безопасности до подчиненных перед началом различных видов деятельности	Соответствие мест проведения работ и занятий установленным нормативным документам, наличие исправных средств защиты, страховки, пожаротушения, связи	Обеспечение удовлетворительного морально-психологического состояния и состояния здоровья работников ОПЧС
Проверка теоретических знаний и практических навыков по выполнению требований безопасности и порядку действий и умений действовать в аварийной ситуации, допуск к самостоятельной работе		Обеспечение пожарной безопасности
Установление необходимых требований безопасности при различных видах деятельности, определение вредных и опасных факторов и мер по защите от них, обучение личного состава оказанию первой помощи		Соответствие строгой законности и правовой регламентации деятельности, четкое разграничение функций, полномочий и ответственности военнослужащих
Системное и непрерывное выполнение комплекса мероприятий по снижению травматизма		

Установлено, что для разработки адекватных профилактических мероприятий по снижению травматизма необходимо располагать

достоверными данными об обстоятельствах и причинах получения травм. Отсюда становится понятной необходимость грамотного, квалифицированного и непредвзятого расследования. Результатом расследования должен быть не поиск и наказание виновных, а улучшение и совершенствование системы безопасности военной службы. Главенствующим фактором при этом должен быть не страх, а положительная мотивация в действиях людей. В противном случае кроме неправильных выводов по причине конкретной травмы и мероприятий по устранению ее последствий могут быть разработаны неадекватные мероприятия по профилактике травматизма.

**Выводы.** Показано, что травматизм – это в определенной мере процесс управляемый. И при организации надлежащих мер профилактики травмы можно свести к минимуму, особенно средней тяжести и тяжелые. Качественная организация выполнения разработанного комплекса мероприятий по снижению травматизма и выполнение алгоритма проведения инструктажей по ТБ способствовала общему повышению эффективности проводимой работы по созданию и обеспечению безопасных условий службы снижению количества увечий (ранений, травм) и иных несчастных случаев в ОПЧС.

Однако, несмотря на то, что количество травм снижается, следует помнить, что уровень травматизма остается на высоком уровне, что определяет необходимость дальнейшей интеграции профилактических мер по предотвращению травматизма и обеспечению безопасности военной службы во всех сферах деятельности.

1. Васина, Е. В. Психофизиологические аспекты профессиональной ориентации обучающихся / Е. В. Васина // Образование. Карьера. Общество. – 2013. – № 2 (38). – С. 52–54.

2. Калиниченко, Н. А. Человеческий фактор гибели и травматизма спасателей / Н. А. Калиниченко // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2020. – № 3 (7). – С. 190–194.

3. Овечкин, А. Н. Морально-психологическая подготовка спасателей: учеб. пособие / А. Н. Овечкин, В. Ю. Рядоуцкий, Д. Е. Егоров. – Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 7 с.

**Крючков А.С.**, канд. пед. наук,  
**Дудко Г.А.**,  
**Дикунец М.А.**, канд. хим. наук,  
**Адодин Н.В.**

ФГБУ Федеральный научный центр физической культуры и спорта,  
Москва, Российская Федерация

## **ВЛИЯНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК С РАЗЛИЧНОЙ ВЕЛИЧИНОЙ «КОМПРЕССИОННОГО» ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЦЕССЫ КОСТЕОБРАЗОВАНИЯ И РЕЗОРБЦИИ У БИАТЛОНИСТОВ ВЫСОКОГО КЛАССА В РАМКАХ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА**

**Аннотация.** Цель – изучить закономерности динамики маркеров повреждения костно-хрящевых структур у биатлонистов высокого класса в зависимости от «компрессионной» специфики тренировочных нагрузок в рамках подготовительного периода. Материалы и методы: количественное определение маркеров костного метаболизма – P1NP и  $\beta$ -CrossLaps в сыворотке биатлонистов проводили на автоматизированном анализаторе cobas e411 (Roche Diagnostics, Германия). Результаты: статистически достоверных различий содержания P1NP, измеренного в сыворотке биатлонистов на различных этапах подготовительного периода, не выявлено ( $p > 0,05$ ). Среднегрупповая концентрация  $\beta$ -CrossLaps достоверно снижалась при переходе от общеподготовительного этапа к специально-подготовительному ( $p < 0,05$ ). На протяжении всего этапа подготовки у спортсменов, имеющих повышенные концентрации  $\beta$ -CrossLaps, наблюдалось одновременное увеличение уровня P1NP. Заключение: напряженные тренировки и физический стресс в зависимости от типа нагрузки и ее интенсивности в значительной степени влияют на активность костных клеток биатлонистов. Специализированная тренировка вызывает адаптивные изменения, защищающие костную ткань от резорбции, вызванной интенсивными упражнениями. Ответная реакция костной ткани на физическую нагрузку зависит от характеристик выполненных спортсменом упражнений (продолжительность, интенсивность, время восстановления, механическое напряжение). Анализ маркеров костного метаболизма для диагностики и мониторинга нарушений костного метаболизма, связанных с перегрузкой скелета при высокоинтенсивной физической нагрузке, должен осуществляться индивидуально с учетом выполненной спортсменом нагрузки на конкретном этапе подготовки.

**Ключевые слова:** маркер; метаболизм костной ткани; биатлон; специфика средств подготовки.



**Kryuchkov A.**, Ph.D.,

**Dudko G.**,

**Dikunets M.**, Ph.D.,

**Adodin N.**

FSBI Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports,  
Moscow, Russian Federation

---

## AN IMPACT OF CYCLIC LOADS OF DIFFERENT “COMPRESSION” EFFECT ON BONE FORMATION AND RESORPTION IN ELITE BIATHLONISTS DURING THE EARLY SEASON

---

**Abstract.** Aim – to study the consistency patterns of dynamics of bone damage and chondroosseous structures markers in elite biathlonists depending on the “compression” specifics of training loads during the early season. Materials and methods: quantification of bone metabolism markers – P1NP and  $\beta$ -CrossLaps in biathlonists serum was carried out on an automated analyzer cobas e411 (Roche Diagnostics, Germany). Results: there were no statistically significant differences in P1NP levels measured in the serum of biathlonists at various stages of the early season ( $p>0,05$ ). The average group concentration of  $\beta$ -CrossLaps significantly decreased from the general preparatory stage to the special preparatory stage ( $p<0,05$ ). Throughout the entire training phase, athletes with elevated concentrations of  $\beta$ -CrossLaps had a simultaneous increase of P1NP amount. Conclusion: strenuous training and physical stress, depending on the type of load and its intensity, significantly affect the activity of bone cells of biathlonists. Specialized training causes adaptive changes protecting bone tissue from resorption caused by intense exercise. Bone tissue response to physical activity depends on the characteristics of the exercises performed by the athlete (duration, intensity, recovery time, mechanical stress). The analysis of bone metabolism markers for the diagnosis and monitoring of bone metabolism disorders associated with skeletal overload during high-intensity physical activity should be accomplished individually with consideration to the load performed by the athlete at specific stage of training.

**Keywords:** marker; bone tissue metabolism; biathlon; specifics of training facilities.

**Введение.** Реакцией здоровой кости на длительные, высокоинтенсивные и повторяющиеся нагрузки, особенно компрессионного характера, применяемые при подготовке спортсменов высокого класса, является регенерация и ремоделирование ткани, что в конечном счете повышает ее прочность/устойчивость к последующим повреждениям. Ускоренный метаболизм костных клеток может вызвать увеличение скорости обновления костной микроструктуры, позволяющее ей адаптироваться к различным

видам механической нагрузки. Анализ маркеров костного метаболизма является эффективным инструментом диагностики и мониторинга нарушений адаптационных перестроек костно-хрящевых структур, связанных с перегрузкой опорно-двигательного аппарата спортсменов при длительной или высокоинтенсивной физической нагрузке.

Современная система подготовки биатлонистов высокого класса предусматривает выполнение в подготовительном периоде значительного объема циклических низкоинтенсивных и высокоинтенсивных нагрузок, особенностью которых является компрессионный характер воздействия на опорно-двигательный аппарат (ОДА) спортсменов [1]. При этом скорость восстановительных процессов костно-хрящевых структур существенно ниже, чем сократительных элементов скелетных мышц [2]. В результате такой адаптационной гетерохронности создается ситуация, когда очередное тренировочное воздействие на ОДА спортсменов осуществляется на фоне относительного восстановления скелетных мышц и недовосстановления элементов костного матрикса, провоцируя тем самым риск травматизма [3, 4]. В связи с этим изучение закономерностей динамики маркеров повреждения костно-хрящевых структур у биатлонистов высокого класса в зависимости от «компрессионной» специфики тренировочных нагрузок в рамках подготовительного периода определяет актуальность исследования.

В клинической диагностике используется множество маркеров костеобразования и резорбции, среди которых нами были выбраны: 1) N-терминальный пропептид проколлагена I типа (PINP), уровни которого при высвобождении во внутриклеточное пространство, отражают количество новообразованных молекул коллагена; 2) C-терминальный сшитый телопептид коллагена I типа ( $\beta$ -CrossLaps) – маркер деструкции коллагена I типа и продукт начального этапа ферментативной деградации коллагена I, являющийся одним из наиболее чувствительных и специфических маркеров опосредованной остеокластами деградации коллагена.

**Цель исследования** – изучение закономерностей динамики показателей маркеров костеобразования и резорбции у биатлонистов высокого класса в зависимости от «компрессионной» специфики циклических средств подготовки, применяемых на различных этапах подготовительного периода.

**Методика и организация исследования.** В исследовании, одобренном этическим комитетом ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (протокол № 2 от 01 апреля 2021 г.), приняли участие 21 биатлонист мужской сборной команды России. Накануне эксперимента спортсменам запрещалось выполнение развивающих нагрузок циклического и силового характера. Все участники исследования добровольно подписывали информированное согласие на участие в исследовании, медицинское вмешательство, использование информации в научных целях и публикацию результатов при условии соблюдения анонимности. Каждый спортсмен был проинформирован о рисках и потенциальном дискомфорте в ходе обследования.

Забор крови проводился из локтевой вены в вакуумные пробирки с  $\text{SiO}_2$  и гелем-сепаратором VACUETTE® (Greiner Bio-One, Австрия). Образцы тщательно перемешивали, инкубировали при комнатной температуре в течение 30 мин и центрифугировали в течение 10 мин при относительном ускорении ротора центрифуги  $1300\times g$ . Полученные образцы сыворотки переносили в микроцентрифужные пробирки объемом 2 мл и хранили до анализа при температуре  $-80^\circ\text{C}$ . Количественное определение P1NP и  $\beta$ -CrossLaps проводили на автоматизированном анализаторе cobas e411 (Roche Diagnostics, Германия) с использованием оригинальных наборов реагентов и калибраторов. Для обеспечения контроля качества измерений использовали набор контрольной сыворотки PerciControl Varia (Roche Diagnostics, Германия).

Статистическая значимость принята на уровне  $p < 0,05$ . Расчеты выполнены с использованием пакета IBM STATISTICA для Windows, версия 10.0 (StatSoft. Inc, США).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В таблице представлена динамика выполненных объемов циклических средств подготовки, отличающихся величиной «компрессионного» воздействия на ОДА биатлонистов высокого класса. Как следует из данных, представленных в таблице, общеподготовительный этап подготовки характеризуется умеренным объемом беговых упражнений, выполняемых в низкоскоростном двигательном режиме, и значительным объемом бега с высокой скоростью. Кроме того, на данном этапе применяется большой объем прыжковых упражнений из неглубокого приседа, для которых характерна «жесткая» амортизация в фазе подседа, сопровождающаяся значительной нагрузкой на сухожильную часть растягиваемых мышц и костно-хрящевые структуры нижних конечностей. На специально-подготовительном этапе наблюдается одновременное повышение объема беговых упражнений в низкоскоростном и высокоскоростном двигательном режиме, и, соответственно, с низкой и высокой величиной компрессионного воздействия на ОДА. В рамках предсоревновательного этапа объем циклических нагрузок с высокой величиной компрессионного воздействия снижается до минимума и основным средством подготовки выступают упражнения с «мягкой» амортизацией в уступающей фазе движения – то есть основную нагрузку несут скелетные мышцы, а не суставные поверхности.

На рисунке представлено изменение среднегрупповых концентраций маркеров остеогенеза и резорбции костной ткани и отношения P1NP/ $\beta$ -CrossLaps, измеренных в крови биатлонистов высокого класса в течение подготовительного периода подготовки, где ОП – общеподготовительный этап, СП – специально-подготовительный этап, ПС – предсоревновательный этап. Статистически достоверных различий содержания P1NP, измеренного в сыворотке биатлонистов на различных этапах подготовительного периода, не выявлено ( $p > 0,05$ ). Среднегрупповая концентрация  $\beta$ -CrossLaps достоверно снижалась при переходе от общеподготовительного

этапа к специально-подготовительному ( $p < 0,05$ ). Отношение концентраций P1NP к  $\beta$ -CrossLaps, используемое для оценки ремоделирования костной ткани, показало, что на специально-подготовительном этапе процесс ремоделирования достоверно преобладает над процессом деградации относительно старой костной ткани ( $p < 0,05$ ).

Таблица – Средние значения показателей объема циклических упражнений, выполненных биатлонистами на различных этапах подготовительного периода

Специфика упражнений	Упражнения	ОП	СП	ПС
Низкая компрессионная нагрузка на ОДА	Низкоинтенсивный бег, ч	37.79±17.19	49.91±16.11	14.73±6.33
	Низкоинтенсивный бег с палками, ч	3.92±3.21	7.58±4.3	3.15±2.53
	Велосипед, ч	12.72±11.58	7.63±6.10	0.99±1.66
	Лыжероллеры, ч	30.21±10.97	87.14±18.81	15.40±8.85
	Лыжи, ч	6.25±8.22	0.61±1.76	18.41±16.91
Высокая компрессионная нагрузка на ОДА	Высокоинтенсивный бег, ч	0.95±0.96	0.81±0.79	0.24±0.32
	Высокоинтенсивный бег с палками, ч	0.57±0.80	0.98±0.85	0.40±0.51
	Прыжки из глубокого приседа, подходы	42.77±64.11	52.08±46.53	20.08±23.28
	Прыжки из неглубокого приседа, подходы	80.00±79.29	63.00±59.89	21,50±18,70

Примечание: ОП – общеподготовительный этап; СП – специально-подготовительный этап; ПС – предсоревновательный этап.

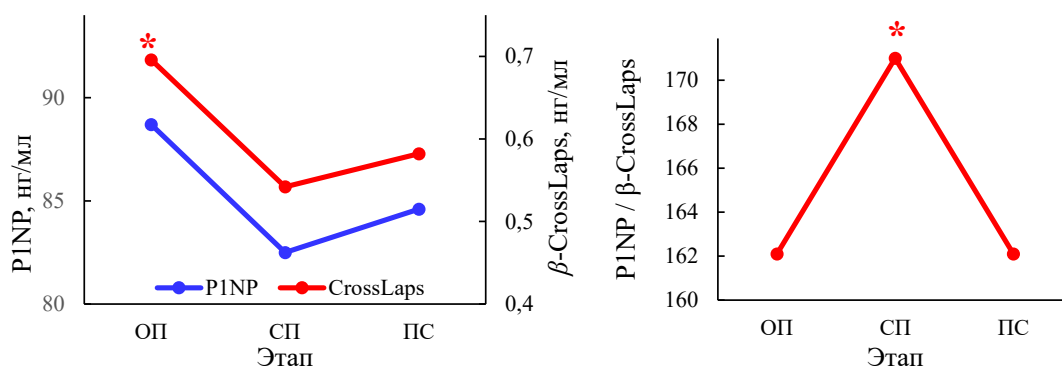


Рисунок – Изменение средних концентраций маркеров метаболизма костной ткани и P1NP/ $\beta$ -CrossLaps, измеренных в крови биатлонистов на разных этапах подготовительного периода

Концентрация P1NP, находящаяся в диапазоне 22,5–120 нг/мл, считается физиологической популяционной нормой для мужчин. Нами были выявлены и проанализированы случаи превышения верхних границ

клинической нормы концентрации P1NP, указывающие на высокий уровень процесса образования костного матрикса у спортсменов. Обнаружено, что на общеподготовительном этапе выходы за пределы физиологической нормы P1NP наблюдались в 11,3 % случаев, на специально-подготовительном – в 2,0 % случаев, на предсоревновательном – в 4,7 % случаев. На общеподготовительном этапе концентрации  $\beta$ -CrossLaps, являющегося одним из наиболее чувствительных и специфических маркеров опосредованной остеокластами деградации коллагена, выходили за пределы верхней границы популяционных норм для мужчин (0,584 нг/мл) в 38,0 % случаев, на специально-подготовительном и предсоревновательном – в 31,1 % и 37,2 % случаев, соответственно. В 90 % случаев повышенные концентрации  $\beta$ -CrossLaps сопровождалась высокими концентрациями маркера остеогенеза (выше верхнего Q (75 %) квартиля или выходящими за верхнюю границу референтного интервала), что указывает на высокий уровень процесса ремоделирования костной ткани. При оценке коэффициентов корреляции ранговым методом Спирмена выявлена двухсторонняя корреляция результатов определения маркеров формирования костного матрикса, указывающая на высокий уровень связи между переменными. Между концентрациями P1NP и  $\beta$ -CrossLaps наблюдалась умеренная теснота связи ( $P=0,363$ ). При рассмотрении случаев, когда концентрация  $\beta$ -CrossLaps превышала верхнюю границу физиологической нормы, теснота связи между уровнями P1NP и  $\beta$ -CrossLaps усиливалась ( $P=0,548$ ).

#### **Выводы:**

1. Сочетание на общеподготовительном этапе умеренного объема циклических упражнений с низкой компрессионной нагрузкой на ОДА и повышенного объема высокоинтенсивных упражнений с «жесткой» фазой амортизации усиливает процесс повреждения костно-хрящевых структур, но при этом не выходит за границы адаптационных возможностей механизмов ремоделирования кости, тем самым постепенно повышая функциональную надежность ОДА биатлонистов.

2. Сочетание на специально-подготовительном этапе максимального объема низкоинтенсивных и высокоинтенсивных циклических нагрузок компрессионного характера не вызывает существенного усиления процессов повреждения костно-хрящевых структур, что, по всей видимости, обусловлено эффективной предварительной адаптацией ОДА биатлонистов к тренировочным воздействиям в рамках общеподготовительного этапа.

3. Некоторое усиление степени повреждения костно-хрящевых структур ОДА биатлонистов на предсоревновательном этапе, несмотря на минимизацию упражнений с высоким компрессионным воздействием, возможно, обусловлено низкими температурами окружающей среды и увеличением объема лыжной подготовки, средства которой отличаются по биомеханике от упражнений, применяемых на предыдущих этапах. В связи с этим на данном этапе необходимо обратить внимание на усиленную разминку и подготовку мышц для обеспечения эффективной функциональной поддержки костно-хрящевых структур, несущих основную нагрузку при перемещении на лыжах.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУ ФНЦ ВНИИФК № 777-00026-22-00 (№ 001-22/3, № 001-22/5).

1. Сравнение тренировочных нагрузок и показателей подготовленности биатлонистов и лыжников высокого класса / П. Е. Мякинченко [и др.] // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. / Мин-во спорта Рос. Федерации, Сибирский гос. ун-т физ. культуры и спорта; Союз биатлонистов России; под общ. ред. Н. С. Загурского. – Омск: СибГУФК, 2022. – 152 с.

2. Мякинченко, Е. Б. Силовая подготовка спортсменов высокого класса в циклических видах спорта с преимущественным проявлением выносливости: монография / Е. Б. Мякинченко, А. С. Крючков, Т. Г. Фомиченко. – М.: Спорт, 2022. – 280 с.

3. Инновационные технологии спортивной медицины и реабилитологии: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 18–19 нояб. 2021 г. / М-во спорта и туризма Респ. Беларусь [и др.]; редкол.: Т. А. Морозевич-Шилюк (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2021. – С. 8–12.

4. Основы медико-биологического обеспечения подготовки спортсменов. Настольная книга тренера / коллектив авторов, под ред. Г. А. Макаровой. – М.: ПРИНТЛЕТО, 2022. – 512 с.

### ***Куан Маньлин***

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

---

---

## **ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ КИТАЙСКИХ ДЕТЕЙ В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ**

---

---

### ***Kuan Manling***

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

---

---

## **CHANGES IN THE PHYSICAL FITNESS CHARACTERISTICS OF CHINESE CHILDREN IN DIFFERENT AGE PERIODS**

---

---

Чэнь Чуньпин изучал фундаментальные моторные навыки (ФМН) детей, которые включают в себя навыки движения тела, манипулирования предметами и контроля устойчивости. Эти навыки рассматриваются как составные части сложных и специфических двигательных навыков.

Детство является критическим периодом для развития основных двигательных навыков, однако с возрастом основные двигательные навыки не развиваются. Это означает, что дети не достигают продвинутых стадий развития основных двигательных навыков по мере физического созревания, и что возможности для обучения двигательным навыкам и внешние условия для контроля двигательного развития должны активно создаваться в первые годы детства. В настоящее время у китайских детей наблюдается задержка в развитии базовых навыков. Например, в городе Цзинань уровень развития основных двигательных навыков у детей в возрасте 3–10 лет сопоставим с уровнем развития детей в США. Задержка в развитии навыков движения тела достигает 38,05%, а задержка в развитии навыков манипулирования предметами – 62,33%. В исследовании развития основных двигательных навыков у детей первого класса в Пекине было отмечено, что уровень задержки развития навыков движения тела и навыков манипулирования предметами составляет 46,7% и 35,6% соответственно. Исследование развития основных двигательных навыков у детей 3–10 лет в Шанхае показало, что общий уровень овладения основными двигательными навыками у детей 7 лет составляет менее 60%, а уровень овладения несколькими двигательными навыками у детей 10 лет составляет менее 60% для прыжков стоя и уклонений в навыках перемещения тела, бросков мяча сверху и ударов ракеткой одной рукой в навыках манипулирования предметами, а также стояния на одной ноге и кувырков вперед и назад в навыках контроля устойчивости, а в возрасте 9 и 10 лет уровень овладения большинством из этих навыков составляет менее 60% в возрасте 9 и 10 лет. В исследовании, посвященном уровню развития крупных мышц у детей младшего возраста в провинции Чжэцзян, развитие крупных мышц у детей в возрасте 3–6 лет в США находилось на нижней границе среднего уровня [1].

Детский и подростковый возраст является важным периодом развития физической подготовленности, он будет продолжать развиваться по мере постоянного совершенствования органов и систем организма, но также из-за разной скорости развития органов человеческого тела, поэтому существуют очень большие различия между разными возрастными группами и разными полами, а процесс его развития имеет явные волнообразные и стадийные характеристики. Поскольку развитие физической подготовленности подростков в различные периоды времени имеет разные закономерности, то развитие физической подготовленности подростков подразделяется на несколько этапов: этап быстрого роста, этап медленного роста, этап стабильного роста и этап спада. Развитие физической подготовленности подростков представляет собой переход от стадии быстрого и медленного роста к стадии стабилизации, что также характерно для сенситивных этапов [2].

Сяо Цзелань из Университета Нинся исследовал динамику физических качеств мальчиков и девочек в возрасте 7–18 лет в городе Нинся. У мальчиков в возрастных группах 7, 8 и 15 лет наблюдалось улучшение скоростных

качеств, а на остальных этапах – снижение, причем наибольшее снижение наблюдалось в возрастной группе 14 лет. У городских девочек наблюдается улучшение скоростных качеств в каждой из четырех возрастных групп с 7 до 10 лет и снижение на всех этапах с 11 до 18 лет. У городских мальчиков в возрасте 7–18 лет во всех возрастных группах 2024 года будет наблюдаться снижение взрывной силы нижних конечностей, причем наибольшее снижение будет наблюдаться в возрастных группах 9 и 10 лет. У городских девочек в возрасте 7–18 лет тенденция к снижению взрывной силы нижних конечностей будет наблюдаться в 2024 году, причем наибольшая величина будет в возрасте до 13 лет. У мальчиков в возрасте 13–18 лет существенное снижение силовых качеств будет наблюдаться с 2024 года, а у мальчиков в возрасте 7–12 лет прогнозируемая сила будет умеренной, хотя и меньшей по величине, чем снижение в 2019 году. Прогнозируется тенденция к снижению силовых качеств у девочек 7–18 лет в 2024 году по сравнению с предыдущим годом, причем наибольшее снижение будет наблюдаться в возрастной группе 17 лет. У мальчиков 7–18 лет в 2024 году прогнозируется тенденция к снижению качеств выносливости на всех этапах, за исключением возрастной группы 7 лет, где произойдет их увеличение, при этом наибольшее снижение будет наблюдаться у мальчиков 12–18 лет. У девочек 7–18 лет в 2024 году произойдет снижение выносливости, при этом наибольшее снижение будет в возрастной группе 12 лет. Прогнозируется, что в 2024 году прогнозируемые значения качества гибкости у мальчиков 7–18 лет имеют тенденцию к снижению, за исключением 15-парной возрастной группы, в которой наблюдается тенденция к увеличению. Прогнозируемые значения качества гибкости у девочек 7–18 лет имеют тенденцию к увеличению, среди которых наибольший прирост наблюдается в 11-летней возрастной группе. Экспериментальный прогноз, за исключением качества гибкости девочек, показывает состояние подъема, остальные четыре физических качества показывают спад в развитии изменений. Развитие физических качеств школьников 7–12 лет имеет относительно стабильный рост, в этом возрасте дети в скорости, выносливости, прыгучести отличаются от мужчин и женщин [3].

С физиологической точки зрения, 5–9 лет – это лучший возраст для развития гибкости и равновесия ребенка. В 5–12 лет хорошо развита гибкость суставов, поэтому следует усилить тренировку гибкости всего тела. 6–9 лет – наиболее благоприятный период для развития общей координации, а 9–14 лет – этап развития специальной координации. В 15 лет дети достигают пика развития координационных способностей, т. е. полностью развивается центральная нервная система. 7 лет – начало развития скорости. Для девочек 7–12 лет и мальчиков 7–14 лет – это период быстрого роста качества и скорости. Развитие скорости начинается с 7 лет и наиболее быстро происходит в период с 14 до 17 лет. У девочек 7–12 лет и мальчиков 7–14 лет наблюдается период быстрого роста скорости, координации и качества. Скорость мышечной реакции быстро развивается с 7 до 11 лет,



реакция на сложные последовательности движений – с 11 до 16 лет, а реакция на частоту движений – с 10 до 13 лет. Чувствительный период развития силы у девочек приходится на возраст 10–12 лет, и девочки могут начинать силовые тренировки не ранее 12–14 лет. Чувствительный период развития силы у мальчиков приходится на возраст 12–14 лет. В этот период детям необходимо ежедневное полноценное питание и научно обоснованная программа тренировок, соответствующая их физическому развитию. 7–10 лет – период быстрого роста чувствительности, когда физическая подготовленность детей значительно улучшается. 7–14 лет – наиболее благоприятный возраст для развития координации и равновесия. Также было показано, что равновесие быстро развивается до 10 лет, а чувствительный период для равновесия приходится на возраст от 8 до 12 лет.

**Выводы.** Физическое развитие детей зависит от возраста, при этом дети в возрасте 7–10 лет находятся на критическом этапе развития основных двигательных навыков, за которым следуют переходные двигательные навыки. Развитие двигательных навыков в этой возрастной группе происходит медленно, поэтому необходимы эффективные мероприятия, способствующие развитию основных двигательных навыков. Общими характеристиками развития основных двигательных навыков у детей 7–10 лет являются плохая координация, дисбаланс в развитии движений левой и правой конечностей, плохое равновесие и постуральный контроль, плохое завершение движений, плохая координация и плохая координация «глаз – рука». В то же время в развитии и овладении навыками манипулирования предметами мальчики превосходят девочек. Можно сказать, что дети в возрастной группе 7–10 лет плохо координированы и нуждаются в комплексной базовой подготовке. 7–14 лет – наиболее благоприятный возраст для развития координации и равновесия, а предварительные занятия физической культурой умеренной интенсивности оказывают существенное влияние на улучшение статического и динамического равновесия 10–12-летних детей.

1. 陈春平. 7-10岁儿童基本动作技能发展的特征及促进策略研究[D]. 北京体育大学, 2020: 1-259. = Чэнь, Чуньпин. Исследование особенностей развития основных двигательных навыков и стратегий продвижения детей в возрасте 7–10 лет (Диссертация аспиранта) / Чуньпин Чэнь // Пекинский спортивный университет. – 2020. – С. 1–259.

2. 王金灿. 《运动选材学》知识结构体系探索[J]. 体育成人教育学报, 2003 (4): 21-22. = Ван, Цзиньчан. Исследование структуры совокупности знаний в области науки о спортивном отборе / Цзиньчан Ван // Журнал «Физ. культура и образование взрослых». – 2003. – № 4. – С. 21–22.

3. 肖泽兰. 基于灰色系统理论的宁夏7-18岁学生身体素质预测及应对策略研究[D]. 宁夏大学, 2021: 19-65. = Исследование прогнозирования физической подготовки и копинг-стратегий учащихся 7–18 лет в Нинся на основе теории серых систем (Магистерская диссертация) / Сяо Цзелань // Университет Нинся. – 2021. – С. 19–65.

**Линдт Т.А.**

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта,  
Омск, Российская Федерация

**Калинина И.Н.**, д-р биол. наук, профессор

Кубанский государственный университет физической культуры,  
спорта и туризма,  
Краснодар, Российская Федерация

---

## СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ХОККЕИСТОВ НА ЭТАПАХ МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ

---

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования состава адаптивной функциональной системы хоккеистов в процессе многолетней подготовки. В исследовании участвовали 172 хоккеиста, разделенные на 5 возрастных групп согласно стандарту подготовки по виду спорта «Хоккей». Определены наиболее значимые критерии и структурные элементы методики комплексного контроля для каждого из этапов. Разработаны шкалы дифференцированной оценки.

**Ключевые слова:** хоккей; комплексный контроль; адаптация; шкалы оценки.

**Lindt T.**

Siberian State University of Physical Culture and Sports,  
Omsk, Russian Federation

**Kalinina I.**, Doctor biol. of Sciences, Professor

Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism,  
Krasnodar, Russian Federation

---

## STRUCTURAL ELEMENTS OF THE METHODOLOGY OF COMPLEX CONTROL OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE BODY OF HOCKEY PLAYERS AT THE STAGES OF LONG-TERM TRAINING

---

**Abstract.** The article presents the results of a study adaptive functional system of hockey players in the process of long-term training. The study involved 172 hockey players divided into 5 age groups according to the standard of preparation for the sport “Hockey”. The most significant criteria and structural elements of the integrated control methodology for each of the stages are determined. Differentiated assessment scales have been developed.

**Keywords:** hockey; complex control; adaptation; rating scales.

**Введение.** Адаптация организма к изменениям окружающей среды, в том числе и к воздействию высоких двигательных нагрузок, происходит на основе реализации определенных приспособительных механизмов. С возрастом и уровнем тренированности увеличивается биологическая надежность, причем механизмы ее изменения достаточно разнообразны. Особенностью биологической надежности организма спортсмена является то, что в обычных условиях организм и все его системы функционируют не на пределе своих возможностей, а сохраняют определенный резерв, который может быть использован в экстремальных ситуациях.

**Актуальность исследования.** В процессе многолетней тренировки происходит морфофункциональная адаптация организма спортсмена, так называемая специфичность адаптации.

Известно, что процесс приспособления протекает непрерывно, происходит преобразование взаимосвязей между системами и органами. В результате такого приспособления в каждый момент времени в организме формируются комплекс взаимосвязей, образующих функциональную систему (ФС), которая обеспечивает необходимые функции.

Согласно теории П.К. Анохина (1980), функциональная система является временным объединением и используется для достижения результата в процессе адаптации. Однако образование новых ФС при срочной адаптации под влиянием первых воздействующих факторов несовершенно. Стойкие функциональные системы формируются в случае многократного или длительного воздействия таких факторов.

В связи с вышеизложенным целью нашего исследования явилось обоснование количественного и качественного состава адаптивной функциональной системы хоккеистов на этапах многолетней подготовки.

**Методика и организация исследования.** В исследовании принимали участие 172 хоккеиста хоккейного клуба «Авангард» в возрасте от 11 лет до 21 года. Они были разделены на 5 возрастных групп согласно этапам многолетней подготовки.

Исследование проводилось на базе кафедры естественно-научных дисциплин и в НИИ деятельности в экстремальных условиях ФГБОУ ВО СибГУФК, а также на базе кафедры анатомии и спортивной медицины КГУФКСТ с соблюдением Международных биоэтических норм.

В комплексном исследовании морфофункционального состояния хоккеистов определялся уровень физического развития (ФР). Использовались соматометрические, физиометрические методы, рассчитывались индексы. Со стороны дыхательной системы (ДС) изучались показатели вентиляции легких, оценка бронхиальной проходимости, внешнее дыхание и возможности дыхательной системы. Со стороны сердечно-сосудистой системы (ССС), оценивалась вариабельность сердечного ритма (ВРС), основные параметры гемодинамики, ЭКГ и ЭхоКГ.

Кроме того, изучался уровень физической работоспособности в аэробных и анаэробных условиях. Испытуемые выполняли трехступенчатую

работу на велоэргометре “MONARK” (Monark, Швеция). Первая ступень работы выполнялась испытуемыми в качестве разминки на пульсе 110–120 уд/мин. Вторая ступень нагрузки выполнялась при частоте сердечных сокращений до 170 уд/мин ( $PWC_{170}$  – Physical Working Capacity – физическая работоспособность). Третья ступень – работа в субмаксимальном режиме, т. е. на пульсе свыше 180 уд/мин ( $W_{суб}$ ). Длительность первой и второй ступеней нагрузки составляла по 4 минуты, продолжительность третьей нагрузки – 1 минута. Исследуемые 11–12 лет выполняли тест следующим образом: длительность разминки составляла 3 мин, 2-я ступень выполнялась при ЧСС до 150 уд/мин 3 минуты, 3-я ступень – 1 минуту при пульсе свыше 170 уд/мин (30 с – вработывание и 30 с – работа с максимальной скоростью). Интервал отдыха между ступенями – 2 минуты (методика Л.Г. Харитоновой, авторское свидетельство № 2007611219).

Полученные данные статистически обрабатывались с помощью пакета прикладных программ “Statistica 6.0”. Для выявления характера и уровня взаимосвязей между изучаемыми показателями в состоянии относительного покоя в группах хоккеистов использовался метод ранговой корреляции Спирмена. Также рассчитывался коэффициент эффективности адаптации (КЭА) (Бондарь, 2000).

**Результаты исследования и обсуждение.** В результате проведенных исследований был получен массив из 49 показателей для каждой возрастной группы, которые были использованы для проведения многофакторного и корреляционного анализа. Показатели, попавшие в группы наиболее значимых и имеющие средний и высокий коэффициент корреляции, использованы для разработки шкал дифференцированной оценки, и послужили критериями определения уровня сформированности адаптивной функциональной системы, а также характеристиками морфофункциональной адаптации организма хоккеистов на разных этапах многолетней спортивной подготовки.

Согласно предложенной схеме, интегральная комплексная оценка состояния организма хоккеистов должна проводиться на основе комплекса показателей физического развития, дыхательной и сердечно-сосудистой систем, а также уровня физической работоспособности по дифференцированным шкалам, которые имеют 5 уровней оценки: «низкий», «ниже среднего», «средний», «выше среднего» и «высокий». Пример такой шкалы для среднего АД представлен в таблице.

Общая сумма оценок всех показателей функционального состояния спортсмена складывается из суммы баллов по предложенным показателям. Количество баллов, которое возможно получить для оценки качественного уровня, составляет: физическое развитие и сердечно-сосудистая система – 5–25, силовые возможности и физическая работоспособность – 3–15, дыхательная система – 4–20, гипоксические пробы – 2–10, для variability сердечного ритма – 7–35.

Таблица – Шкала дифференцированной оценки среднего артериального давления, баллы

Показатель	Уровень	Баллы				
		79 и более	89 и более	96 и более	98 и более	98 и более
АД ср, мм рт. ст.	низкий	79 и более	89 и более	96 и более	98 и более	98 и более
	ниже среднего	76–78	85–88	93–95	94–97	95–97
	средний	71–75	77–84	86–92	86–93	87–94
	выше среднего	72–68	76–74	85–83	85–82	86–84
	высокий	67 и менее	73 и менее	82 и менее	81 и менее	83 и менее

Функциональный уровень организма хоккеистов определялся исходя из общего количества набранных баллов следующим образом: 29–58 баллов оценивается как неудовлетворительный, 59–87 баллов – удовлетворительный и 88–145 баллов – оптимальный.

Также была разработана балльная система оценки, включающая показатели, отражающие модельные характеристики хоккеистов, и соответствующая следующим критериям:

- неудовлетворительный, включающий оценки «низкий» и «ниже среднего»;
- удовлетворительный – оценка «средний»;
- оптимальный уровень – оценки «выше среднего» и «высокий».

В качестве примера можно привести следующий: хоккеист Ш-ев был обследован первично в возрасте 11 лет. Использованы шкалы дифференцированной оценки морфофункционального состояния, разработанные для хоккеистов 11–12 лет. Его данные накладывались на среднegrupповой профиль хоккеистов данного возраста и сверстника, не занимающегося спортом. Далее была проведена оценка функционального состояния организма по предложенной нами схеме. На рисунке 1 представлены профили дифференцированной оценки.

Исходя из полученных результатов, хоккеист набрал по показателям физического развития 17 баллов, по силовым возможностям – 12 баллов, по показателям дыхательной системы – 10 баллов, по гипоксическим пробам – 8 баллов, по показателям сердечно-сосудистой системы и ее вегетативной регуляции – 38 баллов, физической работоспособности и аэробных возможностей – 10 баллов. Общая сумма баллов, набранная по всем предложенным параметрам, составила 95 баллов, что соответствует оптимальному функциональному уровню. Таким образом, у данного спортсмена выявлено оптимальное функциональное состояние по показателям физического развития, силовых возможностей, гипоксических проб, аэробных возможностей и сердечно-сосудистой системы, тогда как по показателям физической работоспособности и дыхательной системы – удовлетворительный

уровень. В результате оценки всех предложенных показателей сверстника, не занимающегося спортом, определено, что его функциональное состояние соответствует удовлетворительному уровню (69 баллов). При анализе показателей сердечно-сосудистой системы подростка был выявлен оптимальный уровень, устойчивость к гипоксии оценена как удовлетворительная, по всем остальным параметрам оценка была неудовлетворительная. Таким образом, можно заключить, что показатели функционального состояния хоккеиста III-ва 11-летнего возраста значительно отличаются от показателей подростка, не занимающегося спортом, и от среднегрупповых значений шкал дифференцированной оценки хоккеистов такого же возраста. Хотелось бы отметить, что, используя в качестве прогноза такой подход, можно судить и о перспективности данного игрока. Проследив путь «спортивных успехов» хоккеиста III-ва до нынешнего времени, мы выяснили, что наш прогноз оказался правильным, поскольку данный игрок в настоящее время выступает в профессиональной команде и довольно успешно.

Таким образом, предложенный состав показателей и их среднегрупповые профили позволяют дифференцированно подойти к определению перспективности игрока и оптимизировать тренировочный процесс с целью достижения высоких спортивных результатов. Апробированный данный состав показателей свидетельствует об оптимальности средств обследования в процессе медико-биологического контроля, поскольку дает объективную оценку функционального состояния игрока.

В процессе дальнейшего изучения показателей, входящих в состав адаптивной функциональной системы, был проведен корреляционный анализ с выявлением общего количества достоверных взаимосвязей между показателями и определением количества жестких или сильных. Кроме того, определялся КЭА. Чем ниже его значения, тем более рационально работает адаптивная функциональная система. При возрастном анализе КЭА выявлено, что увеличение данного показателя наблюдается в группах хоккеистов 13–14 лет ( $KЭА = 0,29$ ) и в 19–21 год ( $KЭА = 0,25$ ), что указывает на напряжение процессов адаптации. На наш взгляд, большое количество средних межсистемных взаимосвязей в возрасте 13–14 лет свидетельствует о том, что организм ищет возможные пути для адаптации к изменяющимся условиям внешней среды (в том числе физической нагрузке) и внутренней (пубертат) среды. В этом возрасте адаптация организма идет за счет образования большого количества слабых и средних, т. е. нестойких внутри- и межсистемных взаимосвязей, что позволяет организму быть более лабильным. В 19–21 год также происходит увеличение количества корреляционных связей между показателями морфофункционального состояния. Вероятно, именно эти возрастные группы являются наиболее чувствительными к внешним воздействиям, так как на этих этапах происходит серьезная перестройка организма в связи с переходом в подростковый и первый взрослый период постнатального онтогенеза согласно возрастной периодизации.

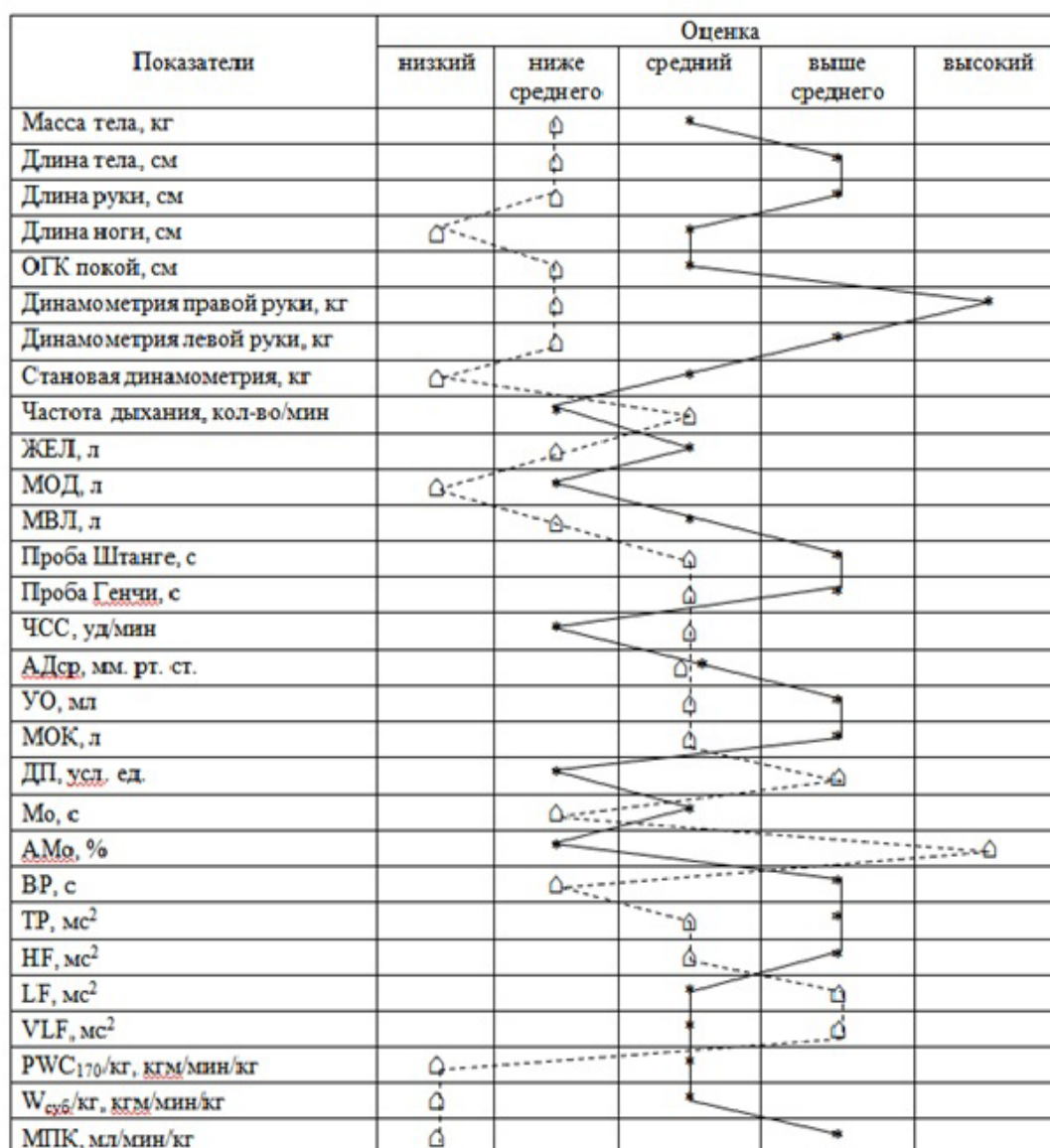


Рисунок 1 – Профили дифференцированной оценки морфофункционального состояния и физической работоспособности хоккеиста, обучающегося на этапе начальной специализации и сверстника, не занимающегося спортом

*Примечание:* \* – хоккеист 11 лет Ш-ев, в настоящее время играющий в профессиональной хоккейной команде, и профиль подростка, не занимающегося спортом – △.

На основании вышеизложенного, нами была предложена структура адаптивной функциональной системы хоккеистов на этапах многолетней подготовки (рисунок 2). Данная структура АФС содержит качественный и количественный уровень адаптации хоккеистов разных возрастных групп, которые отражают их вклад в адаптивный результат.

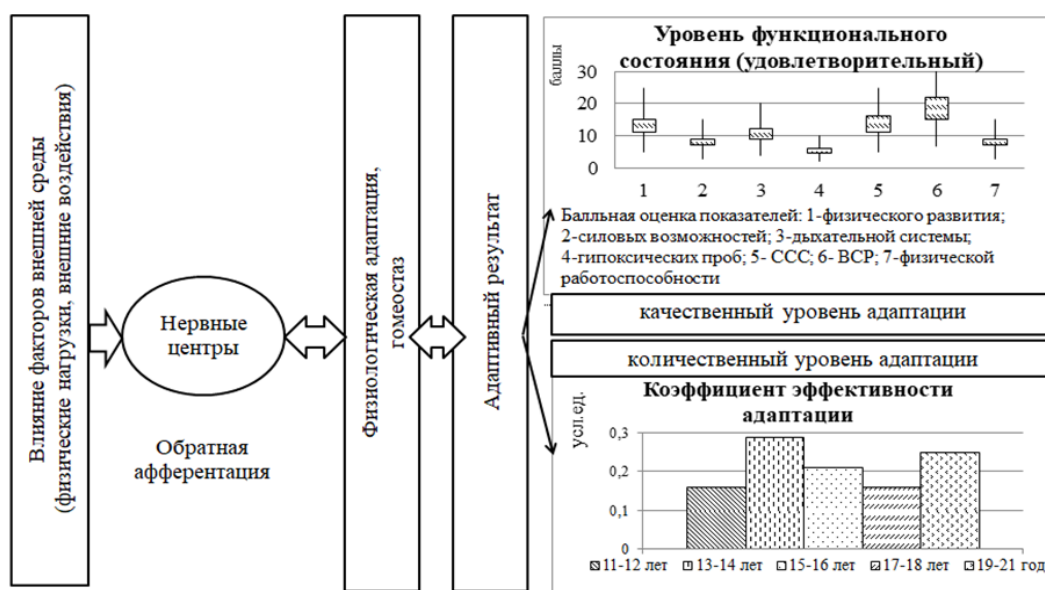


Рисунок 2 – Структура адаптивной функциональной системы

**Выводы.** В заключение хотелось бы отметить, что данный подход к определению состояния АФС организма спортсмена с использованием шкал дифференцированной оценки функционального состояния и физической работоспособности позволяет грамотно подойти к определению перспективности игрока и оптимизировать тренировочный процесс с целью достижения высоких спортивных результатов.

**Литвин Ф.Б.,** д-р биол. наук, профессор,  
**Брук Т.М.,** д-р биол. наук, профессор,  
**Воскресенский М.В.,** канд. пед. наук, профессор,  
**Менькова Н.С.**

Смоленский государственный университет спорта,  
Смоленск, Российская Федерация

## ОСОБЕННОСТИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В КЛИНОСТАЗЕ И ОРТОСТАЗЕ У ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ШОРТ-ТРЕКОМ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА

**Аннотация.** Цель – оценить уровень вегетативной реактивности на основе применения ортостатической пробы по результатам вклада автономного и центрального контуров в управление сердечной деятельностью. Проведены динамические исследования variability сердечного ритма в покое и ортостазе у 14 юношей и девушек, занимающихся шорт-треком



в возрасте 17–23 лет. Исследование variability сердечного ритма проводились с помощью аппарата «Варикард 2.51» и программы «Иским 6». Результаты исследования: у высококвалифицированных спортсменов, занимающихся шорт-треком при сравнительном анализе вклада центрального и автономного механизмов в регуляцию сердечного ритма, у девушек регистрируется пониженная напряженность, обусловленная большим вкладом автономного контура регуляции по сравнению с центральным у юношей. При этом вклад высших корково-гуморальных центров примерно одинаковый и не зависит от гендерной принадлежности. Выявленные различия сохраняются в клиностазе, усиливаясь в ортостазе.

**Ключевые слова:** шорт-трек; пол; variability сердечного ритма; типы регуляции; ортостаз; клиностаз.

**Litvin F.**, Dr. of Biol. Sciences, Professor,

**Bruke T.**, Dr. of Biol. Sciences, Professor,

**Voskresensky M.**, Cand. of Pedagogical Sciences, Professor,

**Menkova N.**

Smolensk State University of Sports,

Smolensk, Russian Federation

## FEATURES OF HEART RATE VARIABILITY IN CLINOSTASIS AND ORTHOSTASIS IN BOYS AND GIRLS ENGAGED IN SHORT TRACK IN THE PREPARATORY STAGE OF THE ANNUAL CYCLE

**Abstract.** Goal. To assess the level of vegetative reactivity based on the application of an orthostatic test based on the results of the contribution of the autonomous and central circuits to the management of cardiac activity. Dynamic studies of heart rate variability at rest and orthostasis were carried out in 14 boys and girls engaged in short track at the age of 17–23 years. The study of heart rate variability was carried out using the Varikard 2.51 device and the Iskim 6 program. The results of the study. In highly qualified athletes engaged in short track, a comparative analysis of the contribution of the central and autonomous mechanisms to the regulation of the heart rate, low tension is recorded in girls due to the greater contribution of the autonomous regulation circuit compared to the central one in boys. At the same time, the contribution of the higher cortical-humoral centers is approximately the same and does not depend on gender. The revealed differences persist in clinostasis, increasing in orthostasis.

**Keywords:** short track; gender; heart rate variability; types of regulation; orthostasis; clinostasis.

**Введение.** Шорт-трек относится к олимпийским видам спорта. Для этого вида спорта характерна молниеносная, реактивная скорость, крутые

повороты, что сопровождается огромными нагрузками на системы регуляции, вегетативного обеспечения и исполнительного аппарата. Вегетативный контроль в системе управления сердечным ритмом у спортсменов на этапах годичного тренировочного цикла рассматривается специалистами как важнейшая составная часть тренировочного процесса и служит для обеспечения тренеров и спортсменов информацией о состоянии здоровья, функциональных и адаптационных возможностях организма [1–5]. Н.И. Шлык [1] указывает важность учета и практического использования особенностей регуляции сердечного ритма в тренировочном процессе спортсменов с целью раннего выявления неблагоприятных состояний организма. Основная информация об особенностях регуляции сердечного ритма заключена в длительности и величине разброса кардиоинтервалов R-R, содержащих в себе особенности адаптационно-компенсаторных реакций системы кровообращения на воздействие факторов внешней и внутренней среды. Без глубокого и подробного анализа особенностей регуляции сердечного ритма существует вероятность ошибочной трактовки функциональной готовности спортсмена. В частности, среди тренеров и спортсменов существует прочное убеждение в том, что редкий ритм (брадикардия) – залог высокой функциональной готовности организма спортсмена, что не всегда именно так. Действительно, тренировка выносливости приводит как к брадикардии, так и улучшению вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, тем самым снижая риск заболеваний сердца [2, 6–8]. Однако исследования Н.И. Шлык и Е.А. Гавриловой [8] показали, что выраженная брадикардия в сочетании с низкими показателями вариационного размаха кардиоинтервалов в покое и парадоксальной реакцией на ортостаз связаны с дисрегуляцией отделов вегетативной нервной системы и нарушением работы синусового узла. Снижение автоматизма синусового узла ограничивает аэробные возможности спортсменов при физических нагрузках. Поэтому для верификации результатов оценки работы синусового узла в исследовании необходимо включать ортостатическую функциональную пробу.

**Цель исследования** – оценка уровня вегетативной реактивности на основе применения ортостатической пробы по результатам вклада автономного и центрального контуров в управление сердечной деятельностью.

**Материал и методы исследования.** В исследовании принимало участие 7 девушек и 7 юношей – все мастера спорта с III типом регуляции по классификации профессора Н.И. Шлык [2] в возрастном диапазоне от 17 до 23 лет. Для оценки уровня вегетативной реактивности и выявления резервных возможностей организма проводилась ортостатическая проба продолжительностью 5 минут. При исследовании ВСП регистрировался ЭКГ-сигнал в положении лежа на спине в течение 5 минут, а затем стоя 5 минут во втором стандартном отведении. Обработка кардиоинтервалограмм и анализ variability сердечного ритма проводились с помощью аппарата «Варикард 2.51» и программы «Иским-6». Вычисляли следующие параметры ВСП:

показатель вариационного размаха кардиоинтервалов R-R MxDMn (мс), показатель стресс-индекса (SI, усл. ед.), показатель RMSSD (мс), показатель амплитуды моды (AMo50% (%)), суммарную мощность спектра (TP, мс<sup>2</sup>), мощность спектра высокочастотных (HF, мс<sup>2</sup>), низкочастотных (LF, мс<sup>2</sup>), очень низкочастотных (VLF, мс<sup>2</sup>), показатель симпато-парасимпатического баланса (LF/HF, усл. ед.). Статистическую обработку данных осуществляли методом вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Использовался пакет компьютерных программ Биостат. Рассчитывались средние величины (M) и ошибка средней величины (m). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** В процессе анализа вклада механизмов регуляции сердечного ритма у девушек и юношей, занимающихся шорт-треком, выявлено доминирование умеренного автономного контура регуляции, который соответствует III типу классификации по методике профессора Н.И. Шлык У юношей частота встречаемости III типа достигает 82 %, 14 % приходится на испытуемых с IV типом (выраженное доминирование автономного контура регуляции) и 4 % – с I типом (умеренное доминирование центрального контура регуляции). Среди девушек-спортсменок III тип имеют 89 % обследованных, у 11 % регистрируется IV тип регуляции. Остальные типы не встречаются. Выборочный анализ по показателям III типа обнаружил более высокие показатели у девушек по сравнению с юношами. При этом у девушек показатели автономного механизма регуляции приближаются в верхней границе нормы реакции, тогда как у юношей их значения ниже и по отдельным показателям достигают статистически значимого уровня различий. В частности, у девушек показатель MxDMn равняется  $430,36 \pm 41,25$  мс, показатель RMSSD –  $89,75 \pm 9,59$  мс, показатель HF –  $2451,93 \pm 512,80$  мс<sup>2</sup>, против аналогичных показателей у юношей шорт-трековиков: MxDMn –  $371,23 \pm 53,11$  мс, RMSSD –  $65,19 \pm 14,41$  мс, HF –  $1583,30 \pm 400,92$  мс<sup>2</sup> (таблица).

Таблица – Динамика показателей ВСР у юношей и девушек шорт-трекистов в клиностазе и ортостазе (M±m)

Показатели вариабельности сердечного цикла									
ПОЛ	MxDMn, мс	RMSSD, мс	AMo50%, %	SI, усл. ед.	TP, мс <sup>2</sup>	HF, мс <sup>2</sup>	LF, мс <sup>2</sup>	VLF, мс <sup>2</sup>	LF/HF
девушки	клиностаз								
	$430,36 \pm 41,25$	$89,75 \pm 9,59$	$25,11 \pm 4,18$	$28,29 \pm 7,30$	$6168,97 \pm 967,00$	$2451,93 \pm 512,80$	$2404,69 \pm 636,66$	$785,44 \pm 106,58$	$1,38 \pm 1,15$
	ортостаз								
	$286,80 \pm 29,15$	$50,15 \pm 12,58$	$48,18 \pm 7,57$	$109,80 \pm 10,97$	$2143,10 \pm 449,07$	$811,18 \pm 72,64$	$733,88 \pm 61,23$	$345,68 \pm 28,94$	$1,75 \pm 0,35$

Продолжение таблицы

Показатели вариабельности сердечного цикла									
ПОЛ	MxDMn, мс	RMSSD, мс	AMo50%, %	SI, усл. ед.	TP, мс <sup>2</sup>	HF, мс <sup>2</sup>	LF, мс <sup>2</sup>	VLF, мс <sup>2</sup>	LF/HF
ЮНОШИ	клиностаз								
	371,23± 53,11	65,19± 14,41	35,96± 8,95	54,14± 5,12	4416,55± 481,01	1583,30± 400,92	1428,75± 702,70	793,45± 119,05	1,05± 0,32
	ортостаз								
	222,61± 75,48	18,98± 10,36	63,51± 9,11	297,00± 253,45	1450,43± 784,78	126,40± 19,22	813,29± 516,96	316,07± 189,75	6,90± 1,94

По показателям, оценивающим вклад центрального механизма управления сердечным ритмом, средние величины, напротив, выше у юношей. Так, показатель AMo50% у юношей равняется 35,96±8,95 % по сравнению с величиной 25,11±4,18 % у девушек. Усиление центрального механизма у юношей просматривается через понижение показателя суммарной мощности спектра (TP) до 4416,55±481,01 мс<sup>2</sup>, против 6168,97±967,00 мс<sup>2</sup> у девушек. Одновременно снижается активность вазомоторного центра продолговатого мозга с величиной LF, равной 1428,75±702,70 мс<sup>2</sup>, тогда как у девушек данный показатель достигает 2404,69±636,66 мс<sup>2</sup>. В итоге суммарный показатель напряженности регуляторных систем – SI у юношей повышается до 54,14±5,12 усл. ед., что в два раза выше по сравнению с показателем 28,29±7,30 усл. ед. у девушек-спортсменок. Обращает внимание практически одинаковый вклад высших корковых центров в управление сердечным ритмом, независимо от половой принадлежности. В частности, у девушек величина показателя VLF равняется 785,44±106,52 мс<sup>2</sup>, а у юношей – 793,45±119,03 мс<sup>2</sup>.

Таким образом, в положении лежа в состоянии относительного покоя, у спортсменов, занимающихся шорт-треком на профессиональной основе, имеются гендерные различия. Для девушек характерен тренд в сторону снижения напряженности в механизмах, регулирующих работу сердечной мышцы.

Обнаруженные тенденции дрейфа регуляторных процессов сохраняются и при проведении функциональной ортостатической пробы. Закономерной реакцией на ортостаз, независимо от гендерной принадлежности, является усиление центрального механизма на фоне ослабления автономного механизма как отражение мобилизационных ресурсов организма в ответ на воздействие гравитационных сил. Важным моментом в реакции организма на ортостаз у спортсменов разного пола является усиление гендерных различий с достижением статистически значимого уровня. При этом у девушек по-прежнему преобладает доминирование автономного механизма на фоне общего усиления центрального контура управления. Так, у девушек среднее значение показателя MxDMn в ортостазе снижается до 286,80±29,15 мс,

что на 50 % ниже показателя в клиностазе и на 16 % выше по сравнению с юношами. У юношей в ортостазе данный показатель ( $222,16 \pm 75,48$  мс) снижается на 63 % относительно клиностаза  $371,23 \pm 53,11$  мс. Еще более выраженные различия наблюдаются по показателю RMSSSD. Если у девушек переход из клиностаза в ортостаз сопровождается снижением показателя на 80 % от  $89,75 \pm 9,59$  мс в клиностазе до  $50,15 \pm 12,58$  мс в ортостазе, то у юношей величина сдвига достигает 242 % от  $65,19 \pm 14,41$  мс в клиностазе до  $18,98 \pm 10,36$  мс в ортостазе. Максимальных различий при смене положения тела в пространстве достигает показатель HF. У девушек показатель снижается на 202 % от  $2451,93 \pm 512,80$  мс<sup>2</sup> до  $811,18 \pm 72,64$  мс<sup>2</sup>, тогда как у юношей снижение достигает 1156 % от  $1583,30 \pm 400,00$  мс<sup>2</sup> до  $126,40 \pm 19,22$  мс<sup>2</sup>. Из данного материала следует, что и у юношей и девушек в ответ на ортостаз более остро реагирует автономная нервная система, при менее выраженной реакции со стороны центрального контура. Так, показатель AMo50% у девушек повышается на 92 % от  $25,11 \pm 4,18$  % до  $48,18 \pm 7,57$  %, а у юношей на 78 % от  $35,96 \pm 8,95$  % до  $63,51 \pm 9,11$  %. Сравнительно близкие по величине различия отмечаются и по показателю TP, величина которого в ортостазе у девушек снижается на 188 %, а у юношей – на 205 %. Обращает внимание стремительное снижение активности сосудодвигательного центра у девушек в ортостазе на 228 %, при снижении на 76 % у юношей. По-прежнему при переходе в ортостаз наблюдается устойчивость в работе корковых центров управления сердечным ритмом. В данном случае среднее значение показателя VLF у девушек снижается на 127 %, а у юношей – на 151 %. Однако суммарное напряжение регуляторных процессов все же характерно больше для юношей, о чем свидетельствует рост величины стресс-индекса на 450 % по сравнению со снижением на 293 % показателя SI у девушек-спортсменок. Кроме этого, показатель симпато-парасимпатического баланса LF/HF у юношей в ортостазе стремительно снижается на 533 % при снижении на 27 % у девушек. Отсюда следует, что усиление вагусных влияний на сердечный ритм расширяет объем функционального запаса организма [9].

**Заключение.** У высококвалифицированных спортсменов, занимающихся шорт-треком, при сравнительном анализе вклада центрального и автономного механизмов в регуляцию сердечного ритма у девушек регистрируется пониженная напряженность, обусловленная большим вкладом автономного контура регуляции, по сравнению с центральным у юношей. При этом вклад высших корково-гуморальных центров примерно одинаковый и не зависит от гендерной принадлежности. Выявленные различия сохраняются в клиностазе, усиливаясь в ортостазе.

1. Баевский, Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клёцкин. – М.: Наука, 1984. – 200 с.

2. Шлык, Н. И. Нормативы показателей variability сердечного ритма в покое и ортостазе при разных диапазонах значения MxDMn и их изменение у биатлонистов в тренировочном процессе / Н. И. Шлык // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 4. – С. 5–24.

3. Гаврилова, Е. А. Ритмокардиография в спорте: монография / Е. А. Гаврилова. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2014. – 164 с.
4. Кудря, О. Н. Влияние физических нагрузок разной направленности на вариабельность ритма сердца у спортсменов / О. Н. Кудря // Бюллетень сибирской медицины. – 2009. – № 1. – С. 36–43.
5. Литвин, Ф. Б. Индивидуально-дифференцированный подход к изучению вариабельности сердечного ритма у тяжелоатлетов с учетом типов вегетативной регуляции / Ф. Б. Литвин, И. В. Быкова, Г. М. Бойко // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 4. – С. 120–127.
6. Hawks, M. K. Sinus Node Dysfunction / M. K. Hawks, M. L. B. Paul, O. O. Malu // Am Fam Physician. – 2021. – Vol. 2. – № 104. – Pp. 179–185.
7. Unaltered R-R Interval Variability and Bradycardia in Cyclists as Compared with Non-Athletes / G. E. Molina [et al.] // Jr. Clin Auton Res. – 2013. – Vol. 3. – № 23. – P. 141–148.
8. Шлык, Н. И. Брадикардия и вариабельность сердечного ритма у спортсменов / Н. И. Шлык, Е. А. Гаврилова // Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23. – № 51. – С. 59–69.
9. Кононец, И. Е. Психофизиологический статус юношей и девушек лица с разным вегетативным тонусом / И. Е. Кононец, Е. М. Бебинов, А. А. Калыкеева // Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения и функциональной подготовленности спортсменов: материалы VI Всерос. симпозиума с междунар. участием, посвящ. 85-летию образования Удмуртского гос. ун-та, 11–12 окт. 2016 г. / отв. ред. Н. И. Шлык., Р. М. Баевский. – Ижевск: Изд. центр «Удмуртский университет», 2016. – 608 с.

**Ло Цзяньджан,**

**Аринчина Н.Г.,** канд. мед. наук, доцент

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## **ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ФУТБОЛИСТОВ ПОСЛЕ СПОРТИВНОЙ ТРАВМЫ И ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСА РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ И КИТАЯ**

---

**Аннотация.** Цель исследования – выявить динамику функционального состояния коленного сустава у футболистов после спортивной травмы и проведения комплекса реабилитационных мероприятий в условиях Беларуси и Китая. Обследованы 30 студентов-футболистов. Применяли шкалу Lysholm Score и визуальную аналоговую шкалу. Выявлено, что эффективность медицинского этапа реабилитации сразу после травмы была выше

у футболистов из Китая; эффективность всего курса реабилитационных мероприятий у футболистов из Беларуси была выше, чем эффективность реабилитации у игроков из Китая.

**Ключевые слова:** спортсмены; Беларусь; Китай; футбол; травмы колена; реабилитация; функциональное состояние; медицинский этап; этап физической реабилитации.

**Luo Jianjan,**

**Arinchina N.,** Candidate of Medical Sciences, Associate Professor  
Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE KNEE JOINT IN FOOTBALL PLAYERS AFTER A SPORTS INJURY AND A COMPLEX OF REHABILITATION MEASURES IN THE CONDITIONS OF BELARUS AND CHINA

**Abstract.** The purpose of the study: to identify the dynamics of the functional state of the knee joint in football players after a sports injury and a complex of rehabilitation measures in the conditions of Belarus and China. 30 football students were examined. The Lysholm Score scale and visual analog scale were used. It was revealed that the effectiveness of the medical stage of rehabilitation immediately after injury was higher for Chinese football players; the effectiveness of the entire course of rehabilitation measures for Belarusian football players was higher than the effectiveness of rehabilitation for Chinese players.

**Keywords:** athletes; Belarus; China; football; knee injuries; rehabilitation; functional state; medical stage; physical rehabilitation stage.

**Введение.** На всех уровнях игры, от молодежных программ до профессиональной лиги, футбольные травмы неизбежны. Исследования показали, что 86–100 % футболистов получают травмы за один сезон. Кроме того, в большинстве команд, как правило, имеются одна или две травмы на игрока за сезон. Травмы футболистов – серьезная проблема, стоящая на повестке дня нашей спортивной и медицинской общественности в течение многих лет. По данным разных авторов, абсолютное число травм у футболистов – самое большое, по сравнению с другими видами спорта. По данным З.С. Мироновой, футболисты составляют 22,5 % всех госпитализируемых в Центральный институт травматологии и ортопедии [1, 2]. Актуальность проблемы определяется стабильно высоким уровнем травматизма в футболе, недостаточной изученностью причин возникновения спортивных травм и их локализации, зависимости травматизма от игрового амплуа (нападающие, полузащитники, защитники, вратари), антропометрических и функциональных данных футболистов.

Восстановление функциональных показателей травмированного коленного сустава после футбольной травмы и проведенного лечения зависит от постановки процесса реабилитации. Особенностью восстановления спортсменов игровых видов спорта после травмы коленного сустава является раннее начало и стремление с первых же дней после окончания иммобилизации использовать, наряду с традиционной лечебной гимнастикой, специальные упражнения тренировочной направленности. Все это требует усовершенствования существующих и разработки новых программ восстановительных занятий, которые позволили бы наиболее рационально подойти к решению вопросов восстановления функционального состояния спортсменов в игровых видах спорта с учетом применения наиболее эффективных средств и методов [12].

**Цель исследования** – выявить динамику функционального состояния коленного сустава у футболистов после спортивной травмы и проведения комплекса реабилитационных мероприятий в условиях Беларуси и Китая.

**Материал исследования:** обследовано 30 испытуемых, занимавшихся футболом, которые получали образование в Белорусском государственном университете физической культуры. Возраст обследуемых составил, в среднем,  $19,13 \pm 0,21$  лет. Все обследуемые были мужского пола. Спортивный стаж обследуемых составлял 3–7 лет. Все обследуемые получили травмы опорно-двигательного аппарата за последние годы, лечились и реабилитировались в условиях своей страны: Беларуси и Китая. Давность перенесенной травмы составляла  $3,38 \pm 0,32$  года.

Уровень спортивной квалификации обследуемых: без разряда – 56 %; с III разрядом – 0 %; со II разрядом – 17 %; с I разрядом – 20 %; кандидаты в мастера спорта – 7 %.

По спортивному амплуа все обследованные были разделены на: защитников – 30 %; полузащитников – 27 %; нападающих – 33 %; вратарей – 10 %.

Все обследуемые были разделены на две группы. В первую группу вошли испытуемые – футболисты с травмой коленного сустава из Беларуси; во вторую – футболисты с травмой коленного сустава из Китая.

**Методики исследования.** Для определения динамических показателей функционального состояния коленного сустава, оценки выраженности симптомов, сопровождающих травму, оценки ограничений после травмы в период до и после реабилитации (в настоящее время, в отдаленном периоде после реабилитации) применяли шкалы методики функциональной шкалы Lysholm Score [12]. Данный опросник позволяет получить информацию и оценить функциональное состояние коленного сустава во время выполнения определенных движений: согласно шкале Lysholm – Gillquist, субъективное функциональное состояние коленного сустава оценивается по 8 группам вопросов по следующим параметрам: хромота, использование дополнительных средств опоры, наличие блокирования сустава, наличие нестабильности сустава, боль, припухлость при физической нагрузке. Кроме того, оценивается возможность подъема спортсмена по лестнице и возможность принимать положение сидя на корточках.



Для удобства восприятия этих данных информация оценивалась по описанным выше шкалам методики Лисхольма в виде показателей визуальной аналоговой шкалы (ВАШ). Оценка проводилась в виде анкет с набором визуальных аналоговых шкал, отражающих состояние в разные периоды реабилитационного процесса: в период получения травмы, с последующим этапом медикаментозного лечения, после курса физической реабилитации. Была использована вертикальная ВАШ длиной 100 мм. По шкале ВАШ: отсутствие признака (0–4 мм), легкие проявления признака (5–44 мм), умеренные проявления признака (45–74 мм) и выраженные проявления признака (75–100 мм) [11].

**Результаты исследования.** Структура травматических повреждений у спортсменов из Беларуси и Китая различалась. У спортсменов из Беларуси отмечалось больше всего вывихов, несколько меньше ушибов и растяжений связок. У спортсменов из Китая отмечалось больше всего ушибов и меньше вывихов, несколько меньше разрывов мышц и связок, растяжений связок.

В таблицах 1 и 2 представлены показатели динамики функционального состояния у игроков из Беларуси и Китая: показатели после получения травмы и после комплекса реабилитационных мероприятий в настоящее время.

Таблица 1 – Динамика показателей функционального состояния коленного сустава у обследованных футболистов Беларуси после получения травмы коленного сустава и после физической реабилитации, в настоящее время

Наименование шкал	Обследуемые, n=15	
	1-я группа (Беларусь, после травмы)	1-я группа (Беларусь, после реабилитации)
Симптомы		
Хромота	2,33±1,30	1,26±0,97
Использование дополнительной опоры	2,67±1,26	1,13±0,97
Наличие блокирования сустава	4,50±1,04	1,67±0,97*
Наличие нестабильности сустава	4,00±1,07	3,00±1,07
Боль	8,00±1,07	4,33±1,25*
Припухлость сустава	3,67±2,07	2,14±1,44
Ходьба по лестнице	3,00±1,17	1,66±1,28
Сидение на корточках	7,60±1,07	2,67±1,22*
Сложности в быту	4,67±1,14	2,22±1,44
Сложности в спорте	5,53±1,17	2,06±1,25*
Качество жизни	4,87±0,97	2,33±1,16*

*Примечание:* \* – достоверность отличий показателей,  $p < 0,05$ .

После травмы и проведения медикаментозного лечения и физической реабилитации у футболистов Беларуси отмечалась следующая динамика: достоверно уменьшилась выраженность блокирования коленного сустава,

боль, затруднения при сидении на корточках, сложности в спорте и снизились нарушения качества жизни. Уровень качества жизни у футболистов Беларуси в настоящее время соответствовал его легкому снижению.

В таблице 2 представлена динамика показателей функционального состояния коленного сустава у футболистов Китая после получения травмы колена и физической реабилитации, в настоящее время.

Таблица 2 – Динамика показателей функционального состояния коленного сустава у обследованных футболистов Китая после получения травмы коленного сустава и после физической реабилитации, в настоящее время

Наименование шкал	Обследуемые, n=30	
	2-я группа (Китай, после травмы)	2-я группа (Китай, после реабилитации)
Симптомы		
Хромота	0,00±0,00	0,00±0,00
Использование дополнительной опоры	0,00±0,00	0,00±0,00
Наличие блокирования сустава	2,33±1,04	2,26±1,28
Наличие нестабильности сустава	3,33±1,28	3,33±1,28
Боль	4,00±1,07	4,00±1,07
Припухлость сустава	3,40±0,97	1,33±1,17
Ходьба по лестнице	3,37±1,07	0,56±1,07*
Сидение на корточках	5,97±1,22	2,66±1,22*
Сложности в быту	3,43±1,04	1,66±1,28
Сложности в спорте	3,67±1,17	2,33±1,56
Качество жизни	2,93±0,97	1,33±1,16

Примечание: \* – достоверность отличий показателей,  $p < 0,05$ .

После травмы и проведения медикаментозного лечения и физической реабилитации у футболистов Китая отмечалась следующая динамика: достоверно улучшились функциональные возможности - ходьба по лестнице, сидение на корточках; однако не отмечалось существенных изменений в уровне хромоты, в наличии нестабильности сустава, в уровне боли в колене. Существенных изменений в уровне качества жизни за это время не отмечалось, качество жизни соответствовало незначительному снижению.

Далее представлена характеристика эффективности применения реабилитационных мероприятий у футболистов Беларуси и Китая после травмы коленного сустава (таблица 3).

У футболистов Беларуси отмечалась положительная динамика: уменьшение хромоты, снижение интенсивности болей в колене; уменьшение потребности в использовании дополнительных средств опоры (трости); уменьшение блокирования сустава и его нестабильности, улучшение функциональных возможностей колена – при подъеме по лестнице, при сидении на корточках. Кроме того, отмечалось значительное уменьшение сложностей в быту и спорте, а также на отдыхе. Уровень субъективного показателя – ощущения качества жизни – был умеренно сниженный.

Таблица 3 – Показатели эффективности реабилитационных мероприятий у обследованных футболистов Беларуси и Китая (динамика в %).

Наименование шкал	Обследуемые, n=30	
	1-я группа (Беларусь)	2-я группа (Китай)
Симптомы		
Хромота	–46 %	0, без изменения
Использование дополнительной опоры	–58 %	0, без изменения
Наличие блокирования сустава	–62 %	–3 %
Наличие нестабильности сустава	–25 %	0, без изменения
Боль	Сильная, –46 %	Умеренная, б/измен.
Припухлость сустава	–42 %	–61 %
Ходьба по лестнице	–45 %	–83 %
Сидение на корточках	–65 %	–55 %
Сложности в быту	–52 %	–52 %
Сложности в спорте	–61 %	–36 %
Качество жизни	–48 %	–55 %

У футболистов Китая также отмечалась положительная динамика: уменьшение припухлости сустава, улучшение возможности подъема по лестнице, возможности сидения на корточках; уменьшение ограничений в быту и в спорте, на отдыхе. Уровень качества жизни у футболистов этой группы был также умеренно сниженный.

У игроков из Китая после травмы и медикаментозного лечения функциональное состояние коленного сустава было значительно лучше, чем у игроков из Беларуси: отсутствовала хромота, потребность в применении трости, практически отсутствовало блокирование коленного сустава и нестабильность сустава. После всего курса реабилитационных мероприятий уровень некоторых показателей существенно не изменился: боли у футболистов Китая после травмы сохранились умеренные, хромота отсутствовала, не требовалась дополнительная опора, не было нестабильности сустава. Существенно изменились показатели: уменьшилась припухлость сустава, повысилась возможность ходьбы по лестнице, сидения на корточках, уменьшились сложности в быту, в спорте.

Таким образом, можно констатировать, что эффективность проведения медицинского этапа реабилитации была выше у футболистов из Китая; эффективность всего курса реабилитационных мероприятий у футболистов из Беларуси была выше, чем эффективность реабилитации у игроков из Китая.

1. Миронова, З. С. Профилактика и лечение спортивных травм / З. С. Миронова, Л. З. Хейфец. – М., 1965. – 93 с.

2. Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis / A. Lopez-Valenciano [et al.] // British Journal of Sports medicine. – 2020. – № 54. – P. 711–718.

3. Тарабрина, Н. Ю. Оценка инновационного реабилитационного комплекса для восстановления травмированного коленного сустава у футболистов / Н. Ю. Тарабрина, Е. Ю. Грабовская // Журн. мед.-биол. исследований. – 2017. – Т. 5, № 4. – С. 83–89.

4. Париш, М. Изменение показателей миоэлектрографии под влиянием программы физической реабилитации у футболистов с повреждением передней крестообразной связки / М. Париш // Педагогические, психологические, медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2012. – № 11. – С. 72–75.

5. Мухи, Х. М. Восстановление спортивной работоспособности футболистов на завершающем этапе реабилитации / Х. М. Мухи, Н. М. Валеев // Ученые записки ун-та им. П. Ф. Лесгафта. – 2016. – № 5 (135). – С. 236–241.

6. Мазур, А. И. Эпидемиология спортивных травм в аспекте медицинской реабилитации / А. И. Мазур // Медицинские новости. – 2012. – № 11. – С. 46–50.

7. Ясюкевич, А. С. Анализ уровня и структуры случаев спортивного травматизма в отдельных видах спорта / А. С. Ясюкевич, Н. П. Гулевич, П. Г. Муха // Прикладная спортивная наука. – 2016. – № 1 (3). – С. 89–99.

8. Анализ уровня и структуры травм коленного сустава в различных видах спорта / А. А. Пучко [и др.] // Прикладная спортивная наука. – 2019. – № 1 (9). – С. 65–76.

9. Предпосылки возникновения первичной спортивной травмы в различных группах видов спорта: практ. пособие / А. С. Ясюкевич [и др.]. – Минск: РНПЦ спорта, 2017. – 32 с.

10. Анализ травматизма футболистов по данным медицинской документации / Ю. В. Гордеев [и др.] // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2009. – № 03 (12). – С. 32–57.

11. Гудзь, Ю. В. Специализированная медицинская помощь пациентам с патологией хряща коленного сустава: учеб.-метод. пособие / Ю. В. Гудзь, А. А. Ветошкин. – СПб.: НПО ПБ АС, 2020. – 58 с.

12. Stephenson, N. L. Pain measurement: a comparison using horizontal and vertical visual analogue scales / N. L. Stephenson, J. Herman // Applied Nursing Research. – 2000. – Vol. 1, № 13 (3). – P. 157–158.

*Малёваная И.А.*, канд. мед наук, доцент,  
*Лукьяненко Т.Н.*, канд. мед. наук, доцент,  
*Трушко О.А., Кошеленко А.И., Кокоев Н.А., Зоричев К.О.*  
Республиканский научно-практический центр спорта,  
Минск, Республика Беларусь

## РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА И ВОЗМОЖНОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ С ПЛОСКОСТОПИЕМ

---

---

**Аннотация.** Применение современных методов компьютерной оптической диагностики опорно-двигательной системы открывает новые горизонты в изучении вопроса формирования плоскостопия у спортсменов, а также способствует своевременной профилактике, сохранению спортивного долголетия, достижению высоких спортивных результатов.

**Ключевые слова:** плоскостопие; спортсмены; диагностика; реабилитация.

*Maliovanaya I.*, Ph.D.,  
*Lukyanenka T.*, Ph.D.,  
*Trushko V., Kashalenka A., Kokoev N., Zorychau K.*  
Republican Scientific and Practical Center of Sports,  
Minsk, Republic of Belarus

## EARLY DIAGNOSTICS AND REHABILITATION OF FLAT-FOOT IN ATHLETES

---

---

**Abstract.** The use of modern non-radiation methods of computer optical diagnostics of the musculoskeletal system opens up new horizons in the study of the formation and development of flat-foot in athletes, and also contributes to timely prevention, maintaining health and longevity to achieve high sports results.

**Keywords:** flat-foot; athletes; diagnostics; rehabilitation.

**Введение.** Стопа человека – сложная анатомо-биомеханическая структура. Учитывая изменяющиеся условия опорной поверхности и необходимость постоянного приспособления для сдерживания возрастающей нагрузки, уникальность анатомического строения стопы в сочетании с разнообразием ее функциональных назначений способствует актуальности изучения вопроса формирования и развития плоскостопия [1, 2, 4–6, 10].

Плоскостопие является одной из наиболее распространенных патологий стопы и социально значимой проблемой современной медицины. Плоскостопие характеризуется снижением сводов стоп и ослаблением ее

основных функций (толчковой, рессорной и балансирующей). При патологии стоп претерпевают изменения во всей опорно-двигательной системе: изменяется походка и оси конечностей, перегружается мышечно-связочный аппарат суставов, проявляется болевой синдром. Однако чаще всего жалобы на начальном этапе развития деформации стопы отсутствуют. С ростом ребенка и увеличением нагрузки, в том числе и спортивной, появляются признаки перегрузки мышечно-связочного аппарата нижних конечностей, которые впоследствии приводят к появлению болевого паттерна. По данным некоторых авторов, клинические признаки плоскостопия у детей в возрасте 11–14 лет выявляются в 53,6 % случаев. Ранняя диагностика и профилактика развития деформационных изменений стоп у спортсменов различных видов спорта является перспективным направлением в решении вопросов профилактики спортивного травматизма, повышении спортивных результатов, сохранении спортивного долголетия и социальной активности, обеспечения повышения эффективности организационных форм профессионального сопровождения спортсменов и национальной системы подготовки спортсменов [1, 2, 4–11].

Цель работы – улучшить раннюю диагностику и изучить возможности реабилитации спортсменов различных видов спорта с клиническими признаками уплощения и деформации стоп на разных этапах спортивной подготовки.

**Материалы и методы исследования.** В ходе скрининга на базе РНПЦ спорта проведено обследование 284 спортсменов различных видов спорта. Сформирована группа (41 спортсмен) с визуальными признаками деформации сводов стоп. У родителей спортсменов взято информированное согласие на проведение обследования, заполнены индивидуальные анкеты на каждого спортсмена. Таким образом, из 41 спортсмена мальчиков – 21 спортсмен, девочек – 20 (соответственно 51,2 % и 48,8 %). Средний возраст мальчиков  $11 \pm 1,2$  года, девочек –  $10,9 \pm 1,1$  года. Спортсменам был проведен ортопедический осмотр, собран анамнез, выполнено углубленное исследование на компьютерном оптико-топографическом комплексе Diers Famus с использованием систем Digiscan, Pedoscan, Diers Formetric 4D. Данное оборудование представляет собой современный комплекс, функционирующий на основе оптической растростереографии. В платформе Diers Pedoscan встроены чувствительные датчики, способные четко и быстро реагировать на изменение давления стопы на поверхность платформы. Платформа Diers digiscan представлена подоскопом со встроенными камерами для одномоментного фиксирования отпечатка стопы с поверхности стекла. Оптические методы не несут лучевую нагрузку, являются высокоинформативными и имеют понятный яркий интерфейс, что важно для консультирования спортсмена в режиме реального времени и подбора реабилитационных мероприятий и мониторинга состояния опорно-двигательной системы [12–14, 16, 17].

**Полученные результаты.** В ходе анкетирования выяснилось, что 43,9 % спортсменов имеют отягощенный наследственный анамнез по

плоскостопию по первой линии родственников. Распределение по видам спорта у мальчиков представлено в следующем отношении: хоккей с шайбой – 47,6 %, спортивное плавание – 23,8 %, таэквондо и футбол – по 9,5 %, баскетбол и фристайл – по 4,8 % соответственно. Распределение по видам спорта у девочек: плавание – 30 %, спортивная гимнастика – 5 %, художественная гимнастика – 10 %, фигурное катание – 20 %, большой теннис – 10 %, вольная борьба, таэквондо, гребля на каноэ, баскетбол и волейбол – по 5 % соответственно. Из выявленных изменений стоп преобладали следующие деформации: признаки уплощения продольного свода стоп имели 39 % спортсменов, признаки уплощения поперечного свода стоп – 26,8 %, признаки уплощения обоих сводов стоп – 17,2 %. При этом выявлены 2 случая сочетания снижения обоих сводов стоп и синдактилии 2–3 пальцев на обеих стопах. Отмечается корреляционная связь уплощения сводов и деформаций стоп с нарушением осанки ( $r=0,7$ ;  $p<0,05$ ). Данные компьютерной оптической диагностики стоп представлены на рисунках 1–2.

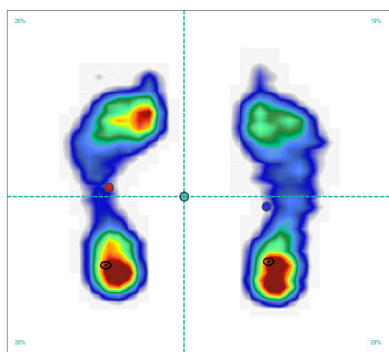


Рисунок 1 – Данные компьютерной оптической топографии.  
Вид спорта – хоккей с шайбой.  
Спортивный стаж – 3 года

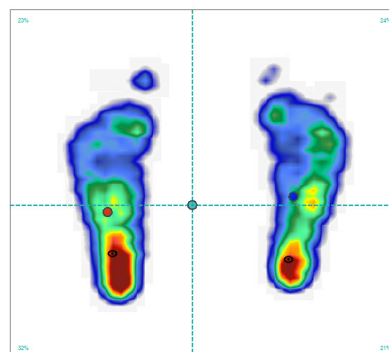


Рисунок 2 – Данные компьютерной оптической топографии.  
Вид спорта – баскетбол.  
Спортивный стаж – 4 года

На рисунках 1 и 2 визуализируются данные, полученные с использованием платформы Diers Pedoscan в режиме реального времени в статике. Определяются участки перегрузки сводов стоп, уплощение сводов. Полученные графические изображения способствуют ранней выявляемости признаков патологических изменений в аспекте деформационных нарушений биомеханики стопы. Стоит отметить, что своевременная и качественная диагностика деформационных изменений стоп зависит от алгоритма обследования, выбора наиболее информативной методики визуализации, а также квалифицированной оценки данных специалистом. Актуальность и многогранность проблемы требует оптимизации диагностики с помощью современных методов визуализации в статике и в движении. Применение оптико-топографического метода дает возможность проведения исследований при скринингах и при дальнейшем мониторинге выявленных деформаций стоп [11, 14, 16, 17].

Комплексный подход обеспечения преемственности и рационального планирования диагностических, лечебных и профилактических мероприятий ведет к снижению показателей прогрессирования плоскостопия у спортсменов различных видов спорта [1, 6].

Подбор курсов лечебной физической культуры, миофасциальный релиз, физиотерапевтические методы, выбор удобной и качественной обуви – основа профилактики прогрессирования деформаций стоп. Нарушение биомеханики стопы ведет к перераспределению нагрузки на вышележащие опорные структуры скелета. Происходящие изменения ведут к нарушению походки. Все это выражается в болевом синдроме, сказывается на психологическом состоянии спортсмена, приводит к ранней утомляемости. Данные проявления требуют ранней диагностики и коррекции. На начальных этапах развития плоскостопия особую роль играет консервативное лечение и методы реабилитации. При этом используются противовоспалительные препараты, физиотерапевтические процедуры, занятия лечебной физкультурой. Немаловажную роль играет выбор обуви и индивидуальных ортопедических корректоров. Комплекс выполняемых упражнений должен быть направлен на тренировку ослабленных мышц, пассивное растягивание укороченных мышц, тренировку баланса и коррекцию патологической установки стоп, тем самым восстанавливая правильный паттерн ходьбы. Лечебная физкультура способствует тренировке основных групп мышц, участвующих в формировании голеностопных суставов и сводов стопы. При продольном плоскостопии следует рекомендовать упражнения для тренировки мышц, участвующих в поддержании продольного свода стопы с акцентом на тренировку сгибания и разгибания в голеностопном суставе. При этом в основном задействованы: передняя и задняя большеберцовые мышцы, короткий и длинный сгибатели пальцев, длинная малоберцовая мышца, короткие сгибатели пальцев. Стоит отметить, что упражнения должны включать не только тренировку мышц стопы и голени, но и развивать нейромышечный контроль за правильной установкой стопы в аспекте биомеханики движения пошагово. Миофасциальный релиз как дополнительный механизм реабилитации представляет собой массажную технику растяжения и надавливания на мышцы и фасции при помощи небольших мячей, роллов и прочего инструментария. Условиями правильного миофасциального релиза стоп является корректный подбор инструментария, четкость и последовательность выполнения. Мяч должен быть жестким, стопа плотно прижата к поверхности инвентаря, движения прокатывания медленные по скорости. Особую значимость стоит уделить сводам стоп. Важны также упражнения на улучшение балансирующей функции стоп, которые способствуют формированию правильной установки стопы. Данные упражнения могут быть выполнены на мягкой балансирующей платформе. Вышеуказанные упражнения – малая часть комплекса упражнений для профилактики и коррекции плоскостопия. Важно отметить, что универсального комплекса



для коррекции нет. Схема подбирается индивидуально и последовательно, исходя из уровня подготовленности и конкретной особенности стоп [1, 3, 6, 9, 11, 15].

При формировании комплекса профилактических упражнений особое внимание стоит уделить виду спорта, так как задачей инструктора-методиста физической реабилитации является адаптация упражнений под конкретную особенность установки стопы и улучшение физического состояния спортсмена в контексте его вида спорта. У спортсменов-хоккеистов и фигуристов стопа с раннего детства находится в условиях жесткой фиксации в коньке. Стереотипные движения при скольжении на льду, выполняемые сотни и более раз за тренировку, способствуют микротравматизации мышечно-связочного аппарата юного спортсмена и перегрузке сводов стопы, а при тенденции к плоскостопию данные нагрузки способствуют негативному влиянию на состояние связочного аппарата стоп и прогрессированию патологического паттерна ходьбы. Стоит отметить важность выполнения курса упражнений на постоянной основе, мотивации спортсмена на достижение результата реабилитации [1, 3, 6, 11, 15].

**Выводы.** Проблема плоскостопия остается одной из важнейших в современной медицине и спортивной практике. Нерешенные вопросы и частое выявление плоскостопия на поздней стадии свидетельствуют о необходимости применения эффективных методов ранней диагностики и профилактики.

Комплексный подход обеспечения преимущества и рационального планирования диагностических, лечебных и профилактических мероприятий ведет к снижению частоты возникновения и прогрессирования плоскостопия у спортсменов различных видов спорта. Это дает возможность всецело влиять на состояние опорно-двигательной системы спортсмена как в процессе тренировки, так и в обычной жизни, повышая информированность заинтересованных врачей спортивной медицины и тренеров. Применение вышеуказанных мероприятий, в том числе индивидуальные рекомендации по соблюдению ортопедического режима, использование индивидуальных ортопедических корректоров, методов физиотерапевтического воздействия и лечебной физкультуры способствуют профилактике прогрессирования деформаций стоп, учитывая многовекторные спортивные нагрузки, избавлению от болевого синдрома в стопах и вышележащих суставах, тем самым продлению спортивного долголетия и повышению уровня спортивных достижений.

1. Болтрукевич, С. И. Современные аспекты диагностики и лечения деформаций стопы: монография / С. И. Болтрукевич, В. С. Аносов, А. Г. Мармыш. – Гродно: ГрГУ им. Я. Купалы, 2010. – 143 с.

2. Димитриева, А. Ю. Плоскостопие или нет: субъективное восприятие высоты свода стоп среди врачей-ортопедов / А. Ю. Димитриева, В. М. Кенис, А. В. Сапоговский // Ортопедия, травматология и восстанов. хирургия дет. возраста. – 2020. – Т. 8, № 2. – С. 179–184.

3. Епифанов, В. А. Миофасциальный релиз: эффективные методики растяжения мышц и фасций для предупреждения травм и избавления от хронических болей / В. А. Епифанов, А. В. Епифанов. – М., 2021. – 416 с.
4. Затравкина, Т. Ю. Плоскостопие у детей: этиопатогенез и диагностика / Т. Ю. Затравкина, С. А. Рубашкин, М. М. Дохов // Саратов. науч.-мед. журн. – 2018. – Т. 14, № 3. – С. 389–395.
5. Кенис, В. М. Вариабельность частоты плоскостопия в зависимости от критериев диагностики и способа статистической обработки / В. М. Кенис, А. Ю. Дмитриева, А. В. Сапоговский // Ортопедия, травматология и восстанов. хирургия дет. возраста. – 2019. – Т. 7, № 2. – С. 41–50.
6. Лашковский, В. В. Детская и подростковая подиатрия – современные подходы к диагностике и лечению заболеваний стоп / В. В. Лашковский, А. Г. Мармыш // Новости хирургии. – 2011. – Т. 19, № 2. – С. 94–100.
7. Малеваная, И. А. Организация медицинского обеспечения спортивной подготовки в разных странах (обзор литературы) / И. А. Малеваная, И. Н. Мороз // Приклад. спортив. наука. – 2021. – № 2. – С. 97–105.
8. Особенности биомеханической и иннервационной структуры ходьбы у здоровых детей раннего возраста / Т. Т. Батышева [и др.] // Рос. журн. биомеханики. – 2021. – Т. 25, № 4. – С. 434–443.
9. Самушия, К. А. Алгоритм оценки мобильных деформаций стоп спортсменов: учеб.-метод. пособие / К. А. Самушия, О. В. Петрова, Г. В. Попова. – Минск: БелМАПО, 2022. – 37 с.
10. Carr, J. B. 2nd. Pediatric Pes Planus: a state-of-the-art review / J. B. Carr 2nd., S. Yang, L. A. Lather // Pediatrics. – 2016. – Vol. 137, № 3.
11. Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot / E. J. Harris [et al.] // The J. of Foot and Ankle Surg. – 2004. – Vol. 43, № 6. – P. 341–373.
12. DIERS digiscan. Built-in podoscope and foot scan system [Electronic resource] // Diers Biomedical Solutions. – Mode of access: <https://diers.eu/ru/diers-digiscan/>. – Date of access: 03.05.2023.
13. DIERS formetric 4D. The pioneer technology for light-optical 3D/4D spine & posture analysis [Electronic resource] // Diers Biomedical Solutions. – Mode of access: <https://diers.eu/en/products/spine-posture-analysis/diers-formetric-4d/>. – Date of access: 03.05.2023.
14. DIERS pedoscan. Static and dynamic foot pressure measurement [Electronic resource] // Diers Biomedical Solutions. – Mode of access: <https://diers.eu/en/products/foot-analysis/diers-pedoscan/>. – Date of access: 03.05.2023.
15. Moon, D. Effect of incorporating short-foot exercises in the balance rehabilitation of flat foot: a randomized controlled trial / D. Moon, J. Jung // Healthcare. – 2021. – Vol. 9, № 10. – P. 1–12.
16. Paediatric flexible flat foot: how are we measuring it and are we getting it right? A systematic review / H. A. Banwell [et al.] // J. of Foot and Ankle Res. – 2018. – Vol. 11. – P. 1–13.
17. Urry, S. R. Arch indexes from ink footprints and pressure platforms are different / S. R. Urry, S. C. Wearing // The Foot. – 2005. – Vol. 15, № 2. – P. 68–73.

**Малиева Е.И., Захарьева Н.Н.**

Научно-исследовательский институт спорта и спортивной медицины  
ФГБОУ ВО РУС «ГЦОЛИФК»,  
Москва, Российская Федерация

---

## ОЦЕНКА ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМИ ТАНЦАМИ

---

**Аннотация.** В статье выявлены особенности возрастных и половых изменений вегетативной регуляции variability ритма сердца и гемодинамики в состоянии покоя и при выполнении активной ортостатической пробы у танцоров и танцовщиц, занимающихся спортивными танцами. Выявлена статистически значимая разница по ряду показателей variability ритма сердца между танцорами и танцовщицами в положении лежа; под воздействием ортостатической нагрузки в вертикальном положении у девушек-танцовщиц отмечается доминирование автономного контура регуляции variability сердечного ритма; однако при переходе в вертикальное положение в обеих выборках наблюдается однотипная реакция, выражающаяся в резком увеличении ряда параметров variability ритма сердца.

**Ключевые слова:** спортивные танцы; variability ритма сердца; кардиогемодинамические характеристики; танцоры; спортсмены.

**Malieva E., Zakharyeva N.**

Research Institute of Sports and Sports Medicine,  
The Russian University of Sport "GTSOLIFK",  
Moscow, Russian Federation

---

## ASSESSMENT OF CARDIOHEMODYNAMIC CHARACTERISTICS AND HEART RATE VARIABILITY IN ATHLETES INVOLVING DANCESPORT

---

**Abstract.** The article reveals the features of age-related and gender-related changes in the autonomic regulation of heart rate variability and hemodynamics at rest and during an active orthostatic test in dancers and dancers involved in sports dancing. A statistically significant difference was revealed in a number of indicators of heart rate variability between male and female dancers in the supine position; under the influence of orthostatic load in a vertical position, female dancers show dominance of the autonomous circuit for regulating heart rate variability; however, upon transition to a vertical position, the same type of

reaction is observed in both samples, expressed in a sharp increase in a number of parameters of heart rate variability.

**Keywords:** dancesport; heart rate variability; cardiohemodynamic characteristics; dancers; athletes.

**Введение.** По объему и интенсивности физических нагрузок танцевальный спорт давно достиг уровня более традиционных сложнокоординационных дисциплин. Необходимо физиологическое обоснование интенсивности и направленности физических нагрузок у танцоров, занимающихся спортивными танцами в различные возрастные периоды. Информирование тренеров позволит не допускать неадекватных физических нагрузок и перенапряжения функциональных систем спортсменов. Спортсменам необходим постоянный контроль со стороны спортивных физиологов и врачей. Совершенствование существующей системы подготовки спортсменов-танцоров на всех этапах тренировочного процесса является актуальной и важной задачей для современного танцевального спорта. Соответственно необходимы системные исследования и научные обзоры, направленные на раскрытие механизмов работы регуляторных систем в организме танцоров и танцовщиц, занимающихся спортивными балльными танцами, на всех этапах многолетнего тренировочного процесса.

**Цель исследования** – оценить возрастные и половые изменения вегетативной регуляции вариабельности ритма сердца и гемодинамики в состоянии покоя и при выполнении функциональной ортостатической пробы у танцоров и танцовщиц, занимающихся спортивными балльными танцами.

**Методы и организация исследования.** В исследовании участвовали 40 спортсменов высокой квалификации (20 девушек-танцовщиц и 20 юношей-танцоров). Возраст –  $19,5 \pm 1,3$ , стаж занятий – более 13 лет, количество тренировочных часов –  $21,3 \pm 8,3$  часов в неделю. Вариабельность ритма сердца исследовали с помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард 2.51» (ООО «Институт Внедрения Новых Медицинских Технологий РАМЕНА»). Гемодинамические параметры танцоров и танцовщиц на основании исходных показателей артериального давления и частоты сердечных сокращений по соответствующим формулам (формула Старра [1]). В качестве фактора, определяющего реактивность организма спортсменов, была использована активная ортостатическая проба. Все полученные результаты проверялись на нормальность распределения по критерию Колмогорова-Смирнова; для расчета статистически значимых показателей между независимыми выборками применялся непараметрический критерий Манна-Уитни, между зависимыми – непараметрический критерий Уилкоксона.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Регистрация вариабельности ритма сердца происходила во время ортостатической пробы: лежа 5 минут и стоя 5 минут. Мы рассчитывали статистически значимые различия между показателями танцовщиц и танцоров (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели анализа вариабельности ритма сердца танцоров и танцовщиц при выполнении ортостатической пробы

Параметр	Юноши (n=20)		Девушки (n=20)		p-level
	М	St.dev.	М	St.dev.	
МхDMпмс (лежа)	292,7	110,1	400,8	145,9	0,02*
Разность Max-Min, МхRMпмс (лежа)	1,4	0,1	1,5	0,2	0,01*
RMSSD мс (лежа)	58,8	38,1	101,8	45,4	0,01*
pNN50 % (лежа)	31,7	24,1	54,6	16,3	0,01*
SDNN мс (лежа)	64,4	25,7	91,1	39,1	0,03*
CV мс (лежа)	6,9	2,5	9,3	3,4	0,01*
D мс <sup>2</sup> (лежа)	4705	3519,5	9632,6	7962,7	0,03*
МхDMпмс (стоя)	204,1	87,6	267,7	84,4	0,02*
Разность Max-MinMхRMпмс (стоя)	1,3	0,2	1,4	0,1	0,04*

Примечание: \* – статистически значимая разница при  $p < 0,05$ .

В таблице 1 отражены только те параметры, которые имеют различия между танцорами и танцовщицами при выполнении ортостатической пробы. Разность между максимальным и минимальным значением в двух группах сравнения статистически различается в пробе и лежа, и стоя. Ряд параметров отличается в выборках только в положении лежа.

Анализ кардиогемодинамических сдвигов при ортостатической пробе в группах танцоров и танцовщиц показал ожидаемую разницу в абсолютных показателях систолического объема крови и минутного объема кровообращения как между группами, так и внутри выборок в положении лежа/стоя. При изменении положения тела изменяется в первую очередь диастолическое артериальное давление и частота пульса, что отмечается в обеих выборках (таблица 2).

Выявленная разница между группами по ДАД в вертикальном положении показывает, что основным параметром различий, на который следует ориентироваться при характеристике гемодинамических показателей результата выполнения функциональных проб у танцоров, являются показатели сосудистого тонуса. Функциональная нагрузка по-разному воздействует на центральную кардиогемодинамику у взрослых танцовщиц и танцоров, что находит отражение в большом количестве статистически значимых различий между группами в положении лежа и стоя. Мы отмечаем, что испытуемые демонстрируют адекватную реакцию на ортостатическую пробу, по В.И. Козловскому [2], называемую вторичной гиперсимпатикотонией.

Для определения типов регуляции использовали метод расчета по Н.И. Шлык [3]. При анализе данных танцоров в положении лежа выявили, что больше всего спортсменов (45 %) III типа, характеризующегося вегетативной регуляцией с умеренным преобладанием автономного контура

регуляции. Принадлежность к типу отражает благоприятный вариант адаптации человека к физическим нагрузкам. Данный тип характеризуется умеренным влиянием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и оптимальным уровнем работы функциональных систем. Менее всего испытуемых, отнесенных к IV типу (10 %, 2 чел.), с выраженным преобладанием автономного контура. Треть танцоров имеет неблагоприятные характеристики адаптации организма к физическим нагрузкам с выраженным (15 %, 3 чел.) и умеренным (30 %, 6 чел.) преобладанием центрального контура вегетативной регуляции ритма сердца.

Таблица 2 – Кардиогемодинамические показатели танцоров и танцовщиц при выполнении ортостатической пробы

Параметр	Юноши (n=20)		Девушки (n=20)	
	ЛЕЖА M±sd	СТОЯ M±sd	ЛЕЖА M±sd	СТОЯ M±sd
Частота сердечных сокращений (уд/мин)	66,3±11,3	91,60±19,28*	63,7±12,1	86,85±15,76*
Систолическое артериальное давление (мм рт. ст.)	119,9±8,5	116,2±11,9	109,7±8,1**	114,7±10,3
Диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.)	60,3±12,1	70,5±7,3*	63,3±7,6	78,3±12,9* **
Систолический объем кровотока (мл)	80,3±11,2	69,1±8,7*	73,2±6,2* **	62,4±5,6*
Минутный объем кровообращения (л/мин)	5,2±0,9	6,2±1,1*	4,6±0,9* **	5,4±0,9* **
Среднее артериальное давление (мм рт. ст.)	90,1±9,1	93,3±8,4	86,5±7,1	96,5±11,4*

*Примечание:* статистически значимая разница при  $p < 0,05$ ; \* – различие внутри выборок; \*\* – различия между выборками.

Анализ данных девушек в соответствующей возрастной группе показал большее превалирование благоприятных типов вегетативной регуляции с умеренным и выраженным преобладанием автономного контура. Больше всего человек также относится к III типу регуляции (55 %, 11 человек). В сравнении с выборкой танцоров у танцовщиц больше человек отнесено к IV типу регуляции. Неблагоприятные варианты адаптации с преобладанием центрального контура вегетативной регуляции отмечены у 15 % танцовщиц. Причем с выраженным преобладанием центрального контура во II типе отмечен только 1 человек.

На рисунке 1 представлена гистограмма процентного распределения типов регуляции ВРС внутри группы. У I и II типов отмечается, соответственно, умеренное и выраженное преобладание центральной регуляции сердечного ритма, у III и IV – умеренное и выраженное преобладание автономной регуляции [3]. Отметим, что юноши чаще, чем девушки, показывают

неблагоприятные варианты адаптации к специфическим танцевальным физическим нагрузкам по данным типологических характеристик вегетативной нервной системы. Анализ графического представления частотного распределения внутри III типа регуляции сердечного ритма (рисунок 1) выявил, что в обеих группах примерно равный % параметра TP, суммирования мощностей всех волн. У танцоров наблюдается смещение в сторону увеличения медленных волн 1-го порядка LF ( $\text{mc}^2$ ) в сравнении с группой танцовщиц; подобное распределение наблюдается в диапазонах медленных волн 2-го порядка VLF ( $\text{mc}^2$ ) и ультранизкочастотного компонента ULF ( $\text{mc}^2$ ).

Таблица 3 – Оценка типов регуляции сердечного ритма (по Н.И. Шлык, 2009) у испытуемых в горизонтальном положении

Тип регуляции	Характеристика	Количество		Описание
		Юноши (n=20)	Девушки (n=20)	
I	SI>100, VLF>240	30 % (6 человек)	10 % (2 человека)	Умеренное влияние СВНС
II	SI>100, VLF<240	15 % (3 человека)	5 % (1 человек)	Выраженное влияние СВНС
III	25>SI<100, VLF>240	45 % (9 человек)	55 % (11 человек)	Умеренное влияние ПВНС
IV	SI<25, VLF>500, TP> 8000–10000	10 % (2 человека)	30 % (6 человек)	Выраженное влияние ПВНС

Примечания: СПВН – симпатический отдел вегетативной нервной системы; ПВНС – парасимпатический отдел вегетативной нервной системы.

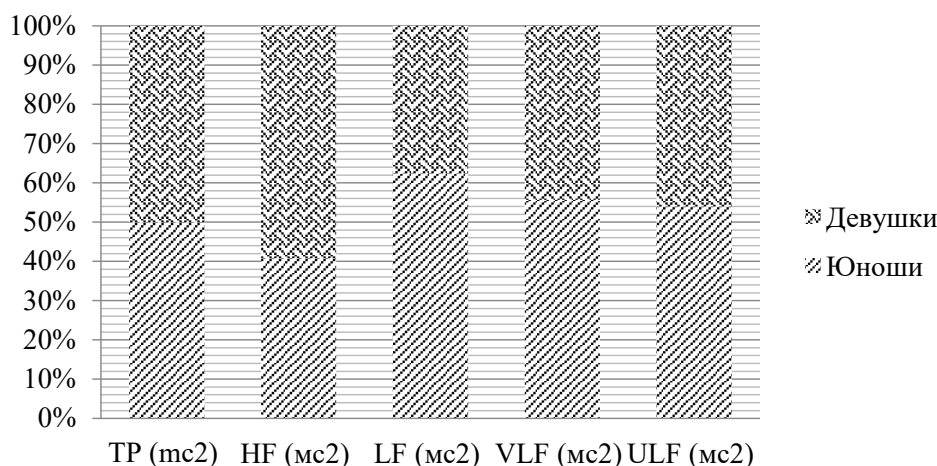


Рисунок 1 – Процентное распределение волновой структуры танцоров и танцовщиц, отнесенных к III типу регуляции сердечного ритма в горизонтальном положении

Выявленные данные волновой структуры спектра отражают большее напряжение регуляторных систем, связанное с выраженностью симпатических влияний у танцоров при систематическом выполнении танцевальной

физической нагрузки. У танцовщиц наблюдается превалирование быстрых волн HF ( $mc^2$ ), что часто коррелирует с высокой тренированностью (Ю.Э. Питкевич, 2010).

При анализе данных у танцоров в положении стоя в ответ на воздействие ортостатической пробы отмечено доминирование спортсменов (70 %, 14 чел.) с преобладанием центрального контура автономной регуляции и напряжением физиологических механизмов регуляции. Причем самый неблагоприятный вариант адаптации к физической нагрузке – II тип вегетативной регуляции с выраженным преобладанием автономного контура – отмечен в 45 % случаев (9 чел.).

Таблица 4 – Оценка типов регуляции сердечного ритма (по Н.И. Шлык, 2009) у испытуемых в Gr3 «Молодежь» в вертикальном положении

Тип регуляции	Характеристика	Количество		Описание
		Юноши (n=20)	Девушки (n=20)	
I	SI>100, VLF>240	25 % (5 человек)	55 % (11 человек)	Умеренное влияние СВНС
II	SI>100, VLF<240	45 % (9 человек)	20 % (4 человека)	Выраженное влияние СВНС
III	25>SI<100, VLF>240	30 % (6 человек)	25 % (5 человек)	Умеренное влияние ПВНС

*Примечания:* СПВН – симпатический отдел вегетативной нервной системы; ПВНС – парасимпатический отдел вегетативной нервной системы.

Типологический анализ регуляции ВРС у танцовщиц показал, что в выборке преобладает более благоприятный вариант адаптации в ответ на воздействие ортостатического стимула. Чаще встречается (в 55 %, 11 чел.) умеренное напряжение регуляторных механизмов, что отражает принадлежность к I типу, характеризующемуся умеренным влиянием симпатического отдела вегетативной нервной системы. Благоприятный вариант адаптации организма в ответ на воздействие ортостатической нагрузки отмечен у 25 % обследованных танцовщиц (5 чел.), принадлежащих к III типу, умеренным преобладанием автономного контура вегетативной регуляции. Сопоставление принадлежности к типам вегетативной нервной регуляции ВРС дает график распределения внутри группы «Молодежь» (рисунок 2), который подтверждает большую реализацию благоприятного варианта состояния физиологических механизмов регуляции вариабельности ритма сердца у танцовщиц в сравнении с танцорами в ответ на воздействие ортостатической нагрузки.

#### **Выводы:**

1. При адаптации организма танцоров к физически нагрузкам выявлены статистически значимые половые отличия физиологических механизмов поддержания гомеостаза организма спортсменов в состоянии покоя.



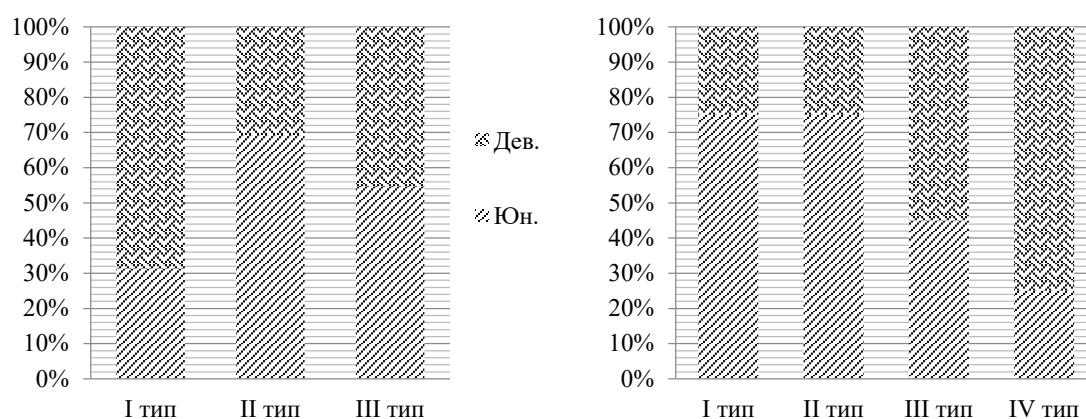


Рисунок 2 – Процентное распределение типов регуляции сердечного ритма испытуемых в Gr3 «Молодежь» в вертикальном (слева) и горизонтальном (справа) положении

2. При переходе в вертикальное положение в обеих выборках наблюдается однотипная реакция, выражающаяся в резком увеличении показателей стресс-индекса и индекса централизации, изменении показателей сосудистого тонуса.

3. При воздействии ортостатической нагрузки в вертикальном положении у танцовщиц-девушек отмечается доминирование автономного контура регуляции вариабельности сердечного ритма.

4. По данным типологического распределения регуляции сердечного ритма у юношей-танцоров чаще наблюдается неблагоприятный вариант адаптации к танцевальным нагрузкам.

1. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учеб. пособие / Т. А. Аникина [и др.]; под ред. Ф. Г. Ситдикова. – Казань: КФУ, 2013. – 166 с.

2. Козловский, В. И. Методы исследования ортостатических реакций / В. И. Козловский // Вестник Витебского гос. мед. ун-та. – 2003. – № 2.1. – С. 26–31.

3. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н. И. Шлык. – Ижевск: Удмуртский ун-т, 2009. – 259 с.

**Нежкина Н.Н.**, д-р мед. наук, доцент,  
**Соколовская С.В.**, канд. психол. наук, доцент,  
**Чистякова Ю.В.**, канд. мед. наук,  
**Бендин Д.С.**,  
**Алексинский Д.С.**

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,  
Нижний Новгород, Российская Федерация  
Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России,  
Иваново, Российская Федерация

## **ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА В ПРОЦЕССЕ РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ**

**Аннотация.** Цель исследования: изучить состояние вегетативной регуляции сердечной деятельности с помощью анализа вариабельности ритма сердца (ВРС) у пожилых людей в динамике регулярных занятий физической активностью. Материалы и методы: в исследовании добровольно приняли участие 88 человек в возрасте 60–83 лет. Всем обследуемым была выполнена регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) в положении лежа и ортостатическом положении с последующим анализом ВРС. Результаты: согласно результатам исследования вегетативная регуляция характеризовалась относительным преобладанием симпатической активности (низкочастотный диапазон LF) и очень низких (VLF) модуляций, предположительно связанных с гормональной и терморегуляторной активностью при повышенном уровне стресса, на что указывает индекс стресса Баевского (SI). Через 6 месяцев регулярных занятий физической активностью у обследуемых в ортопробе отмечалось повышение общей активности регуляции и вклада симпатических влияний, снижение уровня напряжения, что свидетельствовало о повышении их адаптивного потенциала. Заключение: при должном внимании к анализу ЭКГ ВРС может быть применена для оценки вегетативной регуляции у пожилых людей с различными сопутствующими заболеваниями с целью определения адаптационных резервов организма.

**Ключевые слова:** пожилой возраст; вегетативная регуляция; укрепление здоровья; вариабельность сердечного ритма; физическая активность.

**Nezhkina N.**, Dr. Sci. (Med.), Docent,  
**Sokolovskaya S.**, Cand. Sci. (Ped.), Docent,  
**Chistyakova Yu.**, Cand. Sci. (Med.), Docent,  
**Bendin D.**, resident,  
**Aleksinsky D.**

Nizhny Novgorod State University named after N. Lobachevsky,  
Nizhny Novgorod, Russian Federation  
Ivanovo State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia,  
Ivanovo, Russian Federation

## DYNAMICS OF HEART RATE VARIABILITY INDICATORS IN ELDERLY PEOPLE IN THE PROCESS OF REGULAR PHYSICAL ACTIVITY

**Abstract.** Aim of the study: to study the state of autonomic regulation of cardiac activity by analyzing heart rate variability (HRV) in elderly people in the dynamics of regular physical activity. Materials and methods. 88 people aged 60–83 years voluntarily participated in the study. All subjects underwent electrocardiogram (ECG) registration in the supine and orthostatic positions, followed by HRV analysis. Results. According to the results of the study, vegetative regulation was characterized by a relative predominance of sympathetic activity (low-frequency range LF) and very low (VLF) modulations, presumably associated with hormonal and thermoregulatory activity at elevated stress levels, as indicated by the Bayevsky stress index (SI). After 6 months of regular physical activity, the subjects in the orthoprobe showed an increase in the overall activity of regulation and the contribution of sympathetic influences, a decrease in the level of tension, which indicated an increase in their adaptive potential. Conclusion. with due attention to ECG analysis, HRV can be used to assess autonomic regulation in elderly people with various concomitant diseases in order to determine the adaptive reserves of the body.

**Keywords:** advanced age; autonomic regulation; health promotion; heart rate variability; physical activity.

**Введение.** На протяжении нескольких десятилетий ученые различных стран мира занимаются вопросами комплексного подхода к формированию здорового поколения, увеличения качества и продолжительности жизни населения. С точки зрения классического для физиологии и медицины многоуровневого интегрального подхода, здоровье рассматривается как производная функция адаптационных возможностей организма, реализующихся на различных уровнях организации и управления организма [1–3].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью исследования адаптационных возможностей у лиц пожилого возраста для определения информативных индикаторов системы дистанционного мониторинга

состояния здоровья, а также адекватного подбора и оценки результата оздоровительных мероприятий у данной категории людей. Объективным методом, позволяющим оценить особенности нейрогуморальной регуляции и адаптационные резервы организма, является анализ ВРС. Данный метод позволяет получить информацию о вегетативной регуляции, которая очень чувствительна к любым внешним или внутренним физиологическим раздражителям, в том числе к физическим нагрузкам. Целью исследования было изучение состояния вегетативной регуляции сердечной деятельности с помощью анализа variability ритма сердца у лиц пожилого возраста в динамике регулярных занятий физической активностью.

**Методика и организация исследования.** Настоящее исследование было выполнено в рамках исследовательского гранта Н-458-99 «Определение информативных параметров психо-функционально-метаболического потенциала лиц пожилого возраста как основы системы телемедицинского мониторинга и консультирования населения, предназначенной для персонифицированного сохранения качества жизни и обеспечения активного долголетия», реализуемого в рамках стратпроекта «Здоровое поколение», программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030».

В исследовании приняли участие лица в возрасте 60 лет и старше, занимающиеся плаванием в условиях физкультурно-оздоровительных комплексов г. Нижний Новгород. Все участники исследования подписали информированное согласие до начала исследования. В исследование не включались люди с диагностированными ранее нарушениями сердечного ритма (фибрилляция предсердий, трепетание предсердий, частые экстрасистолы, эктопические ритмы или имплантированные кардиостимуляторы), а также люди с острыми инфекциями.

Для оценки текущей вегетативной регуляции и особенностей адаптации проводился анализ ВРС. Выполнялась запись электрокардиограммы (ЭКГ) в стандартных отведениях (aVL, II, III) с последующим их анализом с помощью компьютерного электрокардиографа «Поли-Спектр-8/Е» и программного обеспечения «Поли-Спектр.Net-Ритм» (ООО «Нейрософт», Россия). После визуального контроля установления стационарности ритма регистрировали ЭКГ в течение 5 минут в положении испытуемого лежа в состоянии расслабленного бодрствования (фоновая проба), после чего испытуемый активно принимал положение стоя, и регистрацию продолжали еще в течение 6 минут (ортостатическая проба). Проводилась оценка качества записи, коррекция артефактов, после чего проводили анализ в соответствии с рекомендациями [4, 5]. Затем выполнялся анализ во временной области с расчетом среднего интервала между нормальными сокращениями (RRNN, мс), стандартного отклонения интервалов между сокращениями (SDNN, мс), среднеквадратичного значения последовательных разностей интервалов RR (RMSSD, мс). Также проводился расчет стресс-индекса по Р.М. Баевскому и анализ спектра мощности (используя алгоритм преобразования) с расчетом общей мощности в диапазоне 0,003–0,4 Гц (TP, мс<sup>2</sup>),

мощности на очень низкой частоте (0,003–0,04 Гц, VLF, мс<sup>2</sup>), низкой частоте (0,04–0,15 Гц, LF, мс<sup>2</sup>) и высокой частоте (0,15–0,4 Гц, HF, мс<sup>2</sup>). Обозначали мощности LF и HF в нормализованных единицах, чтобы отобразить симпатико-парасимпатический баланс, а также мощности VLF, LF и HF в процентах от TP (%VLF, %LF, %HF). Для оценки вагусного ответа на активный ортостаз измеряли амплитуду переходного периода с расчетом K 30/15 по рекомендации D. Ewing [6].

Исследование ВРС у обследуемых проводилось дважды – определялись исходные характеристики вегетативной регуляции и в динамике через 6 месяцев занятий физической активностью (плавание).

Статистический анализ. Для статистической обработки данных было использовано программное обеспечение Statistica – версия 12 (Statsoft Inc, США). Все непрерывные переменные описывались как медианы и межквартильные диапазоны (Ме [25–75 %]). Для сравнения показателей обследуемых в динамике применялся парный критерий Вилкоксона. Различия между величинами считали достоверными при значении ( $p < 0,05$ ).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Всего 88 участникам была выполнена запись ЭКГ в соответствии с протоколом. Из них 9 записей были исключены из анализа полностью по причине выявления блуждающего предсердного водителя ритма (5 случаев) и частых желудочковых экстрасистол (4 случая). Средний возраст обследуемых составил 67 (63–71) лет. Поскольку все участники исследования посещали местный центр по укреплению здоровья, выборка оказалась существенно несбалансированной по соотношению женщин и мужчин, и в анализ были включены только 3 мужчины.

Среди 79 участников с результатами ВРС около четверти могли считаться «здоровыми», в то время как у остальных было одно или несколько заболеваний.

Только у 16 участников вес был в пределах нормы (ИМТ: 24,9 кг/м<sup>2</sup>), в то время как подавляющее большинство участников выборки имели избыточный вес – 29 случаев (ИМТ: 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup>) или ожирение – 34 случаев (ИМТ: 30 кг/м<sup>2</sup>), поэтому медиана ИМТ составила 28,7 (25,4–31,6) кг/м<sup>2</sup>.

Наиболее частым заболеванием была артериальная гипертензия (29 случаев). 7 участников исследования сообщили о сахарном диабете II типа и приеме сахароснижающих пероральных препаратов.

Данные описательной статистики ВРС (таблица) показали, что как в положении лежа, так и в ортостатическом положении в регуляции отчетливо доминировали очень низкочастотный-компонент спектра мощности, предположительно отражающий медленные подкорковые, терморегуляторные и гормональные модуляции сердечного ритма, причем в этой полосе частот приходится около 2/3 всей мощности. LF<sub>nu</sub> немного превосходил HF<sub>nu</sub> в положении лежа на спине, что отражает тенденцию к преобладанию симпатической нервной системы в регуляции. В целом у 54 участников уровень LF<sub>nu</sub> был выше, чем HF<sub>nu</sub>. Следует отметить, что значение SI (даже

нижний квартильный предел) в положении лежа превышало значение аналогичного показателя для населения в целом (80 а. е.), что свидетельствует о более высоком, чем нормальный, уровне стресса в исследуемой выборке.

Общепризнано, что старение связано с изменениями активности вегетативной нервной системы, и эти изменения могут быть обнаружены с помощью анализа ВРС. По сравнению с объединенными эталонными данными ВРС для населения в целом [6–12], исследуемая группа характеризовалась низкой общей вариабельностью сердечного ритма (SDNN), низкой симпатической активностью (мощность LF) и активностью блуждающего нерва (мощность HF, среднееквадратичное значение). Некоторое преобладание симпатических модуляций над парасимпатическими в исследуемой группе согласуется с данными литературным [6–9].

Результаты анализа ВРС в динамике показали (таблица), что через 6 месяцев регулярных занятий физической активностью у обследуемых в ортопробе отмечалось повышение общей активности регуляции и вклада симпатических влияний, снижение уровня напряжения. Полученные данные свидетельствуют о повышении адаптационных резервов организма у обследуемых лиц пожилого возраста, регулярно занимающихся физической активностью.

Таблица – Характеристика исходных параметров временной и частотной области ВРС и через 6 месяцев регулярных занятий физической активностью

Параметры	1-е исследование		2-е исследование		p
	ФП	ОП	ФП	ОП	
RRNN (ms)	902,5 (814,0–993,0)	805,0 (714,0–868,0)	946,0 (853,0; 1039,0)	835,0 (757,0; 908,0)	
SDNN (ms)	28,0 (20,0–36,0)	25,0 (19,0–34,0)	27,0 (20,0–36,0)	30,0 (22,0–36,0)	
RMSSD (ms)	19,0 (14,0–26,0)	12,0 (9,0–17,0)	17,0 (14,0–24,0)	13,0 (9,0–17,0)	
pNN50	1,1 (0,0–4,7)	0,0 (0,0–0,6)	0,9 (0,0–2,7)	0,0 (0,0–0,6)	
SI (a. u.)	235,0 (129,4–443,4)	335,5 (207,2–517,2)	232,56 (139,88–381,49)	220,93 (146,92–435,52)	2–4 (p<0,05)
TP (ms <sup>2</sup> )	688,0 (397,0–1250,0)	593,0 (343,0–1138,0)	742,0 (401,0; 1302,0)	866,0 (472,0; 1237,0)	2–4 (p<0,05)
HF (ms <sup>2</sup> )	104,0 (61,0–210,0)	39,0 (20,0–88,0)	99,0 (57,0–178,0)	49,0 (19,0–86,0)	
LF (ms <sup>2</sup> )	145,5 (84,0–297,0)	112,0 (60,0–244,0)	136,0 (73,0–272,0)	148,0 (85,0–247,0)	2–4 (p<0,05)
VLF (ms <sup>2</sup> )	392,5 (178,0–676,0)	353,0 (243,0–753,0)	536,0 (232,0–791,0)	641,0 (318,0–883,0)	

Продолжение таблицы

Параметры	1-е исследование		2-е исследование		p
	ФП	ОП	ФП	ОП	
LF/ HF	1,25 (0,83; 2,06)	2,92 (1,66; 4,67)	1,56 (0,77; 2,63)	3,44 (2,19; 5,73)	2–4 (p<0,05)
HFnu	44,5 (32,7–54,7)	25,5 (17,6–37,6)	39,1 (27,5–56,4)	22,5 (14,9–31,4)	
LFnu	55,5 (45,3–67,3)	74,5 (62,4–82,4)	60,9 (43,6–72,5)	77,5 (68,6–85,1)	
HF%	15,5 (9,3–24,2)	7,4 (4,3–11,1)	13,2 (9,0; 21,0)	5,6 (3,1–9,1)	
LF%	20,9 (16,2–30,0)	20,5 (13,8–26,8)	21,3 (13,5–27,4)	20,7 (14,8–26,9)	
VLF%	60,3 (46,6–70,5)	70,6 (61,2–79,3)	64,0 (56,5–74,5)	74,0 (63,5–81,2)	
K 30/15		1,17 (1,12–1,24)		1,18 (1,1–1,27)	

*Примечание:* RRNN (ms) – средний интервал между нормальными сокращениями; SDNN (ms) – стандартное отклонение интервалов между сокращениями; RMSSD (ms) – среднеквадратичное значение последовательных разностей интервалов RR; pNN50 – процент (доля) последовательных интервалов NN, различие между которыми превышает 50 мс; SI (a.u.) – стресс-индекс по Р.М. Баевскому; TP (ms<sup>2</sup>) – общая мощность спектра нейрогуморальной регуляции; HF (ms<sup>2</sup>) – мощность на высокой частоте (0,15–0,4 Гц); LF (ms<sup>2</sup>) – мощность на низкой частоте (0,04–0,15 Гц); VLF (ms<sup>2</sup>) – мощность на очень низкой частоте (0,003–0,04 Гц); HFnu – мощность на высокой частоте в нормализованных единицах; LFnu – мощность на низкой частоте в нормализованных единицах; HF%, LF%, VLF% – мощности на высокой, низкой, очень низкой частоте в процентах от TP; K 30/15 – коэффициент, характеризующий реактивность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы; ФП – фоновая проба; ОП – ортостатическая проба.

### Выводы:

1. У лиц пожилого возраста в состоянии покоя и при выполнении функциональной пробы преобладает очень медленная (центральная подкорковая и гуморально-метаболическая) регуляция сердечного ритма, баланс отделов вегетативной нервной системы в покое смещен в сторону симпатических влияний, а напряжение регуляции повышено в сравнении с референсными величинами для общей популяции, что в целом указывает на снижение адаптационных возможностей обследованных лиц пожилого возраста и повышенный уровень стресса в исследуемой группе.

2. Через 6 месяцев регулярных занятий физической активностью у обследуемых в ортопробе отмечалось повышение общей активности регуляции и вклада симпатических влияний, снижение уровня напряжения, что свидетельствовало о повышении их адаптивного потенциала.

1. Wearable sensors for monitoring the physiological and biochemical profile of the athlete / D. R. Seshadri [et al.] // NPJ digital medicine. – 2019. – № 2 (1). – P. 1–16.
2. Enright, P. L. The six-minute walk test / P. L. Enright // Respiratory care. – 2003. – № 48 (8). – P. 783–785.
3. Malik, M. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use: Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society for Pacing and Electrophysiology / M. Malik. – Annals of Noninvasive Electrocardiology. – 1996. – № 1 (2). – P. 151–181.
4. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: метод. рекомендации / Р. М. Баевский [и др.] // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24 (6). – С. 86.
5. Chuangchai, W. Postural Changes on Heart Rate Variability among Older Population: A Preliminary Study / W. Chuangchai, W. Pothisiri // Current gerontology and geriatrics research. – 2021.
6. Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease / I. Antelmi [et al.] // The American Journal of Cardiology. – 2004. – № 93 (3). – P. 381–385.
7. Fukusaki, C. Assessment of the primary effect of aging on heart rate variability in humans / C. Fukusaki, K. Kawakubo, Y. Yamamoto // Clinical Autonomic Research. – 2000. – № 10 (3). – P. 123–130.
8. Autonomic control of cardiac chronotropic function in man as a function of age: assessment by power spectral analysis of heart rate variability / O. V. Korkushko [et al.] // Journal of the Autonomic Nervous System. – 1991. – № 32 (3). – P. 191–198.
9. Ушакова, С. Е. Особенности лечения и реабилитации пожилых пациентов с артериальной гипертензией на фоне возраст-ассоциированных проблем / С. Е. Ушакова, М. В. Александров, Н. Н. Нежкина // Курортная медицина. – 2019. – № 3. – С. 26–34.
10. Heart Rate Variability and Obesity Indices: Emphasis on the Response to Noise and Standing / J. A. Kim [et al.] // The Journal of the American Board of Family Medicine. – 2005. – № 18 (2). – P. 97–103.
11. Heart rate variability, self-regulation and the neurovisceral model of health / J. F. Thayer // Ann Behav Med. – 2009. – № 37. – P. 141–153.

**Петрашкевич Н.И., Сарвари Р.А.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

---

## ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ БРОНХИТОМ

---

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования, в ходе которого была подтверждена эффективность комплексной программы физической реабилитации пациентов с хроническим бронхитом, включающая



использование кинезиотерапии, массажа, физио- и фитотерапии, отличительной особенностью которой является сочетанное применение спелеотерапии и звуковой гимнастики.

**Ключевые слова:** физическая реабилитация; хронический бронхит; спелеотерапия; звуковая гимнастика.

***Petrashkevich N., Sarvari R.***

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## PHYSICAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH CHRONIC BRONCHITIS

**Abstract.** The article presents the results of a study during which the effectiveness of a comprehensive program of physical rehabilitation of patients with chronic bronchitis was confirmed, including the use of kinesiotherapy, massage, physiotherapy and phytotherapy, a distinctive feature of which is the combined use of speleotherapy and sound gymnastics.

**Keywords:** physical rehabilitation; chronic bronchitis; speleotherapy; sound gymnastics.

**Актуальность исследования.** Хронический бронхит – диффузное прогрессирующее воспаление бронхов, не связанное с локальным или генерализованным поражением легких и проявляющееся кашлем. О хроническом характере процесса принято говорить, если кашель продолжается не менее 3 месяцев в 1 году в течение 2 лет подряд. Хронический бронхит – самая распространенная форма хронических неспецифических заболеваний легких (ХНЗЛ), имеющая тенденцию к учащению.

Последние 20 лет во многих странах растет заболеваемость хроническим бронхитом. Это связано с увеличивающимся загрязнением атмосферы, вредными газами, пылью, с ростом числа курильщиков, удлинением жизни болеющих [1].

Заболевания легких нетуберкулезного происхождения составляют 73,2 %. Хронический обструктивный бронхит определяется у 16,5 % больных. Хронический бронхит достаточно широко распространен в мире. В последние несколько десятилетий наблюдается постоянное увеличение больных бронхитом. По разным данным бронхитом страдает разное количество людей – от 3 до 8 % взрослого населения. Наиболее «критический» для заболевания бронхитом возраст – 50 лет и более. Бронхит характерен в основном для мужчин. Количество лиц мужского пола, больных бронхитом, в 2–3 раза больше, чем количество женщин, больных бронхитом [3].

Заболевание хроническим бронхитом относительно часто приводит к смертельному исходу – причинами являются активно развивающиеся при бронхите легочно-сердечная недостаточность и эмфизема.

Хотя в литературных источниках уделено повышенное внимание хроническому бронхиту, разработаны многообразные средства и методы его медикаментозного и физического лечения, но общая ситуация заболеваемости, по-прежнему, чрезвычайно высока. Из-за того, что в большинстве случаев нет четких диагностических критериев и невозможно своевременно провести рациональное обследование больного, болезнь диагностируется поздно, часто, когда уже возникли осложнения.

В Республике Беларусь среди мужчин хронический бронхит в сельской местности наблюдается у 13 %, а среди работающих мужчин в промышленных районах страны – у 34 %. У женщин эти показатели в 2 раза ниже [2].

Приведенные факты достаточно убедительно свидетельствуют о необходимости более интенсивно заниматься изучением этой сложной медико-биологической и социально-экономической проблемы и разработкой научно обоснованных программ реабилитации данной категории пациентов.

**Цель исследования** – теоретико-экспериментальное обоснование комплексной программы физической реабилитации, направленной на улучшение функционального состояния дыхательной системы у пациентов с хроническим бронхитом.

**Методика и организация исследования.** В качестве объекта исследования был определен процесс реабилитации пациентов с хроническим бронхитом.

Для достижения намеченной цели и решения поставленных задач в работе были использованы следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогический эксперимент, анкетирование, функциональные методы исследования (определение частоты дыхания (ЧД), спирометрия – измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ), измерение минутного объема дыхания (МОД)), методы математической статистики.

В качестве наиболее информативного теста для оценки функционального состояния и эффективности реабилитационных мероприятий при хронических бронхитах использовалась спирометрия.

Исследование проводилось на базе УЗ «3-я городская клиническая больница имени Е.В. Клумова» г. Минска. В исследовании принимали участие 20 мужчин в возрасте от 40 лет до 65 лет, средний возраст пациентов –  $52,5 \pm 0,4$  года. Они были разделены на две группы – контрольную (КГ) и экспериментальную (ЭГ), в каждую из которых вошло по 10 человек.

Курс реабилитации составил 14 дней.

Контрольная группа занималась по программе, утвержденной в данном учреждении здравоохранения, она не отличается от общепринятой (таблица 1).

Экспериментальная группа занималась по разработанной нами программе (таблица 2).

Таблица 1 – Программа занятий в КГ

№	Содержание	Дозировка	ОМУ
1	<i>Двигательная реабилитация</i>		
1.1	Дыхательная гимнастика	10–15 мин в день, 10 процедур	Дыхательные упражнения чередовать с упражнениями на расслабление, с ОРУ
1.2	Звуковая гимнастика	8–10 мин в день, 10 процедур	Не ранее чем через 30 мин после дыхательной гимнастики
1.3	Дренажная гимнастика	2 р. в день, ежедневно, 7–10 мин	Выполнять в палате на кровати
1.4	Дозированная ходьба	1,5–3 часа в день, ежедневно	Прогулки в лесопарке
2	Массаж (с оксигенотерапией)	8–10–15 мин, 6–8–10 процедур	После процедуры – теплая постель
3	<i>Физиотерапевтическое лечение</i>		
3.1	Спелеотерапия	15–20–30 мин, 10 процедур	В первой половине дня
3.2	Фитотерапия	Ежедневно	Бронхо-легочный сбор
3.3	Ингаляции	3–5 мин, 10 процедур	С настоем трав
3.4	Ванны	6–8 процедур, по 15–20 мин	Хвойные или кислородные

Таблица 2 – Программа занятий в ЭГ

№	Содержание	Дозировка	ОМУ
1	Спелеотерапия в сочетании со звуковой гимнастикой	15–20 мин, 10 процедур	Перед дыхательной гимнастикой
2	Дыхательная гимнастика	10–12–15 мин, 10 процедур	Дыхательные упражнения чередовать с упражнениями на расслабление, с ОРУ
3	Фитотерапия	Ежедневно	Бронхо-легочный сбор
4	Дренажная гимнастика	2 р. в день, ежедневно, 7–10 мин	Выполнять в палате на кровати
5	Дозированная ходьба	1,5–3 часа в день, ежедневно	Прогулки в лесопарке
6	Ингаляции	3–5 мин, 10 процедур	С настоем трав
7	Массаж	8–10–15 мин, 6–8–10 процедур	После процедуры – вновь дренажная гимнастика
8	Ванны	6–8 процедур по 15–20 мин	Хвойные или кислородные

Занятия лечебной гимнастикой проводили групповым методом. Использовали упражнения для крупных, средних и мелких групп мышц, темп средний, количество повторений каждого упражнения – от 8 до 12 раз, с полной амплитудой движения. В основной части занятия использовали приседания, махи, наклоны, повороты. Более широко использовали упражнения с предметами (гантели 0,5–2 кг, мячи, скакалки, гимнастические палки). Упражнения с предметами выполнялись в медленном темпе, их чередовали с упражнениями на расслабление (включая потряхивание, покачивание).

Дозированная ходьба осуществлялась в лесопарке в течение 40–60 мин 2–3 раза в день. В фазах отдыха применялись дыхательные упражнения. Методика массажа включала массаж спины, передней поверхности грудной клетки, дыхательной мускулатуры с активизацией дыхания (сдавление грудной клетки на выдохе больного), перкуссионный массаж в проекциях бронхов.

Отличительной особенностью разработанной нами программы является сочетанное применение спелеотерапии и звуковой гимнастики в одной процедуре. Мы предположили, что выполнение специально подобранных звуковых упражнений не в зале лечебной физкультуры, а в условиях специально оборудованной соляной комнаты, повысит эффективность проводимых реабилитационных мероприятий и окажет выраженное положительное воздействие на состояние функции внешнего дыхания. Остальные реабилитационные мероприятия в КГ и ЭГ существенно не различаются.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В начале педагогического эксперимента по всем исследуемым показателям достоверных различий выявлено не было, что позволило производить их дальнейшее сравнение.

После проведения реабилитационных мероприятий нами было выполнено повторное тестирование по всем тем же показателям. В обеих группах по всем исследуемым показателям наблюдалась положительная динамика результатов. Далее мы сравнили показатели ЭГ и КГ на достоверность различий.

По показателям ЖЕЛ и ЧД пациенты ЭГ достоверно превосходят результаты КГ: в первом случае наблюдается увеличение ЖЕЛ, во втором – урежение дыхания. Это подтверждает наше предположение о том, что именно сочетанное применение спелеотерапии и звуковой гимнастики достоверно улучшает функцию внешнего дыхания и тем самым оказывает более выраженное влияние на качество жизни.

По показателю МОД улучшение более выражено в ЭГ, но достоверных различий получено не было. В то же время, учитывая, что по показателю ЧД в ЭГ улучшение достоверно лучше, то можно предположить, что в ЭГ дыхание стало более редким и глубоким, т. е. более эффективным. В КГ величины МОД достигаются преимущественно за счет частоты дыхательных движений в минуту. По показателю ЖЕЛ за время педагогического эксперимента результат улучшился в КГ на 10,34 %, в ЭГ – на 36,6 %.

МОД в КГ изменился на 2,04 %, в ЭГ – на 14,06 % в лучшую сторону. Улучшение по показателю ЧД в КГ составило 11,3 %, в ЭГ – 21,49 %.

Полученные в ходе педагогического эксперимента результаты показали, что улучшение показателей произошло в обеих группах, однако в ЭГ, которая занималась по разработанной нами программе, прирост показателей значительно превосходит таковой в КГ, занимавшейся по общепринятой программе реабилитации.

Таким образом, в результате анализа проведенного педагогического эксперимента выявилось очевидное преимущество разработанной нами программы, отличительной особенностью которой является сочетанное применение средств спелеотерапии и звуковой гимнастики для пациентов с хроническим бронхитом по сравнению с их общепринятым применением.

#### **Выводы:**

1. Проведенный анализ научно-методической литературы показал, что на сегодняшний день наиболее эффективными мероприятиями физической реабилитации у пациентов с хроническим бронхитом являются лечебная гимнастика, массаж, физиотерапия.

2. На основании научно-методической литературы и педагогических наблюдений по оказанию реабилитационной помощи в условиях стационара пациентам с хроническим бронхитом нами была разработана комплексная программа физической реабилитации, включающая спелеотерапию, звуковую гимнастику, дыхательную гимнастику, дренажную гимнастику, фитотерапию, дозированную ходьбу, ингаляции, массаж, ванны. Отличительной особенностью нашей программы является сочетанное применение спелеотерапии и звуковой гимнастики, в отличие от их общепринятого применения.

3. Проведенный педагогический эксперимент показал более высокую эффективность разработанной нами комплексной программы физической реабилитации пациентов с хроническим бронхитом по сравнению с общепринятой и позволяет рекомендовать ее к применению при оказании реабилитационной помощи в условиях стационара.

1. Котешева, И. А. Лечение и профилактика заболеваний органов дыхания / И. А. Котешева. – М.: ЭКСМО, 2020. – 403 с.

2. Рябов, С. И. Внутренние болезни: учеб. для мед. вузов / С. И. Рябов, В. А. Алмазов; под ред. С. И. Рябова. – СПб.: Спецлит, 2020. – 401 с.

3. Физиологические основы физической культуры и спорта / под ред. П. В. Вострокнута. – М.: Физкультура и спорт, 2013. – С. 16–20.

**Покровская С.Е.**, канд. психол. наук, профессор,  
**Скробут Т.А.**,  
**Мазуркевич Е.В.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## ОСОБЕННОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ ТРАВМ

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме реабилитации студентов-спортсменов после травм. Было проведено исследование по выявлению видов травм студентов-спортсменов 1-, 2- и 4-х курсов по разным специальностям и способы их реабилитации.

**Ключевые слова:** виды травм; студенты-спортсмены; способы реабилитации.

**Pokrovskaya S.**, Ph.D., Professor,  
**Scrobot T.**,  
**Mazurkevich E.**

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## FEATURES OF REHABILITATION OF STUDENT-ATHLETES AFTER INJURIES

**Abstract.** The article is devoted to the current problem of rehabilitation of student-athletes after injuries. A study was conducted to identify types of injuries in 1st, 2nd and 4th year student-athletes of different specialties and methods of their rehabilitation.

**Keywords:** types of injuries; student-athletes; methods of rehabilitation.

В обществе прочно устоялось мнение, что заниматься спортом полезно. Создаются списки самых благотворно влияющих на здоровье видов спорта, поощряется посещение спортивных секций, ведется пропаганда активного образа жизни. Но освещая положительные стороны спорта, многие часто забывают о его негативной стороне – травмах. Травмоопасными могут быть не только экстремальные, но и самые безобидные виды спорта, поэтому важно изучать и способы их реабилитации [2, 3].

Рассмотрим несколько причин, по которым спортсмены могут получить травмы:

- 1) отсутствует разминка перед активной нагрузкой;
- 2) не соблюдаются правила безопасности;

- 3) упражнения выполняются вопреки указаниям тренера;
- 4) нагрузка распределяется неравномерно.

Кроме того, возможны случаи, когда тело самого спортсмена может оказаться склонным к получению травм той или иной специфики. Также не стоит исключать и возможные причины организационного характера. Например, программа занятий или тренировок может быть составлена неправильно. Не будем исключать и возможные ошибки при комплектации команд, групп или пар для спаррингов [1].

Выборка исследования. В качестве выборки исследования выбраны студенты-спортсмены БГУФК: 1-й курс – 18 человек, из них 14 девушек и 4 юноши; 2-й курс – 19 человек, из них 15 девушек и 4 юношей; 4-й курс – 48 человек, из них 22 девушки и 26 юношей. Общее количество обследуемых – 85 студентов-спортсменов 1-, 2- и 4-х курсов. Для проведения исследования была разработана и проведена анкета «Виды травм студентов-спортсменов и способы их реабилитации» (5 вопросов).

Результаты исследования у студентов 1-го курса БГУФК представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды травм и способы реабилитации у студентов 1-го курса БГУФК в спортивной деятельности (в абсолютных единицах)

Виды спортивной деятельности	Виды травм		Реабилитационные процедуры	Самостоятельное лечение
	Переломы	Вывихи/растяжение		
Волейбол	1		1	
Конный спорт		1		1
Борьба		1		1
Настольный теннис				
Большой теннис		1	1	1
Плавание				
Легкая атлетика		1	1	
Акробатика	1		1	
Танцы		1	1	1
Гимнастика				
Тяжелая атлетика	1		1	
Водное поло				
Велоспорт	1		1	
Пожарно-спасательный спорт	1		1	
Биатлон		1		1
Шашки				
Общее	5	6	8	5

Из таблицы 1 видно, что в разных видах спортивной деятельности студенты по специальности «Спортивная психология» имели следующие

виды травм: 5 переломов и 6 вывихов и растяжений. Способы реабилитации были выбраны в специальных лечебных учреждениях: больницы, санатории и т. д. – 8 человек, а также самостоятельно: обезболивающие таблетки, уколы, мази и т. д. – 5 человек.

Результаты исследования у студентов-спортсменов 2-го курса БГУФК представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Виды травм и способы реабилитации у студентов 2-го курса БГУФК в спортивной деятельности (в абсолютных единицах)

Виды спортивной деятельности	Виды травм			Реабилитационные процедуры	Самостоятельное лечение
	Переломы	Вывихи/растяжение	Психологические		
Конный спорт	1			1	
Мотокросс	1	1			1
Плавание	1	2	2	3	
Легкая атлетика	1	1		1	
Футбол	1		1	1	
Велоспорт	1			1	
Баскетбол	1	1		2	2
Биатлон			1	1	
Тхэквондо	1			1	
Хоккей	2	1			
Общее	10	6	4	11	3

Из таблицы 2 видно, что в разных видах спортивной деятельности студенты-спортсмены 2-го курса БГУФК имели следующие виды травм: 10 переломов, 6 вывихов и растяжений и 4 психологические травмы. Способы реабилитации были выбраны в специальных лечебных учреждениях: клиники, ЛФК, а также реабилитации психологических травм осуществлялось с помощью консультации психолога – 11 человек. Трое студентов 2-го курса проходило лечение самостоятельно. Из всех обследуемых студентов травмы получили 2 юношей и 12 девушек-студенток.

Проанализировав травмы студентов-спортсменов, можно отметить общий характер травм у некоторых видов спорта. Например, у хоккеистов, баскетболистов и пловцов часто встречаются вывихи левых или правых подколенных, рассечение бровей, трещины в суставах и переломы ключицы. А у студентов, занимающихся мотокроссом и велоспортом, чаще встречаются переломы со смещением разрыв связок и сотрясение мозгов. От сотрясения мозга не застрахованы футболисты и спортсмены, владеющие боевыми искусствами, а также пловцы.

Надо отметить, что студенты 2-го курса при анкетировании сразу заострили внимание на психологических травмах. Из анкет студентов-спортсменов можно сделать вывод, что некоторые из спортсменов столкнулись



с такой травмой и даже получили необходимую помощь; некоторые из них до сих пор получают психотерапевтические консультации. Чаще всего причиной психологических травм, как указывают студенты-спортсмены, становятся тренеры и товарищи по команде [2].

Результаты исследования у студентов-спортсменов 4-го курса БГУФК представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды травм и способы реабилитации у студентов 4-го курса БГУФК в спортивной деятельности (в абсолютных единицах)

Виды спортивной деятельности	Виды травм			Реабилитационные процедуры	Самостоятельное лечение
	Переломы	Вывихи/растяжения	Психологические		
Гандбол	1	1		2	
Хоккей	3			3	
Волейбол	1	1		2	
Конный спорт		1		1	
Фигурное катание	2	2		1	1
Велоспорт	2	1		3	
Карате	1			1	
Вольная борьба	1	3		4	
Групповая борьба	1	1		2	
Греко-римская борьба	1			1	
Дзюдо	1			1	
Общее	14	10		21	1

Из таблицы 3 видно, что в разных видах спортивной деятельности студенты-спортсменов выявлены следующие виды травм: 14 переломов и 10 вывихов и растяжений. Способы реабилитации были выбраны в специальных лечебных учреждениях: больницы, поликлиники, РНПЦ, ЛФК, а также массажи и бассейн – 20 человек. Самостоятельное лечение проходил 1 человек. Из всех обследуемых студентов травмы получили 16 юношей и 6 девушек.

Проанализировав ответы студентов-спортсменов, мы сочли необходимым визуализировать полученные данные посредством диаграмм. На рисунке 1 предоставлены наглядные результаты сравнительного анализа показателей видов получаемых травм у студентов-спортсменов 1-го, 2-го и 4-го курса БГУФК.

Из рисунка 1 следует, что детерминируют серьезные травмы в виде переломов и черепно-мозговых травм у студентов-спортсменов 1-, 2- и 4-го курсов. Растяжения и вывихи у студентов-спортсменов 1-, 2- и 4-го курсов

представлены незначительно. Наименее выражены психологические травмы у студентов-спортсменов 2-го курса.

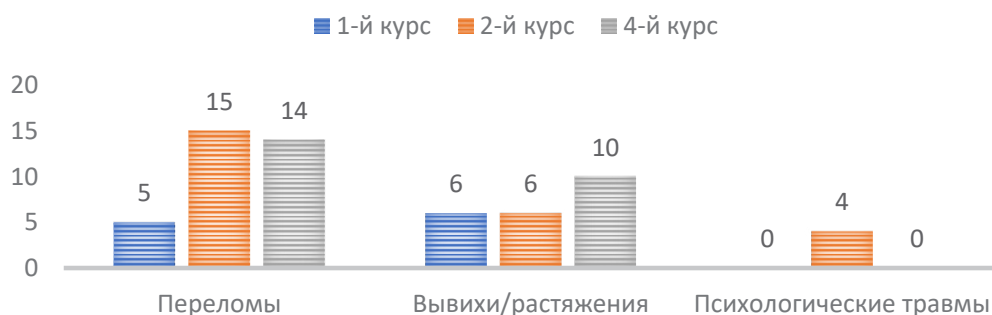


Рисунок 1 – Виды полученных травм студентами-спортсменами 1-, 2- и 4-го курсов БГУФК

На рисунке 2 наглядно предоставлены результаты сравнительного анализа показателей способов реабилитации у студентов-спортсменов 1-, 2- и 4-го курса БГУФК.

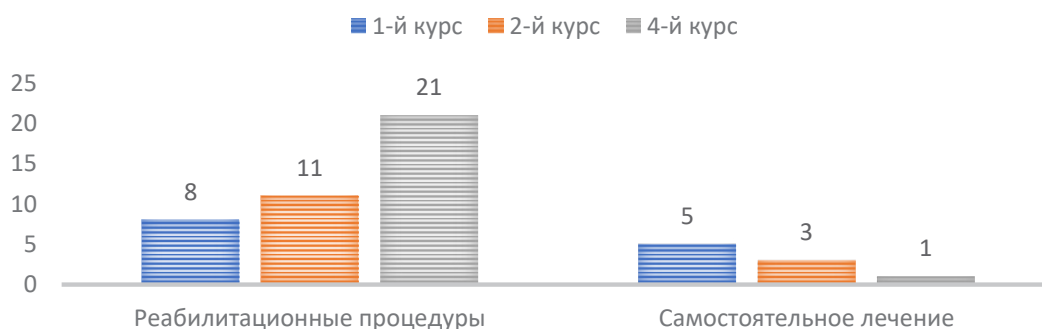


Рисунок 2 – Способы реабилитации студентов-спортсменов 1-, 2- и 4-го курсов БГУФК

Из рисунка 2 следует, что преобладают реабилитационные процедуры у студентов-спортсменов 4-го курса. Самостоятельное лечение студенты-спортсмены 1-, 2- и 4-го курсов используют при травмах незначительных, например вывихов и растяжений.

На основе вышесказанного следует, что в большей степени травматизации подвержены студенты-спортсмены 4-го курса, которые и нуждаются в реабилитационных мероприятиях.

В нашей стране проводится много мероприятий по предупреждению травм при занятиях спортом и физической культурой. Для сохранения здоровья, быстрого восстановления организма после перенесенной травмы большое значение имеет правильное и своевременное оказание первой доврачебной помощи. Как рекомендация для студентов-спортсменов и тренировочного состава желательно перед началом спортивной тренировки напоминать себе и подопечным о профилактике спортивного травматизма.

2. Митрохин, Е. А. Роль спортивного психолога в подготовке спортсменов / Е. А. Митрохин, О. О. Крыжановская // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2018. – № 6. – С. 195–200.

3. Мухортова, Е. Д. Основные проблемы и принципы восстановления спортсменов после травмы / Е. Д. Мухортова, Н. В. Колесникова // Наука-2020. – 2020. – № 8 (44). – С. 142–145.

**Половникова М.Г.**, канд. биол. наук, доцент,  
**Алексяняц Г.Д.**, д-р мед. наук, профессор,  
**Калинина И.Н.**, д-р биол. наук, профессор,  
**Кудряшова Ю.А.**, канд. биол. наук, доцент,  
**Прохорцева А.С.**

Кубанский государственный университет физической культуры,  
спорта и туризма,  
Краснодар, Российская Федерация

## **ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА Г. КРАСНОДАРА**

**Аннотация.** Мониторинг уровня здоровья и физического развития, изучение закономерностей морфологических и физиологических механизмов, обеспечивающих улучшение функциональных возможностей организма школьников, является одной из первостепенных задач современного общества. Поэтому важен систематический контроль и наблюдение за физическим развитием ребенка. Целью исследования явилось изучение уровня физического развития детей младшего школьного возраста г. Краснодара. В обследовании приняли участие 525 учащихся средних общеобразовательных учреждений г. Краснодара в возрасте 6–10 лет, из них 254 мальчика и 271 девочка. Для оценки морфофизиологических характеристик измеряли длину, массу тела, рассчитывали индекс массы тела (ИМТ), жизненную емкость легких (ЖЕЛ), частоту сердечных сокращений (ЧСС) и показатели артериального давления (АД систолическое, АД диастолическое). Исследование уровня физического развития мальчиков и девочек 6–10 лет г. Краснодара выявило, что происходит увеличение весо-ростовых показателей современных детей наряду с уменьшением функциональных показателей. У девочек 6–10 лет г. Краснодара достоверные возрастные изменения антропометрических и функциональных показателей наблюдаются в несколько меньших возрастных диапазонах по сравнению с мальчиками.

**Ключевые слова:** мониторинг физического развития; дети младшего школьного возраста; мальчики; девочки; город Краснодар; школьники.

**Polovnikova M.**, Ph.D.,  
**Aleksanyants G.**, Doctor of Medical Sciences,  
**Kalinina I.**, Doctor of Biological Sciences,  
**Kudryashova Yu.**, Ph.D.,  
**Prokhortseva A.**

Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism,  
Krasnodar, Russian Federation

## FEATURES OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE IN KRASNODAR

---

**Abstract.** Monitoring the level of health and physical development, studying the patterns of morphological and physiological mechanisms that ensure the improvement of the functional capabilities of the body of schoolchildren is one of the primary tasks of modern society. Therefore, it is important to systematically monitor and monitor the physical development of the child. The aim of the study was to study the level of physical development of children of primary school age in Krasnodar. The survey was attended by 525 students of secondary educational institutions of Krasnodar aged 6–10 years, of which 254 boys and 271 girls. To assess morphophysiological characteristics, length, body weight were measured, body mass index (BMI), vital capacity of the lungs (LV), heart rate (HR) and blood pressure indicators (systolic blood pressure, diastolic blood pressure) were calculated. A study of the level of physical development of boys and girls aged 6–10 in Krasnodar revealed that there is an increase in weight and height indicators of modern children along with a decrease in functional indicators. In girls aged 6–10 in Krasnodar, significant age-related changes in anthropometric and functional indicators were detected in slightly smaller age ranges compared to boys.

**Keywords:** monitoring of physical development; primary school children; boys; girls; Krasnodar city; schoolchildren.

Здоровье является важнейшей жизненной ценностью человека, которая характеризуется согласно уставу Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) как состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие физических дефектов или болезни [1]. Поэтому одной из основных национальных задач является обеспечение сохранения здоровья населения, особенно детей.

Главная особенность детского возраста – активный и постоянно протекающий процесс роста и развития, во время которого увеличиваются объективные показатели организма, а также совершенствуется физиологическая работа систем и органов [2]. Поэтому важен систематический контроль и наблюдение за физическим развитием ребенка. На актуальность и важность вышесказанного указывает Постановление Правительства РФ

№ 916 от 29.12.2001 «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи» [3].

Таким образом, мониторинг уровня здоровья и физического развития, изучение закономерностей морфологических и физиологических механизмов, обеспечивающих улучшение функциональных возможностей организма школьников, является одной из первостепенных задач современного общества. Обследование большого количества детей позволит сформировать возрастные и гендерные нормативы для школьников каждого региона Российской Федерации, что позволит определить оптимальный набор средств, методов и режима физической нагрузки с целью повышения функциональных возможностей организма ребенка.

Целью исследования являлось изучение уровня физического развития детей младшего школьного возраста г. Краснодара.

Все исследования проводились с соблюдением биоэтических требований к проведению исследования, на основе рекомендаций Хельсинской декларации 1964 года. В обследовании приняли участие 525 учащихся средних общеобразовательных учреждений г. Краснодара в возрасте 6–10 лет, из них 254 мальчика и 271 девочка. Обследуемые дети не имели хронических заболеваний и не занимались спортом. Для получения данных о морфофизиологическом статусе исследуемых категорий детей было получено информированное согласие родителей на обследование.

Антропометрические и функциональные показатели измеряли в медицинском кабинете. Обследование проводилось в утренние часы натощак, температура в помещении составляла 18–22 °С.

В работе использовался антропометрический метод [4]. Для оценки морфологических характеристик измеряли длину, массу тела, рассчитывали индекс массы тела (ИМТ). Жизненную емкость легких (ЖЕЛ) измеряли методом спирометрии [4]. Частоту сердечных сокращений (ЧСС) и показатели артериального давления (АД систолическое, АД диастолическое) определяли при помощи автоматического тонометра. Материал обработан с применением компьютерной статистической программы “BIOSTAT”.

В ходе исследования было установлено, что средний показатель длины тела у 6- и 7-летних мальчиков варьировал в диапазоне 125,6–128,9±5,67 см, в возрастной группе 8 лет данный параметр составил 136,9±7,1 см (рисунок 1). У 9–10-летних мальчиков средний показатель длины тела находился в пределах 148,2–145,8±8,27 см (рисунок 1). Длина тела девочек статистически не отличалась от длины тела мальчиков. Их показатели были выше примерно на 2–5 см. Если сравнивать значения длины тела у обследуемых детей 9–10 лет с показателями, полученными 6 лет назад И.С. Матвеевой (2017), то параметры нынешних детей оказались выше на 10–17 см у мальчиков, на 4–7 см у девочек.

Динамика прироста массы тела имеет плавную нарастающую тенденцию с максимальным абсолютным значением в 10 лет как у мальчиков,

так и у девочек (рисунок 2). Масса тела в группе 6–8-летних мальчиков колебалась от 23,7 до 30,5 кг, у девочек – от 25,2 до 29,9 кг, что не выявило статистических различий между ними. Существенный прирост массы тела наблюдается у мальчиков в возрасте 9–10 лет (рисунок 2), что на 5–10 кг выше показателей девочек в этом возрасте. Также выявлено, что масса тела у обследуемых детей 9 и 10 лет превышала значения сверстников г. Краснодара, обследуемых в 2017 году. Так, по данным И.С. Матвеевой (2017), масса тела мальчиков 9 лет – 30,7 кг, девочек – 32,8 кг, мальчиков 10 лет – 33,1 кг, девочек – 35,5 кг, согласно настоящему исследованию масса тела мальчиков 9 лет – 41,6 кг, девочек – 31,3 кг, мальчиков 10 лет – 42 кг, девочек – 37,5 кг.

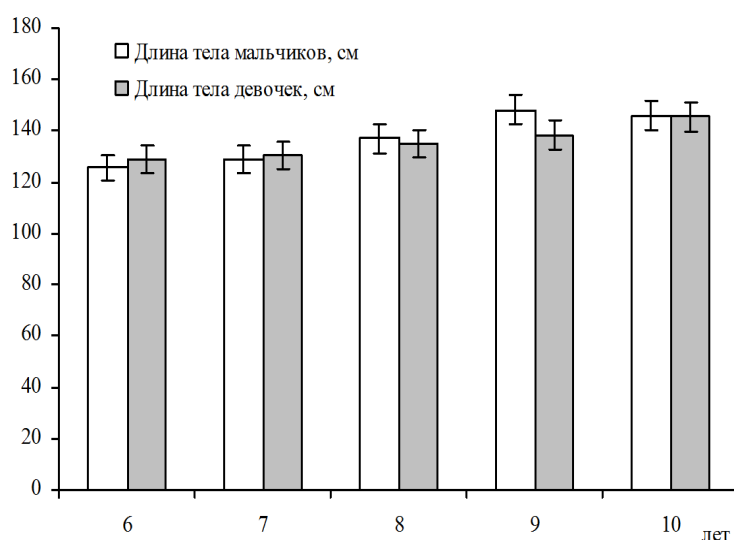


Рисунок 1 – Длина тела детей младшего школьного возраста

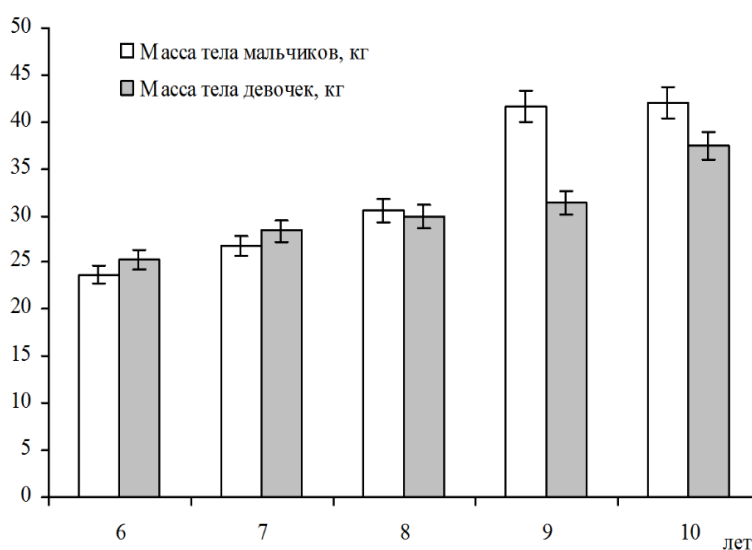


Рисунок 2 – Масса тела детей младшего школьного возраста

По мере роста и развития детей наблюдалось изменение индекса массы тела (ИМТ) (рисунок 3). Самым низким показателем характеризовались дети в 6 лет. Для них значение этого показателя составило  $15,1 \text{ кг/м}^2$ . Тогда как в 10-летнем возрасте ИМТ был выше в 1,2–1,3 раза по сравнению с 6-летними детьми. Показатель ИМТ в 7–8-летнем возрасте также был выше, чем у шестилетних мальчиков и девочек, но статистических различий не наблюдалось. Мальчики 9 и 10 лет имели средний индекс массы тела в пределах  $18,8\text{--}19,7 \text{ кг/м}^2$  (рисунок 3), тогда как у девочек этого возраста он составил  $16,2\text{--}17,85 \text{ кг/м}^2$ .

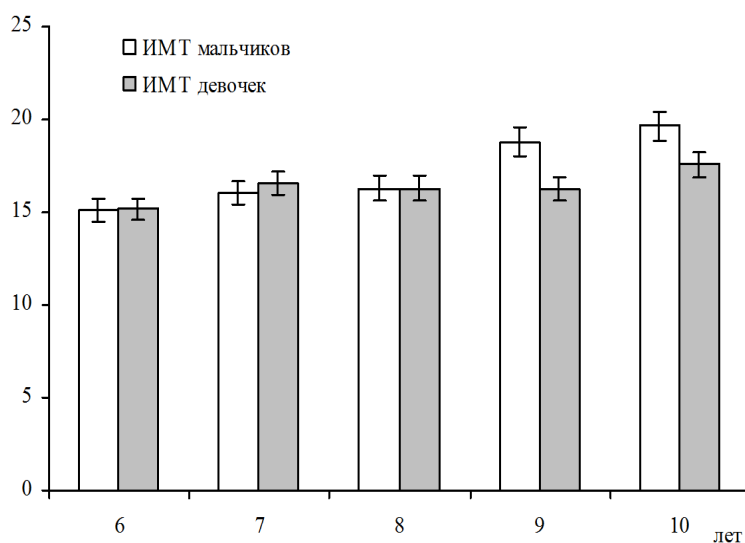


Рисунок 3 – Средний индекс массы тела (ИМТ) детей младшего школьного возраста

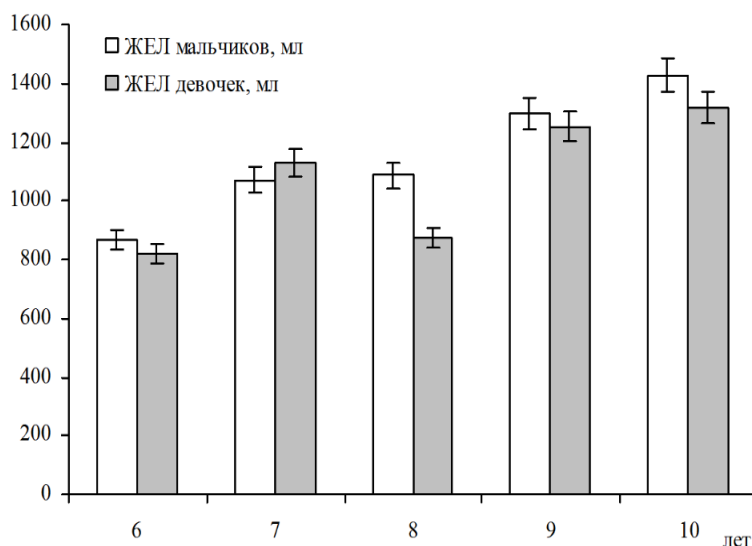


Рисунок 4 – Жизненная емкость легких детей младшего школьного возраста

В ходе исследования было установлено, что у современных детей г. Краснодара показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ) (рисунок 4) существенно отличаются от данных детей этого же возраста, обследуемых

ранее. По данным И.С. Матвеевой (2017), ЖЕЛ у мальчиков 9–10 лет составил 2113,4–2630,2 мл, у девочек – 2003,5–2321,6 мл. Согласно настоящему исследованию, ЖЕЛ у мальчиков 9–10 лет меньше на 817,2–12303,7 мл, у девочек – на 750–1006,1 мл. У детей в возрасте 6–8 лет данные ЖЕЛ колебались в пределах 822,7–1128,5 мл, что также ниже показателей детей, обследуемых ранее в работах Ю.А. Зузик (1999), на 221–377 мл.

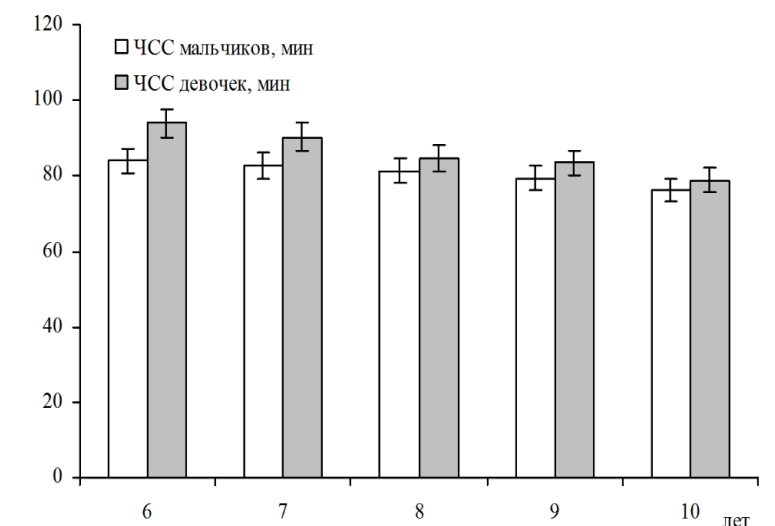


Рисунок 5 – Частота сердечных сокращений детей младшего школьного возраста

Анализ возрастных изменений функциональных показателей сердечно-сосудистой системы у мальчиков выявил, что ЧСС достоверно уменьшалась у детей более старшего возраста во всех возрастных группах (рисунок 5). Значения систолического артериального давления у мальчиков достоверно увеличивались в периоды с 6 до 7 лет и с 8 до 9 лет. Достоверное увеличение диастолического давления у мальчиков отмечалось только после 8 лет (рисунки 6–7).

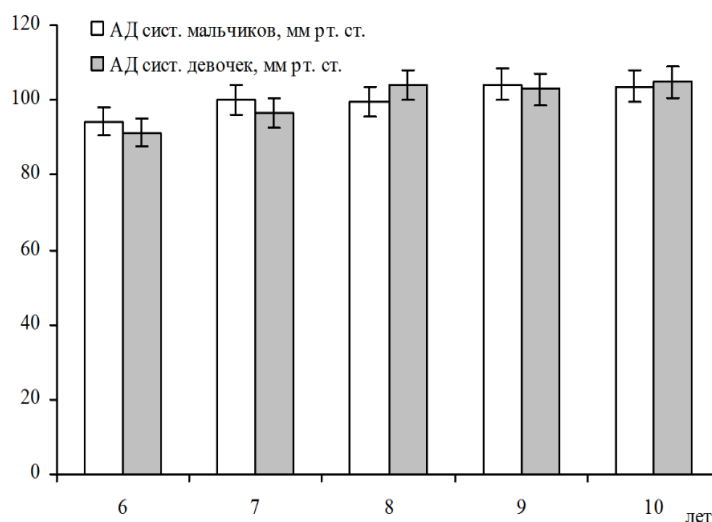


Рисунок 6 – Показатели артериального давления (систолическое) детей младшего школьного возраста



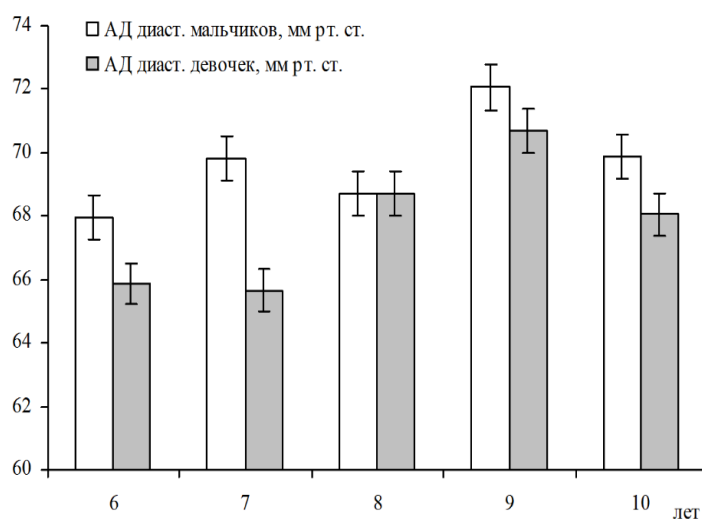


Рисунок 7 – Показатели артериального давления (диастолическое) детей младшего школьного возраста

Таким образом, исследование уровня физического развития мальчиков и девочек 6–10 лет г. Краснодара выявило особенности формирования морфофункциональных показателей детей 6–10 лет. Согласно полученным данным, можно констатировать факт увеличения весо-ростовых показателей современных детей наряду с уменьшением функциональных показателей. У девочек 6–10 лет г. Краснодара достоверные возрастные изменения антропометрических и функциональных показателей выявлены в несколько меньших возрастных диапазонах по сравнению с мальчиками. Результаты исследований могут быть использованы для оптимизации оценки физической подготовленности детей, построения морфофункциональных моделей детей в возрасте 6–10 лет Краснодарского края, служить научной основой при разработке медико-педагогических программ укрепления здоровья детей.

1. Устав (Конституция) Всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/about/governance/constitution>; <https://docs.cntd.ru/document/901977493>.

2. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: сб. материалов / под ред. А. А. Баранова, В. Р. Кучмы. – М.: ПедиатрЪ, 2013. – 192 с.

3. Постановление Правительства РФ № 916 от 29.12.2001 «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи».

4. Возрастная и спортивная морфология: учеб.-метод. пособие / Г. Д. Алексанянц [и др.]. – Краснодар: КГУФКСТ, 2019. – 196 с.

5. Матвеева, И. С. Физическая подготовка школьников 9–11 лет на основе комплексного учета их морфофункционального статуса: дис. ... канд. биол. наук / И. С. Матвеева. – Краснодар: КГАФК, 2017. – 233 л.

6. Зюзик, Ю. А. Особенности физического и функционального развития детей дошкольного возраста при различных двигательных режимах: дис. ... канд. биол. наук / Ю. А. Зюзик. – Краснодар: КГАФК, 1999. – 172 л.

**Пен Лилян,**

**Аринчина Н.Г.,** канд. мед. наук, доцент

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

---

## ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОВРЕЖДЕННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ СПОРТИВНОЙ ТРАВМЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА У СПОРТСМЕНОВ В ПРОЦЕССЕ ВОДНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

---

**Аннотация.** Цель исследования – выявить возможности водной реабилитации у студентов, имеющих спортивную травму колена в отдаленном периоде. Обследовано 30 студентов, занимающихся в Белорусском государственном университете физической культуры. Все обследуемые были мужского пола (100 %). Они были разделены на две группы: 39 % студентов имели отдаленные последствия перенесенных травм колена (от 3 до 10 лет назад) – первая группа; 61 % студентов не имели такой травмы – вторая группа (контрольная). Применяли методики: оценку выраженности боли в области колена по визуальной аналоговой шкале и шкалу оценки исходов повреждений и заболеваний коленного сустава KOOS. Студенты первой группы после первичной оценки проходили курс водной реабилитации в течение месяца, после чего проводилась повторная оценка функционального состояния колена. Выявлено, что курсовое применение оздоровительно-лечебного плавания, даже в отдаленном периоде после перенесенной травмы колена, оказывает положительный эффект на функциональные возможности коленного сустава.

**Ключевые слова:** студенты; спортивная травма; коленный сустав; болевой синдром; функциональное состояние коленного сустава.

**Pen Lilyan,**

**Arinchina N.,** Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

---

## DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE KNEE JOINT DAMAGED AS A RESULT OF SPORTS INJURY IN ATHLETES IN THE PROCESS OF WATER REHABILITATION

---

**Abstract.** The aim of the study is to identify the possibilities of water rehabilitation for students with sports knee injury in the long term. 30 students studying at the Belarusian State University of Physical Culture were examined.

All subjects were male (100 %). All subjects were divided into two groups: 39 % of students had long-term consequences of knee injuries (from 3 to 10 years ago) – the first group; 61 % of students did not have such an injury – the second group (control). The following methods were used: assessment of the severity of pain in the knee area on a visual analog scale and the KOOS scale for assessing the outcomes of injuries and diseases of the knee joint. The students of the first group, after the initial assessment, underwent a course of water rehabilitation for a month, after which a second assessment of the functional condition of the knee was carried out. It was revealed that the course use of recreational and therapeutic swimming, even in the long-term period after a knee injury, has a positive effect on the functionality of the knee joint.

**Keywords:** students; sports injury; knee joint; pain syndrome; functional state of the knee joint.

**Введение.** Спортивная травма – это повреждение, сопровождающееся изменением анатомических структур и функции травмированного органа в результате воздействия физического фактора, превышающего физиологическую прочность ткани, в процессе занятий физическими упражнениями и спортом [1, 2]. Повреждения коленного сустава часто вызывают множество проблем со здоровьем, таких как боль и отек сустава, невозможность полного сгибания и разгибания, скопление жидкости. Постоянная боль в коленном суставе, скованность и снижение гибкости сустава могут вызывать у пациентов неудобство при ходьбе, ограничение физических функций. В то же время может резко измениться их социальная роль, экономический статус, что приведет к снижению общего качества жизни пациентов [3]. По статистике, у 80 % пациентов с травмой коленного сустава имеется определенная степень ограничения движений, а 25 % пациентов не могут выполнять основные повседневные действия [4, 5]. Травмированный спортсмен на длительный период времени лишается возможности участия в соревновательной и тренировочной деятельности [6].

Водная лечебная физкультура относится к методу лечения, в котором используются свойства воды, позволяющие пациентам выполнять целенаправленные упражнения в воде для облегчения симптомов или улучшения их функций. Физическая реабилитация в воде может расслабить мышцы пациентов, что имеет положительное значение для облегчения боли и устранения усталости. В то же время плавучесть воды может уменьшить трудность ранних тренировок, а сопротивление воды может снизить скорость движения и предоставить пациентам резистивную среду, которая помогает стимулировать движение определенных групп мышц. В области спорта технология гидротерапии признана и широко используется на международном уровне [7].

В последние годы лечение спортивных травм стало передовой наукой, которая активно развивается. После травмы или операции водные реабилитационные упражнения позволяют спортсменам восстанавливаться

быстрее, чем традиционная лечебная физкультура, тем самым сокращая время восстановления.

**Цель исследования** – выявить возможности водной реабилитации у студентов, имеющих спортивную травму колена в отдаленном периоде. Материал исследования. Всего обследовано 30 студентов Белорусского государственного университета физической культуры и спорта. Все обследуемые были мужского пола (100 %). Средний возраст обследуемых составил  $21,6 \pm 0,24$  лет. Все обследуемые были разделены на две группы: 39 % студентов имели отдаленные последствия перенесенных травм (от 3 до 10 лет назад) передней и задней крестообразных связок и медиальной коллатеральной связки колена или травмы соединительной ткани колена (первая группа); 61 % студентов не переносили травм колена и являлись контрольной группой. По полу и возрасту обе группы были сопоставимы. Показатели роста и веса в среднем по группе были также сопоставимы. Студенты первой группы, после первичного обследования были направлены для проведения реабилитационных мероприятий в виде плавания и выполнения комплексов упражнений в воде в течение месяца. Студенты второй группы не получали реабилитационных мероприятий. Стаж занятий спортом составил у спортсменов первой группы  $10,24 \pm 1,21$ , у спортсменов второй группы –  $10,70 \pm 1,34$ , достоверных различий между группами не выявлено.

В обеих группах больше всего спортсменов имело I спортивный разряд (77–80 %), уровень спортивной квалификации был сопоставим в обеих группах. Спортсмены первой группы продолжали тренироваться на момент обследования – 46 %, не тренировались – 54 %, при этом тренировки были прекращены в течение последних 2 лет ( $2,1 \pm 0,63$  лет). Спортсмены второй группы продолжали тренироваться – 45 %, не тренировались – 55 %, при этом тренировки были прекращены 3–5 лет назад (в среднем  $3,9 \pm 0,83$  лет).

**Методики исследования.** Выраженность болевого синдрома оценивали при помощи визуальной аналоговой шкалы. Более высокий балл указывает на большую интенсивность боли. На основании распределения баллов была использована следующая классификация: нет боли (0–4 мм), слабая боль (5–44 мм), умеренная боль (45–74 мм), сильная боль (75–100 мм) [8, 9]. При динамической оценке изменение интенсивности боли считается объективным и существенным, если настоящее значение ВАШ отличается от предыдущего более чем на 13 мм.

Показатели функционирования коленного сустава определяли по шкале оценки исходов повреждений и заболеваний коленного сустава KOOS (The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) E. Roos, 1998 [10]. Шкала KOOS позволяет оценить анатомические и функциональные особенности состояния коленного сустава. Разделы шкалы: 1. Болевая шкала. 2. Оценка выраженности симптомов. 3. Оценка сложности выполнения ежедневных бытовых действий. 4. Спорт и активность на отдыхе. 5. Оценка качества жизни. Статистическая обработка и оценка достоверности различий полученных результатов проводилась с вычислением t-критерия Стьюдента.

Описание экспериментальной работы. Эксперимент длился в течение пяти недель, участники выполняли упражнения по водной реабилитации два раза в неделю в общей сложности 8 занятий, по 90 минут каждое.

1. Начальный этап (1–2-я недели). Дыхательная гимнастика; активные движения ногами. Все упражнения выполнялись около поручня – выпады в стороны, подъемы на носки, полуприседания, имитация езды на велосипеде и др. Упражнения выполнялись обеими ногами в горизонтальном и вертикальном положении тела. Отрабатывалась подводная правильная походка.

2. Средний этап (3–4-я недели). Движения в воде усложнялись, проводились в отрыве от поручня. Хождение по дну бассейна с перекатом ступни, хождение с высоко поднятыми коленями, на носках, приставным шагом, спиной вперед, беговые нагрузки. При этом была важна симметричность движений в обеих конечностях. В этот период происходит укрепление всех мышц и суставов ног.

3. Заключительный этап (более 4 недель). При отсутствии болевых синдромов (острой боли при ходьбе) выполнялись более активные движения: плавание и аквааэробика. Плавание способствовало восстановлению тонуса мышц. Также в этом периоде использовалось тейпирование сухожилий для облегчения лимфодренажа, снятия воспаления и стабилизации сустава.

**Результаты исследования.** Выраженность болевого синдрома в области коленного сустава оценивали по шкале ВАШ. До плавания уровень боли по визуальной аналоговой шкале составлял, в среднем по первой группе,  $58,0 \pm 8,0$  мм, что соответствовало ощущению умеренной боли; во второй (контрольной группе) уровень боли, в среднем по группе, соответствовал  $7,4 \pm 1,4$  мм – слабой боли или отсутствию боли. Выявлено достоверное отличие: у студентов с отдаленными последствиями травмы колена выраженность болевых ощущений была существенно больше, чем у студентов второй группы,  $p < 0,05$ .

Шкала KOOS позволяет оценить анатомические и функциональные особенности состояния коленного сустава. Разделы шкалы: 1. Болевая шкала. 2. Оценка выраженности симптомов. 3. Оценка сложности выполнения ежедневных бытовых действий. 4. Спорт и активность на отдыхе. 5. Оценка качества жизни.

Результаты оценки функционального состояния коленного сустава у спортсменов представлены в таблице.

Получены числовые значения от 0 до 100 баллов в каждом разделе шкалы, где 0 баллов – максимальная отрицательная оценка, 100 баллов – максимальная положительная оценка. При сумме баллов 80 и более результат оценивается как отличный, от 59 до 79 баллов – хороший, от 50 до 58 баллов – удовлетворительный, менее 50 баллов – неудовлетворительный.

Оценивали наличие и интенсивность болевых ощущений в области коленного сустава. В целом по первой группе, обследуемые испытывали

легкую боль в колене. В течение прошедшей недели они отмечали усиление боли при выполнении следующих движений: при полном разгибании колена, при ходьбе по лестнице вверх и вниз.

Таблица – Показатели функционального состояния коленного сустава у обследованных спортсменов

Наименование шкал	Обследуемые, n=30	
	1-я группа (лица с травмой)	2-я группа (лица без травмы)
Группы обследуемых		
Болевая шкала	79,86 ±1,13	87,11±1,26*
Выраженность симптомов	50,46±1,93	59,64±1,12
Сложность выполнения бытовых нагрузок	84,85±1,56	80,44±1,64
Сложности в спорте и активности на отдыхе	48,75±2.03	73,35±1,99*
Оценка качества жизни	70,13±1,26	69,69±1,63
Итоговый индекс	68,21±1,33	74,05±1,46*

*Примечание:* \* – достоверность отличий показателей,  $p < 0,05$ .

Определяли особенности симптомов, сопровождающих боли в колене. Наибольшая выраженность симптомов отмечалась при сгибании колена, при его полном разгибании, иногда появлялся хруст при движении; часто появлялся блок коленного сустава при движении сгибания или разгибания; иногда определялась отечность сустава.

Оценивали сложность выполнения ежедневных бытовых действий: способность к передвижению и самообслуживанию. Отмечали степень выраженности затруднений, которые возникали в течение прошедшей недели в связи с заболеванием коленного сустава. Наибольшие затруднения возникали при подъеме и спуске по ступенькам; при стоянии; при наклоне к полу, поднимании предметов.

Оценивали качество движений в условиях отдыха, повышенной физической активности: отмечалось умеренное затруднение при беге, прыжках, сидении на корточках, вращении на больной ноге.

Оценивали уровень качества жизни спортсменов с болями в колене. Жизнь значительно усложнилась после перенесения травмы колена; постоянно ощущалось беспокойство из-за проблем с коленями; пришлось постоянно изменять привычный образ жизни, чтобы избегать действий, вызывающих проблемы с коленями.

При сопоставлении показателей травмированных студентов с показателями группы студентов, не имевших травмы колена, были выявлены некоторые достоверные отличия. Уровень болевых ощущений по этой шкале у лиц, перенесших травмы колена, был достоверно выше; качество движений в условиях отдыха, повышенной физической активности было достоверно ниже и итоговый индекс был достоверно ниже по сравнению со студентами, не имевшими травмы колена в прошлом.

Рассмотрим результаты проведенной водной реабилитации. Уровень боли по визуальной аналоговой шкале после плавания составлял, в среднем по группе,  $6,40 \pm 2,6$  мм, то есть отмечалось уменьшение болевых ощущений почти в 10 раз. Выявлено достоверное различие,  $p < 0,05$ . Разница значений по ВАШ составила 13 мм. Уровень болевых ощущений после реабилитации соответствовал слабой боли или ее отсутствию.

Нами была проведена оценка достоверности различий показателей параметров шкалы KOOS до и после лечения. Выявлено, что по данной шкале также отмечалось достоверное уменьшение боли ( $79,86 \pm 1,13$  и  $86,92 \pm 1,24$ ); повышение качества жизни ( $73,13 \pm 1,26$  и  $88,69 \pm 1,65$ ),  $p < 0,05$ . Также отмечалось улучшение подвижности коленного сустава; уменьшение припухлости сустава, улучшение возможности ходить по лестнице, однако эти изменения были не достоверны,  $p > 0,05$ .

Таким образом, было выявлено, что курсовое применение оздоровительно-лечебного плавания, даже в отдаленном периоде после перенесенной травмы колена, оказывает положительный эффект на функциональные возможности коленного сустава после перенесенной травмы коленного сустава.

1. Кабачкова, Л. В. Профилактика спортивных травм: учеб.-метод. пособие для студентов фак-та физ. культуры / Л. В. Кабачкова, М. Б. Ложкина. – Томск, 2020. – 34 с.

2. Реабилитация спортсменов после травм коленного сустава / М. Б. Бойкова [и др.] // Ученые записки ун-та им. П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 10 (212). – С. 31–35.

3. Перова, Е. И. Концепции и исследования качества жизни в спортивной травматологии и ортопедии / Е. И. Перова // Вестник спортивной науки. – 2006. – № 2. – С. 210–226.

4. Перова, Е. И. Физическая реабилитация после травм как условие повышения качества жизни спортсменов: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е. И. Перова. – М.: РГУФК, 2007. – 25 с.

5. Калинин, Б. М. Характеристика качества жизни спортсменов высокой квалификации в постспортивном периоде при хронических заболеваниях опорно-двигательного аппарата / Б. М. Калинин, И. В. Федотова // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 9. – С. 46–47.

6. Швиренко, И. Р. Проблемные вопросы медицинской реабилитации в современных условиях / И. Р. Швиренко // Университетская клиника. – 2017. – № 3-1 (24). – С. 181–186.

7. Болотов, Д. Д. Применение гидротерапии в медицинской реабилитации: учеб.-метод. пособие / Д. Д. Болотов, С. М. Стариков. – М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2013. – 78 с.

8. Validation of digital visual analog scale pain scoring with a traditional paper-based visual analog scale in adults [Electronic resource] / D. A. Delgado [et al.] // Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Global research & reviews. – 2018. – Vol. 2 (3). – Mode of access: <https://physiotherapist.ru/visual-analogue-scale>.

9. Aun, C. Evaluation of the use of visual analogue scale in Chinese patients [Electronic resource] / C. Aun, Y. Lam, B. Collect // Pain. – 1986. – № 25. – P. 215–221. – Mode of access: <https://physiotherapist.ru/visual-analogue-scale>.

10. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) ñ development of a self-administered outcome measure / E.M. Roos [et al.] // J. Orthop. Sports Phys. Ther. – 1998. – № 28. – P. 88–96.

**Романова О.В., Новицкая Ю.А.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## РАЗРАБОТКА ЙОГА-ТУРА В РЕСПУБЛИКАНСКОМ ГОРНОЛЫЖНОМ ЦЕНТРЕ «СИЛИЧИ»

---

---

**Аннотация.** В данной статье раскрывается понятие «йога-тур». Описывается технология разработки «йога-тура». Представлены основные характеристики разрабатываемого тура. Выявлена целевая аудитория.

**Ключевые слова:** туристическая индустрия; оздоровительный туризм; йога-тур; этапы разработки йога-тура.

**Romanova O., Novitskaya Y.**

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## DEVELOPMENT OF A YOGA TOUR IN THE REPUBLICAN SKI CENTER “SILICHI”

---

---

**Abstract.** This article reveals the concept of “yoga tour”. The technology of developing a “yoga tour” is described. The main characteristics of the developed tour are presented. The target audience has been identified.

**Keywords:** tourism industry; health tourism; yoga tour; stages of development of yoga tour.

В современном обществе очень остро стал вопрос о внутреннем состоянии людей. Темп жизни стал очень интенсивным, труднее найти время для отдыха, освободить время для себя. И даже когда удастся выбраться в отпуск, уже недостаточно пассивно полежать на пляже, такой вид отдыха не дает полной релаксации и перезагрузки. Людей стали интересовать более активные виды туризма, касающиеся саморазвития, ментального здоровья и психологии. Очень многие стали интересоваться здоровым образом жизни, переходить на правильное питание, заниматься спортом.

Йога-тур – новое направление в туризме, которое объединяет в себе комплекс физических нагрузок, релаксации, оздоровления и приятного



общения. В подобных программах не обязателен высокий уровень подготовки, принять участие в них может любой желающий, опытные тренеры практикуют занятия с разным уровнем сложности.

Данное направление открывает туристам живописные места, где в воздухе чувствуется энергия, где дышится легко и спокойно. Полезное живое питание, отсутствие алкоголя и сигарет, громкой музыки и шума, ограничение технологий и сети помогают расслабиться, насладиться звуками природы и живым общением с единомышленниками.

По указанным причинам йога-туры стали постепенно набирать популярность, особенно они интересны женщинам, которые весьма заинтересованы в поддержании своей физической формы, здоровья и красоты. При этом не нужно посещать тренажерные залы и набирать большую мышечную массу, занятия йогой делают тело стройным и подтянутым без таких усилий. Также немаловажным является поддержание ментального здоровья, своего психического состояния.

В Беларуси очень много невероятно красивых природных мест, в которых туристы, занимающиеся йогой, найдут умиротворение и покой. Однако данное направление развито недостаточно и количество предлагаемых йога-туров мало.

В Республиканском горнолыжном центре «Силичи» достаточно ресурсов для развития подобного вида туризма, курорт является всесезонным, но мало кому известно о его преимуществах в теплое время года. В связи с этим тема является актуальной, ведь разработка подобного тура привлечет в комплекс много новых клиентов, расширит базу предложений и будет развивать туризм края.

Создание тура – емкий процесс, который включает в себя несколько этапов. Для того, чтобы сформировать продукт, который будет востребован на рынке, необходимо проанализировать исходные данные, определить тематическую направленность тура и возможности исполнителей [1].

Первым этапом в разработке йога-тура было маркетинговое исследование, которое состояло в анализе деятельности организации, предоставляющей услуги, и анкетирования для определения спроса на предлагаемый продукт, а также анализа конкурентов, предоставляющих похожие услуги.

После выявления потенциальных возможностей необходимо определить, какие именно услуги нужно включить в разрабатываемый продукт, обозначить маршрут, охарактеризовать его и составить подробную программу с расписанием на каждый день тура.

Следующим этапом будет расчет стоимости тура, который определит стоимость путевки, включающей в себя все основные услуги, которые при разработке вошли в программу.

Завершением станет этап продвижения разработанного тура на рынок, где будут указаны предполагаемые рынки сбыта продукта, возможности его внедрения.

Йога-тур – продукт, в который помимо стандартного набора услуг входят энергетические практики, теоретические и практические занятия,

направленные на развитие физического и духовного потенциала. Занятия должен проводить опытный тренер, создавая приятную атмосферу в кругу единомышленников. В тур также должен входить отдых, посещение интересных мест, оздоровительные процедуры [2, 3].

Как и другие предложения туров, разрабатываемый продукт будет включать в себя ежедневные занятия йогой, а также познавательные лекции, посещение мест силы, оздоровительные процедуры и приятные прогулки.

Йога-тур подойдет для тех, кто никогда не занимался йогой и находится в поиске, с чего начать, а также для новичков в этом направлении. Здесь появляется уникальная возможность совместить пользу ресурсных выходов на природе и совершить свои первые осознанные шаги в йоге, а опытные тренеры поддержат в этом стремлении и создадут наиболее комфортные условия. В течение 3 дней нужно будет сосредоточиться на важнейших основополагающих аспектах – как в практике, так и в философии йоги. Участники получают искреннее удовольствие от йоги, независимо от опыта в практике, наполнятся вдохновением, совершив свои первые шаги в освоении асан, погрузятся в изучение своего тела, осваивая новые и непривычные позы, удивятся, насколько оно совершенно и целостно.

Данный тур не содержит никаких абстрактных, эзотерических терминов или религиозных убеждений. Мастера поделятся только качественными знаниями и проверенными инструментами работы с телом и состоянием.

Все практики адаптированы под нулевой или начинающий уровень. Преподаватель будет уделять внимание самым важным мелочам и постарается сделать так, чтобы даже на первом занятии туристы смогли услышать свое тело и заглушить привычный ход мыслей.

Туристы могут не переживать, что у кого-то из участников опыт будет больше. Понимая, насколько иногда непросто сделать первый шаг, мы придумали этот тур, чтобы каждый участник чувствовал себя максимально комфортно.

Локация находится в горной местности, среди холмов и стремящихся ввысь многовековых деревьев. Занятия будут проходить на разных высотах – на возвышении расположена гостиница с комфортабельными номерами и уютным лобби, где можно собираться вечерами у камина. На практики и лекции нужно будет спускаться по лестничной экотропе, проходящей через лес. Недалеко от шале расположено лесное озеро – место силы, где можно уединиться, вдохнуть полной грудью и погрузиться в медитацию. Природное разнообразие местности позволяет задействовать все органы чувств и насладиться единением с природой.

Практики йоги и медитации будут проходить в уютном шале, из окон которого открывается вид на холмы и канатную дорогу.

Что касается оздоровительных процедур, прямо в гостинице расположен велнес-центр, где находятся соляные комнаты, посещение которых включено в программу тура. Галотерапия – процесс оздоровления организма путем вдыхания ионов соли. Просто находясь в искусственно созданном

микроклимате соляной пещеры, вы насыщаетесь обогащенным воздухом и наслаждаетесь красотами самой комнаты. Дыхание – самый доступный способ вернуться в настоящий момент и ощутить себя целостным и наполненным. Забота о своем дыхании и осознанные дыхательные практики способствуют общему оздоровлению тела и повышению иммунитета. Галотерапия помогает насытить кровь кислородом, очистить и восстановить дыхательные пути, ускорить метаболический процесс в тканях. В программу тура внесено 30-минутное погружение в соляной комнате.

По продолжительности тур будет составлять 3 дня, 2 ночи. Так как данный промежуток времени очень удобен для потенциальных туристов, что показали результаты опроса. Целевая аудитория – девушки и парни 20–40 лет, запланировавшие оздоровительный отдых с элементами йоги, увлекающиеся саморазвитием, желающие наполниться жизненным ресурсом и перезагрузиться.

Название тура выбиралось на основании опроса на страничке в Instagram, в котором принимало участие 768 человек. Подписчикам было предложено на выбор несколько вариантов, голоса между ними распределились следующим образом: «Очищение разума» (11,24 %), «Дыхание природы» (19,66 %), «Введение в йогу» (5,99 %), «Забота о себе» (35,58 %), «Влюбиться в йогу» (19,10 %), «Гармония внутри» (52,25 %). Помимо предложенных вариантов респондентам позволялось предложить свой вариант названия тура в комментариях. Предложения были следующие: «К себе бережно», «Внимательная йога» (рисунок).

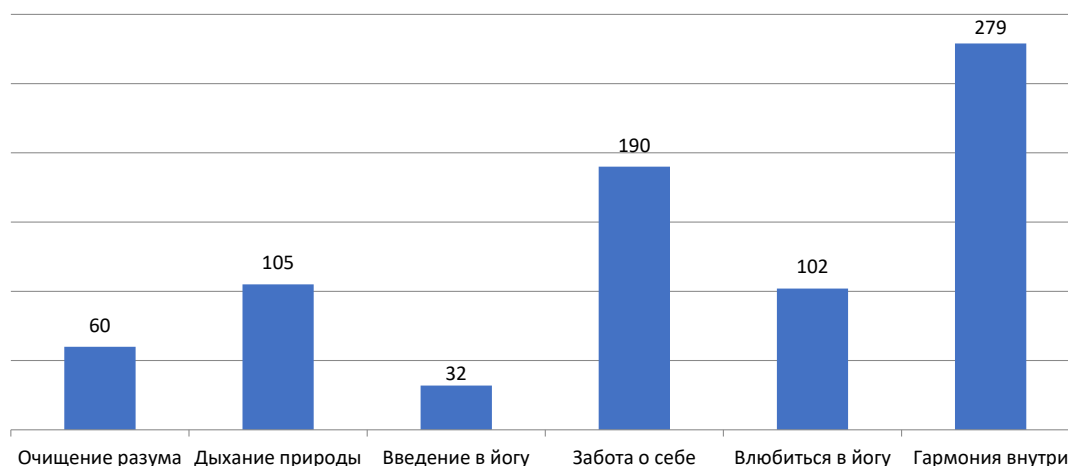


Рисунок – Предпочтение респондентов о названии для разрабатываемого йога-тура

Таким образом, при помощи опроса было выбрано название йога-тура – «Гармония внутри». Благодаря данному опросу мы приобрели не только название тура, которое будет нравиться потенциальным клиентам, но и прорекламировали будущий продукт, заинтересовали аудиторию.

Выбрав название, мы решили указать основные характеристики разрабатываемого тура, которые представили в таблице.

Таблица – Характеристика йога-тура «Гармония внутри»

<b>Составные элементы тура</b>	<b>Характеристика элементов</b>
Место проведения	Минская область, Логойский район, Республиканский горнолыжный центр «Силичи», хозяйственный блок, к. 5
Название тура	«Гармония внутри»
Вид тура	Йога-тур, оздоровительный, рекреационный
Количество дней/ночей	3 дня / 2 ночи
Сезонность	Апрель – октябрь
Состав группы	Разновозрастной, от 18 лет
Численность группы	10 человек
Средство размещения	Гостиничный комплекс «Силичи»/коттеджи
Включено в стоимость тура	Трансфер, проживание, питание, услуги инструктора по йоге, галотерапия 30 мин, развлекательная программа, услуга парений в бане согласно программе, фотосессии
Не включено в стоимость тура	Страхование жизни
Дополнительные услуги	Услуги спа-центра, троллейная трасса, прокат, рыбалка, картинг
Ориентировочная стоимость тура	До 600 бел. руб.

Следует отметить, что предлагаемый тур соберет возле себя близких по духу и ценностям людей, энергетика которых будет умело направлена преподавателем в нужное русло. Очень полезно иногда сбежать от городской суеты и окунуться в особенный ритм и состояние курорта «Силичи». Каждая деталь программы будет проработана с невероятной точностью. Все для того, чтобы туристы смогли сместить акцент внимания на себя и осознать, что именно в жизни имеет реальную ценность, какие внутренние связи создают опору и рождают поддержку. Уютное пространство, в котором нет места хлопотам, позволит вначале расслабиться и отпустить тревоги, а затем отрефлексировать свое внутреннее состояние.

1. Тонкости туризма // Йога-туры [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://tonkosti.ru/>. – Дата доступа: 18.08.2023.

2. Что такое йога-тур // Yogagotour [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://yogagotour.ru/chto-takoe-yoga-tur/>. – Дата доступа: 02.09.2023.

3. Иванов, В. Д. Занятия йогой. Условия благоприятного влияния на организм человека / В. Д. Иванов, С. А. Ярушин // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2019. – № 4. – С. 15.

**Ростовцев В.Н.**, д-р мед. наук, профессор

Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения,

**Сушко С.В.**

Клиника «Мерси»,

**Ровдо Е.М.**,

**Писарик В.М.**, канд. биол. наук

Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения,

**Терехович Т.И.**, канд. мед. наук, доцент

Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения, Минск, Республика Беларусь

---

## КОНТРОЛЬ ЗДОРОВЬЯ СПОРТСМЕНА

---

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема контроля индивидуального здоровья и функциональных ресурсов организма спортсмена. Показано, что для решения этой проблемы и, соответственно, обеспечения эффективности тренировочного процесса в спорте высоких достижений целесообразно применение технологии функциональной спектрально-динамической диагностики.

**Ключевые слова:** здоровье спортсмена; индивидуальный подход; диагностика рисков; функциональная спектрально-динамическая диагностика.

**Rostovtsev V.**, Doctor of Medical Sciences, Professor

Republican Scientific and Practical Center for Medical Technologies, Informatization, Management and Health Economics,

**Sushko S.**

Clinic «Mercy»,

**Rovdo E.**,

**Pisaryk V., Ph.D.**

Republican Scientific and Practical Center for Medical Technologies, Informatization, Management and Health Economics,

**Tserakhovich T.**, Ph.D.

Republican Center for Medical Rehabilitation and Balneotherapy, Minsk, Republic of Belarus

---

## MONITORING THE HEALTH STATUS OF ATHLETES

---

**Abstract.** The article deals with the problem of control of individual health and functional resources of the athlete's body. It is shown that in order to solve this problem and, accordingly, to ensure the effectiveness of the training process

in high-performance sports, it is advisable to use the technology of functional spectral-dynamic diagnostics.

**Keywords:** athlete's health; individual approach; risk diagnostics; functional spectral-dynamic diagnostics.

**Введение.** Контроль индивидуального здоровья включает выявление системных и нозологических рисков для здоровья (диагностику рисков), своевременное проведение комплементарных оздоровительно-профилактических мероприятий (коррекцию рисков) и последующий мониторинг динамики выявленных рисков (контроль коррекции рисков) [1].

Диагностическим базисом оздоровления и профилактики является диагностика рисков, которая включает выявление системных и нозологических рисков. Системными рисками называют риски, связанные с напряжением, перенапряжением или истощением тех или иных систем организма. Системные риски в наибольшей мере связаны с состоянием систем защиты здоровья.

С медицинских позиций разумно рассматривать те системы защиты здоровья, для которых существуют технологические возможности медицинской коррекции их состояния. Например, для такой исключительно важной системы защиты здоровья, как система генетической рекомбинации, такой возможности не существует, потому что рекомбинация родительских генов происходит однократно сразу после оплодотворения яйцеклетки.

В таблице приведены основные доступные для медицинской коррекции системы защиты здоровья индивида и соответствующие им источники системных рисков.

Очевидно, что основным способом снижения системных рисков является медико-оздоровительная работа с конкретными источниками системных рисков. Например, в случае выявления аллергенной нагрузки необходимо снизить общую аллергенную нагрузку путем избегания актуальных аллергенов, провести комплементарные десенсибилизации, назначить комплементарные иммунопротекторы в оздоровительных дозировках и, при необходимости, обеспечить изопатическую поддержку.

Диагностика нозологических рисков, то есть рисков манифестации заболеваний, необходима для медицинской (индивидуальной) профилактики конкретных инфекционных и неинфекционных заболеваний.

Среди существующих волновых медицинских технологий, включая частотно-резонансные и спектрально-динамические технологии, последние являются наиболее технологичными. В частности, технология функциональной спектрально-динамической диагностики (ФСД-диагностики) [2].

**Актуальность.** Спортивная практика является одной из областей деятельности, для которых исключительно актуальны комплексная оценка и оперативная коррекция состояния ряда систем организма и уровня физических и психических ресурсов организма.

ФСД-технология позволяет оперативно проводить оценку состояния и его коррекцию по всем системам организма, а также оценку и коррекцию физических и психических ресурсов организма.

Таблица – Основные источники системных рисков

Доступные для коррекции системы защиты здоровья организма	Источники системных рисков
Иммунная система	1) вирусная нагрузка; 2) бактериальная нагрузка; 3) грибковая нагрузка; 4) паразитарная нагрузка; 5) дисбактериоз; 6) аллергенная нагрузка; 7) напряженность иммунной системы; 8) истощение иммунной системы
Системы детоксикации	9) экзотоксическая нагрузка; 10) эндотоксическая нагрузка
Системы выведения	11) дренажные дефициты; 12) мезенхимные блокады
Нейро-вегетативные системы	13) вегетативные нагрузки; 14) вегетативные напряжения
Системы биоэнергетической защиты	15) гепатогенные нагрузки; 16) электромагнитные нагрузки; 17) блокады меридианов
Системы психической защиты	18) психические нагрузки; 19) гиподепрессия; 20) нравственно-психологические проблемы; 21) нравственные дефициты

**Цель исследования** – обосновать целесообразность контроля здоровья спортсменов с помощью комплексной ФСД-диагностики.

**Методика и организация исследования.** В исследовании приняли участие 48 профессиональных гребцов.

ФСД-диагностика заключается в пассивной (без всякого воздействия) записи динамики электромагнитного излучения от поверхности кожи организма в диапазоне частот от 20 Гц до 11 КГц, спектральном анализе записанного сигнала на основе вейвлет преобразования Добеши 3 с получением фазового спектра и последующего распознавания наличия спектрально-динамических соответствий с аналогичными спектрами электронных копий различных диагностических маркеров (порядка 8000 маркеров) [3].

Наиболее общими характеристиками и, одновременно, основными отличиями ФСД-диагностики являются:

- принцип распознавания образов вместо принципа измерения величин;
- пассивность основного режима диагностики;
- возможность дополнительного режима активного тестирования актуальности процессов по соответствующим маркерам;
- наноэнергодиапазон излучаемой в режимах тестирования и коррекции мощности сигналов;

- простота технологии и соответствующая доступность для любого врача;
- оперативность диагностики: время основного обследования не более полминуты и время диагностического анализа врачом по одной системе организма до 10 минут в обычном режиме и до 2 минут – в режиме экспресс-диагностики;
- мобильность аппаратуры (габариты сумки для ноутбука);
- потенциальная универсальность диагностики рискогенетических и патогенетических процессов (по всем системам организма и всем типам этиологических агентов);
- возможность автоматизации диагностики системных и нозологических рисков, а также латентных и манифестных распространенных заболеваний.

Диагностическая точность ФСД-диагностики по результатам клинических испытаний и дополнительных исследований составляет до 95 % для распространенной патологии, независимо от возраста пациента.

Главным достоинством ФСД-диагностики является возможность диагностики системных и нозологических рисков для целей оздоровления и профилактики и ранних (скрытых, латентных) стадий заболеваний для целей раннего лечения.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Проведенный опыт контроля здоровья спортсменов показал его высокую актуальность и разнообразие индивидуальных особенностей здоровья спортсменов. Комплексная ФСД-диагностика выявила следующие наиболее значимые особенности здоровья спортсменов:

- практически у всех обследованных имелись признаки остеохондропатии;
- менее половины обследованных имеют признаки артропатии;
- у трети обследованных выявлены признаки хронического тонзиллита;
- у четверти спортсменов имелись признаки напряжения или истощения иммунной системы;
- у каждого десятого из обследованных есть признаки вирусной нагрузки.

С целью повышения физических и психических ресурсов адаптации организма всем спортсменам проводилась базовая схема компенсаторной коррекции по комплементарным маркерам следующих маркерных баз: гипоталамуса, гипофиза, мезенхимы, психологических проблем, резервов адаптации, детоксикации, индукционных программ.

По индивидуальным диагностическим показаниям проводили сеансы волновой коррекции по следующим направлениям:

1. Купирование болевого синдрома различной этиологии (торакалгия, головная боль, периферические невралгии, артралгия и т. д.).
2. Коррекция высокого уровня инфекционных нагрузок с целью стимулирования работы иммунной системы и улучшения общего состояния организма.



3. Коррекция психологического статуса. Во всех случаях имела место положительная динамика психологического состояния спортсменов.

4. Коррекция адаптационных резервов организма путем применения комплементарных маркеров из базы резервов адаптации.

5. Волновая детоксикация организма.

На основании изложенного опыта можно сделать вывод о целесообразности применения ФСД-технологии в спорте высоких достижений для строго индивидуального решения задач контроля здоровья и функциональных ресурсов спортсменов по следующим направлениям:

1. Комплексная функциональная диагностика состояния здоровья спортсмена.

2. Коррекция физического состояния спортсмена во время тренировочного процесса с целью достижения максимальной спортивной формы.

3. Мобилизация ресурсных возможностей организма при больших физических и эмоциональных нагрузках, особенно во время соревнований.

4. Обеспечение детоксикационной поддержки в период тренировочного процесса и в период соревнований.

5. Быстрое и эффективное подавление различных острых воспалительных процессов и инфекций.

6. Сокращение сроков реабилитации спортсмена после перенесенных заболеваний и травм.

7. Коррекция высоких уровней инфекционных нагрузок для стабилизации их влияния на иммунную систему и общее состояние организма спортсмена.

8. Стратификация индивидуальных рисков заболеваний и своевременная их коррекция.

9. Диагностика и коррекция психологических проблем спортсмена.

10. Подбор индивидуальной диеты с целью коррекции витаминных и минеральных дефицитов.

11. Быстрое купирование болевого синдрома различной этиологии.

12. Применение индукционных программ (в случае необходимости) для обеспечения сбалансированной работы систем организма спортсмена.

**Заключение.** Контроль здоровья спортсмена на основе ФСД-диагностики предоставляет врачу и тренеру новые возможности на пути достижения высоких спортивных результатов. Прежде всего, это возможности исключения неудачных выступлений по причине недостаточно гармоничного состояния здоровья спортсмена. Важными являются и возможности обеспечения эффективности и непрерывности тренировочного процесса. Сохранение здоровья спортсмена также представляет высокую ценность.

Применение новых технологий в любой области, в том числе и в области спорта, часто зависит от управленческих решений отраслевого руководства. К сожалению, руководители спортивной отрасли традиционно недооценивают роль здоровья спортсменов в спортивных достижениях страны.

1. Ростовцев, В. Н. Основы культуры здоровья / В. Н. Ростовцев, В. М. Ростовцева. – Минск: Национальный институт образования, 2008. – 118 с.
2. Ростовцев, В. Н. Аксиомы здоровья [Электронный ресурс] / В. Н. Ростовцев. – 2011. – Режим доступа: <https://kmsd.su/vracham/avtorskie-stati/aksiomy-zdorovya-rostovtsev-v-n/>. – Дата доступа: 15.09.2023.
3. Комплекс медицинский спектрально-динамический [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kmsd.su>. – Дата доступа: 16.09.2023.

**Суцня Е.А.**, канд. мед. наук, доцент

Белорусская медицинская академия последипломного образования,

**Усик В.В., Пацеев А.В.,**

**Терехович Т.И.**, канд. мед. наук, доцент

Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения,  
Минск, Республика Беларусь

## КОМБИНИРОВАНИЕ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ И КАРБОКСИТЕРАПИИ ПРИ МИОФАСЦИАЛЬНОМ БОЛЕВОМ СИНДРОМЕ

---

---

**Аннотация.** Предложен метод комбинированного применения ударно-волновой терапии и карбокситерапии при миофасциальном болевом синдроме. Приведен опыт применения в ГУ «Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения» лечения пациентов с миофасциальным болевым синдромом. Установлен положительный эффект комбинированного лечения на основании сравнения результатов лечения 47 пациентов клинической группы и 40 пациентов группы сравнения с миофасциальным болевым синдромом в области спины.

**Ключевые слова:** миофасциальный болевой синдром; ударно-волновая терапия; карбокситерапия.

**Sushchenia A.**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor  
Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education

**Usik V., Pachev A.,**

**Tserakhovich T.**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor  
Republican Center for Medical Rehabilitation and Balneotherapy,  
Minsk, Republic of Belarus

## COMBINATION OF SHOCK WAVE THERAPY AND CARBOXYTHERAPY FOR MYOFASCIAL PAIN SYNDROME

---

---

**Abstract.** A method of combined use of shock wave therapy and carboxytherapy for myofascial pain syndrome was proposed. The experience

of using the Republican Center for Medical Rehabilitation and Balneotherapy in the treatment of patients with myofascial pain syndrome is presented. The positive effect of combined treatment was established based on a comparison of the treatment results of 47 patients in the clinical group and 40 patients in the comparison group with myofascial pain syndrome in the back.

**Keywords:** myofascial pain syndrome; shock wave therapy; carboxytherapy.

**Актуальность.** Миофасциальный болевой синдром (МБС) является одним из часто встречающихся клинических проявлений острых и хронических болей в области спины. Почти половина всего населения нашей планеты испытывает хроническую боль или возобновляющуюся боль в виде рецидивов. Среди видов боли у пациентов, которые обращаются в центр лечения хронической боли Республиканского центра медицинской реабилитации и бальнеолечения, МБС занимает лидирующее положение. Этот вид боли достигает пика своей распространенности у лиц среднего возраста, при этом женщины болеют в 2,5 раза чаще мужчин [1]. Заболевание ведет к значительной потере трудоспособности и является не только медицинской, но и социальной проблемой. МБС представляет собой любые региональные проявления с отраженной болью, исходящие от мягких тканей (мышцы, связки, сухожилия). Основными патогенетическими звеньями синдрома являются: нарушение двигательной активности, нарушение микроциркуляции и ишемия пораженной мышцы. Для диагностики синдрома необходимо пальпаторное определение мышечных уплотнений (узлов), называемых триггерными точками (ТТ) в области связок скелетных мышц, и инструментальные обследования для исключения другой патологии (фибромиалгии, липомы и т. п.).

Согласно проведенным исследованиям, при использовании обычных методов лечения МБС (растяжение мышцы, блокады с анестетиками, электротерапия, криотерапия) хорошим результатом является уменьшение боли на 50 % [5]. В настоящее время ударно-волновая терапия (УВТ) активно применяется при болевых синдромах, в том числе при МБС [1–4]. Первые публикации о применении ударной волны при лечении миофасциальной боли появились в 90-х гг. прошлого столетия. М. Kraus и соавторы в 1999 г. сообщили об уменьшении болевого синдрома и снижении мышечного тонуса после аппликации на мышцы фокусированной ударной волны малой энергии. Терапевтический эффект ударных волн при лечении МБС складывается из нескольких компонентов: гиперстимуляционной анальгезии, противовоспалительного, метаболического и сосудистого эффектов.

Карбокситерапия активно применяется при различных болевых синдромах и дорсалгиях. Метод обладает обезболивающим, миорелаксирующим, сосудорасширяющим и трофико-регенераторным действием, может применяться изолированно в виде монотерапии или с другими методами физиотерапии. Однако для достижения стойкого обезболивающего эффекта при МБС необходим один или несколько курсов карбокситерапии.

**Цель исследования:** оценить преимущества комбинирования УВТ с карбокситерапией для достижения стойкого обезболивающего эффекта и ускорения курса лечения при МБС.

**Методика и организация исследования.** Пациентам с МБС в области спины (47 человек клинической группы) был предложен курс комбинированного лечения, включающего 5 процедур УВТ и 12 процедур инъекционной карбокситерапии. Группа сравнения с МБС (40 человек, сопоставимых по полу и возрасту с клинической группой) получали курс УВТ в качестве монотерапии.

Для лечения пациентов мы использовали ударно-волновой аппарат “ShockMaster 500” GIMNA (Германия) с пневматическим принципом генерации радиальной ударной волны. Глубина проникновения ударных волн составляет до 50–100 мм в зависимости от насадки аппликатора, что достаточно для воздействия на ТТ. Процедуру проводили в положении пациента лежа или сидя. Пальпаторно выявлялась болевая точка по методу обратной связи (biofeedback), маркировалась, наносился гель. Ударно-волновое воздействие осуществлялось по лабильно-стабильной методике в области маркировки и прилегающих зон аппликатором с насадками диаметром 15 и 20 мм. Важным диагностическим критерием являлось возникновение региональной боли в виде характерного болевого паттерна. Процедуры проводились 1, реже 2 раза в неделю курсом 5 процедур. За одну процедуру обрабатывалась одна активная ТТ с ее сателлитами, либо при наличии нескольких ТТ, обрабатывались 2–3 наиболее болезненные точки с прилегающей зоной. Максимальное количество импульсов в процедуру составляло 3000, воздействие осуществлялось с частотой до 14 Гц, количество импульсов на одну зону ТТ составляло от 600 до 900.

Карбокситерапию пациентам с МБС мы проводили одноразовыми стерильными инъекционными иглами диаметром 30 G, длиной 12 мм с использованием дозатора газа «СО<sub>2</sub> медицинский INCO<sub>2</sub>» (Словакия). Подкожно инъекционно в зону ТТ вводили СО<sub>2</sub> со скоростью потока 5–10 мл/мин, не более 40 инъекций в процедуру. Карбокситерапия проводилась после сеанса УВТ и в интервале между процедурами УВТ, 3 раза в неделю курсом 12 процедур. За одну процедуру обкалывалась зона вокруг активной ТТ, либо при наличии нескольких ТТ, обкалывались 2–3 наиболее болезненные точки с прилегающей зоной и латентные ТТ. Результаты лечения данной группы пациентов сравнивали с результатами лечения пациентов из группы сравнения, где проводилось лечение МБС методом УВТ в качестве монотерапии.

**Результаты исследования и их обсуждения.** По окончании исследования были получены положительные результаты и достигнута цель наблюдения. При оценке боли по десятибалльной визуальной аналоговой шкале ВАШ (где 0 – нет боли, 10 – максимальная боль) после первой процедуры уменьшение болевого синдрома составило от 25 до 95 % у 13 пациентов клинической группы и 11 пациентов группы сравнения. После

трех процедур у 26 пациентов наблюдалось полное исчезновение МБС в клинической группе и только у 20 пациентов группы сравнения. У 5 пациентов клинической группы исчезновение миофасциальной боли в спине наступило только после курса лечения, в этой же группе у 3 пациентов после курса лечения не исчез МБС. В группе сравнения МФБ после курса лечения исчез у 3 пациентов и сохранился у 6 пациентов. Пациентам со стойким МБС был рекомендован повторный курс лечения через 6 месяцев.

**Выводы.** Предложенная нами комбинация УВТ и карбокситерапии обладает рядом очевидных преимуществ. Карбокситерапия выполняется после и в интервале между процедурами УВТ, что позволяет оказывать миорелаксацию заинтересованных мышц, усилить и пролонгировать обезболивающий эффект. Улучшение микроциркуляции ишемизированных мышечных пучков между процедурами УВТ ускоряет процесс регенерации мышц и сухожилий. Таким образом, применение УВТ в комбинации с инъекционной карбокситерапией при миофасциальном болевом синдроме оказывает выраженный обезболивающий и миорелаксирующий эффект, ускоряет регенерацию тканей, тем самым сокращает курс лечения пациентов с данной патологией.

1. Аксенова, О. А. Ударно-волновая терапия в лечении миофасциального болевого синдрома / О. А. Аксенова, И. Ю. Николаев // Медицинский алфавит. – 2016. – № 14. – С. 34–37.

2. Опыт применения ударно-волновой терапии в лечении миофасциальных болевых синдромов / Н. И. Бодня [и др.] // Мануальная терапия. – 2013. – № 3. – С. 76–82.

3. Дриневский, П. А. Применение сочетанных методов реабилитации спортсменов с болевыми синдромами и посттравматическими поражениями опорно-двигательного аппарата / П. А. Дриневский, И. А. Скачко, О. С. Малецкая // Новости медико-биологических наук. – 2017. – № 2. – С. 76–77.

4. Использование экстракорпоральной ударно-волновой терапии в лечении хронического болевого синдрома / А. В. Ивченко [и др.] // Спортивная медицина. – 2013. – № 1. – С. 26–29.

5. Киргизова, О. Ю. Боль в спине: современные возможности немедикаментозной терапии / О. Ю. Киргизова, В. В. Ушаков // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2013. – № 6. – С. 8–11.

**Тарасевич Н.Р.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

**Давыдов В.Ю.**, д-р биол. наук, профессор

Полесский государственный университет,  
Пинск, Республика Беларусь

---

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕВУШЕК, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ГРЕБЛЕ АКАДЕМИЧЕСКОЙ

---

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования морфологических характеристик и компонентного состава массы тела спортсменок, специализирующихся в гребле академической. Обследовано 56 спортсменок в возрасте от 15 лет до 20 лет, различной спортивной квалификацией. Согласно полученным результатам, тотальные и частичные размеры тела 18–20-летних девушек-академистов преобладают над размерами 15–17-летних спортсменок. Изменения компонентного состава массы тела спортсменок в различные возрастные периоды характеризуются увеличением мышечного и костного компонентов и снижением жирового компонента.

**Ключевые слова:** гребля академическая; компонентный состав массы тела; морфологические характеристики; спортсменки; тотальные размеры тела; частичные размеры тела.

**Tarasevich N.**

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

**Davydov V.**, Doctor of Biological Sciences, Professor

Polessky State University,  
Pinsk, Republic of Belarus

---

## MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GIRLS SPECIALIZING IN ROWING ACADEMIC

---

**Abstract.** The article presents the results of a study of the morphological characteristics and component composition of the body weight of athletes specializing in rowing academic. 56 female athletes aged 15 to 20 years with various sports qualifications were examined. According to the results obtained, the total and partial body sizes of 18–20-year-old female academicians prevail over the sizes of 15–17-year-old female athletes. Changes in the component composition of the body weight of athletes in different age periods are characterized by an increase in muscle and bone components and a decrease in the fat component.

**Keywords:** academic rowing; component composition of body weight; morphological characteristics; athletes; total body size; partial body size.

В настоящее время определенные морфологические характеристики строения тела человека во многом влияют на формирование успеха в соревновательной деятельности гребцов [1]. Так, например, у академистов высокого класса наблюдаются большие тотальные размеры тела, чем у представителей других циклических видов спорта [2, 3]. В связи с этим становится необходимым исследование и определение антропометрических данных спортсменов, что может быть полезно как в спортивном отборе, так и для оценки потенциала, который может быть достигнут в избранном виде спорта.

**Цель исследования** – выявление особенностей морфологических характеристик и компонентного состава массы тела у девушек, специализирующихся в гребле академической.

**Организация и методы исследования.** В исследованиях приняли участие 56 спортсменок в возрасте от 15 до 20 лет. Спортивная квалификация от I взрослого разряда до МС. Для выявления особенностей антропометрических показателей и компонентного состава массы тела спортсменки были разделены на две возрастные группы: группа 1 (15–17 лет, n=30) и группа 2 (18–20 лет, n=26).

Математическая обработка результатов исследования проводилась при помощи пакета программы “IBM SPSS Statistics 26” с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Количественные признаки представлены в виде среднего значения (M) и стандартной ошибки среднего (m). Достоверность различий между показателями в сравниваемых группах определяли с помощью t-критерия Стьюдента ( $p < 0,05$ ).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В таблице 1 представлены основные характеристики тотальных размеров тела и компонентный состав массы тела спортсменок, которые занимаются греблей академической.

К тотальным размерам тела относят длину тела, массу тела и обхват груди. Данные показатели характеризуют процессы роста и физического развития человека, а также определяют индивидуальные и групповые различия.

Анализируя таблицу 1, отметим, что показатели между группой 1 ( $176,0 \pm 0,62$  см) и группой 2 ( $178,8 \pm 0,78$  см) имеют статистические различия,  $p < 0,05$ . Длина тела интегрально отражает процесс продольного роста человека и в большей степени генетически детерминирована.

Масса тела человека генетически менее детерминирована, чем длина, и в большей степени зависит от определенных социальных и экономических условий жизни. Также выделим, что большая масса тела гребцов дает возможность развивать большие усилия на лопасть весла. Показатели массы тела спортсменок 2-й группы ( $79,2 \pm 0,73$  кг) превосходят массу девушек 1-й группы ( $75,5 \pm 0,98$  кг) на 3,7 кг. Анализ средних значений массы тела

гребчих показал, что различия этого показателя достаточно значимы между спортсменками ( $p < 0,05$ ).

Таблица 1 – Характеристика тотальных размеров тела и компонентный состав массы тела девушек, специализирующихся в гребле академической ( $M \pm m$ )

Показатели	Возрастные группы обследованных спортсменов	
	Группа 1 (15–17 лет)	Группа 2 (18–20 лет)
Возраст, лет	16,5±0,04*	18,5±0,03*
Масса тела, кг	75,5±0,98*	79,2±0,73*
Длина тела, см	176,0±0,62*	178,8±0,78*
Обхват груди, см	91,4±0,64*	93,7±0,54*
Абсолютная поверхность, м <sup>2</sup>	1,94±0,02	1,98±0,02
Жировой компонент, кг	14,57±0,56	14,36±0,49
Жировой компонент, %	19,2±0,57	18,1±0,79
Мышечный компонент, кг	36,6±0,52*	39,4±0,53*
Мышечный компонент, %	48,4±0,45*	49,8±0,51*
Костный компонент, кг	10,9±0,27*	11,9±0,21*
Костный компонент, %	14,6±0,34	15,0±0,25

*Примечание:* \* – достоверные различия между группами по t-критерию Стьюдента,  $p < 0,05$ .

По обхвату груди девушки 1-й группы также превосходят спортсменок 2-й группы. У 18–20-летних девушек масса тела увеличилась на 2,5 % и составила 93,7±0,54 см.

Таким образом, тотальные размеры тела 2-й группы спортсменок преобладают над размерами 1-й группы. Это может быть связано с тем, что у 15–17-летних спортсменок на момент обследований не закончилось биологическое развитие организма. Отсюда следует, что спортсменки 1-й группы при дальнейшем повышении спортивного мастерства и достижении биологической зрелости могут превзойти 18–20-летних девушек по тотальным размерам тела.

Оценка компонентного состава массы тела спортсмена является существенной частью конституциональной диагностики, так как функциональные возможности организма имеют с ними высокую взаимосвязь. К основным компонентам тела относятся жировая, мышечная и костная массы; они составляют базу, которая обеспечивает развитие физических качеств. Достижение больших успехов практически во всех видах спорта невозможно без соответствия компонентного состава тела специфике спортивной деятельности. При наличии оптимального соотношения структур в соревновательном периоде возможны сохранение оптимального состояния организма и достижение высоких результатов. Поэтому успешная спортивная деятельность требует определенного совокупного соответствия не только габаритного, но и компонентного уровня варьирования.



Анализ таблицы 1 показал, что абсолютная жировая масса у спортсменок 2 группы меньше, чем у юных спортсменок 1-й группы на 0,21 кг ( $14,57 \pm 0,56$  кг,  $14,36 \pm 0,49$  кг, соответственно). Статистических различий не обнаружено,  $p < 0,05$ . Относительная жировая масса (в %) спортсменок 1-й группы превышает относительную жировую массу спортсменок 2-й группы на 1,1 % ( $19,2 \pm 0,57$  % и  $18,1 \pm 0,79$  %, соответственно). Статистических различий также не обнаружено,  $p < 0,05$ .

Мышечный компонент (в килограммах) имеет наиболее высокое значение у спортсменок-академистов в 18–20-летнем возрасте ( $39,4 \pm 0,53$  кг), что достоверно отличается от 15–17-летнего возраста ( $36,6 \pm 0,52$  кг),  $p < 0,05$ .

При сравнении групп 1 и 2 прирост относительной мышечной массы составил 2,9 %, что может быть обусловлено функциональной зрелостью эндокринной системы, различия достоверны ( $p < 0,05$ ).

В показателях абсолютной (в килограммах) и относительной (%) костной массы обследованных спортсменок отмечен постепенный прирост при переходе от 15–17 к 18–20 годам: на 9,2 % и 2,7 %, соответственно.

Преобладание абсолютной и относительной жировой массы, характерное для спортсменок 2-й группы, может говорить о меньшей тренированности гребчих этой группы. Девушки 2-й группы по абсолютной и относительной мышечной массе достоверно отличаются от спортсменок 1-й группы, что может свидетельствовать о большей тренированности спортсменок, так как при увеличении двигательной активности происходит увеличение мышечной и понижение жировой массы, приводящее к формированию типов телосложения спортсменок с преобладанием мышечного компонента.

Увеличение абсолютного и относительного содержания костного компонента характерно для 18–20-летнего возраста, что можно объяснить биологической зрелостью этих спортсменок, отличающей их другой группы, у которых не закончен процесс окостенения.

Таким образом, мониторинг компонентного состава массы тела позволит планировать объем и содержание тренировочных нагрузок, а также управлять процессом подготовки спортсменок в соревновательный период.

В таблице 2 представлены результаты частичных размеров спортсменок, которые специализируются в гребле академической.

Анализируя результаты частичных размеров тела (тесты О. Попеску) девушек, специализирующихся в гребле академической, обнаружена достоверность различий между спортсменками 1-й и 2-й групп в таких показателях, как размах рук, длина тела стоя с вытянутыми вверх руками и длина тела сидя с вытянутыми вверх руками (таблица 2,  $p < 0,05$ ).

В показателях – высота сидя до 7-го шейного позвонка и длина ноги сидя, от вертела до пальцев вытянутых ног, достоверных различий не обнаружено (таблица 2,  $p < 0,05$ ).

Таблица 2 – Частичные размеры тела (тесты О. Попеску) девушек, специализирующихся в гребле академической ( $M \pm m$ )

Показатели	Возрастные группы обследованных спортсменов	
	Группа 1 (15–17 лет)	Группа 2 (18–20 лет)
Размах рук, см	182,0±0,52*	185,7±0,93*
Длина тела стоя с вытянутыми вверх руками, см	230,9±0,99*	235,1±0,60*
Длина тела сидя с вытянутыми вверх руками, см	143,3±0,58*	147,3±0,59*
Высота сидя, до 7-го шейного позвонка, см	65,6±0,58	66,5±0,42
Длина ноги сидя, от вертела до пальцев, см	107,0±0,61	108,4±0,62

*Примечание:* \* – достоверные различия между группами по t-критерию Стьюдента,  $p < 0,05$ .

**Заключение.** Анализ морфологических характеристик гребцов показал, что морфологическая структура тела является информативным показателем при спортивном отборе и ориентации. Существует прямая зависимость между морфологическими показателями спортсменок и уровнем достижений высоких результатов.

Результаты исследований отражают закономерности роста и развития организма спортсменок в условиях тренировки и характеризуются положительной динамикой. У 18–20-летних спортсменов наблюдается стабилизация тотальных и частичных размеров тела. Также в данной возрастной группе выявлен наибольший прирост относительной и абсолютной мышечной массы, и, что является вполне закономерным, уменьшение показателей жирового компонента. Такие изменения могут свидетельствовать о грамотно выстроенном тренировочном процессе на разных этапах подготовки.

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. Давыдов, В. Ю. Теоретические основы спортивного отбора и специализации в олимпийских водных видах спорта дистанционного характера: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / В. Ю. Давыдов. – М.: МГУ, 2002. – 40 с.

3. Сергиенко, Л. П. Спортивный отбор: теория и практика: монография / Л. П. Сергиенко. – М.: Советский спорт, 2013. – С. 870–890.

**Терехов П.А.**, д-р биол. наук, доцент,  
**Брук Т.М.**, д-р биол. наук, профессор,  
**Терехова А.А.**

Смоленский государственный университет спорта,  
Смоленск, Российская Федерация

---

## БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ И ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕНЫ МЫШЕЧНОЙ РАБОТЫ У СПОРТСМЕНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДИВИДУАЛЬНО- ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

---

**Аннотация.** В статье рассмотрены изменения физиологической цены мышечной работы у спортсменов в зависимости от индивидуально-типологических особенностей регуляции сердечного ритма. Доказаны ее качественные сдвиги, отражающие уровень текущего функционального состояния организма в подготовительном этапе процесса спортивной тренировки на фоне курсового применения биологически активных веществ различного происхождения.

**Ключевые слова:** биологически активные добавки; вариабельность сердечного ритма; тип вегетативной регуляции; анаэробная работоспособность; нейроэнергокартирование головного мозга.

**Terekhov P.**, D.Sc., Associate Professor,  
**Brooke T.**, D.Sc., Full Professor,  
**Terekhova A.**

Smolensk State University of Sports,  
Smolensk, Russian Federation

---

## DIETARY SUPPLEMENTS AND CHANGES IN THE PHYSIOLOGICAL COST OF MUSCLE WORK IN ATHLETES DEPENDING ON THE INDIVIDUAL TYPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HEART RATE REGULATION

---

**Abstract.** The article examines changes in the physiological cost of muscular work in athletes depending on the individual typological characteristics of heart rate regulation. Its qualitative changes have been proven, reflecting the level of the current functional state of the body in the preparatory stage of the sports training process against the background of a course of use of biologically active substances of various origins.

**Keywords:** dietary supplements; heart rate variability; type of autonomic regulation; anaerobic performance; neuroenergy mapping of the brain.

**Введение.** Интегративной стороной многолетнего процесса спортивной подготовки являются не только количественные значения достигнутого спортивного результата, темпов его прироста, но и качественные изменения физиологической цены мышечной работы. Проблема расширения функциональных возможностей их организма и достижения высоких результатов решалась в основном за счет наращивания объема и количества физических нагрузок. Такая интенсификация тренировочных воздействий приводит к нарушению нейронального метаболизма, срыву процессов адаптации [1–2].

**Актуальность.** На современном этапе развития спорта необходим учет не только средств повышения специальной работоспособности атлетов, но и современных способов оценки функционального состояния. Однако работ, оценивающих индивидуальные особенности организма спортсменов в условиях напряженной мышечной деятельности с расчетом ее нагрузочной стоимости, крайне мало.

**Цель исследования** – оценить влияния биологически активных добавок различного происхождения и выявить изменения физиологической цены мышечной работы у спортсменов в зависимости от индивидуально-типологических особенностей регуляции сердечного ритма.

**Методика и организация исследования.** В эксперименте участвовали 40 велосипедистов-спринтеров на треке (I разряд – КМС) ФГБОУ ВО «СГУС». Спортсменам (n=32) в течение 21 дня в пищевой рацион добавлялись природные биокорректоры «Билар» и «Мультикомплекс MDX» по стандартной схеме. Атлеты контрольной группы (n=8) принимали плацебо (пищевой крахмал) в эквивалентных дозах. Исследование проводилось в специальном подготовительном этапе. Порошок «Билар» получают методом вакуумного высушивания биомассы из трутневых личинок пчел. Биологически активный продукт «Мультикомплекс MDX» получен способом микробиологической переработки молочных сывороток. Вся продукция прошла санитарно-гигиеническую экспертизу, технология производства соответствует международному стандарту GMP [3–4]. Запись кардиоинтервалограмм осуществлялась в исходном положении лежа на спине во II стандартном отведении с помощью прибора «Варикард 2.6» и компьютерной программы «Иским-6» (г. Рязань, РФ). Разделение участников на типы вегетативной регуляции сердечного ритма проводилось по технологии Н.И. Шлык [5]. Оценка активности различных структур головного мозга проводилась с помощью 5-канального комплекса для топографического картирования электрической активности мозга «Нейро-КМ», фирмы «Статокин» (г. Москва, Россия). Оценка анаэробной работоспособности (в интервале от 6 до 45 секунд проводилась с помощью велоэргометра “Ergomedic 894E Peak Bike” фирмы “Monark Exercise AB” (Швеция).

Для оценки физиологической цены мышечной работы применялась общепризнанная формула ее расчета по [6–7] в модернизированном варианте. Сущность обновления заключалась во включении в качестве анализа «нагрузочной ценности» для организма ведущих прогностических параметров по результатам данного исследования. Количественную оценку результатов проводили методами непараметрической статистики с помощью статистического анализа системой “IBM SPSS Statistics 19” для Windows (StatSoft, Inc., США).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Установлено, что у спринтеров с I и II типами ВСП (умеренное и выраженное доминирование центрального механизма) после курсового приема добавки к спортивному питанию произошли максимальные изменения во всех изученных маркерах в двух пробах 6-секундного теста в сравнении с другими типами вегетативной регуляции в рамках одной специализации. Так, максимальная частота движений повысилась на 2,9–3,1 %, время ее достижения, равное 70 % от максимума, сократилось на 4,9–5,4 % при повышении абсолютных значений мощности на 4,4–5 %, во всех случаях  $p < 0,05$ .

В то же время у спринтеров III и IV типов ВСП (умеренное и выраженное доминирование автономного механизма регуляции) курсовой прием биодобавок способствовал максимальному приросту мощностных характеристик работы в промежуточном (на 3,4–4 %) и продолжительном (3,2–4,4 %) анаэробном тестировании, во всех случаях  $p < 0,05$ .

Для более эффективной оценки текущего функционального состояния организма спортсменов и эффективного управления тренировочным процессом представлены не количественные сдвиги изученных маркеров, а качественные изменения физиологической цены достигнутого результата ( $\Delta \rho$ , %) в динамике наблюдений. Результаты представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1 – Изменения «физиологической цены» (сдвигов:  $MxDMn/SI$ ) анаэробной нагрузки спринтеров ЭГ после комплексного применения биодобавок (\* $p < 0,05$ )

Этапы / Параметры		н., фон	п., фон	н., БАД	п., БАД
$MxDMn$ , мс	I тип	139,25±12,15	230,24±23,15	230,11±18,45	350,25±30,44
SI, усл. ед.	ВСП (n=9)	337,97±14,78	217,34±15,12	180,87±16,26	125,6±12,75
$\Delta MxDMn$ , %		–39,52±1,52		–34,30±1,35	
$\Delta SI$ , %		55,50±2,37		44,01±2,01	
$\Delta \rho$ , %		68,13±2,62		55,79±1,77 (–18,1*)	
$MxDMn$ , мс	II тип	100,82±11,86	183,67±20,34	143,14±13,54	235,56±22,65
SI, усл. ед.	ВСП (n=7)	926,12±30,14	575,45±15,08	612,83±23,15	410,67±20,15
$\Delta MxDMn$ , %		–45,11±2,04		–39,23±1,84	
$\Delta SI$ , %		60,94±2,79		–49,24±2,26	
$\Delta \rho$ , %		75,82±3,11		62,95±2,57 (–16,9*)	

Продолжение таблицы 1

Этапы / Параметры		н., фон	п., фон	н., БАД	п., БАД
МхDMn, мс	III тип BCP (n=10)	232,77±16,55	350,55±22,15	348,56±29,63	482,8±28,91
SI, усл. ед.		113,56±9,41	80,62±6,12	79,41±3,80	57,89±2,56
Δ МхDMn, %		-33,60±1,12		-27,80±1,14	
Δ SI, %		40,86±1,53		37,17±1,34	
Δ ρ, %		52,90±1,96		46,42±1,61 (-12,2)	
МхDMn, мс	IV тип BCP (n=6)	341,56±22,78	495,12±32,32	375,16±28,83	520,82±30,54
SI, усл. ед.		42,12±3,45	30,75±2,67	36,31±2,43	27,45±2,10
Δ МхDMn, %		-31,01±1,34		-27,97±0,97	
Δ SI, %		36,98±1,45		32,28±1,45	
Δ ρ, %		48,26±1,80		42,71±1,07 (-11,5)	

Примечания: н. – значения параметра при нагрузке; п. – в состоянии покоя.

Таблица 2 – Изменения «физиологической цены» (сдвигов: Fz/Cz) анаэробной нагрузки спринтеров ЭГ после комплексного применения биодобавок (\*p<0,05)

Этапы / Параметры		н., фон	п., фон	н., БАД	п., БАД
Fz, mV	I тип BCP (n=9)	26,32±0,41	12,25±0,22	21,22±0,35	10,78±0,18
Cz, mV		29,51±0,46	13,54±0,27	22,34±0,38	11,45±0,20
σ Fz, %		114,86±3,34		96,85±2,70	
σ Cz, %		117,95±4,18		95,11±2,81	
ρ, %		164,63±5,04		135,74±3,25 (-17,5*)	
Fz, mV	II тип BCP (n=7)	31,76±0,50	13,44±0,31	26,71±0,48	12,70±0,23
Cz, mV		34,23±0,54	15,89±0,45	29,54±0,53	14,67±0,47
σ Fz, %		136,31±4,11		110,31±3,06	
σ Cz, %		115,42±3,24		101,36±2,95	
ρ, %		178,61±5,45		149,81±3,80 (-16,1*)	
Fz, mV	III тип BCP (n=10)	22,36±0,52	11,18±0,22	18,55±0,41	9,84±0,20
Cz, mV		24,62±0,56	14,45±0,37	19,48±0,49	12,16±0,26
σ Fz, %		100,01±2,74		88,52±2,53	
σ Cz, %		70,38±2,20		60,20±2,31	
ρ, %		122,28±4,05		107,05±3,12 (-12,4)	
Fz, mV	IV тип BCP (n=6)	20,13±0,53	10,55±0,21	17,12±0,47	9,42±0,20
Cz, mV		22,71±0,56	13,16±0,39	18,25±0,50	11,2±0,26
σ Fz, %		90,81±2,87		81,74±2,64	
σ Cz, %		72,57±2,32		62,95±2,14	
ρ, %		116,24±3,75		103,17±3,01 (-11,2)	

Примечания: н. – значения параметра при нагрузке; п. – в состоянии покоя.

Анализ полученных данных (таблица 1) позволил констатировать, что у спортсменов ЭГ добавление в тренировочный процесс природных био-корректоров «Билар» и «Мультикомплекса MDX» обусловило достоверное снижение «физиологической цены» результата, достигнутого при выполнении тестовой анаэробной работы, только у представителей с доминированием центрального звена регуляции сердечного ритма. Обнаруженная закономерность проявилась в уменьшении вегетативных сдвигов в I типе ВСР по отношению к исходному фону значений вариационного размаха (MxDMn, мс) и стресс-индекса (SI, усл. ед.) на 18,1 %, во II типе – на 16,9 %, во всех случаях  $p < 0,05$ .

В дальнейшем представим изменения между ведущими критериями энергетического потенциала головного мозга при анаэробном тестировании (таблица 2). Установлено, что после курсового приема биодобавок происходило достоверное снижение «физиологической цены» результата в тестах, что проявилось в уменьшении сдвигов между показателями уровня постоянного потенциала в лобной (Fz, mV) и центральной (Cz, mV) областях головного мозга также только у представителей с доминированием центрального звена регуляции (I и II типы ВСР) на 16,1–17,5 % ( $p < 0,05$ ).

В то время как у спортсменов контрольной группы (таблица 3) влияние тренировочного процесса, напротив, отразилось в повышении «физиологической цены», что проявилось в достоверном усилении вегетативной и нервной регуляции функций: стресс-индекса и вариационного размаха на 23,5 %, уровня энергетического обмена в лобной и центральной области коры больших полушарий головного мозга на 36,2 %, во всех случаях  $p < 0,05$ .

Таблица 3 – Изменения «физиологической цены» (сдвигов: MxDMn/SI; Fz/Cz) анаэробной нагрузки спринтеров КГ после завершения тренировочного цикла к исходному уровню (\* $p < 0,05$ )

Этапы / Параметры		н., фон	п., фон	н., мнимое БАД	п., мнимое БАД
MxDMn, мс	КГ (n=8)	254,12±20,15	329,76±24,78	120,44±10,14	250,42±21,07
SI, усл. ед.		346,93±21,32	222,55±17,78	446,8±25,12	290,76±20,52
$\sigma$ SI, %		–22,94±2,67		–53,67±4,12	
$\sigma$ MxDMn, %		55,89±3,26		–51,90±3,14	
$\rho$ , %		60,41±3,45		74,66±3,83 (+23,5*)	
Fz, mV	КГ (n=8)	14,12±0,22	12,1±0,17	17,72±0,30	13,91±0,15
Cz, mV		16,56±0,25	13,56±0,19	19,97±0,31	15,85±0,23
$\sigma$ Fz, %		16,69±1,25		27,39±1,80	
$\sigma$ Cz, %		22,12±2,10		25,99±2,16	
$\rho$ , %		27,72±2,35		37,76±2,56 (+36,2*)	

Примечания: н. – значения параметра при нагрузке; п. – в состоянии покоя.

**Выводы:**

1. После применения эргогенных средств более выраженное повышение скоростных и скоростно-силовых способностей выявлено в I и II типах, максимальной алактатной мощности и аэробной выносливости – в III и IV типах вегетативной регуляции сердечного ритма.

2. Наиболее позитивные сдвиги в сторону уменьшения физиологической цены анаэробной нагрузки на фоне курсового применения биологически активных добавок, отмечены у спринтеров с исходно повышенными значениями маркеров симпатического отдела вегетативной нервной системы.

1. Lee, S. Physiological implications of elevated lactate levels during exercise in the brain and body / S. Lee, Y. Choi, E. Chung // *J Biosci Bioeng.* – 2023. – Vol. 135 (3). – P. 167–175.

2. Santos de Araujo, A. D. Heart rate variability (HRV): a checklist for observational and experimental studies / A. D. Santos de Araujo, R. Shida-Marinho, A. Pontes-Silva // *Autoimmun Rev.* – 2022. – Vol. 21 (11). – P. 103–119.

3. Maughan, R. J. IOC Consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete / R. J. Maughan, L. M. Burke, J. Dvorak // *Br. J. Sports Med.* – 2018. – Vol. 52, № 7. – P. 439–455.

4. Гунина, Л. М. Нутрициологическое и фармакологическое обеспечение подготовки спортсменов: проблемы науки, практики и образовательной сферы / Л. М. Гунина, Л. В. Кудина // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2019. – Т. 14, № 1. – С. 198–206.

5. Шлык, Н. И. Оценка качества тренировочного процесса у спортсменов на основе экспресс-анализа вариабельности сердечного ритма с учетом индивидуально типа регуляции / Н. И. Шлык, Е. С. Лебедев, О. С. Вершинина // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 2. – С. 18–20.

6. Классина, С. Я. Влияние гиповентиляционного дыхания человека на «физиологическую цену» работы до отказа при физических нагрузках различной интенсивности / С. Я. Классина, Н. А. Фудин // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 24, № 2. – С. 193–199.

7. Фудин, Н. А. Транскраниальная электростимуляция и лазерофорез серотонина у спортсменов при сочетании утомления и психоэмоционального стресса / Н. А. Фудин, А. А. Хадарцев, С. В. Москвин // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2019. – Т. 96, № 1. – С. 37–42.



**Цехмистро Л.Н.**, канд. биол. наук, доцент,  
Белорусский государственный университет физической культуры,  
**Бровко Т.И.**

Республиканский научно-практический центр спорта,  
**Дерех Э.К., Лукашевич В.А.**  
Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭКГ-СИНДРОМОВ НА ЭТАПАХ ГОДИЧНОЙ ПОДГОТОВКИ У СПОРТСМЕНОВ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

---

**Аннотация.** Актуальнейшей проблемой спорта является диагностика и коррекция здоровья как возможность и целесообразность «выхода» на максимальные параметры тренировочных нагрузок и рекордно соревновательные результаты (Н.М. Амосов, Я.А. Бендеш, 1989). Рост спортивных результатов сопровождается риском развития сердечно-сосудистых катастроф, так как многие виды сердечно-сосудистой патологии развиваются бессимптомно и только в условиях стресса – физической нагрузки – могут себя проявить.

**Ключевые слова:** электрокардиография; спортсмены; циклические виды спорта; физическая нагрузка.

**Tsekhmistro L.**, Ph.D.  
Belarusian State University of Physical Culture,  
**Brouka T.**  
Republican Scientific and Practical Sports Center,  
**Derekh E., Lukashevich V.**  
Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## FEATURES OF THE MANIFESTATION OF ECG SYNDROMES AT THE STAGES OF ONE-YEAR TRAINING IN ATHLETES IN CYCLIC SPORTS

---

**Abstract.** The most pressing problem in sports is the diagnosis and correction of health, as the possibility and feasibility of “reaching” maximum parameters of training loads and record competitive results (N. Amosov, Ya. Bendesh, 1989). An increase in athletic performance is accompanied by the risk of developing cardiovascular accidents, since many types of cardiovascular pathology develop asymptotically and can only manifest themselves under conditions of stress - physical activity.

**Keywords:** electrocardiography; athletes; cyclic sports; physical activity.

В настоящее время ЭКГ в 12 отведениях является обязательным методом первичного и этапного обследования спортсменов. Результаты 25-летнего опыта использования ЭКГ в качестве единственного инструментального метода при первичном обследовании спортсменов в Италии показали, что при тщательном анализе ЭКГ возможно выявление большинства кардиологических заболеваний, угрожающих летальным исходом у спортсменов.

В исследовании приняли участие 60 спортсменов циклических видов спорта (гребля академическая, плавание, лыжные гонки, биатлон).

Используемая инструментальная база – 12-канальный цифровой электрокардиограф «Интекард», регистрационное удостоверение МЗ РБ № ИМ – 7.6566/1604 с программами «Интекард 3 теле» (ЭКГ в 12 стандартных отведениях).

Анализировались следующие ЭКГ-синдромы: ЧСС, эктопический ритм, экстрасистолия, нарушения проводимости, индексы Соколова-Лайона, синдром удлиненного QT, нарушения реполяризации по Дембо, синдром ранней реполяризации, признак гиперфункции (утомления) «правого сердца» ( $TV2 > TV4$ ).

Анализ этих данных показал следующее. У всех испытуемых зафиксировано нормальное артериальное давление: среднее систолическое  $115,4 \pm 7,4$  и среднее диастолическое  $71,4 \pm 7,4$  мм рт. ст. соответственно. Средняя частота сердечных сокращений составила 55,9 уд/мин (56,3 – у мужчин, 55,6 – у женщин). Синусовая брадикардия часто служит показателем хорошей тренированности спортсмена в отношении кардиореспираторной выносливости.

Отклонения на ЭКГ были выявлены у (40,9 %) спортсменов, чаще они наблюдались у мужчин (46,5 %), чем у женщин (33,3 %). Анализ показал, что у спортсменов различных видов спорта, тренирующихся «на выносливость», регистрируется сходная частота отклонений ЭКГ: лыжные гонки – 46,2 %, биатлон – 44,4%, гребля академическая – 40 %, плавание – 38,7 %.

Эктопический ритм был зафиксирован у 15 спортсменов (6,7 %). Чаще он встречался у мужчин, чем у женщин (8,5 % и 4,2 % соответственно). Наиболее часто (25 %, 4 человека из 16) эктопический ритм наблюдался у мужчин-представителей лыжных гонок.

Экстрасистолия наблюдалась относительно редко – в 2,6 % случаев (6 человек) из них – частые экстрасистолы у 3 (1,3 %) человек (1 – биатлон, 1 – лыжные гонки, 1 – гребля академическая). Необходимо отметить, что единичные экстрасистолы фиксируются в норме у здоровых людей и не должны рассматриваться как патология.

Наиболее частыми нарушениями проводимости миокарда являлась частичная блокада правой ножки пучка Гиса, которая наблюдалась у 7 спортсменов (3,1 %). Также у 2 человек (0,9 %) была зарегистрирована АВ-блокада I степени и у 1 спортсмена (0,4 %) – синоатриальная блокада.

Признаки гипертрофии левого и правого желудочка по индексам Соколова-Лайона были зафиксированы в 1,3 % и 0,9 % случаев соответственно.

В целом по группе электрическая систола желудочков, выражаемая значением интервала QT, составила  $364 \pm 35$  мс, что значительно ниже порогового значения 395 мс. Синдром удлиненного QT у данных спортсменов нами не зафиксирован [1, 2].

В настоящее время не вызывает сомнений, что при занятиях спортом гипертрофии и дилатации подвергаются оба желудочка сердца одновременно или преимущественно правый. Если при физической нагрузке в большом круге кровообращения давление увеличивается в 1,5 раза, то в легочной артерии систолическое давление повышается в 4–5 раз. Таким образом, нагрузка на правый желудочек при физическом напряжении значительно больше, чем на левый. Этим, по-видимому, и объясняется преимущественная гипертрофия правого желудочка у спортсменов.

Также, по мнению Дембо, если гипертрофия миокарда полностью соответствует степени развития капиллярного кровоснабжения в нем или если происходит равномерная гипертрофия как правого, так и левого желудочков сердца, гипертрофия миокарда по ЭКГ не определяется. Только тогда, когда имеется несоответствие между увеличением миокардиальной клетки и ее кровоснабжением или преимущественная гипертрофия одного из желудочков, возникают изменения ЭКГ [3, 4]. Вот почему истинная физиологическая (особенно умеренная) гипертрофия миокарда обоих желудочков, свойственная всякому спортсмену, и не определяется электрокардиографическим методом исследования.

Следует отметить, что гипертрофию желудочков сердца только по ЭКГ-признакам у лиц молодого возраста (до 40 лет) практически невозможно, для этой цели требуется Эхо-диагностика.

Анализировались также признаки дистрофии миокарда по Дембо. По мнению ученого, при хроническом перенапряжении сердца (представляющем всегда дистрофию миокарда) на ЭКГ выявляются изменения конечной части желудочкового комплекса.

Нарушения реполяризации I–II степени по Дембо (куполообразный подъем сегмента ST и двугорбость зубца T в правых грудных отведениях), свидетельствующие о I стадии дистрофии миокарда, были зарегистрированы у 23 спортсменов (14,2 %: у 17,8 % мужчин и 9,4 % женщин), наиболее часто в биатлоне (в 23,8 % наблюдений); нарушения реполяризации III степени (отрицательный зубец T в правых грудных отведениях) – у 6 спортсменов (3,6 %: у 4,7% мужчин и у 2,1 % женщин), наиболее часто также в биатлоне (6,5 %). Эти цифры ниже, чем приводятся другими авторами. Так, Дембо отмечал признаки дистрофии миокарда у 40,3 % женщин и у 31 % мужчин. Возможно, полученные данные свидетельствуют о более правильном построении тренировочных нагрузок белорусских спортсменов и своевременном отсеивании из спорта лиц с различными нарушениями.

Синдром ранней реполяризации наблюдался у 8 спортсменов (3,6 %). Существуют данные о том, что спортсмены, имеющие данный феномен, хорошо переносят тренировочные и соревновательные нагрузки.

Признак утомления миокарда, который оценивается как соотношение зубцов в TV2 и TV4 (в норме  $TV2 < TV4$ ), наблюдался у 10 спортсменов (4,4 %, из них 3,9 % – у мужчин, 5,2 % – у женщин) (1 случай – в плавании, 3 случая – в биатлоне, 2 случая – в лыжных гонках, 2 случая – велоспорт-трек, 2 случая – конькобежный спорт).

**Выводы.** Таким образом, ЭКГ спортсмена характеризуется значительной полиморфностью, что требует пристального внимания. Следует отметить, что вынесение заключения об отстранении спортсмена от тренировок и состязаний в период развития профессионального спорта, когда для атлета профессия становится источником дохода, и при перспективе его карьерного роста, требует тщательного и продуманного подхода. Консультация специалиста по спортивной кардиологии позволяет решить возникшие проблемы.

На основании вышеизложенного можно заключить, что изменения на ЭКГ у спортсменов, тренирующихся на выносливость, встречаются относительно часто (40,9 %). Однако большинство из них (предсердный ритм, единичные экстрасистолы, АВ-блокада I степени, признаки гипертрофии желудочков по индексам Соколова-Лайона, синдром ранней реполяризации) могут расцениваться как норма или проявления «физиологического спортивного сердца». Внимательного отношения заслуживают признаки, свидетельствующие о дистрофии миокарда по Дембо (по нашим данным они встречались наиболее часто среди всех отклонений – в 17,8 % наблюдений). Не вызывает сомнений, что подобные изменения необходимо принимать во внимание при построении тренировочного процесса.

1. Синдром удлинённого интервала QT / под ред. проф. М. А. Школьниковой. – М.: Медпрактика, 2001. – 128 с.

2. 12-lead QT dispersion is smaller in women than in men / S. Chillapali [et al.] // International Journal of Cardiology. – 1989. – Vol. 23. – P. 199–203.

3. Дембо, А. Г. Сердце современного человека и физические нагрузки / А. Г. Дембо // Казанский медицинский журнал. – 1967. – № 1. – С. 1–4.

4. Дембо, А. Г. Спортивная кардиология: руководство для врачей / А. Г. Дембо. – М.: Медицина, 1989. – 320 с.

**Цехмистро Л.Н.**, канд. биол. наук, доцент,  
**Лукашевич В.А., Дерех Э.К.**

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## ОСОБЕННОСТИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СПОРТСМЕНОВ С ЦИКЛИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

---

---

**Аннотация.** На сегодняшний день, пожалуй, самым дешевым, доступным, быстрым и информативным методом исследования изменчивости организма является ее оценка через ВСР, запись которой получила название ритмокардиографии. ВСР – это изменчивость временных интервалов между ударами сердца, по которой можно судить о способности к адаптации организма как в настоящий момент (переносимость текущих нагрузок), так и в перспективе (оценка резерва адаптации) к условиям спортивной деятельности и, соответственно, успешности тренировочной и соревновательной деятельности [1].

**Ключевые слова:** вариабельность сердечного ритма; спортсмены; циклические виды спорта.

**Tsekhmistro L.**, Ph.D.,  
**Lukashevich V., Derekh E.**

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## FEATURES OF HEART RATE VARIABILITY IN ATHLETES WITH CYCLIC ORIENTATION OF THE TRAINING PROCESS

---

---

**Abstract.** Today, perhaps the cheapest, most accessible, fastest and most informative method for studying the variability of the body is its assessment through HRV, the recording of which is called rhythmocardiography. HRV is the variability of time intervals between heartbeats, by which one can judge the body's ability to adapt both currently (tolerance of current loads) and in the future (assessment of the adaptation reserve) to the conditions of sports activity and, accordingly, the success of training and competition activities.

**Keywords:** heart rate variability; athletes; cyclic sports.

Чрезвычайно информативна оценка реакций вегетативной и центральной нервной системы при выполнении спортсменами регламентных тренировочных нагрузок. Для этого необходимо обследовать спортсмена до и после тренировки, оценить динамику параметров ВСР и получить

объективные данные для физиологической интерпретации результатов. Значимые результаты в данном направлении получены профессором Н.И. Шлык с соавторами [2, 3].

**Плавание.** Показатели вариабельности сердечного ритма в покое. Согласно статистическому и спектральному анализу показателей ВСР при исследовании спортсменов мужчин были зафиксированы показатели  $M_o$  в подготовительном периоде в покое – 990 мс,  $AM_o$  – 37,17 %,  $dX$  – 361 мс,  $ИН$  – 59,87,  $HF$  – 36,67 %,  $LF$  – 35,33 %,  $VLF$  – 28,33 %,  $LF/HF$  – 1,33 %,  $SDNN$  – 67,67 мс. Частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое составила 60 уд/мин, что указывает на нормотонический тип регуляции сердечного ритма спортсменов в покое и свидетельствует о нормотонической реакции адаптации на фоне отчетливого доминирования автономных механизмов регуляции при умеренном влиянии дыхания на сердечный ритм.

При исследовании вариабельности сердечного ритма в подготовительном периоде в покое у спортсменов-женщин зафиксированы показатели  $M_o$  – 1035,4,  $AM_o$  – 28,2 %,  $dX$  – 416 мс,  $ИН$  – 41,2,  $HF$  – 43,7 %,  $LF$  – 27,8 %,  $VLF$  – 28,7 %,  $LF/HF$  – 0,7 %,  $SDNN$  – 59,7 %, ЧСС составила 59 уд/мин, т. е. была выявлена брадикардия, как результат преобладания парасимпатического тонуса вследствие тренировки выносливости. Наблюдалось смещение вегетативного баланса в сторону преобладания парасимпатического отдела регуляции.

В восстановительном периоде в покое у спортсменов-женщин зафиксированы показатели  $M_o$  – 1006,4,  $AM_o$  – 26,9 %,  $dX$  – 426 мс,  $ИН$  – 44,7,  $HF$  – 49,1 %,  $LF$  – 22,4 %,  $VLF$  – 28,5 %,  $LF/HF$  – 0,62 %,  $SDNN$  – 85,8 %, ЧСС составила 61 уд/мин.

**Велососсе.** При исследовании велосипедистов в подготовительном и соревновательном периодах у мужчин преобладает нормотонический тип регуляции с незначительным проявлением парасимпатикотонического типа вегетативной регуляции сердечного ритма. В соревновательном периоде также преобладает нормотонический тип регуляции с незначительным проявлением парасимпатикотонического типа вегетативной регуляции сердечного ритма.

У женщин-велосипедисток (велососсе) в подготовительном периоде в покое преобладает парасимпатикотонический тип вегетативной регуляции. Известно, что для данного типа присущи определенные черты: более высокая работоспособность в утренние часы, склонность к артериальной гипотензии. Парасимпатический отдел обеспечивает восстановление различных физиологических показателей, резко измененных после напряженной мышечной работы, восполнение израсходованных энергоресурсов.

**Велотрек.** У спортсменов-мужчин – представителей велотрека при исследовании вариабельности сердечного ритма в соревновательном периоде был выявлен нормотонический тип регуляции, с проявлениями влияний симпатических отделов вегетативной регуляции, что говорит о перенапряжении регуляторных механизмов.

**Гребля на байдарках и каноэ.** У представителей гребли на каноэ в подготовительном периоде в покое выявлен парасимпатикотонический тип вегетативной регуляции.

**Легкая атлетика.** У представительниц легкой атлетики (средние дистанции) в подготовительном периоде в покое был выявлен нормотонический тип регуляции.

Полученные результаты корреляционных взаимосвязей показателей ВСП и квалификации приведены в таблице.

Таблица – Характеристика функциональной значимости взаимосвязи показателей variability сердечного ритма со спортивной квалификацией спортсменов циклических видов спорта, тренирующих преимущественно выносливость

Пол обследуемых	Положительная взаимосвязь	Отрицательная взаимосвязь	Функциональная значимость взаимосвязи показателей с ростом квалификации
<i>Плавание</i>			
Мужчины	Амо, LF/HF		Относительная активность подкоркового симпатического нервного центра в покое
Женщины	Мо, VLF	HF, LF, ЧСС	Баланс отделов вегетативной нервной системы в покое
<i>Легкая атлетика (короткие дистанции)</i>			
Женщины		SDNN, SDNN*	Снижен в покое и после нагрузки суммарный эффект вегетативной регуляции кровообращения
<i>Велошоссе</i>			
Женщины	VLF		Усиление влияния высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр
<i>Велотрек</i>			
Мужчины	Мо, dX, SDNN	Амо, ИН, LF, ЧСС	Преобладание парасимпатических влияний в покое

Баланс отделов вегетативной нервной системы характеризовался смешанным (сбалансированным) типом вегетативной модуляции сердечного ритма. Резко выраженная ваготония рассматривается как состояние на грани нормы и патологии, требующее серьезной корректировки тренировочных нагрузок.

Значение LF-составляющей свидетельствовало о нормальной активности регуляторных механизмов, обеспечивающих локальное и общее

приспособление сосудистой системы к изменениям ударного и минутного объемов крови. Следует сказать, что отмечалась тенденция к повышению и VLF-составляющей, характеризующей церебральные эрготропные влияния на ритм сердца.

Выявлена тенденция к снижению централизации управления ритмом сердца и активности симпатической вегетативной нервной системы. Преобладание HF-компоненты спектрального анализа указывает на хорошую спортивную форму спортсменов.

Следовательно, длительные, регулярные занятия спортом способствуют повышению активности парасимпатического отдела вегетативной регуляции. Возрастание активности автономного контура регуляции сердечного ритма является показателем значительного адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы. Чем выше вариабельность, тем устойчивее сердечно-сосудистая система к воздействию внешних нагрузок. При резком снижении вариабельности, то есть при выраженной симпатикотонии, ухудшается качество регуляторных механизмов и как следствие возрастает риск сердечно-сосудистых катастроф.

1. Гаврилин, В. А. Общая физическая подготовка: гигиена и мероприятия безопасности при проведении практических занятий: учеб. пособие / В. А. Гаврилин, А. В. Ушаков, Н. К. Казимирко. – Луганск, 2010. – 116 с.

2. Features of physiological and electrophysiological characteristics in adolescents athletes / A. Chuiko [et al.] // Books of abstr. 14th Congr. Int. Soc. For Holter and Noninvasive Electrocardiology, 26–28 apr., 2011. – М., 2011. – P. 100.

3. Коваленко, В. Н. Методика врачебно-педагогических наблюдений / В. Н. Коваленко, Л. И. Жариков. – Минск, 1969. – 42 с.



**Чжан Цинюнь**Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь**ФИТНЕС-ЙОГА - НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В СИСТЕМЕ  
ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КНР****Zhang Qingyun**Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus**FITNESS YOGA IS A NEW DIRECTION  
IN THE SYSTEM OF PHYSICAL EDUCATION  
OF THE POPULATION OF CHINA**

Йога зародилась в древней Индии, родом из предгорий Гималаев на севере Индии. Это одна из шести основных философских сект древней Индии. После того, как йога в наше время распространилась из Индии в Европу и США, европейские и американские страны объединили йогу с наукой, продемонстрировали ее эффективность в фитнесе, ослабили религиозную часть и превратили ее в фитнес-упражнения. В середине 1980-х годов Китай представил йогу как форму физических упражнений с целью улучшения здоровья людей. В отличие от других видов спорта (таких как бег, баскетбол, фитнес и др.), йога уделяет больше внимания регуляции и единству физических функций и психического состояния. Говоря концептуально, йога означает «здоровые упражнения, которые полностью раскрывают потенциал человеческого тела и улучшают умственные, эмоциональные, психологические и физиологические возможности людей посредством использования техник, которые легко освоить». В сочетании с потребностями потребления спорта и фитнеса в Китае на национальном уровне была создана концепция продвижения и система обслуживания «китайской йоги», предложившая концепцию «фитнес-йога». Индустрия йоги в Китае зародилась поздно. После десятилетий исследований она вступила в позднюю стадию быстрого развития и постепенно взрослеет. Развитие фитнес-йоги способствовало проникновению йоги в кампусы и стало очень популярным курсом среди студенток колледжей.

С.В. Швец ссылается на определение фитнеса, принятое экспертами Национального фитнес-сообщества в 2010 году. Согласно этому определению, «фитнес – это физическая активность, которая предлагается в форме услуги и осуществляется в целях оздоровления, улучшения физических навыков и физического совершенствования, реализуемая в соответствии

с разработанными программами тренировок, питания и поведения (стандартных и индивидуальных), в подготовленном для этого месте (фитнес-клуб, спортивные сооружения, природные парки и т. п.), с использованием специального оборудования и при участии специалистов (тренеров, врачей, диетологов)» [1].

Синь Шуин, Ян Сянцюань «Fitness Yoga: The Road to Chineseization of Emerging Sports» резюмируют, что текущая ситуация исследования фитнес-йоги в стране следующая: в 2015 году под руководством Главного государственного управления спорта в ответ на нерегулируемое развитие йоги в Китае был официально создан Национальный комитет по продвижению фитнес-йоги, переименованный в 2018 году в Национальный руководящий комитет по фитнес-йоге, который является первой организацией по продвижению йога-спорта, созданной в Китае. Его целью является содействие доброкачественному развитию движения фитнес-йоги на основе служения йоге и продвижения йоги; в сентябре 2015 года, исходя из национальных условий Китая, он последовательно выпустил соответствующие 7 методов и стандартов, а затем постоянно совершенствовал и вносил поправки; в марте 2016 года он начал подготовку инструкторов фитнес-йоги, в том же году он провел 9 станций национального конкурса фитнес-йоги, а в 2019 году он начал обучение и оценку сегмента набора системы сегмента и сотрудника сегмента Цзинь. К настоящему времени система фитнес-йоги постепенно приобрела форму и должна постоянно совершенствоваться, улучшаться и обогащаться, чтобы лучше служить развитию йоги в Китае [2].

В своей книге «Йога для фитнеса» профессор Чжан Айхуа пишет, что некоторые исследователи определяют йогу с точки зрения психического здоровья как «высокоэффективный и полный подход к психическому здоровью, который включает в себя упражнения и гимнастику, внимательность, интеллектуальное развитие, личную гигиену и здоровое питание» [3].

В работе «Исследование влияния фитнес-йоги на физическое и психическое здоровье слабовидящих студентов» Сян Чэнцзю в ходе эксперимента пришел к выводу, что эксперимент по преподаванию фитнес-йоги эффективно улучшил физические качества и психическое здоровье экспериментальной группы; и оказал долгосрочное положительное влияние на развитие здоровой осанки тела слабовидящих студентов [4].

1. С точки зрения физического развития, в экспериментальной группе не было значительных изменений в росте, весе и ИМТ как при продольном, так и при поперечном сравнении ( $P > 0,05$ ). При сравнении до и после эксперимента, упражнения фитнес-йоги могут эффективно корректировать плохую осанку и форму тела слабовидящих студентов, а также оказывают хорошее стимулирующее воздействие на развитие осанки тела студентов.

2. С точки зрения физической функции, не было значительной разницы в показателях спирометрии по сравнению с группой обычного обучения ( $P > 0,05$ ). С точки зрения физической подготовки, не было значительной разницы в показателях гибкости и равновесия экспериментальной группы

по сравнению с обычной группой ( $P < 0,01$ ), и улучшение было значительнее, чем в контрольной группе. Что касается продольного сравнения, то экспериментальная группа показала различную степень улучшения по нескольким показателям, таким как наклон вперед сидя, стойка на одной ноге с закрытыми глазами, одноминутная скакалка и сила хвата левой и правой рукой. Это указывает на то, что фитнес-йога оказывает хорошее влияние на гибкость, скорость, равновесие и силу слабовидящих студентов.

3. С точки зрения психического здоровья, экспериментальная группа набрала больше баллов, чем контрольная группа, при поперечном сравнении, показав значительную разницу. После эксперимента психическое здоровье студентов экспериментальной группы еще больше улучшилось. У пяти показателей по шкале психического здоровья положительная динамика, особенно в четырех факторах: межличностная гармония, благополучие, эмоциональная стабильность и удовольствие от учебы. Способность студентов активно участвовать в занятиях в классе, их сильный интерес к учебе, способность работать вместе со сверстниками и способность к самостоятельному исследованию также являются важными показателями их хорошего психологического здоровья.

Д.В. Каменек и др. изучали влияние занятий йогой на уровень здоровья женщин. Выявлено, что силовые упражнения в изометрическом режиме, а также упражнения на координацию (асаны йоги), способствуют правильному включению в работу моторных единиц, что видно из улучшения показателей силового индекса в экспериментальной группе, и оказывают благотворное влияние на сердечно-сосудистую систему и опорно-двигательный аппарат. Использование статических и динамических дыхательных упражнений (пранаям) благотворно отразилось на респираторной системе испытуемых [5].

**Выводы.** Под руководством КПК и поддержке Госсовета КНР в сочетании с потребностями населения в индустрии спорта и фитнеса на национальном уровне была создана концепция продвижения и система обслуживания «китайской йоги», трансформировавшаяся из ранее принятой концепции «фитнес-йоги».

1. Швец, С. В. Фитнес – вызов нового времени / С. В. Швец // Физ. культура: воспитание, образование, тренировка. – 2013. – № 1. – С. 77–79.

2. 邢淑英, 杨祥全. 健身瑜伽: 新兴体育项目的中国化之路[J]. 武术研究, 2021, 6(11): 69–74. = Фитнес-йога: путь китаизации развивающегося вида спорта / Синь Шуин, Ян Сянцюань // Исслед. боевых искусств. – 2021. – № 6 (11). – С. 69–74.

3. 张爱华. 健身瑜伽[M]. 昆明: 云南大学出版社, 2014:1. = Фитнес-йога / Чжан Айху // Куньмин: Изд-во Юньнан. ун-та. – 2014. – С. 1–3.

4. 向程菊. 健身瑜伽对视障学生身心健康影响的研究[D]. 广州体育学院, 2022. = Исследование влияния фитнес-йоги на физическое и психическое здоровье слабовидящих студентов [Электронный ресурс] / Сян Чэнцзю // Гуанчжоуский институт физической культуры. – 2022. – С. 5–6. – Режим доступа: DOI:10.27042/d.cnki.ggztc.2022.000165.5-6. – Дата доступа: 23.05.2023.

5. Каменек, Д. В. Влияние занятий йогой на уровень здоровья женщин / Д. В. Каменек, Е. С. Каменек, М. В. Яценко // Здоровье человека, теория и методика физ. культуры и спорта. – 2020. – № 2 (18). – С. 193.

**Шестиловская Н.А.**, канд. психол. наук

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь

## ОСОБЕННОСТИ КОПИНГ-СТРАТЕГИЙ У СПОРТСМЕНОВ-ПАРАЛИМПИЙЦЕВ

---

---

**Аннотация.** Для спортсменов-паралимпийцев проблема совладающего поведения является очень актуальной в профессиональной деятельности. В статье изложены результаты сравнительного эмпирического исследования копинг-стратегий спортсменов-паралимпийцев с нарушением зрения, опорно-двигательного аппарата и слуха.

**Ключевые слова:** спорт; адаптивный спорт; стресс; копинг-стратегии; спортсмены-паралимпийцы.

**Shetilovskaya N.**, Ph.D.

Belarusian State University of Physical Culture,  
Minsk, Republic of Belarus

## FEATURES OF COPING STRATEGIES IN PARALYMPIC ATHLETES

---

---

**Abstract.** The problem of coping behavior is very relevant in professional activity for Paralympic athletes. The article presents the results of a comparative empirical study of Paralympic athlete's coping strategies with visual impairment, musculoskeletal impairment and hearing impairment.

**Keywords:** sport; adaptive sport; stress; coping strategies; Paralympic athletes.

**Введение.** Проблема инвалидности и социального статуса инвалида в настоящее время привлекает внимание достаточно большого количества исследователей. Ограниченные возможности здоровья вовсе не ставят границы для развития, а требуют вложения дополнительных сил личности с инвалидизирующим заболеванием. Социальная поддержка может приобрести характер психологической поддержки и стать эффективной, если она предполагает развитие самостоятельности в ситуации постоянного

решения человеком с ограниченными возможностями здоровья жизненных задач на основе принятия «вызова инвалидности» [1].

Психологические возможности личности с инвалидностью, с одной стороны, могут быть ограничены самим заболеванием, с другой – могут приумножаться в результате аккумуляции и активизации ресурсов [2]. Предполагается, что лица с врожденными инвалидизирующими заболеваниями адаптированы к ним и используют разнообразные стратегии преодоления, могут совмещать их, выбирать наиболее эффективные, однако ситуация гиперопеки со стороны ближайшего окружения может способствовать психологической виктимизации таких людей.

Лица с приобретенными инвалидизирующими заболеваниями часто ограничены в своих копинг-ресурсах в результате сильного травмирующего воздействия экстремальной ситуации, связанной с утратой здоровья, что также может виктимизировать личность. В этом случае психологическое предназначение преодоления состоит в том, чтобы не только наилучшим образом адаптировать человека с инвалидностью к различным трудным жизненным ситуациям путем ослабления или смягчения их воздействия, но и способствовать развитию самостоятельности и активности.

Физическая ограниченность в сочетании с выбором напряженной физической деятельности как преодоления своего физического слабости, приводит к такому явлению, как гиперкомпенсация. Гиперкомпенсация в данном случае у паралимпийцев будет выражена в стремлении не только развить функциональность органа или иметь возможность проявлять такие функции, которые может реализовывать здоровый человек, но и достичь такого уровня физической тренированности, чтобы достигнуть высоких результатов, которые доступны не каждому из здоровых. Это реализуется в качестве «сверхстремления», описанной в индивидуальной психологии А. Адлера [3].

**Актуальность.** Наличие особенностей развития индивида с нарушениями здоровья влечет за собой возникновение широкого спектра трудностей, с которыми «условно здоровый» индивид не сталкивается в своей жизни. Так, хронические соматические заболевания, физические дефекты, выступая в роли функционального ограничителя возможностей взаимодействия человека с окружающей средой, могут сформировать вторичные изменения, проявляющиеся в содержании «Я-концепции», самоактуализации личности [4].

Таким образом, в отличие от обычного индивида, которому нужно развивать и совершенствовать только профессиональные спортивные навыки при нормальном уровне психофизического развития и физических способностей, адекватных возрасту и полу индивида, перед лицами с ограниченными возможностями стоит задача преодолеть сначала свою психофизическую несостоятельность, другими словами, первоначально достичь необходимого уровня физического развития просто для того, чтобы иметь возможность совершать движения, необходимые для определенного вида

спорта, а затем совершенствовать их до уровня профессионального, более того, совершенствовать до такой высокой степени, чтобы они могли превысить профессиональные результаты других спортсменов и послужили залогом победы и завоевания медали.

**Цель исследования** – выявить различия в копинг-стратегиях спортсменов-паралимпийцев с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата и слуха.

**Методика и организация исследования.** В данном исследовании приняли участие 99 спортсменов-паралимпийцев. Выборку составили 65 мужчин и 34 женщины, из них 39 спортсменов-паралимпийцев с нарушениями зрения, 25 – с нарушением опорно-двигательного аппарата, 35 – с нарушениями слуха. Все паралимпийцы на момент исследования являлись действующими спортсменами, постоянно участвующими в соревнованиях международного уровня. Для диагностики копинг-стратегий был применен опросник COPE (адаптация Т.О. Гордеевой, Е.Н. Осина, Е.И. Рассказовой) [5].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Статистический анализ выявил достоверные отличия между паралимпийцами с нарушением зрения и с нарушением слуха по следующим шкалам: «Мысленный уход от проблемы» ( $U_{Эмп} = 291,0$  при  $p \leq 0,01$ ); «Отрицание» ( $U_{Эмп} = 411,5$  при  $p \leq 0,01$ ); «Обращение к религии» ( $U_{Эмп} = 511,5$  при  $p \leq 0,05$ ); «Использование “успокоительных”» ( $U_{Эмп} = 496,5$  при  $p \leq 0,05$ ). Таким образом, можно утверждать, что паралимпийцы с нарушениями слуха труднее преодолевают проблемные ситуации, склонны избегать мыслей о возникшей проблеме, более религиозны или более склонны полагаться на высшие силы, везение, чаще прибегают к лекарственным средствам или алкоголю для снятия стресса.

Между паралимпийцами с нарушением слуха и паралимпийцами с НОДА выявлены следующие достоверные различия по шкалам: «Мысленный уход от проблемы» ( $U_{Эмп} = 329,0$  при  $p \leq 0,01$ ); «Отрицание» ( $U_{Эмп} = 264,0$  при  $p \leq 0,05$ ); «Активное совладание» ( $U_{Эмп} = 195,0$  при  $p \leq 0,05$ ); «Использование эмоциональной социальной поддержки» ( $U_{Эмп} = 254,0$  при  $p \leq 0,01$ ); «Обращение к религии» ( $U_{Эмп} = 311,5$  при  $p \leq 0,01$ ). Исходя из того, что достоверных различий в использовании копинг-стратегий между паралимпийцами с нарушениями зрения и паралимпийцами с НОДА выявлено не было, можно предположить относительную схожесть отношения к проблемным ситуациям и способов совладания со стрессами названных функциональных классов. Следовательно, к возможным характеристикам паралимпийцев с нарушением слуха можно добавить фокусировку на негативных эмоциях в ответ на стресс, а паралимпийцам с НОДА в самой меньшей мере из исследуемых функциональных классов свойственно обращение к религии, упование на высшие силы или полагание на везение, и в большей степени – склонность предпринимать активные действия по преодолению стрессовой ситуации.

**Выводы.** Выявлены следующие различия в копинг-стратегиях спортсменов-паралимпийцев с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата и слуха.

Паралимпийцы с нарушением зрения:

– по сравнению с паралимпийцами с нарушением опорно-двигательного аппарата, отличаются более высоким показателем копинг-стратегии, ориентированной на нахождение в случившейся ситуации позитивных моментов, переосмысление стрессовой ситуации в позитивном ключе (позитивное переформулирование и личностный рост) и более низким показателем копинг-стратегии с ориентацией на использование различных видов активности для отвлечения от неприятных мыслей по поводу проблемы (мысленный уход от проблемы);

– по сравнению с паралимпийцами с нарушением слуха – более высокими показателями копинг-стратегий, характеризующихся нахождением в случившейся ситуации позитивных моментов (позитивное переформулирование и личностный рост), а также прямыми действиями, направленными на преодоление стрессовой ситуации (активное совладание), избеганием отвлечения другими видами активности, чтобы лучше справляться со стрессовой ситуацией (подавление конкурирующей деятельности), обдумыванием действий в отношении стрессовой ситуации и разработкой стратегий поведения (планирование), и более низкими – использованием различных видов активности для отвлечения от неприятных мыслей, связанных с проблемой (мысленный уход от проблемы), отказом верить в реальность проблемы или отрицанием ее существования (отрицание), стремлением найти эмоциональную, моральную поддержку, сочувствие и понимание (поиск эмоциональной социальной поддержки), использованием алкоголя, лекарственных средств или наркотиков как способа избегания проблемы и улучшения самочувствия (использование «успокоительных»).

Паралимпийцы с нарушением опорно-двигательного аппарата, по сравнению с паралимпийцами с нарушением слуха, отличаются более высокими показателями копинг-стратегий, при которых используются прямые действия, направленные на преодоление стрессовой ситуации (активное совладание) и обдумывание необходимых действий в отношении преодоления стрессовой ситуации с разработкой дальнейшей стратегии поведения (планирование). Следовательно, паралимпийцы с нарушением слуха обладают наименьшими копинг-ресурсами по сравнению с паралимпийцами с нарушением зрения и опорно-двигательного аппарата, поскольку их копинг-стратегии характеризуются более слабой тенденцией к проблемно-сфокусированному активному копингу и проявлению активных действий по преодолению проблемной ситуации.

1. Леонтьев, Д. А. Развитие личности в норме и затрудненных условиях / Д. А. Леонтьев // Культурно-историческая психология. – 2014. – Т. 10. – № 3. – С. 97–106.

2. Исаева, Е. Р. Копинг-поведение и психологическая защита личности в условиях здоровья и болезни / Е. Р. Исаева. – СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2009. – 136 с.

3. Адлер, А. Практика и теория индивидуальной психологии / А. Адлер. – М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1995. – 96 с.

4. Купреева, О. И. Особенности психологического сопровождения студентов с ОВЗ / О. И. Купреева // Инклюзивное образование: методология, практика, технология: материалы междунар. науч.-практ. конф. – 2011. – С. 210–211.

5. Рассказова, Е. И. Копинг-стратегии в структуре деятельности и саморегуляции: психометрические характеристики и возможности применения методики COPE / Е. И. Рассказова, Т. О. Гордеева, Е. Н. Осин // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 82–118.

**Широбокова Н.А.,**

**Ардашев А.Е.,** канд. мед. наук, доцент

Чайковская государственная академия физической культуры и спорта,  
Чайковский, Российская Федерация

---

## ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ОЖИРЕНИИ I СТЕПЕНИ ДЛЯ ЖЕНЩИН СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА

---

**Аннотация.** В статье рассмотрена экспериментальная методика физической реабилитации при ожирении I степени для женщин среднего возраста. Она основана на комплексном применении лечебной гимнастики, физиотерапии, массажа и нутрициологии. Представлен алгоритм, подобраны средства и методы реабилитации. Описано влияние методики на показатели индекса массы тела (ВМІ), калиперометрии (оценка процента жира по толщине складки), пробы Руфье (оценка работоспособности сердца).

**Ключевые слова:** ожирение I степени; средний возраст; реабилитация; лечебная гимнастика; массаж; физиотерапия.

**Shirobokova N.,**

**Ardashev A.,** Ph.D., Associate Professor

Tchaikovsky State Academy of Physical Culture and Sports,  
Tchaikovsky, Russian Federation

---

## PHYSICAL REHABILITATION FOR OBESITY OF THE FIRST DEGREE FOR MIDDLE-AGED WOMEN

---

**Abstract.** The article considers an experimental method of physical rehabilitation for obesity of the 1st degree for middle-aged women. It is based on the complex application of therapeutic gymnastics, physiotherapy, massage and nutritionology. The algorithm is presented, the means and methods of rehabilitation are selected. The influence of the technique on the body mass index (BMI), caliperometry (assessment of the percentage of fat by the thickness of the fold), the Roufier test (assessment of the heart performance) is described.

**Keywords:** obesity of the 1st degree; middle age; rehabilitation; therapeutic gymnastics; massage; physiotherapy.



**Введение.** Снижение объема физической активности, вследствие малоподвижного образа жизни и автоматизации процессов труда при высоком уровне психоэмоционального напряжения оказывает неблагоприятное влияние на деятельность различных органов и систем. Поэтому повышение массы тела является фактором риска развития артериальной гипертонии, сахарного диабета, ишемической болезни сердца, атеросклероза и других сопутствующих заболеваний.

Одной из основных причин возникновения ожирения, наряду с нарушением режима питания, является снижение физической активности человека, поэтому проведение реабилитации с использованием физических упражнений при данном заболевании является важным [5].

Актуальность работы в том, что по оценкам международных экспертов ВОЗ, ожирение является глобальной проблемой современности, охватывающей миллионы жителей планеты, не зависимо от профессиональных, социальных, национальных, географических, половых и возрастных групп. В России ожирением страдают до 30 % трудоспособного населения и еще 25 % имеют избыточный вес [17]. Женщины подвержены развитию ожирения вдвое чаще, чем мужчины, критический возраст для появления лишнего веса – от 30 до 60 лет.

**Цель исследования** – теоретически и экспериментально обосновать методику физической реабилитации при ожирении I степени для женщин среднего возраста.

**Методика и организация исследования.** Исследования проводились на базе центра реабилитационного фитнеса KINEZIO. Продолжительность – 3 месяца. Всего в эксперименте приняли участие 6 женщин в возрасте 30–40 лет с ожирением I степени.



Рисунок – Структура и содержание методики физической реабилитации для женщин с ожирением I степени

На рисунке представлена структура и содержание экспериментальной методики физической реабилитации для женщин с ожирением I степени.

В таблицах 1 и 2 представлено распределение средств по периодам и режимам реабилитации.

Таблица 1 – Средства методики физической реабилитации для женщин с ожирением I степени

Средства физической реабилитации	Вводный период 5 недель	Основной период 7 недель	Всего занятий (сеансов)
Лечебная гимнастика	10 занятий по 40 мин	14 занятий по 60 мин	24
Самомассаж	10 сеансов по 7–8 мин	14 сеансов по 10–15 мин	24
Аппаратный массаж	5 сеансов по 25 мин	–	5
УЗК	5 сеансов по 20 мин	–	5
ИК-сауна	5 сеансов по 30 мин	–	5
Питание	1 раз 30 мин	–	1

Таблица 2 – Содержание занятий по лечебной гимнастике для женщин с ожирением I степени

Двигательный режим	Дозировка	Средства
Подготовительный (щадящий)	2 раза в неделю по 40 мин. Темп – медленный, средний. Амплитуда: средняя. Продолжительность 5 недель	Лечебная гимнастика: упражнения для всех мышечных групп с акцентом для крупной мускулатуры (паузы для отдыха) в и.п. сидя, лежа, стоя. ОРУ, ДУ, СУ (50 % от комплекса специальные упражнения). После проведения лечебной гимнастики самомассаж (поглаживание, разминание, растирание)
Основной (тренирующий)	2 раза в неделю по 60 мин. Темп – средний. Амплитуда: полная. Продолжительность 7 недель	Лечебная гимнастика: упражнения для крупной мускулатуры (паузы для отдыха по необходимости). Упражнения на тренажерах (велотренажер, эллипсоид). И.п. сидя, лежа, стоя, коленно-кистевое. ОРУ, ДУ, СУ (75 % от комплекса специальные упражнения). После проведения лечебной гимнастики: самомассаж (поглаживание, разминание, растирание)

В процессе эксперимента у испытуемых проводилась оценка исходных показателей испытуемой группы, измерялись антропометрические показатели: состав массы тела, вес, рост, определение индекса массы тела (ВМІ) и оценка работоспособности сердца (проба Руфье).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Перед началом проведения эксперимента было проведено первичное тестирование исследуемых показателей. Результаты начального тестирования отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исходного тестирования

№	Показатели (единицы измерения)			
	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	Калиперометрия, мм	Проба Руфье, у. е.	Масса тела, кг
1	33,23	45	13	113
2	32,71	40	11,60	91,6
3	31,40	38	11,61	84,8
4	33,79	44	12,40	98,0
5	34,69	46	12,60	79,8
6	32,80	36	12,00	85,3
$\bar{X}$	33,10	41,50	12,20	92,08
U эмп.	0,981	0,916	0,927	0,907
U крит.	0,788	0,788	0,788	0,788
Вывод статистич. гипотезы	H0	H0	H0	H0

*Примечание:* H0 – совокупность данных имеет нормальное распределение.

Как видно из таблицы 3, все занимающиеся имели ВМІ от 31,40 до 34,69 кг/м<sup>2</sup>, что соответствует ожирению I степени. Среднее значение данного показателя по группе составило 33,10 кг/м<sup>2</sup>.

Значения измерений толщины кожно-жировых складок находилось в диапазоне от 36,0 мм до 46,0 мм, что соответствует значению выше среднего. Среднее значение данного показателя по группе составило 41,5 мм.

Результаты пробы Руфье показали, что значения индекса Руфье находились в диапазоне от 11,6 до 13,0 единиц, что свидетельствует о слабой работоспособности сердца всех занимающихся. Среднее значение данного индекса по группе занимающихся составило 12,2 единицы.

Показатели массы тела занимающихся находились в диапазоне от 79,8 до 113,0 кг, среднее значение составляло 85,3 кг.

Таким образом, на начало исследования все женщины, участвовавшие в занятиях по разработанной методике, имели ожирение I степени, большие показатели толщины кожно-жировых складок и низкие значения работоспособности сердца.

Как видно из таблицы 4, у троих занимающихся ВМІ находился в диапазоне от 28,78 до 29,70 кг/м<sup>2</sup>, что соответствует избыточной массе тела, а второй тройки от 30,15 до 30,04 кг/м<sup>2</sup>, что соответствует ожирению I степени.

Среднее значение данного показателя снизилось с 33,10 кг/м<sup>2</sup> на начало исследования до 29,86 кг/м<sup>2</sup> на конец исследования. Разница на начало и конец исследования составила 3,24 кг/м<sup>2</sup>.

Таблица 4 – Результаты заключительного тестирования

№	Показатели (единицы измерения)			
	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	Калиперометрия, мм	Проба Руфье, у. е.	Масса тела, кг
1	29,70	34	10	101
2	28,78	31	8,1	80,6
3	28,81	28	9,2	77,8
4	30,68	32	10	89,60
5	31,04	35	9,4	71,4
6	30,15	27	9,4	78,4
$\bar{X}$	29,86	31,17	9,35	83,13
U эмп.	0,916	0,941	0,859	0,914
U крит.	0,788	0,788	0,788	0,788
Вывод статистич. гипотезы	H0	H0	H0	H0

*Примечание:* H0 – совокупность данных имеет нормальное распределение.

**Выводы.** Таким образом, в процессе занятий по разработанной методике по всем изученным показателям произошли достоверные изменения. Так, средняя масса тела женщин, принявших участие в исследовании, достоверно уменьшилась на 8,95 кг, среднее значение толщины кожно-жировых складок на 10,33 мм. Все это привело к достоверному снижению ВМІ на 3,24 кг/м<sup>2</sup>, причем у трех занимающихся ВМІ так и остался в диапазоне ожирения I степени, а у трех перешел в ранг всего лишь избыточной массы тела.

Среднее значение индекса Руфье к концу исследования также достоверно уменьшилось на 2,85 единицы и по качественной оценочной шкале у всех занимающийся стало соответствовать посредственной работоспособности сердца, тогда как на начало исследования оно для всех женщин оценивалось, как слабая работоспособность сердца.

Все вышеуказанные изменения свидетельствуют о благоприятных изменениях массы тела и функционального состояния сердца занимающихся в связи с реализацией разработанной методики, что позволяет утверждать об ее результативности.

1. Артамонова, Л. Л. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обуч. по спец. «Физическая культура» / Л. Л. Артамонов, О. П. Панфилов, В. В. Борисова; общ. ред. О. П. Панфилова. – М.: ВЛАДОС, 2014. – 389 с.

2. Бессесен, Д. Г. Избыточный вес и ожирение: профилактика, диагностика и лечение / Д. Г. Бессесен, Р. Кушнер; под общ. ред. Н. А. Мухина; пер. с англ. под ред. И. М. Балкарова. – М.: Бином, 2006. – 239 с.

3. Гаврилов, М. А. Про жизнь без жира. Комплексная программа против ожирения / М. А. Гаврилов. – М.: АСТ, 2014. – 240 с.

4. Козырева, О. В. Физическая реабилитация. Лечебная физическая культура. Кинезитерапия: учеб. словарь-справочник / О. В. Козырева. – М.: Советский спорт, 2018. – 280 с.

5. Лечебная физическая культура: учеб. / С. Н. Попов [и др.]. – М.: Советский спорт, 2014. – 416 с.

**Шумихина И.И.**, канд. биол. наук, доцент,  
**Гуштурова И.В.**, канд. биол. наук, доцент  
Удмуртский государственный университет,  
Ижевск, Российская Федерация

## ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ТРАВМИРОВАННОГО КОЛЕННОГО СУСТАВА У СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПАУЭРЛИФТИНГОМ

---

---

**Аннотация.** В статье показано, что у спортсменов-пауэрлифтеров чаще всего наблюдаются травмы коленного сустава. Травмы в спорте являются основной причиной перерыва в тренировочном процессе, что соответственно ведет к стойкому снижению уровня физической работоспособности. Реабилитационные программы должны быть направлены не только на восстановление двигательных возможностей травмированного сегмента, но и на весь организм в целом и на качество жизни. Чем быстрее и полнее удастся лечение и восстановление спортивной работоспособности, тем меньше неблагоприятных последствий травмы, оперативного вмешательства на качество жизни спортсмена.

**Ключевые слова:** спортсмены-пауэрлифтеры; физическая реабилитация; травмы.

**Shumikhina I.**, Ph.D.,  
**Gushturova I.**, Ph.D.  
Udmurt State University,  
Izhevsk, Russian Federation

## PHYSICAL REHABILITATION OF INJURED KNEE JOINT IN POWERLIFTING ATHLETES

---

---

**Abstract.** The article shows that powerlifters most often have injuries of the knee joint. Injuries in sports are the main reason for a break in the training

process, which accordingly leads to a persistent decrease in the level of physical performance. Rehabilitation programs should be aimed not only at restoring the motor capabilities of the injured segment, but at the whole organism as a whole and at the quality of life. The faster and more complete treatment and restoration of sports performance is possible, the less adverse effects of trauma, surgical intervention on the quality of life of an athlete.

**Keywords:** powerlifters; physical rehabilitation; injuries.

Одной из самых распространенных травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата в пауэрлифтинге является повреждение коленного сустава [2]. Основное лечение травмы коленного сустава включает такие средства, как физиолечение, массаж, тейпирование и физические упражнения [1, 4]. На восстановительном этапе реабилитации травмы коленного сустава у спортсменов подбираются специфические физические упражнения виду спорта, чтобы на этом этапе плавно войти в тренировочный процесс [3, 5]. Большинство авторов, изучавших проблему реабилитации спортсменов, если и касались проблемы восстановления спортивной работоспособности, подготовки спортсменов к возобновлению спортивной тренировки, то делали это схематически, без обоснования методики данными функциональных исследований и двигательных тестов.

**Цель работы** – разработать методику физической реабилитации травм коленного сустава у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом.

**Организация и методы исследования.** В исследовании приняли участие 15 спортсменов в возрасте 20–25 лет после оперативного вмешательства на травмированный коленный сустав (8 человек в контрольной группе и 7 испытуемых – в экспериментальной). Оценка восстановления функции коленного сустава у спортсменов проводилась с использованием шкалы KOOS (The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) и специфических двигательных тестов для пауэрлифтеров – жим (кг), приседания (кг), тяга (кг).

В занятиях контрольной группы акцент был сделан на развитие стабильных технических действий, основу которых составила максимальная сила.

В физической реабилитации испытуемых экспериментальной группы использовались упражнения как силовой, так и амплитудной направленности. Большое внимание в комплексе уделялось постизометрической релаксации мышц и упражнениям начальной спортивной специализации.

**Результаты.** Анализ статистики спортивных травм у спортсменов, занимающихся тяжелой атлетикой, показывает, что наиболее распространенными травмами являются травмы спины и коленного сустава, их общее количество в процентах от всех травм составляет примерно 60 %. Наиболее частым повреждением коленного сустава у пауэрлифтеров является разрыв мениска. Разрыв мениска составил 22,04 % в структуре общей патологии и 52,2 % среди травм коленного сустава. Данная патология требует оперативной коррекции и длительного реабилитационного периода.

Эффективность физической реабилитации оценивалась с применением двигательных тестов, гониометрии коленного сустава и показателей

опросника с использованием шкалы KOOS. Динамика показателей двигательных тестов в начале и конце эксперимента у спортсменов контрольной и экспериментальной групп представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей двигательных тестов в начале и конце эксперимента у спортсменов контрольной и экспериментальной групп

Тест	Группа	1-й этап	2-й этап	Прирост, кг (%)
Жим (кг)	КГ	110,5±2,7	116,6±3,5	6,1 (5,5)
	ЭГ	112,5±2,4	129,2±3,9	16,7 (14,8)
Присед (кг)	КГ	128,3±3,6	135,0±4,1	6,7 (5,2)
	ЭГ	132,5±2,8	145,0±3,4	12,5 (9,4)
Тяга (кг)	КГ	135,8±3,2	147,5±4,6	11,7 (8,6)
	ЭГ	120,8±4,1	158,3±4,7	37,5 (31,0)

Анализируя полученные результаты, в контрольных испытаниях выявлены улучшения как у спортсменов контрольной, так и экспериментальной группы. Однако наиболее значительный процентный прирост результатов наблюдается в экспериментальной группе, что позволяет говорить о большей эффективности использования нами методики реабилитации для спортсменов-пауэрлифтеров как в целом, так и в отдельных упражнениях.

Подвижность коленного сустава считается одним из определяющих показателей функциональной полноценности сустава после оперативного вмешательства. Так, по нашим наблюдениям спортсмены экспериментальной группы к 21 дню восстанавливают двигательную полноценность в оперированном коленном суставе, что свидетельствует из теста на сгибание коленного сустава (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика восстановления сгибания оперированного коленного сустава у спортсменов контрольной и экспериментальной групп

Срок с момента разрешения сгибания в КС (3 недели после операции)	Показатели сгибания оперированного коленного сустава (в градусах)	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа
2–3-й день	31,7	38,1
6–7-й день	53,4	59,4
10–12-й день	66,6	84,1
14-й день	72,8	89,2
20–21-й день	81,3	90
28–30-й день	90	С момента достижения сгибания в пределах 90° основной задачей является укрепление мышц бедра

Важными существенными показателями, представляющими состояние мышц оперированной конечности, являются обхватные размеры бедра и голени. У пауэрлифтеров экспериментальной группы после начала динамических упражнений начинается более быстрое увеличение мышечной

массы, чем у спортсменов контрольной группы, что оказывает влияние на рост показателей обхватных размеров бедра и голени. Таким образом, методика, направленная на восстановление функции оперированного коленного сустава, способствует значительному улучшению как активного сгибания, так и активного разгибания коленного сустава, а также более быстрому увеличению мышечной массы.

Данные по результатам опросника с применением шкалы KOOS у спортсменов экспериментальной группы, занимающихся пауэрлифтингом, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика показателей опросника с применением шкалы KOOS у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом, в ходе реабилитации после травмы и операции на коленном суставе

Срок после операции	Разделы, баллы				
	Боль	Симптомы	Ежедневная активность	Спортивная активность	Качество жизни
1–2-й день	97,2	75	5,9	5,9	25
6–7-й день	88,9	67,9	8,8	8,8	25
3 недели	77,8	46,4	32,3	32,3	25
1,5 мес.	63,9	39,3	69,1	69,1	31,2
3 мес.	41,7	32,1	89,7	89,7	43,8
4,5 мес.	22,2	25	98,5	98,5	56,3
6 мес.	5,6	14,3	100	100	68,8
9 мес.	2,1	14,3	100	100	100

По результатам опросника с помощью шкалы KOOS выявлено, что у пауэрлифтеров, занимающихся по разработанной нами методике, спустя полтора месяца после операции болевые ощущения существенно снижаются, что свидетельствует о восстановлении функционального состояния коленного сустава и адаптации к возрастающим физическим нагрузкам.

Раздел «Симптомы» отражает такие ощущения, как: отечность коленного сустава, онемение сустава, нарушение чувствительности, повышение температуры сустава. Спустя 1,5 месяца после оперативного вмешательства симптомы у спортсменов экспериментальной группы снижаются до 39,3 баллов к 3 месяцам – до 32,1 баллов. По истечении трех месяцев после оперативного вмешательства необходимо уделять значительное внимание специальной подготовке спортсмена, так как отмечается снижение спортивной работоспособности, ухудшение функционального состояния организма. У некоторых спортсменов отмечается развитие депрессивных состояний из-за невозможности полного восстановления проприорецепции в зоне оперативного вмешательства.

Ежедневная активность по шкале KOOS характеризует функциональные возможности организма спортсмена в повседневной жизнедеятельности и показывает, что спортсмены достаточно легко адаптируются к бытовым нагрузкам, не испытывая каких-либо затруднений.



Вопросы в разделе «Спортивная активность», способствуют выявлению у спортсменов затруднений в выполнении тех или иных физических упражнений, 90 баллов по шкале характеризуют полное функциональное восстановление травмированной конечности.

Раздел «Качество жизни» дает общую оценку жизнедеятельности как в профессиональной, так и в социальной сфере. Спортсмены спустя 3 недели с момента операции оценивают качество жизни в 25 баллов, что связано с низким уровнем двигательной активности, полной скованностью оперированной конечности, низким уровнем самообслуживания. Стоит отметить, что после оперативного вмешательства в реабилитационном периоде у спортсменов часто отмечается психическая и физическая детренированность. Постепенно двигательный режим расширяется и показатели качества жизни увеличиваются.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при травмах нарушаются двигательные возможности травмированного сегмента, а также снижаются функциональные возможности всего организма, снижается уровень и качество жизни спортсмена. Применение опросника по шкале KOOS у пауэрлифтеров в реабилитационном периоде позволило оценить эффективность реабилитационной программы, а также выявить, какие из параметров восстановились, а какие требуют дальнейшего восстановления.

#### **Выводы:**

1. Установлено, что наиболее распространенными травмами у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом, являются травмы колена и спины, составляя 60 % от их общего количества всех травм. Наиболее частой травмой коленного сустава у этих спортсменов является разрыв менисков. Данная травма составляет 22,04 % в структуре общей патологии и 52,2 % среди травм коленного сустава.

2. Отмечено положительное влияние реабилитационных мероприятий как в контрольной, так и в экспериментальной группе. Однако в экспериментальной группе отмечен более высокий прирост показателей в двигательных тестах, более быстрое (в течение 2,5–3 недель) восстановление амплитуды движения в коленном суставе, что указывает на большую эффективность предложенной нами методики реабилитации для спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом после травмы коленного сустава.

1. Башкиров, В. Ф. Возникновение и лечение травм у спортсменов / В. Ф. Башкиров. – М.: Физкультура и спорт, 2017. – 224 с.

2. Горбов, А. М. Комплексная тренировка пауэрлифтера / А. М. Горбов. – М.: АСТ, 2004. – 174 с.

3. Гершбург, М. И. Восстановление сенсомоторного контроля спортсменов после операций и травм / М. И. Гершбург, Т. А. Казубская, Е. К. Пятало // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2016. – № 1. – С. 35–41.

4. Еремушкин, М. А. Классическая техника массажа при травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата: справочное пособие / М. А. Еремушкин. – М.: Наука и техника, 2010. – 192 с.

5. Ласская, Л. А. Реабилитация спортивной работоспособности после травмы опорно-двигательного аппарата / Л. А. Ласская. – М.: Медицина, 2018. – 246 с.

*Научное издание*

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ И РЕАБИЛИТОЛОГИИ**

Материалы III Международной  
научно-практической конференции

Минск, 26–27 октября 2023 г.

В авторской редакции

Компьютерная верстка *М. Г. Миранович*

Подписано в печать 18.10.2023. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.  
Ризография. Усл. печ. л. 13,49. Уч.-изд. л. 13,90. Тираж 120 экз. Заказ 56.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет физической культуры».

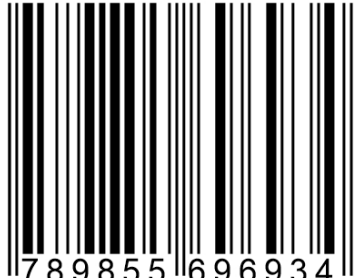
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/153 от 24.01.2014.

Пр. Победителей, 105, 220020, Минск.



ISBN 978-985-569-693-4



9 789855 696934

