

2026 | №2
ТОМ 4



**НАУЧНО-СПОРТИВНЫЙ
ЖУРНАЛ**

NSJURALGUFK.RU

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА
ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ЛЕ
МЕДИЦИНА ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИ
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕА
ФИЗИОТЕРАПИЯ КУРОРТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕР
СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА СПОР
МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВИТЕЛЬНАЯ И АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА



Сетевое издание

«Научно-спортивный журнал», Т. 4, № 2. – 2026.

Журнал основан в 2023 году

Зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации СМИ:
Эл № ФС77-85204 от 10 мая 2023 года
ISSN 2949-6071

Учредитель: **ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры»**
Online publication
"Scientific and Sports Magazine", Vol. 4, №. 2. – 2026.

The magazine was founded in 2023
The founder: **Ural State University of Physical Culture**

Редакционная коллегия / Journal editorial board

Главный редактор / Head editor

д.м.н., профессор БЫКОВ Евгений Витальевич (г. Челябинск, Россия)

Заместитель главного редактора / Deputy Editor-in-Chief

д.п.н., профессор КАРПОВА Ольга Леонидовна (г. Челябинск, Россия)

Ответственный секретарь / Executive Secretary

к.п.н., доцент ХАРИНА Ирина Федоровна (г. Челябинск, Россия)

Члены редакционной коллегии / Members of editorial board

д.м.н., профессор АНАНЬЕВ Владимир Николаевич (г. Москва, Россия)

д.п.н., доцент ЗЕБЗЕЕВ Владимир Викторович (г. Чайковский, Россия)

д.б.н., доцент КОКОРЕВА Елена Геннадьевна (г. Челябинск, Россия)

д.п.н., профессор МАКИНА Лилия Рафкатовна (г. Уфа, Россия)

к.б.н., доцент МАКУНИНА Ольга Александровна (г. Челябинск, Россия)

д.б.н., профессор МЕЛЬНИКОВ Андрей Александрович (г. Москва, Россия)

д.б.н., доцент ГОЛИКОВА Анна Николаевна (г. Москва, Россия)

д.м.н., ст. науч. сотр. ПЕТРУШКИНА Надежда Петровна (г. Челябинск, Россия)

д.м.н., профессор ПРОКОПЬЕВ Николай Яковлевич (г. Тюмень, Россия)

д.б.н., профессор РОЗЕНФЕЛЬД Александр Семенович (г. Екатеринбург, Россия)

д.м.н., профессор РУБАНОВИЧ Виктор Борисович (г. Новосибирск, Россия)

д.п.н., профессор САЛЬНИКОВ Виктор Александрович (г. Омск, Россия)

д.п.н., профессор СЕРИКОВ Сергей Геннадьевич (г. Челябинск, Россия)

д.п.н., профессор СИВОХИН Иван Павлович (г. Костанай, Казахстан)

д.п.н., профессор ХУББИЕВ Шайкат Закирович (г. Санкт-Петербург, Россия)

Вёрстка: Падерина Л.И.

Дизайн обложки: Помелов В.А.

© Уральский государственный университет физической культуры,
г. Челябинск, 2026

Адрес редакции:

454091, г. Челябинск,

ул. Орджоникидзе, д.1, кабинет 401

тел.: +7(912)470-75-41. e-mail: nsjuralgufk@mail.ru

Электронная версия журнала: <https://nsjuralgufk.ru>

Contact us:

454091, Chelyabinsk,

Ordzhonikidze str., 1, office 401

tel.: +7(912)470-75-41. e-mail: nsjuralgufk@mail.ru

Electronic version of the journal: <https://nsjuralgufk.ru>

Номер подписан в печать 05.06.2026

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИОЛОГИЯ

- Быков Е. В., Харина И. Ф., Сидоркина Е. Г., Сверчков В. В.**
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТУР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПОДГОТОВКОЙ ХОККЕИСТОВ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОМАНДЫ 7
- Петрушкина Н. П., Звягина Е. В., Коломиец О. И., Шевцов А. В.**
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕАБИЛИТАЦИИ УЧАСТНИКОВ
СПЕЦИАЛЬНЫХ ВОЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ (АМПУТАНТЫ) 18
- Бикметов А. В., Заварухина С. А.**
ПРАКТИЧЕСКАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ АНАЛИЗА ИНДЕКСА DFAa1
В ОПРЕДЕЛЕНИИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПОРОГОВ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ 26

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА

- Милин Г. В., Пигалова Л. В.**
ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ-
ГИРЕВИКОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЦА 38
- Новичкова Н. Г., Юркина М. В.**
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ
УПРАЖНЕНИЙ В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ
ВОЛЕЙБОЛИСТОК 46
- Шарипов М. Ф.**
РАЗВИТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
МЕДАЛЕЙ ИГР ОЛИМПИАД 57

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- Разин Н. В., Карпова О. Л.**
СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООБРАЗОВАНИЯ БУДУЩЕГО
ТРЕНЕРА-ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 70

**ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА, СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА,
ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА, КУРОРТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕРАПИЯ,
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ**

Сверчков В. В., Быков Е. В., Малышев А. Е., Трифонов И. Е., Будяк Н. С. ВЛИЯНИЕ КОМПРЕССИОННОЙ ОДЕЖДЫ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР И МЕТААНАЛИЗ С АНАЛИЗОМ МОДЕРАТОРОВ	78
ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ И АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА	
Быков Е. В., Кошкина К. С., Сверчков В. В., Балберова О. В., Сидоркина Е. Г., Чипышев А. В., Перемазова Р. Г. ВЛИЯНИЕ НОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ СЕНСОРНОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА (РЕЗУЛЬТАТЫ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА). ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА К ТРЕНИРОВОЧНОМУ ПРОЦЕССУ	108
Карлышев В. М., Миронова В. М., Воловая Т. А., Казарина А. С., Кастальский О. О. ВОСТОЧНЫЕ И ЗАПАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЗДОРОВЛЕНИИ ЛЮДЕЙ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА	119
Козловский И. В., Кривошеев В. В. ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПОСТУРАЛЬНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	131
Скутин А. В., Шарыгина О. В. ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА И ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ФИЗИЧЕСКОЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЛАБОСЛЫШАЩИХ	143
Шарыгина О. В., Скутин А. В. АДАПТИВНОЕ ДЗЮДО В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛИЦ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА: ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ, ФУНКЦИЮ РАВНОВЕСИЯ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ	152

CONTENTS

PHYSIOLOGY

- Bykov E. V., Kharina I. F., Sidorkina E. G., Sverchkov V. V.**
THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL CONTOUR OF THE STUDENT TEAM'S
HOCKEY TRAINING MANAGEMENT SYSTEM..... 7
- Petrushkina N. P., Zvyagina E. V., Kolomiets O. I., Shevtsov A. V.**
PHYSIOLOGICAL APPROACHES TO REHABILITATION OF PARTICIPANTS
IN SPECIAL MILITARY OPERATIONS (AMPUTEES)..... 18
- Bikmetov A. V., Zavarukhina S. A.**
PRACTICAL APPLICABILITY OF THE DFAa1 INDEX ANALYSIS
IN DETERMINING THE METABOLIC THRESHOLDS OF ENERGY SUPPLY
DURING EXERCISE 26

THEORY AND METHODOLOGY OF SPORTS

- Milin G. V., Pigalova L. V.**
INDIVIDUALIZATION OF PHYSICAL TRAINING OF KETTLEBELL ATHLETES
BASED ON THE ANALYSIS OF THE RESULTS
OF THE STUDY OF MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE HEART..... 38
- Novichkova N. G., Yurkina M. V.**
EFFECTIVENESS OF SPECIALIZED EXERCISE COMPLEXES
IN THE TRAINING PROCESS OF WOMEN VOLLEYBALL PLAYERS 46
- Sharipov M. F.**
DEVELOPMENT OF GEOGRAPHICAL INDICATORS
OF THE DISTRIBUTION OF OLYMPIC GAMES MEDALS 57

METHODOLOGY AND TECHNOLOGY OF VOCATIONAL EDUCATION

- Razin N. V., Karpova O. L.**
THE STRUCTURE OF FUTURE COACH-TEACHERS PROFESSIONAL
SELF-EDUCATION IN THE CONTEXT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
DEVELOPMENT 70

**REHABILITATION MEDICINE, SPORTS MEDICINE,
PHYSICAL THERAPY, BALNEOLOGY AND PHYSIOTHERAPY,
MEDICAL AND SOCIAL REHABILITATION**

Sverchkov V. V., Bykov E. V., Malyshev A. E., Trifonov I. E., Budyak N. S.
THE IMPACT OF COMPRESSION CLOTHING RECOVERY
FROM PHYSICAL EXERTION: A SYSTEMATIC REVIEW
AND META-ANALYSIS WITH MODERATOR ANALYSIS 78

WELLNESS AND ADAPTIVE PHYSICAL EDUCATION

**Bykov E. V., Koshkina K. S., Sverchkov V. V., Balberova O. V.,
Sidorkina E. G., Chipyshev A. V., Peremazova R. G.**
THE INFLUENCE OF THE NOSOLOGICAL FORM OF SENSORY DEPRIVATION
ON THE PARAMETERS OF FUNCTIONAL FITNESS OF ATHLETES
IN CYCLICAL SPORTS (RESULTS OF FACTOR ANALYSIS).
THE POSSIBILITY OF IMPLEMENTING A DIFFERENTIATED
APPROACH TO THE TRAINING PROCESS 108

**Karlyshev V. M., Mironova V. M., Volovaya T. A.,
Kazarina A. S., Kastalsky O. O.**
EAST AND WEST TECHNOLOGIES IN THE HEALTH OF ADULT PEOPLE 119

Kozlovskiy I. V., Krivosheev V. V.
THE INFLUENCE OF CORRECTIONAL MEASURES ON THE POSTURAL
STABILITY OF BOYS AND GIRLS OF PRIMARY SCHOOL AGE 131

Skutin A. V., Sharygina O. V.
THE INFLUENCE OF VARIOUS SPORTS AND PHYSICAL CULTURE
ACTIVITIES ON THE PHYSICAL AND PSYCHOLOGICAL STATE
OF THE HEARING-IMPAIRED 143

Sharygina O. V., Skutin A. V.
ADAPTIVE JUDO IN THE SYSTEM OF PHYSICAL REHABILITATION
OF PERSONS WITH HEARING IMPAIRMENTS:
IMPACT ON PHYSICAL FITNESS, BALANCE FUNCTION
AND PSYCHO-EMOTIONAL STATE..... 152

ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 796.966 + 612.821.1

*Быков Е. В., Харина И. Ф.,
Сидоркина Е. Г., Сверчков В. В.*

*Уральский государственный университет физической культуры,
Россия, Челябинск,
bev58@yandex.ru*

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТУР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКОЙ ХОККЕИСТОВ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОМАНДЫ

Аннотация. Методологической основой исследования является концепция внутренней и внешней тренировочной нагрузки, позволяющая гармонично разграничить контуры управления в бинарной субъектной архитектуре системы управления подготовкой студенческой хоккейной команды. Цель исследования: обосновать психофизиологический контур системы управления подготовкой хоккеистов студенческой команды на основе мониторинга сенсомоторных реакций в разные периоды подготовки в зависимости от игрового амплуа. Исследование проведено на базе НИИ олимпийского спорта и научно-исследовательской лаборатории УралГУФК. В мониторинге сенсомоторных реакций приняли участие спортсмены команды УралГУФК по хоккею, $n=37$ (22 нападающих и 15 защитников), средний возраст составил

$20,10 \pm 0,35$ лет. Мониторинг психофизиологических показателей хоккеистов студенческой команды проводился с учетом игрового амплуа в подготовительном, соревновательном и восстановительном периодах. Для оценки функционального состояния центральной нервной системы хоккеистов-студентов использовался метод критической частоты слияния световых мельканий и методика оценки внимания. Установлен парадокс восстановительного периода. Полученные данные подчеркивают актуальность мониторинга функциональных состояний спортсменов на этапе двойного карьерного пути.

Ключевые слова: *хоккеисты, студенты, нападающие, защитники, концепция внутренней и внешней тренировочной нагрузки.*

Bykov E. V., Kharina I. F., Sidorkina E. G., Sverchkov V. V.
Ural State University of Physical Education
Chelyabinsk, Russia
bev58@yandex.ru

THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL CONTOUR OF THE STUDENT TEAM'S HOCKEY TRAINING MANAGEMENT SYSTEM

Annotation. The methodological basis of the research is the Concept of internal and external training load, which allows us to harmoniously delineate the management contours in the binary subject architecture of the student hockey team training management system. The purpose of the study: to substantiate the psychophysiological contour of the student team's hockey training management system based on monitoring sensorimotor reactions during different periods of training, depending on the playing role. The study was conducted on the basis of the Scientific Research Institute of Olympic Sports and the UralGUFK research Laboratory. Athletes of the UralGUFK hockey team, $n=37$ (22 forwards and 15 defenders), participated in the monitoring of sen-

sorimotor reactions, the average age was 20.10 ± 0.35 years. The monitoring of the psychophysiological parameters of the student team's hockey players was carried out taking into account the playing role in the preparatory, competitive and recovery periods. To assess the functional state of the central nervous system of student hockey players, the method of critical frequency fusion of light flashes and the method of assessing attention were used. The paradox of the recovery period has been established. The data obtained emphasize the relevance of monitoring the functional conditions of athletes at the stage of a dual career path.

Keywords: *hockey players, students, forwards, defenders, the concept of internal and external training load.*

Актуальность. Управление тренировочным процессом, в условиях долгого соревновательного периода на фоне реализации двойного карьерного пути спортсменов [1], представлено в недавних публикациях зарубежных авторов. Основная идея предлагаемых мониторинговых исследований функциональных состояний студентов-хоккеистов – это количественная оценка «внутренней нагрузки» в разные периоды матча с разным исходом с целью повышения (удержания) соревновательной результативности [8-12].

В работе F. M. Impellizzeri and el. указано, что концепция внутренней и внешней тренировочной нагрузки были впервые представлены на Восьмом ежегодном конгрессе Европейского колледжа спортивной науки в Зальцбурге (Австрия, 2003). Из работы авторов следует, что тренировочная нагрузка – это управляемая входная переменная, направленная на достижение желаемого тренировочного ответа; она может быть представлена как внешняя, либо внутренняя. «Организация, качество и количество упражнений (тренировочный план) определяют внешнюю нагрузку, которая определяется как физическая работа», показатели внешней нагрузки специфичны для каждого вида спорта [12, с. 2]. Примером индикатора внешней нагрузки является скорость выполняемого движения («дистанция-скорость»). Психофизиоло-

гическая реакция организма спортсмена на интенсивность и продолжительность тренировочного занятия – внутренняя нагрузка.

Использование концепции внешней и внутренней нагрузки позволяет детально структурировать систему управления подготовкой студенческой хоккейной команды, выделив в ней взаимосвязанные контуры контроля физической работы и психофизиологического ответа спортсменов. Ранее [3] предложено выделять в рассматриваемой системе два субъекта управления (тренерский штаб и НИИ ОС), что гармонично соответствует бинарной субъектной архитектуре управления, в которой тренерский штаб управляет внешней нагрузкой, а НИИ ОС – психофизиологическим ответом на неё.

Опираясь на общие признаки управления [7], которые присущи и управлению подготовкой хоккеистов студенческой команды, а также на концептуальное различие внешней нагрузки (предъявляемый тренировочный стимул) и внутренней нагрузки (психофизиологический ответ спортсмена) [Impellizzeri et al., 2018], обратимся к функциям разрабатываемой системы управления. Информационно-аналитическая функция выступает инструментом управления, обеспечивая сбор, обработку и интерпретацию как показателей внешней нагрузки (техничко-тактическая подготовленность, специальная физическая подготовленность, общая физическая подготовленность, игровая статистика), так и индикаторов внутренней нагрузки (сенсомоторные реакции, поструральная устойчивость и вариабельность сердечного ритма). Взаимосвязь тренерского штаба и НИИ олимпийского спорта строится на систематическом обмене данными результатов мониторинга функционального состояния хоккеистов студенческой команды, что позволяет выявлять рассогласование между внешней и внутренней нагрузками.

Основу плано-прогностической функции составляют ранее разработанные модельные психофизиологические характеристики спортсменов игровых видов спорта (хоккей) [5]. Оптимальный тип функционального состояния отражает конгруэнтность внешней и внутренней нагрузки, то есть адекватным психофизиологическим ответом на предъявляемый тренировочный стимул. Переходный и неустойчивый (низкий) типы, характеризуются рассогласованием между предъявляемым тренировочно-соревновательным стимулом и психофизиологическим ответом, нуждаются в коррекции тренировочного процесса (пересмотру внешней нагрузки) и к медико-биологическому сопровождению.

Регулятивно-коррекционная функция системы управления подготовкой хоккеистов студенческой команды ориентирована на удержание функционального состояния в границах оптимального уровня. В первую очередь это коррекция внешней нагрузки (относится к компетенции тренерского штаба), т.е. приведение тренировочного стимула в соответствие с текущими адаптационными возможностями спортсмена. Внедрение медико-биологических воздействий на организм студента-хоккеиста является сферой ответственности НИИ ОС. Основная задача состоит в выборе адекватных методов коррекции функциональных состояний. Данный выбор стоит осуществлять, опираясь на установленные ведущие критерии эффективности соревновательной деятельности хоккеистов студенческой команды, дифференцированных по игровому амплуа [1].

Методологической основой, разрабатываемой системы управления подготовкой хоккеистов студенческой команды на данном этапе являются: теория функциональных систем (по А. П. Анохину), теория адаптации (большой адаптационный

цикл спортивной подготовки) [6], концепция резервных возможностей [2] и концепция внутренней и внешней тренировочной нагрузки [11, 12].

Цель исследования: обосновать психофизиологический контур системы управления подготовкой хоккеистов студенческой команды на основе мониторинга сенсомоторных реакций в разные периоды подготовки в зависимости от игрового амплуа.

Организация и методы исследования. Исследование проведено на базе НИИ олимпийского спорта и научно-исследовательской лаборатории УралГУФК. В мониторинге сенсомоторных реакций приняли участие спортсмены команды УралГУФК по хоккею, $n=37$ (22 нападающих и 15 защитников), средний возраст составил $20,10 \pm 0,35$ лет.

Мониторинг психофизиологических показателей хоккеистов студенческой команды проводился с учетом игрового амплуа в следующих периодах тренировочно-соревновательной деятельности: в подготовительном, соревновательном и восстановительном. Для оценки функционального состояния центральной нервной системы хоккеистов-студентов использовался метод критической частоты слияния световых мельканий (КЧСМ) с применением аппаратно-программного комплекса (АПК) «НС-ПсихоТест» (ООО "Нейрософт") [4]. Регистрировались следующие показатели: средняя частота слияния (КЧССМ, Гц), частота при возрастании стимула (ЧССМ, Гц), частота при убывании стимула (ЧРСМ, Гц), а также рассчитывалась разница между показателями убывания и возрастания ($\Delta = \text{ЧРСМ} - \text{ЧССМ}$, Гц), характеризующая лабильность нервных процессов.

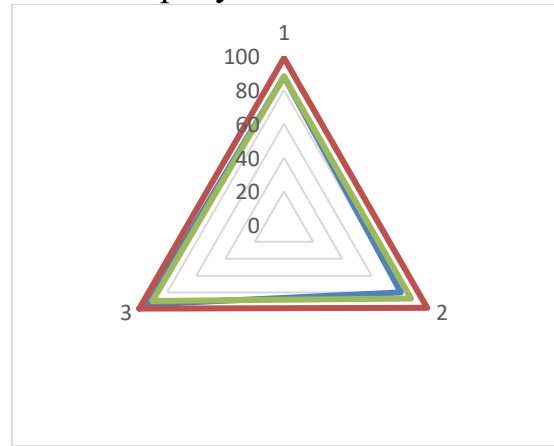
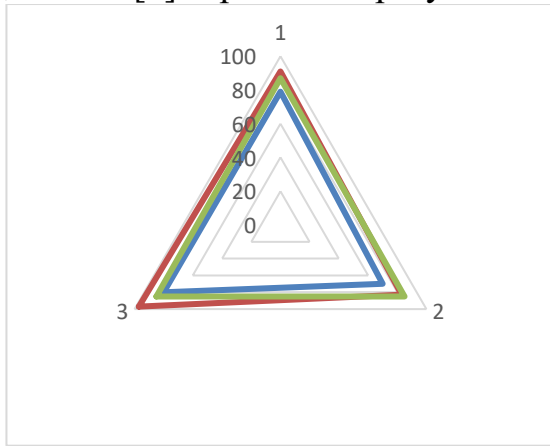
Методика оценки внимания использовалась для оценки динамики функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) хоккеистов-студентов. Данная методика относится к классу методов хронорефлексометрии и позволяет количественно оценить скорость, точность, стабильность сенсомоторных реакций, а также интегральные характеристики функционального состояния ЦНС – уровень активации, устойчивость и концентрацию внимания. Методика основана на регистрации времени реакции (ВР) на зрительные стимулы в условиях последовательного предъявления. Выбор данной методики обусловлен её высокой чувствительностью к изменениям функционального состояния (устомление, вработывание, стресс), неинвазивностью, быстротой проведения и возможностью стандартизации условий обследования [4, с. 35].

Статистическая обработка. Статистическая обработка выполнена с использованием пакета SPSS Statistics. Проверка на нормальность распределения проводилась по критерию Шапиро-Уилка. Для сравнения результатов применялись критерии Краскела-Уоллиса и Манна-Уитни. Достоверность различий применялась при уровне $p < 0,05$.

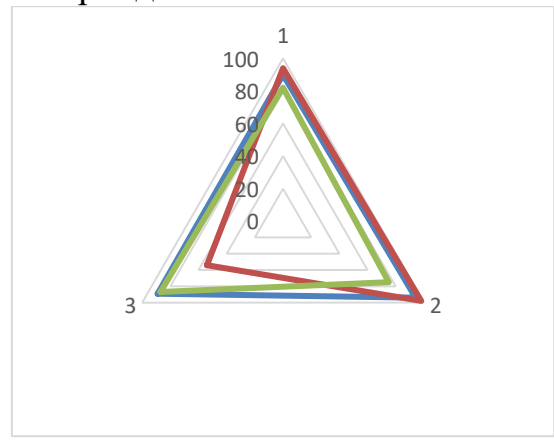
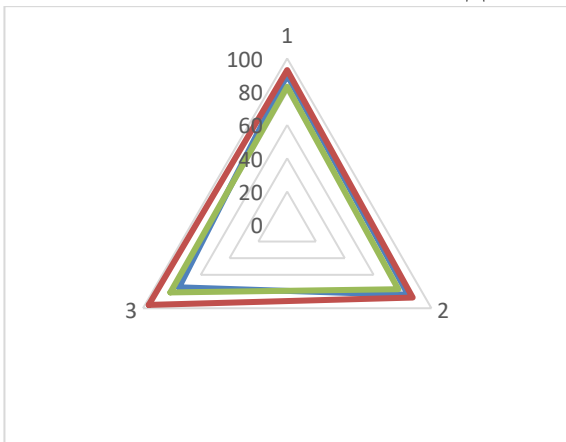
Результаты исследования и их обсуждение. Результаты мониторинга психофизиологического статуса хоккеистов команды УралГУФК представлены на рисунках 1-2.

Методика критической частоты световых мельканий (КЧСМ) считается одной из информативных в физиологии спорта, так как оценивает уровень лабильности корковых отделов зрительного анализатора под влиянием систематических учебно-тренировочных занятий. Оценка динамики параметров КЧСМ в хоккее является индикатором готовности ЦНС к высокоскоростной интенсивной деятельности в условии матча, и может интерпретироваться как критерий утомления. У хоккеистов линии защиты в наиболее значимый «Сенсомоторно-результативный» фактор вошли

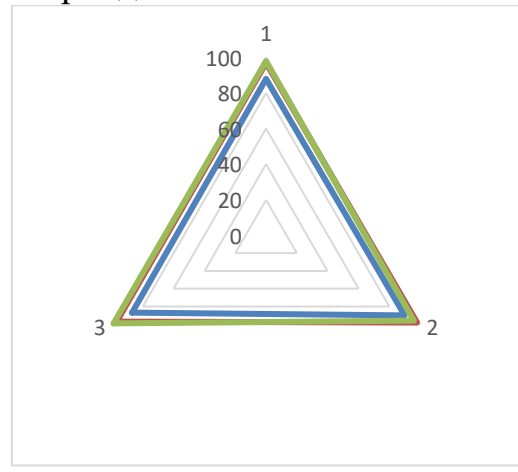
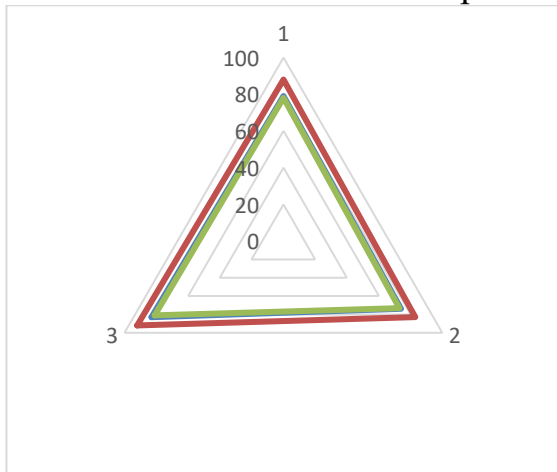
параметры КЧСМ: Средняя частота $r = -0,817200$, Средняя частота при возрастании $r = -0,825526$ [1]. Сравнение результатов представлено на рисунке 1.



Подготовительный период



Соревновательный период



Восстановительный период

Нападающие

Защитники

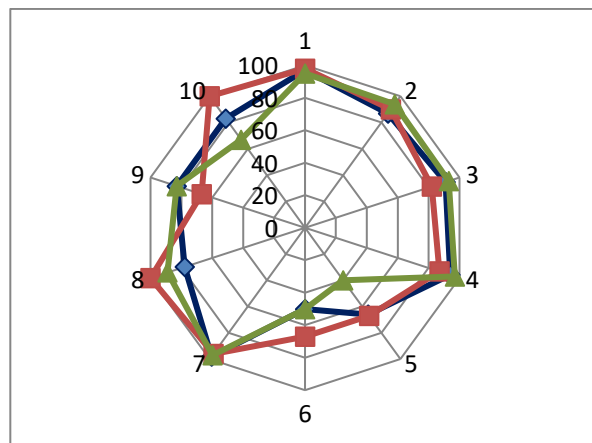
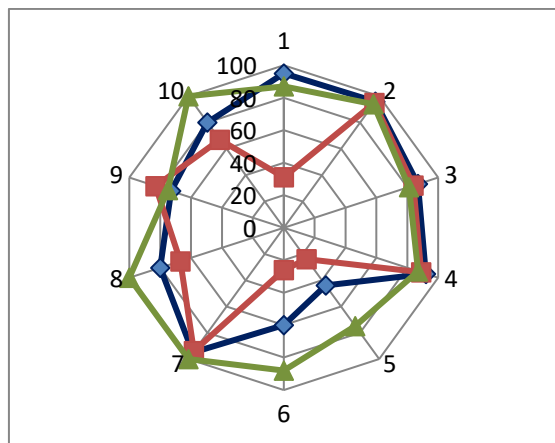
Рисунок 1– Сравнение результатов выполнения методики «КЧСМ» хоккеистами туденческой команды в разные периоды подготовки (1 Средняя частота световых мельканий (Гц), 2 Средняя частота при возрастании (Гц), 3 Средняя частота при убывании; Зеленая линия – высокорезультативные, Оранжевая линия – среднерезультативные, Синяя линия – низкорезультативные)

В подготовительном периоде у нападающих зафиксирован максимальный показатель (45,60 Гц), в то время как у защитников медиана не превысила 40,60 Гц. Повышенные значения КЧСМ у нападающих интерпретируются как благоприятная мобилизация ЦНС, тогда как относительно низкие показатели защитников могут свидетельствовать о неполном восстановлении после предыдущих нагрузок. В соревновательном периоде медиана КЧСМ у нападающих составила 43,00 Гц, у защитников – 40,00 Гц. Полученные данные свидетельствуют о более высоком уровне функциональной лабильности ЦНС у нападающих по сравнению с защитниками в условиях соревновательной деятельности. В восстановительном периоде также зафиксированы различия между группами амплуа. У хоккеистов-нападающих медиана составила 42,40 Гц, тогда как у защитников снизилась до 38,40 Гц, что находится в пределах низкого уровня физиологической нормы (38 Гц). Это указывает на наличие выраженного кумулятивного утомления у хоккеистов-защитников.

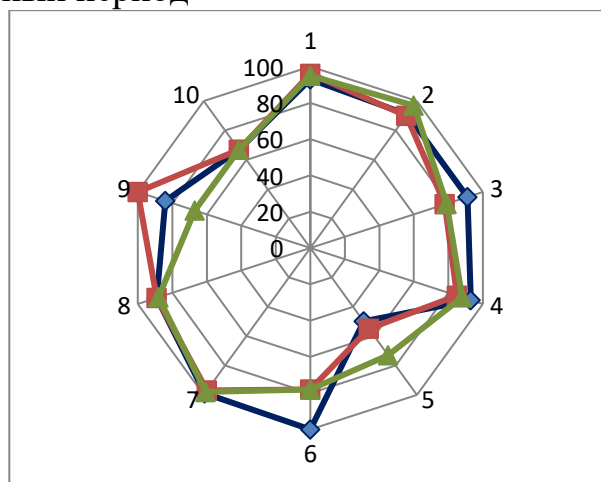
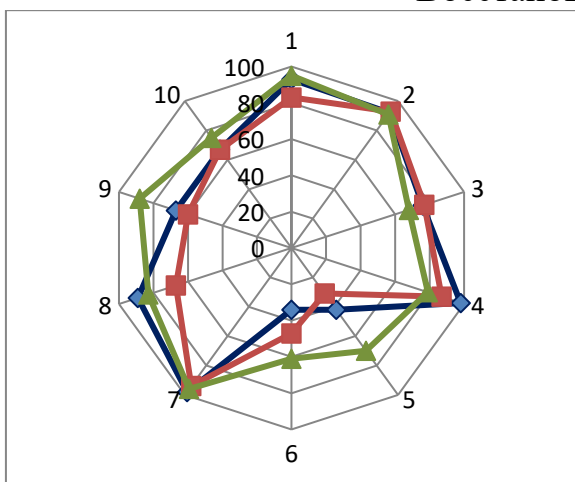
Наиболее информативным диагностическим признаком функционального состояния нервной системы является разница между показателями, зарегистрированными при убывании и возрастании частоты стимула. В подготовительном периоде выявлены наиболее выраженные различия: у защитников разница достигает – 8,40 Гц, тогда как у нападающих составляет – 6,00 Гц, что интерпретируется как признак хронического перенапряжения нервной системы, особенно выраженного у защитников. В соревновательном периоде у защитников зафиксировано статистически значимо большее рассогласование ($M_e = -5,60$ Гц) по сравнению с нападающими ($M_e = -3,20$ Гц). Аналогично, как и в предыдущем периоде наблюдается низкая лабильность нервных процессов и наличие утомления у защитников. В восстановительном периоде различия сохраняются. У защитников разница составляет – 4,40 Гц, у нападающих – 4,00 Гц. Обращает на себя внимание отсутствие положительной динамики в восстановительном периоде у обеих групп, что свидетельствует о недостаточной эффективности восстановительных мероприятий.

Наиболее низкие значения КЧСМ зарегистрированы в восстановительный период у хоккеистов-защитников (38,40 Гц), что статистически значимо отличается от соревновательного (40,00 Гц; $p = 0,031$) и подготовительного (40,60 Гц; $p = 0,028$) периодов. Показатель Δ в подготовительном периоде (–8,40 Гц) оказался значимо выше (по абсолютному значению), чем в соревновательном (–5,60 Гц; $p = 0,012$) и восстановительном (–4,40 Гц; $p = 0,009$) периодах, что указывает на прогрессирующее ухудшение функционального состояния нервной системы к началу нового тренировочного цикла.

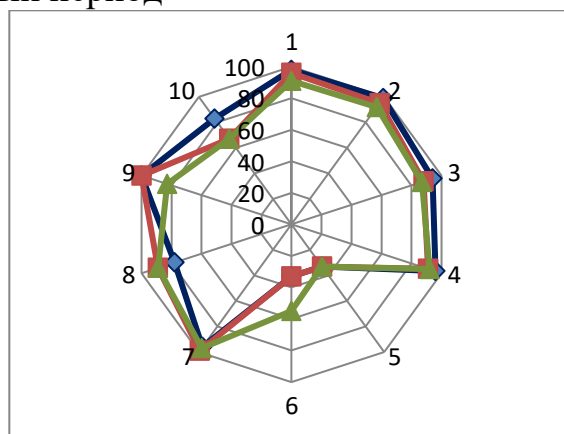
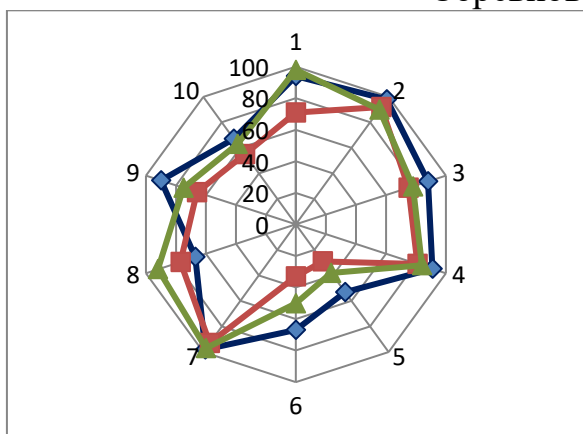
Результаты по методике «Оценка внимания» оказались значимыми для линии защиты (1-й фактор «Сенсомоторно-результативный», 2-й фактор «Сенсомоторно-функциональный») и для линии нападения (1-й фактор «Сенсомоторно-функциональный») [1]. Сравнение результатов представлено на рисунке 2.



Восстановительный период



Соревновательный период



Подготовительный период

Нападающие

Защитники

Рисунок 2 – Сравнение результатов выполнения методики «Оценка внимания» хоккеистами студенческой команды в разные периоды подготовки

(1 Среднее значение времени реакции, 2 Функциональный уровень системы, 3 Устойчивость реакции, 4 Уровень функциональных возможностей, 5 Число ошибок опережения, 6 Число ошибок запаздывания, 7 Коэффициент точности Уиппла, 8 Устойчивость внимания в баллах от 1 до 3 (1-низкая, 3-высокая), 9 Концентрация внимания в баллах от 1 до 3 (1-низкая, 3-высокая), 10 Не внимательность [1-3] 3-высокая; Зеленая линия – высокорезультативные, Оранжевая линия – среднерезультативные, Синяя линия – низкорезультативные)

По показателю «Среднее время реакции (ВР, мс)» в восстановительном периоде наблюдается накопление утомления и в линии защиты и нападения, можно предположить истощение резервов в соревновательном периоде на таком высоком уровне, что не реализуется компенсация в восстановительном. Среднеквадратичное отклонение (СКО, мс) демонстрирует утомление ЦНС у нападающих также в восстановительном периоде. Ключевым интегральным показателем данной методики является Функциональный уровень системы (далее ФУС, усл. ед.), зафиксировано снижение в восстановительном периоде, что подтверждает снижение адаптационных резервов, которые мы можем истолковывать как напряжение адаптационных механизмов и у нападающих, и у защитников. Аналогичная картина и в параметре Устойчивость внимания (далее УВ, усл. ед.) – это критично для игровых видов спорта, которым является хоккей. Концентрация внимания снижается в подготовительный период у все команды, что является высокой «ценой» за сезон. К подготовительному периоду ФУС восстанавливается (ФУС возвращается к 4,1 у.е.), но концентрация внимания остаётся сниженной, особенно у защитников (0,92 у.е.), что можно трактовать как не довосстановление.

Защитники демонстрируют статистически значимо более высокое (т.е. худшее) среднее время реакции (319,8 мс против 281,4 мс у нападающих, $p=0,006$), более низкий функциональный уровень системы ($p=0,001$), более низкий уровень функциональных возможностей ($p=0,006$) и, что особенно важно, более низкую концентрацию внимания ($p<0,001$). Устойчивость внимания также имеет тенденцию к снижению у защитников, однако различия не достигли статистической значимости ($p=0,099$).

Заключение. Концепция внешней и внутренней тренировочной нагрузки гармонично разграничивает контуры управления в бинарной субъектной архитектуре системы управления подготовкой студенческой хоккейной команды. Научно-исследовательскому институту олимпийского спорта отведена сфера психофизиологического контура в системе, т.е. внутренней нагрузке, а именно психофизиологической реакции организма спортсмена на интенсивность и продолжительность учебно-тренировочного занятия и соревновательную деятельность.

Резюмируя результаты исследования по оценке сенсомоторных реакций (КЧСМ и «оценка внимания») отметим необходимость индивидуально-персонализированного (дифференцированного) подхода к управлению подготовкой хоккеистов студенческой команды с учетом игрового амплуа. Восстановительный период не обеспечил восстановления ЦНС хоккеистов-студентов, что возможно в результате реализации двойного карьерного пути и совмещения восстановительного периода в спортивной деятельности с сессионным периодом в вузе. Выявленный парадокс восстановительного периода требует уточнения в следующем сезоне. Полученные данные еще раз подчеркивают актуальность мониторинга функциональных состояний спортсменов на этапе двойного карьерного пути.

Исследование проведено в рамках выполнения Государственного задания НИИР на тему «Повышение эффективности спортивной подготовки хоккеистов студенческой хоккейной лиги на основе учета их психофизиологических и технико-тактических характеристик» № 777-00014-25-00.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Список литературы

1. Ведущие критерии эффективности соревновательной деятельности хоккеистов студенческой команды / Е. В. Быков, И. Ф. Харина, Е. Г. Сидоркина [и др.] // Научно-спортивный журнал. – 2026. – Т. 4, № 1. – С. 22-34.
2. Верхошанский, Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 258 с.
3. Клестова, О. А. Использование функционального подхода в построении системы управления подготовкой студенческой команды по хоккею / О. А. Клестова // Педагогический менеджмент в здоровьесберегающем образовании : сб. научных трудов / под ред. проф. С. Г. Серикова. Вып. 19. – Челябинск : УралГУФК, 2026. – С. 60–66.
4. Мантрова, И. Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике / И. Н. Мантрова. – Иваново : Нейрософт, 2007. – 216 с.
5. Разработка модельных психофизиологических характеристик спортсменов игровых видов спорта (футбол и хоккей) / Е. В. Быков, Е. Г. Сидоркина, Е. А. Сазонова, О. В. Балберова // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6, № 3(20). – DOI 10.51871/2588-0500_2022_06_03_38.
6. Стратегии формирования адаптационных реакций у спортсменов. Основы теории адаптации и закономерности ее формирования в спорте высоких и высших достижений / А. П. Исаев, В. В. Рыбаков, В. В. Эрлих и др. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2012. – № 21(280). – С. 46–56.
7. Яковлев, Е. В. Теоретические основы управления качеством образования в высшей школе / Е. В. Яковлев. – Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 1999. – 165 с.
8. Banister, E. W. Planning for future performance: implications for long term training / E. W. Banister, T. W. Calvert // Canadian journal of applied sport sciences. Journal canadien des sciences appliquees au sport. – 1980. – Т. 5. – №. 3. – Pp. 170-176.
9. Bigg, J. L. Internal Physiological Load Measured Using Training Impulse in Varsity Men's and Women's Ice Hockey Players Between Game Periods / J. L. Bigg, A. S. D. Gamble, L. L. Spriet // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2021. – 35(10). – Pp. 2824–2832.
10. Douglas, A. S. Tracking in-match movement demands using local positioning system in world-class men's ice hockey / A. S. Douglas, C. R. Kennedy // The Journal of Strength & Conditioning Research. – 2020. – Т. 34. – №. 3. – С. 639–646.
11. Halson, S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes / S. L. Halson // Sports Medicine (Auckland, NZ). – 2014. – Т. 44. – Pp. 139–147.
12. Impellizzeri, F. M. Internal and External Training Load: 15 Years On / F. M. Impellizzeri, S. M. Marcora, A. J. Coutts // International Journal of Sports Physiology and Performance. – Т. 14. – №. 2. – Pp. 270–273.

References

1. Vedushhie kriterii e`ffektivnosti sorevnovatel`noj deyatel`nosti xokkeistov studencheskoj komandy` / E. V. By`kov, I. F. Xarina, E. G. Sidorkina [i dr.] // Nauchno-sportivny`j zhurnal. – 2026. – T. 4, № 1. – S. 22-34.
2. Verxoshanskij, Yu. V. Programmirovanie i organizaciya trenirovochnogo processa / Yu. V. Verxoshanskij. – M.: Fizkul`tura i sport, 1985. – 258 s.
3. Klestova, O. A. Ispol`zovanie funkcional`nogo podxoda v postroenii sistemy` upravleniya podgotovkoj studencheskoj komandy` po xokkeyu / O. A. Klestova // Pedagogicheskiy menedzhment v zdorov`esberegayushhem obrazovanii : sb. nauchny`x trudov / pod red. prof. S. G. Serikova. Vy`p. 19. – Chelyabinsk : UralGUFK, 2026. – S. 60–66.
4. Mantrova, I. N. Metodicheskoe rukovodstvo po psixofiziologicheskoj i psixologicheskoj diagnostike / I. N. Mantrova. – Ivanovo : Nejrosoft, 2007. – 216 s.
5. Razrabotka model`ny`x psixofiziologicheskix xarakteristik sportsmenov igrovy`x vidov sporta (futbol i xokkej) / E. V. By`kov, E. G. Sidorkina, E. A. Sazonova, O. V. Balberova // Sovremenny`e voprosy` biomediciny`. – 2022. – T. 6, № 3(20). – DOI 10.51871/2588-0500_2022_06_03_38.
6. Strategii formirovaniya adaptacionny`x reakcij u sportsmenov. Osnovy` teorii adaptacii i zakonomernosti ee formirovaniya v sporte vy`sokix i vy`sshix dostizhenij / A. P. Isaev, V. V. Ry`bakov, V. V. E`rlix i dr. // Vestnik Yuzhno-Ural`skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovanie, zdravooxranenie, fizicheskaya kul`tura. – 2012. – № 21(280). – S. 46–56.
7. Yakovlev, E. V. Teoreticheskie osnovy` upravleniya kachestvom obrazovaniya v vy`sshej shkole / E. V. Yakovlev. – Chelyabinsk : Yuzhno-Ural`skij gosudarstvenny`j gumanitarno-pedagogicheskiy universitet, 1999. – 165 s.
8. Banister, E. W. Planning for future performance: implications for long term training / E. W. Banister, T. W. Calvert // Canadian journal of applied sport sciences. Journal canadien des sciences appliquees au sport. – 1980. – T. 5. – №. 3. – Pp. 170-176.
9. Bigg, J. L. Internal Physiological Load Measured Using Training Impulse in Varsity Mens and Womens Ice Hockey Players Between Game Periods / J. L. Bigg, A. S. D. Gamble, L. L. Spriet // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2021. – 35(10). – Pp. 2824–2832.
10. Douglas, A. S. Tracking in-match movement demands using local positioning system in world-class mens ice hockey / A. S. Douglas, C. R. Kennedy // The Journal of Strength & Conditioning Research. – 2020. – T. 34. – №. 3. – S. 639–646.
11. Halson, S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes / S. L. Halson // Sports Medicine (Auckland, NZ). – 2014. – T. 44. – Pp. 139–147.
12. Impellizzeri, F. M. Internal and External Training Load: 15 Years On / F. M. Impellizzeri, S. M. Marcora, A. J. Coutts // International Journal of Sports Physiology and Performance. – T. 14. – №. 2. – Pp. 270–273.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Евгений Витальевич Быков – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации; директор НИИ олимпийского спорта. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: bev58@yandex.ru

Ирина Федоровна Харина – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры анатомии, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: kharina.i.f@list.ru

Елена Геннадьевна Сидоркина – научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: rezenchik@bk.ru

Вадим Владимирович Сверчков – мл. научный сотрудник, НИИ олимпийского спорта, Уральского государственного университета физической культуры (454080, Россия, г. Челябинск, ул. Труда, 168). E-mail: vadim.sverchkov@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Evgenii V. Bykov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation. Director of the Olympic Sports Research Institute. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: bev58@yandex.ru

Irina F. Kharina – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Anatomy, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: kharina.i.f@list.ru

Elena G. Sidorkina – Researcher, Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: rezenchik@bk.ru

Vadim V. Sverchkov – Junior Researcher, Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: vadim.sverchkov@yandex.ru

УДК 612.76-085.78

*Петрушкина¹ Н. П., Звягина¹ Е. В.,
Коломиец² О. И., Шевцов² А. В.*

*¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры»,
Россия, Челябинск*

*²Российский государственный педагогический университет
имени А.И. Герцена, Россия, Санкт-Петербург*

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕАБИЛИТАЦИИ УЧАСТНИКОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВОЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ (АМПУТАНТЫ)

Аннотация. В статье рассматривается проблема комплексной реабилитации участников специальных военных операций (СВО), получивших боевые травмы. Представлена многоуровневая классификация возможных повреждений, подчеркивающая политравматический характер современных ранений. Особое внимание уделяется посттравматическому стрессовому расстройству (ПТСР) как универсальному психотравматологическому следствию, его клиническим проявлениям и классификации, что составляет основу для понимания психологического контекста физического восстановления. В фокусе исследования находится специфика реабилитации военнослужащих с

ампутацией одной конечности, где центральной задачей выступает не только компенсация утраченной функции, но и активное формирование новых, адаптивных двигательных навыков в условиях изменившейся соматосенсорной афферентации и нейропластической перестройки центральной нервной системы.

Ключевые слова: *специальная военная операция, боевая травма, классификация травм, посттравматическое стрессовое расстройство, ампутация конечности, двигательная реабилитация, нейропластичность, формирование навыков.*

Petrushkina¹ N. P., Zvyagina¹ E. V., Kolomiets² O. I., Shevtsov² A. V.

¹*Ural State University of Physical Culture, Russia, Chelyabinsk*

²*Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen, Russia, St. Petersburg*

PHYSIOLOGICAL APPROACHES TO REHABILITATION OF PARTICIPANTS IN SPECIAL MILITARY OPERATIONS (AMPUTEES)

Abstract. This article examines the comprehensive rehabilitation of special military operations (SMO) participants who sustained combat injuries. A multi-level classification of possible injuries is presented, emphasizing the polytraumatic nature of modern wounds. Particular attention is paid to post-traumatic stress disorder (PTSD) as a universal psychotraumatological consequence, its clinical manifestations, and classification, which forms the basis for understanding the psychological context of physical recovery. The study focuses on the specifics of rehabili-

tation for military personnel with single-limb amputation, where the central goal is not only compensation for lost function but also the active development of new, adaptive motor skills in the context of altered somatosensory afferentation and neuroplastic restructuring of the central nervous system.

Keywords: *special military operation, combat trauma, injury classification, post-traumatic stress disorder, limb amputation, motor rehabilitation, neuroplasticity, skill development.*

Актуальность. Современные военные конфликты характеризуются высокой интенсивностью и применением широкого спектра средств поражения, что закономерно приводит к разнообразным и зачастую сочетанным повреждениям у участников боевых действий [10].

Спектр боевой травмы варьируется от изолированных ранений до тяжелых политравм, каждая из которых требует специализированного подхода к лечению и последующей реабилитации. Однако за любым физическим повреждением стоит глубокий психологический след экстремального стресса [8], наиболее типичным и инвалидизирующим выражением которого является посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) [3]. Психологическое состояние не просто сопутствует физическому страданию, а активно влияет на болевой порог, мотивацию к восстановлению и общие результаты реабилитации [4].

Таким образом, реабилитация раненого должна изначально проектироваться как биопсихосоциальный процесс, учитывающий всю сложность полученных повреждений [2; 13]. В рамках данной статьи, после системного обзора типов травм и структуры ПТСР, основное внимание будет сосредоточено на обосновании физической реабилитации военнослужащих, перенесших ампутацию одной конечности, с акцентом на фундаментальную задачу формирования новых, жизнеспособных двигательных навыков.

Цель: рассмотреть ампутационные повреждения и психопатологический феномен ПТСР, сопровождающий боевые травмы, в контексте физиологического обоснования программ реабилитации данного контингента лиц.

Боевые повреждения можно систематизировать по нескольким ключевым критериям, что важно для планирования этапного лечения и дальнейшей реабилитации.

По механизму повреждения выделяют: огнестрельные, минно-взрывные, осколочные, термические (ожоги), механические (ушибы, сдавления) и комбинированные травмы. Минно-взрывные ранения как характерные для современных конфликтов, часто приводят к сочетанным и множественным повреждениям, включая травматические ампутации [1; 12].

По анатомической локализации и характеру: черепно-мозговые травмы, повреждения позвоночника и спинного мозга, торакальные, абдоминальные, травмы конечностей и таза, ожоги. Повреждения конечностей, в свою очередь, подразделяются на травмы с сохранением конечности (переломы, повреждения мягких тканей, сосудов и нервов) и ампутационные (травматические или выполненные по жизненным показаниям в медицинском учреждении) [12; 13].

По тяжести и сочетанности: изолированные (повреждение одного сегмента), множественные (повреждения нескольких сегментов в одной системе, например, переломы двух конечностей) и сочетанные (повреждения двух и более анатомических областей, например, черепно-мозговая травма+перелом бедра+разрыв селезенки). Именно сочетанные травмы представляют наибольшую сложность и требуют мультидисциплинарного подхода с четкой координацией между специалистами [1; 6; 10; 14].

В данной структуре травм, при которых сохраняется жизнь и умственная дееспособность, ампутации конечностей занимают особое место как наиболее катастрофическое повреждение опорно-двигательного аппарата, приводящее к необратимой утрате анатомической структуры и ее функции, что влечет за собой глубочайшие физиологические и психологические последствия [4; 7; 13].

События, связанные с непосредственной угрозой жизни, практически неизбежно накладывает отпечаток на психическое состояние пострадавшего. ПТСР выступает в качестве стержневого психопатологического синдрома, возникающего в ответ на пережитую травму. Его клиническая картина, согласно современным диагностическим критериям (МКБ-11, DSM-5), структурируется вокруг нескольких кластеров симптомов [3; 9].

Кластер повторного переживания травмы (интрузии). Включает непроизвольные и навязчивые воспоминания, кошмарные сны, флешбэки (диссоциативные эпизоды, при которых человек ощущает себя так, будто травма происходит снова), интенсивный психологический и физиологический дистресс при столкновении с напоминаниями о событии.

Кластер избегания – проявляется в стойких усилиях избежать мыслей, чувств, разговоров, людей, мест или действий, которые вызывают воспоминания о травме. Это может приводить к социальной аутизации и эмоциональному оцепенению.

Кластер негативных изменений в когнициях (совокупность психических (ментальных, мыслительных) процессов) и настроении – включает стойкие искажения в мышлении («я виноват», «мир абсолютно опасен»), неспособность вспомнить важные аспекты травмы, стойкое снижение интереса к деятельности, чувство отчужденности от других, стойкую неспособность испытывать положительные эмоции.

Кластер выраженных изменений в возбудимости и реактивности – проявляется раздражительностью, вспышками гнева, безрассудным или саморазрушительным по-

ведением, гипербдительностью, преувеличенной старт-реакцией, проблемами с концентрацией и нарушениями сна [3; 8; 9; 14].

Очевидно, что развитие ПТСР кардинально меняет контекст физической реабилитации.

Гипервозбуждение и тревога снижают болевой порог, усугубляя фантомные и послеоперационные боли [4].

Избегающее поведение может препятствовать регулярному посещению процедур и активному участию в них.

Негативные когниции подрывают мотивацию к восстановлению [8; 9].

В связи с этим работа с ПТСР при любых физических травмах – это не дополнительная, а обязательная, интегральная часть успешной физической реабилитации, требующая привлечения психиатров и клинических психологов, владеющих методами терапии травмы [2; 4; 13].

Преодоление психологических барьеров открывает путь к интенсивной физической реабилитации, ключевой целью которой при ампутации является не пассивная компенсация, а активное формирование принципиально новых двигательных навыков.

Утрата конечности – это не просто потеря сегмента тела, это фундаментальное изменение в сенсомоторной схеме организма. Мозг, лишившись привычного источника проприоцептивной и тактильной информации, вынужден перестраивать существующие нейронные ансамбли и создавать новые для управления изменившимся телом.

Процесс формирования нового двигательного навыка после ампутации проходит несколько взаимосвязанных этапов и основан на феномене нейропластичности – способности мозга реорганизовывать свои структуры и функции в ответ на опыт [5; 11].

На начальном этапе (подготовка культи, профилактика контрактур) происходит первичная адаптация: обучение балансу, перемещению на костылях или в коляске, самообслуживанию. Этот этап критически важен для предотвращения вторичных осложнений и восстановления базового уровня независимости [2; 13].

Следующий, ключевой этап – протезирование и сенсомоторное переобучение. Современный протез, особенно с биоэлектрическим управлением, представляет собой не просто пассивный заменитель, а новый интерфейс взаимодействия с миром. Формирование навыка его использования есть процесс создания новой условно-рефлекторной дуги. Пациент должен научиться:

– изолировать и усиливать сигналы от сохранившихся мышц культи для управления протезом (миоэлектрический контроль)»

– перекодировать пространственные представления: мысленная команда «согнуть кисть» теперь должна быть сопряжена с активацией конкретных мышц предплечья, а не кисти;

– интегрировать визуальную обратную связь в двигательный контроль, компенсируя отсутствие естественной проприоцепции от протеза;

– развить новую биомеханику ходьбы (при ампутации нижней конечности), перераспределяя нагрузку и балансируя с учетом искусственного сустава [2; 7; 13].

Эффективность этого переобучения напрямую зависит от методов, стимулирующих нейропластичность [5; 11].

Зеркальная терапия и тренировки в виртуальной реальности создают мощную визуальную иллюзию движения отсутствующей конечности, что способствует акти-

вазии соответствующих участков моторной коры и препятствует их патологической «занятости» соседними зонами, снижая риск фантомных болей [4].

Метод биологической обратной связи по ЭМГ позволяет пациенту в реальном времени видеть и учиться контролировать активность целевых мышц культы, ускоряя формирование четкого мышечного паттерна для управления протезом. В случае ампутации конечности центральной парадигмой реабилитации становится целенаправленное формирование новых двигательных навыков, основанное на активации нейропластических резервов мозга. В эффективности восстановительных мероприятий важную, может быть даже ведущую роль, играет мотивация, самооценка и генетически детерминированный тип высшей нервной деятельности [2; 4; 5; 8; 11; 13].

Таким образом, реабилитация после ампутации трансформируется из процесса пассивного «замещения» в активный процесс научения. Успех определяется не только качеством протеза и силой мышц, но и способностью центральной нервной системы к перестройке, что, в свою очередь, тесно связано с психологическим состоянием, свободным от декомпенсированного ПТСР [4; 5; 11; 13].

Заключение. Реабилитация участников СВО – многомерная задача, решение которой требует четкого понимания иерархии повреждений: от классификации физической травмы до диагностики и терапии психологической. Поскольку ПТСР является неотъемлемой частью клинической картины, оно должен купироваться параллельно с физическим восстановлением. Интеграция психотерапевтических, кинезиотерапевтических и нейрореабилитационных технологий (зеркальная терапия, БОС, VR-тренировки) в единый, персонализированный реабилитационный маршрут является залогом не только возвращения утраченных функций, но и перспективой достижения высокого качества жизни и успешной реинтеграции в общество.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию протоколов такого комплексного воздействия и изучение долгосрочных результатов сформированных двигательных навыков.

Список литературы

1. Аверин, С. Ф. К вопросу о тактике лечения тяжелой сочетанной травмы в условиях гарнизонного военного госпиталя (клинические наблюдения) / С. Ф. Аверин, Д. А. Шарапов // Военно-медицинский журнал. – 2009. – Т. 330, № 6. – С. 78-80.
2. Базовые технологии адаптивной физической культуры в рамках комплексной реабилитации участников специальной военной операции / А. В. Корнев, И. Н. Бакай, Н. Е. Марковская, А. В. Морозова // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. – 2025. – № 2(58). – С. 132-146. – DOI 10.24412/2076-9091-2025-258-132-146.
3. Боевое посттравматическое стрессовое расстройство: эволюция понятия от «синдрома раздраженного сердца» до «психогенно-органического расстройства» / С. Г. Сукиасян, В. А. Солдаткин, Е. В. Снедков [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2019. – Т. 119, № 6. – С. 144-151. – DOI 10.17116/jnevro2019119061144.
4. Бортникова, Е. Г. Психокоррекция фантомно-болевого синдрома после травматической ампутации у пациентов-военнослужащих (участников СВО) / Е. Г. Бортникова, М. В. Вагайцева, И. Д. Губарева // Вестник психотерапии. – 2025. – № 94. – С. 6-14. – DOI 10.25016/2782-652X-2025-0-94-06-14.

5. Влияние дофамина на процессы нейропластичности при травме спинного мозга / А. А. Чесноков, Д. С. Калинина, А. Э. Махортых [и др.] // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2025. – Т. 111, № 8. – С. 1268-1295. – DOI 10.7868/S2658655X25080032.

6. Выбор метода анестезиологического обеспечения пострадавших с сочетанной шокогенной травмой / И. С. Абазова, А. Б. Тутуков, З. Н. Ловпаче [и др.] // Военная и тактическая медицина, медицина неотложных состояний. – 2025. – № 3(18). – С. 92-97. – DOI 10.55359/2782-3296.2025.92.30.010.

7. Горбенко, А. А. Адаптация участников специальной военной операции с ампутациями конечностей средствами параспорта: актуальные проблемы / А. А. Горбенко, Д. Х. Шонус // Инновации и традиции в современном физкультурном образовании : Сборник трудов Межвузовской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 19 марта 2025 года. – Москва – Ростов-на-Дону: ООО «Издательство «Манускрипт», 2025. – С. 42-45.

8. Дувалина, О. Н. Особенности переживания посттравматического стрессового синдрома у военнослужащих специальной военной операции / О. Н. Дувалина // Мир педагогики и психологии. – 2024. – № 8(97). – С. 63-71.

9. Каменева, Е.С. Основные направления психокоррекционной работы с посттравматическим синдромом при травме отвержения / Е. С. Каменева // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию. – 2025. – № 2. – С. 551-556.

10. Клинико-психологические особенности сочетанной травмы участников военных действий / Л. С. Васильева, Н. В. Сливницына, О. И. Шевченко [и др.] // Политравма. – 2024. – № 2. – С. 55-61.

11. Кузьминова, М. В. Оценка влияния психосоциальных вмешательств на стресс, воспаление и нейропластичность в психиатрии: научный обзор / М. В. Кузьминова, Е. В. Семина, Ю. А. Чайка // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2025. – № 1(126). – С. 88-97. – DOI 10.26617/1810-3111-2025-1(126)-88-97.

12. Лечение сочетанных костно-сосудистых повреждений конечностей в многопрофильном военном госпитале / А. В. Есипов, О. В. Пинчук, А. В. Образцов [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2020. – Т. 341, № 1. – С. 34-38.

13. Симонов, А. В. Реабилитация молодых мужчин после ампутации конечностей вследствие боевых действий и военной травмы / А. В. Симонов, И. В. Осадченко // Успехи гуманитарных наук. – 2024. – № 12. – С. 344-349. – DOI 10.58224/2618-7175-2024-12-344-349.

14. Черкасов, С. А. Психологическая безопасность военнослужащих: методы профилактики посттравматического синдрома / С. А. Черкасов, М. Н. Дякин // Студенческий. – 2025. – № 16-1(312). – С. 25-28.

References

1. Averin, S. F. К вопросу о тактике лечения тяжелых сочетанной травмы` в условиях гарнизонного военного госпиталя (клинические наблюдения) / S. F. Averin, D. A. Sharapov // Военно-медицинский журнал. – 2009. – Т. 330, № 6. – С. 78-80.

2. Bazovy`e tehnologii adaptivnoj fizicheskoy kul`tury` v ramkax kompleksnoj rehabilitacii uchastnikov special`noj voennoj operacii / A. V. Kornev, I. N. Bakaj, N. E. Markovskaya, A. V. Morozova // Vestnik MGPU. Seriya: Estestvenny`e nauki. – 2025. – № 2(58). – С. 132-146. – DOI 10.24412/2076-9091-2025-258-132-146.

3. Boevoe posttravmaticheskoe stressovoe rasstrojstvo: e`volyuciya ponyatiya ot «sindroma razdrazhennogo serdca» do «psixogenno-organicheskogo rasstrojstva» / S. G. Sukiasyan, V. A. Soldatkin, E. V. Snedkov [i dr.] // Zhurnal nevrologii i psixiatrii im. C.C. Korsakova. – 2019. – T. 119, № 6. – S. 144-151. – DOI 10.17116/jnevro2019119061144.

4. Bortnikova, E. G. Psixokorrekcija fantomno-bolevogo sindroma posle travmaticheskoy amputacii u pacientov-voennosluzhashhix (uchastnikov SVO) / E. G. Bortnikova, M. V. Vagajceva, I. D. Gubareva // Vestnik psixoterapii. – 2025. – № 94. – S. 6-14. – DOI 10.25016/2782-652X-2025-0-94-06-14.

5. Vliyanie dofamina na processy` nejroplastichnosti pri travme spinnogo mozga / A. A. Chesnokov, D. S. Kalinina, A. E`. Maxorty`x [i dr.] // Rossijskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova. – 2025. – T. 111, № 8. – S. 1268-1295. – DOI 10.7868/S2658655X25080032.

6. Vy`bor metoda anesteziologicheskogo obespecheniya postradavshix s sochetannoj shokogennoj travmoj / I. S. Abazova, A. B. Tutukov, Z. N. Lovpache [i dr.] // Voennaya i takticheskaya medicina, medicina neotlozhny`x sostoyanij. – 2025. – № 3(18). – S. 92-97. – DOI 10.55359/2782-3296.2025.92.30.010.

7. Gorbenko, A. A. Adaptaciya uchastnikov special`noj voennoj operacii s amputacijami konechnostej sredstvami parasporta: aktual`ny`e problemy` / A. A. Gorbenko, D. X. Shonus // Innovacii i tradicii v sovremennom fizkul`turnom obrazovanii : Sbornik trudov Mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Moskva, 19 marta 2025 goda. – Moskva – Rostov-na-Donu: OOO «Izdatel`stvo «Manuskript», 2025. – S. 42-45.

8. Duvalina, O. N. Osobennosti perezhivaniya posttravmaticheskogo stressovogo sindroma u voennosluzhashhix special`noj voennoj operacii / O. N. Duvalina // Mir pedagogiki i psixologii. – 2024. – № 8(97). – S. 63-71.

9. Kameneva, E.S. Osnovny`e napravleniya psixokorrekcionnoj raboty` s posttravmaticheskim sindromom pri travme otverzheniya / E. S. Kameneva // Intellektual`ny`e resursy` – regional`nomu razvitiyu. – 2025. – № 2. – S. 551-556.

10. Kliniko-psixologicheskie osobennosti sochetannoj travmy` uchastnikov voenny`x dejstvij / L. S. Vasil`eva, N. V. Slivnicyna, O. I. Shevchenko [i dr.] // Politravma. – 2024. – № 2. – S. 55-61.

11. Kuz`minova, M. V. Ocenka vliyaniya psixosocial`ny`x vmeshatel`stv na stress, vospalenie i nejroplastichnost` v psixiatrii: nauchny`j obzor / M. V. Kuz`minova, E. V. Semina, Yu. A. Chajka // Sibirskij vestnik psixiatrii i narkologii. – 2025. – № 1(126). – S. 88-97. – DOI 10.26617/1810-3111-2025-1(126)-88-97.

12. Lechenie sochetanny`x kostno-sosudisty`x povrezhdenij konechnostej v mnogo-profil`nom voennom hospitale / A. V. Esipov, O. V. Pinchuk, A. V. Obrazczov [i dr.] // Voенно-медицинский журнал. – 2020. – T. 341, № 1. – S. 34-38.

13. Simonov, A. V. Reabilitaciya molody`x muzhchin posle amputacii konechnostej vsledstvie boevy`x dejstvij i voennoj travmy` / A. V. Simonov, I. V. Osadchenko // Uspexi gumanitarny`x nauk. – 2024. – № 12. – S. 344-349. – DOI 10.58224/2618-7175-2024-12-344-349.

14. Cherkasov, S. A. Psixologicheskaya bezopasnost` voennosluzhashhix: metody` profilaktiki posttravmaticheskogo sindroma / S. A. Cherkasov, M. N. Dyakin // Studencheskij. – 2025. – № 16-1(312). – S. 25-28.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Петрушкина Надежда Петровна – доктор медицинских наук, зав.кафедрой физиологии, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Эл. почта: 25ppnn@mail.ru

Звягина Екатерина Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физиологии, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры». Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Эл. почта: zv-aev@mail.ru

Коломиец Ольга Ивановна – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры оздоровительной физической культуры и адаптивного спорта, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия. 191186, г. Санкт-Петербург, Набережная реки Мойки 48. Эл. почта: Kolomiec_o@mail.ru

Шевцов Анатолий Владимирович – доктор биологических наук, зав.кафедрой оздоровительной физической культуры и адаптивного спорта, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия. 191186, г. Санкт-Петербург, Набережная реки Мойки 48. Эл. почта: sportmedi@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nadezhda P. Petrushkina – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Physiology, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, st. Ordzhonikidze, 1. Email. mail: 25ppnn@mail.ru

Ekaterina V. Zvyagina – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physiology, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, st. Ordzhonikidze, 1. Email. mail: zv-aev@mail.ru

Olga I. Kolomiets – MD, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Health-Related Physical Culture and Adaptive Sports, A.I. Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia. 191186, St. Petersburg, Moika River Embankment 48. Email: Kolomiec_o@mail.ru

Anatoly V. Shevtsov – MD, PhD, Head of the Department of Health-Related Physical Culture and Adaptive Sports, A.I. Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia. 191186, St. Petersburg, Moika River Embankment 48. Email: mail: sportmedi@mail.ru

УДК 612

Бикметов А. В., Заварухина С. А.

*Уральский государственный университет физической культуры
Челябинск, Россия
svezava@yandex.ru*

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ АНАЛИЗА ИНДЕКСА DFAa1 В ОПРЕДЕЛЕНИИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПОРОГОВ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

Аннотация. Для построения качественного тренировочного процесса необходимо обладать информацией о метаболических порогах энергообеспечения при физических нагрузках. Оптимальным способом получения этой информации является метод ступенчатого нагрузочного тестирования с забором капиллярной крови на исследование концентрации лактата. В попытке отойти от инвазивного метода идёт поиск альтернативных методов определения метаболических пределов интенсивности физических упражнений, одним из таких методов является анализ индекса DFAa1 краткосрочного показателя фрактальной сложности интервала R-R между сердечными сокращениями.

В работе рассмотрена практическая применимость данного метода в спортивной тренировке спортсменов-любителей. Проведено сравнение показателей физиологических порогов энергообеспечения при физической нагрузке полученных инвазивным методом ступенчатого нагрузочного тестирования с забором капиллярной крови и методом анализа индекса DFAa1.

Ключевые слова: *LT1, LT2, аэробный и анаэробный физиологические пороги энергообеспечения при физических нагрузках, лактатная кривая, функция лактатной кривой, метод Dmod, индекс DFAa1.*

Bikmetov A. V., Zavarukhina S. A.
Ural State University of Physical Education
Chelyabinsk, Russia
svezava@yandex.ru

PRACTICAL APPLICABILITY OF THE DFAa1 INDEX ANALYSIS IN DETERMINING THE METABOLIC THRESHOLDS OF ENERGY SUPPLY DURING EXERCISE

Annotation. To build a high-quality training process, it is necessary to have information about the metabolic thresholds of energy supply during physical activity. The optimal way to obtain this information is through the method of step-by-step load testing with capillary blood sampling for lactate concentration analysis. In an attempt to move away from the invasive method, alternative methods are being sought to determine the metabolic limits of exercise intensity, and one such method is the analysis of the DFAa1 index, a short-term indicator of the fractal complexity of the R-R interval between

heartbeats. This paper examines the practical applicability of this method in the training of athletes. It compares the physiological thresholds of energy supply during physical activity obtained through the invasive method of step-by-step load testing with capillary blood sampling and the method of analyzing the DFAa1 index.

Keywords: *LT1, LT2, aerobic and anaerobic physiological thresholds of energy supply during physical activity, lactate curve, lactate curve function, Dmod method, DFAa1 index.*

Актуальность. Ввиду известных трудностей инвазивных методов определения пределов интенсивности физических упражнений в настоящее время актуален поиск альтернативных методов. Исследование вариабельности сердечного ритма (ВСР) применяют в спортивной практике для оценки текущего функционального состояния и адаптационного потенциала организма. С развитием технологий носимых устройств и совершенствования их программного обеспечения появилась возможность косвенно по анализу индекса DFAa1 - нелинейный показатель ВСР, определять неинвазивно аэробный и анаэробный метаболические пороги энергообеспечения во время физической нагрузки. Вопрос стоит в том, насколько полученные этим методом показатели соответствуют реальным метаболическим порогам и можно ли полученные данные принимать для построения тренировочного процесса.

Цель исследования. Определить физиологические пороги энергообеспечения инвазивным ступенчатым нагрузочным методом с интерпретацией лактатной кривой графическим анализом Dmod и методом индекса DFAa1 анализа долговременных корреляций ВСР, сравнить значения, полученные с помощью этих методов. Оценить применимость значений физиологических порогов энергообеспечения полученных методом индекса DFAa1 в тренировочном процессе.

Организация и методы исследования. В исследовании принимало участие 10 спортсменов (массовый спорт), вид спорта – лыжные гонки, мужского пола, возраст 48,7±1,4 лет, спортивная квалификация 1 разряд. Протокол нагрузочного функционального тестирования состоял в последовательном увеличении нагрузки (мощности)

на каждом этапе и забором капиллярной крови в конце каждого временного этапа с фиксацией ЧСС и индекса DFAa1 [5]. Длительность этапа 4 минуты, этого времени достаточно для достижения устойчивого метаболического состояния при данной физической нагрузке. Предложенная физическая нагрузка соответствовала специализации и уровню квалификации спортсмена. Первый этап разминочный, с нагрузкой умеренной интенсивности (мощность 60 Вт) в течение 10 минут [3].

В работе применялся следующий алгоритм: ступенчатое увеличение мощности нагрузки с шагом ступени тренажёра в 20 Вт, тест проводился до отказа спортсменом выполнения физической нагрузки (невозможность поддерживать заданную мощность) [3].

Инструменты исследования: тренажер SkiErg Concept2 с компьютером PM5, максимально точно имитирует биомеханику движений рук и туловища в естественных условиях лыжной тренировки, имитация одновременного бесшажного хода на равнине (заслонка в положении 1); измерение концентрации лактата в капиллярной крови проводилось анализатором лактата Eaglenos с тестовыми полосами Lak-EN310, измерения 0,5-28 mmol/L, SD <0,5 mmol/L; контроль ЧСС нагрудным пульсометром Polar H10 [3]. Интерпретация полученных значений концентрации лактата в капиллярной крови для получения ЧСС АэП и АнП проведена графическим методом Dmod анализа лактатной кривой рисунок 1 [11] как наиболее близкого к эталонному методу MLSS [6].

Для получения ЧСС АэП и АнП методом индекса DFAa1 анализа корреляционных свойств ВСР применили программные комплексы: измерение DFAa1 в реальном времени программой Fatmaxxer (ОС Android, окна записи 2 минутные с расчетом DFAa1 каждые 5-20 сек) с последующим анализом значений графическим методом Dmod рисунок 2, получение данных методом DDDFA в приложении Suunto ZoneSense (ОС Android, окна выбираются динамически как пятикратное значение масштабирования, что позволяет анализировать больше интервалов R-R ЧСС в одном сегменте, аналог DFAa1, DDDFA \approx -0,2 соответствует аэробному, а DDDFA \approx -0,5 анаэробному порогу) рисунок 3, обработка показателей сердечного ритма методом индекса DFAa1 в приложении Runalyze рисунок 4 (для анализа интервалов R-R ЧСС окна записи 3 минуты) [1].

DFAa1 – расчётный нелинейный индекс ВСР, краткосрочный показатель масштабирования $a1$, основанный на анализе детрендрованных флуктуаций фрактальных самоподобных структур в динамике амплитуды сигнала ВСР [7], являющейся индикатором регуляции вегетативной нервной системы. Метод DFAa1 позволяет количественно оценить степень корреляции и фрактальный масштаб сигнала ВСР на основе математического анализа длительности R-R интервалов сердечных сокращений. Значения показателя DFAa1 раскрывают корреляционные свойства временных рядов сердечного ритма. Большие значения DFAa1 указывают на большую корреляцию в разных масштабах, тогда как более низкие значения указывают на меньшую корреляцию (более хаотичные и случайные данные). Физиологические изменения при физических нагрузках отражаются в корреляционных свойствах ВСР и, следовательно, в индексе DFAa1. При физической нагрузке происходит изменение корреляционных свойств временных рядов ЧСС (ВСР) от коррелированного паттерна к некоррелированному и антикоррелированному. Практические исследования показали, что достижение индекса DFAa1 = 0,75 связано с показателем LT1 аэробный порог, эта точка названа порогом вариабельности сердечного ритма HRVT (heart rate

variability threshold). Достижение индекса $DFAa1 = 0,5$ связано с показателем LT2, анаэробный порог, является автономным ответом, указывающим на дестабилизацию организма с потерей кардиореспираторной устойчивости, названо вторым порогом variability сердечного ритма HRVT2 [10].

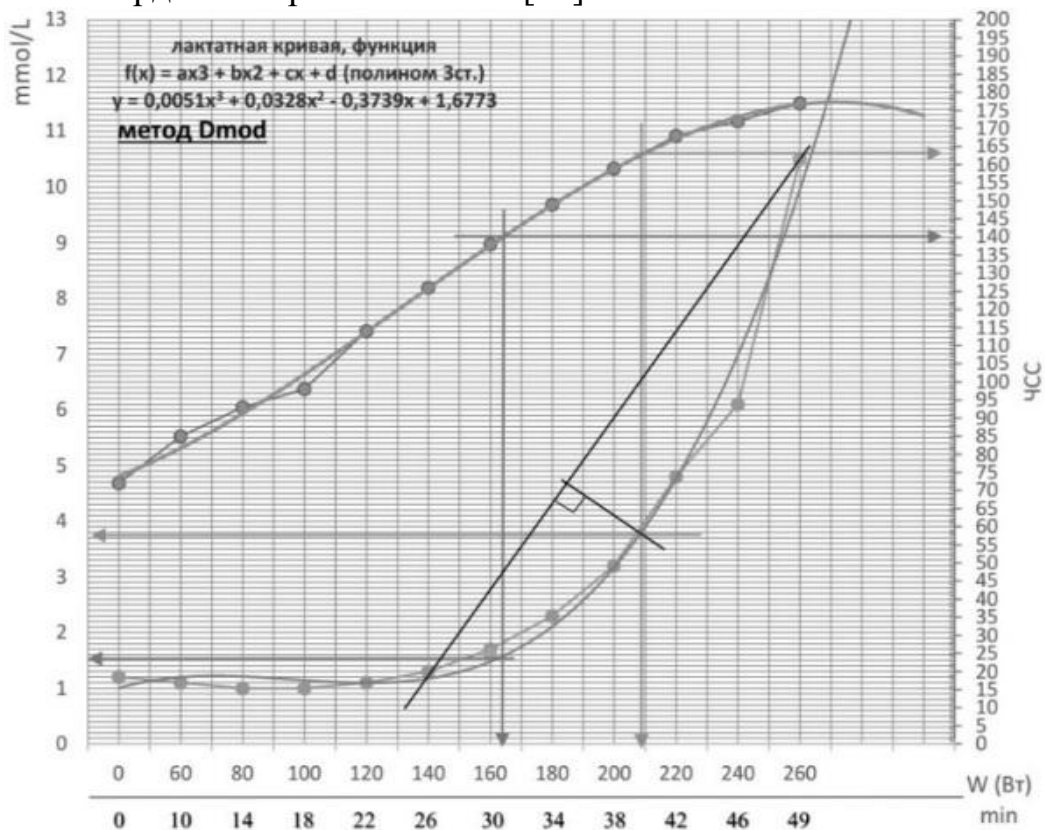


Рисунок 1 - Графический метод Dmod, лактат

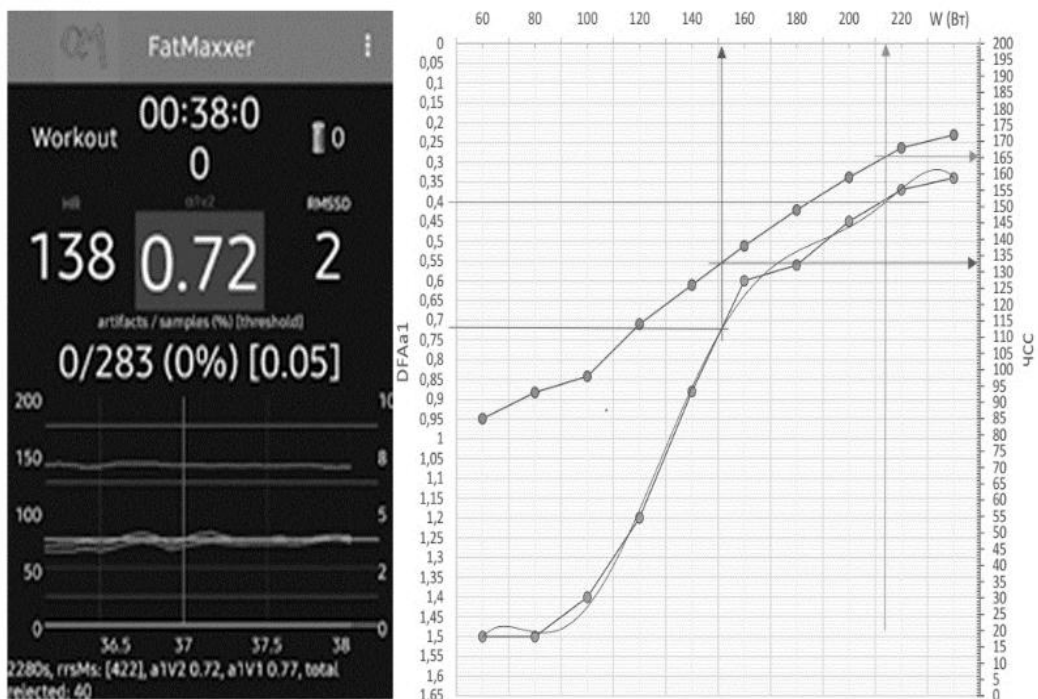


Рисунок 2 - программа Fatmaxxer, метод Dmod, DFAa1

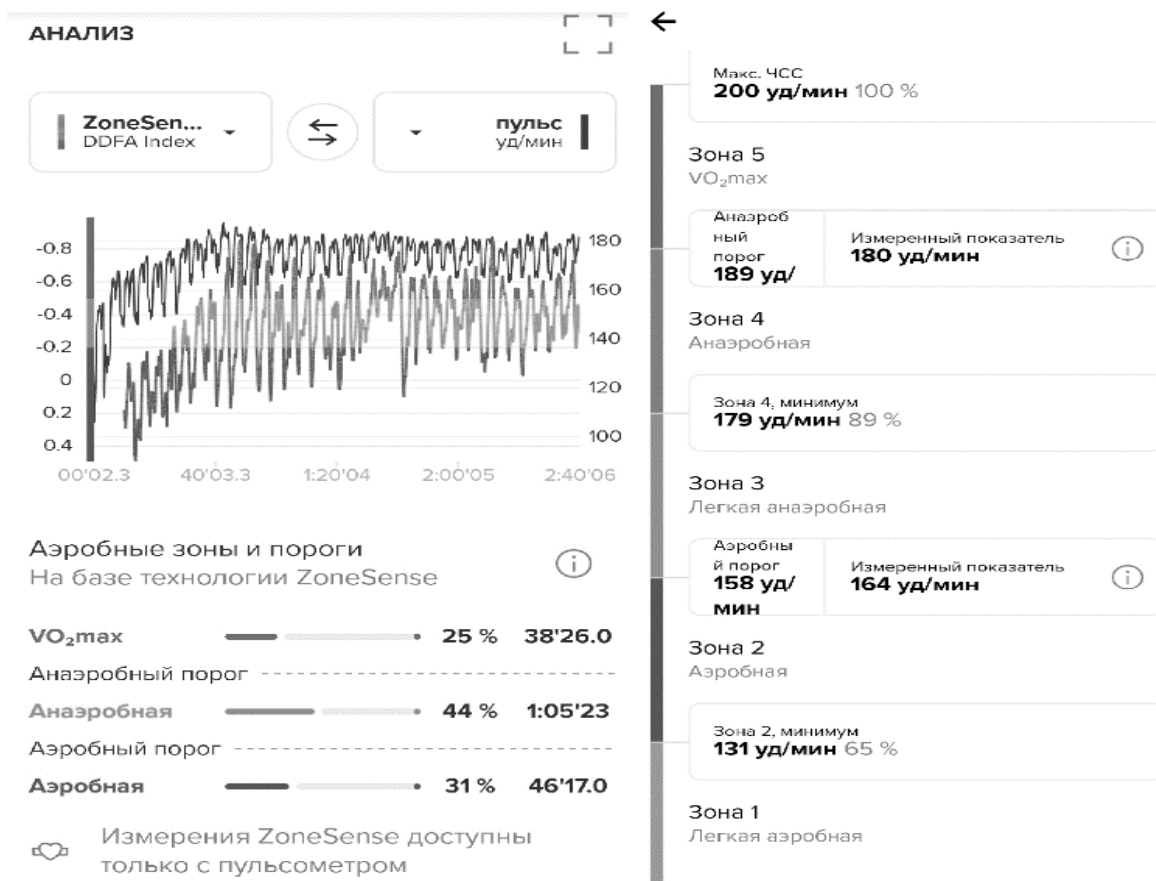


Рисунок 3 – приложение Suunto

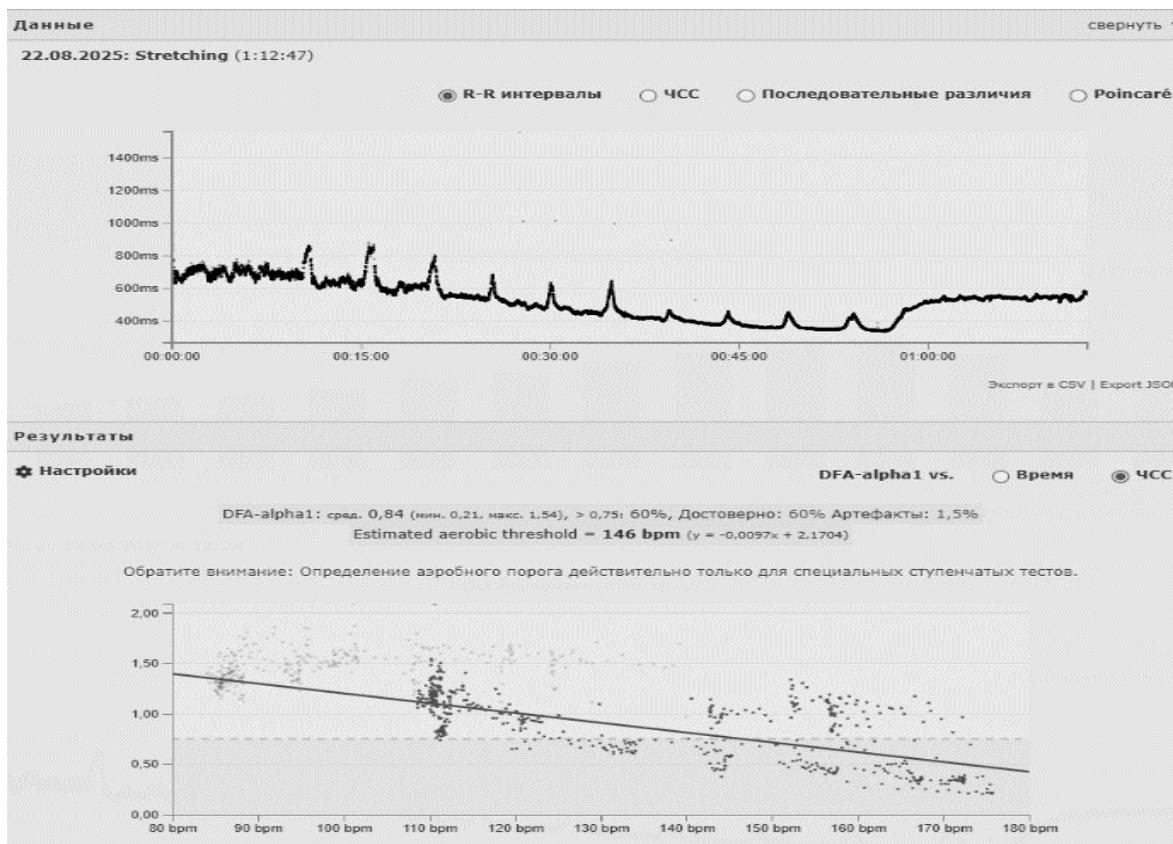


Рисунок 4 – приложение Rundayze

Результаты исследования и их обсуждение.

Обработка полученных данных в ступенчатом нагрузочном тестировании проводилась в программных комплексах MS Excel и Statistica [2]. В таблице 1 представлены полученные разными методами значения ЧСС физиологических порогов энергообеспечения у испытуемых. В таблице 2 представлена описательная статистика этих значений [4].

Таблица 1 – Полученные значения ЧСС АэП и АнП разными методами

№	Лактат mmol/L /ЧСС АэП Dmod	Лактат mmol/L /ЧСС АнП Dmod	ЧСС Макс	DFAa1 /ЧСС АэП (тест) Dmod	DFAa1 /ЧСС АнП (тест) Dmod	DDFA (-0,2) Suunto ЧСС АэП	DDFA (-0,5) Suunto ЧСС АнП	Runalyze DFAa1 (0,75) ЧСС АэП	Runalyze DFAa1 (0,5) ЧСС АнП
1	1,6/147	3,9/178	194	0,91/146	0,64/175	166	190	166	183
2	1,7/137	3,5/164	197	1,22/124	0,62/150	155	174	150	166
3	1,6/140	3,8/163	177	0,72/133	0,40/165	155	170	146	164
4	1,8/142	4,0/178	184	0,75/143	0,50/177	145	175	143	179
5	1,6/138	4,3/172	198	0,83/135	0,43/171	141	183	147	189
6	1,7/158	3,0/163	177	0,52/164	0,44/170	139	166	133	164
7	1,6/157	3,9/180	195	0,65/161	0,51/178	161	182	165	179
8	1,9/143	4,2/157	171	0,78/139	0,38/148	149	161	143	160
9	2,4/163	3,9/173	195	0,92/160	0,83/168	165	185	172	189
10	2,0/148	4,1/174	190	1,00/141	0,63/168	137	171	144	180

Таблица 2 – Описательная статистика полученных значений ЧСС АэП и АнП

Variable	n	Mean	Min.	Max.	SD
ЧСС АэП Lactate	10	147,3	137	163	9,11714
ЧСС АэП Suunto	10	151,3	137	166	10,70877
ЧСС АэП Runalyze	10	150,9	133	172	12,49400
ЧСС АнП Lactate	10	170,2	157	180	7,88529
ЧСС АнП Suunto	10	175,7	161	190	9,14148
ЧСС АнП Runalyze	10	175,3	160	189	10,85306

Для сравнения средних измеренных значений индекса DFAa1 аэробного и анаэробного порога с фиксированными значениями DFAa1, применяемыми в программном анализе, используем одновыборочный статистический критерий Стьюдента таблица 3, уровень значимости 0,05 [4]. Средние измеренные значения DFAa1 аэробного и анаэробного порога в тесте близки принятым фиксированным значениям.

Таблица 3 – Сравнение измеренных и фиксированных значений DFAa1

DFAa1	m	n	dcp.(Xcp)	Sd	t факт.	a	df	t крит.	p - value
DFAa1 АэП	0,75	10	0,83	0,1975854	1,312378	0,05	9	2,26	0,221874 > 0,05
DFAa1 АнП	0,5	10	0,53	0,1395588	0,7024321	0,05	9	2,26	0,500172 > 0,05

Для сравнения средних показателей ЧСС АэП и АнП, полученных тремя разными методами, используем однофакторный дисперсионный анализ (one-way ANOVA) с гипотезой, что средние значения измерений тремя методами равны [4]. Проверим распределение данных на нормальность, применим тест Шапиро - Уилка уровень значимости 0,05 таблица 4, данные соответствуют нормальному распределению, и гомогенность дисперсий в группах данных, применим тест Левена уровень значимости 0,05 таблица 5, дисперсии гомогенны.

Таблица 4 – Проверка распределения на нормальность

Tests of Normality (Shapiro-Wilk's)			
Variable	n	W	p
ЧСС АэП	30	0,936966	0,075375 > 0,05
ЧСС АнП	30	0,959286	0,297001 > 0,05

Таблица 5 – Гомогенность дисперсий в группах данных

Levene's Tests				
Variable	MS Effect	MS Error	F	p
ЧСС АэП	18,73200	29,75067	0,629633	0,5404232 > 0,05
ЧСС АнП	19,40800	17,41304	1,114567	0,3426853 > 0,05

Итоговые данные сравнения средних значений ЧСС АэП разных методов, полученные однофакторным дисперсионным анализом (one-way ANOVA): средние значения и доверительные интервалы таблица 6, рисунок 5; одномерный критерий значимости для средних значений ЧСС АэП с суммой квадратов отклонений (SS), средним суммой квадратов (MS), степени свободы (df), критерия Фишера (F), вероятности (p), меры величины эффекта (η^2) таблица 7. Средние значения ЧСС АэП полученные методами анализа лактатной кривой, DDFA Suunto и DFAa1 Runalyze равны.

Таблица 6 – Средние значения и доверительные интервалы ЧСС АэП

LS Means, Current effect: F (2, 27) = 0,41142, p = 0,66680, Effective hypothesis decomposition					
Метод	n	ЧСС АэП mean	ЧСС АэП Std.Err.	ЧСС АэП -95%	ЧСС АэП +95%
Lactate	10	147,3000	3,434628	140,2527	154,3473
Suunto	10	151,3000	3,434628	144,2527	158,3473
Runalyze	10	150,9000	3,434628	143,8527	157,9473

Таблица 7 – Однофакторный дисперсионный анализ ср.знач.ЧСС АэП

Univariate Tests of Significance, Effect Sizes, and Powers for ЧСС АэП, Sigma-restricted parameterization, Effective hypothesis decomposition								
Effect	SS	Degr.of Freedom	MS	F	p	Partial eta-squared (η^2)	Non-centrality	Observed power (alpha=0,05)
Метод	97,1	2	48,5	0,41	0,667	0,02957	0,823	0,109690
Error	3185,1	27	118,0					

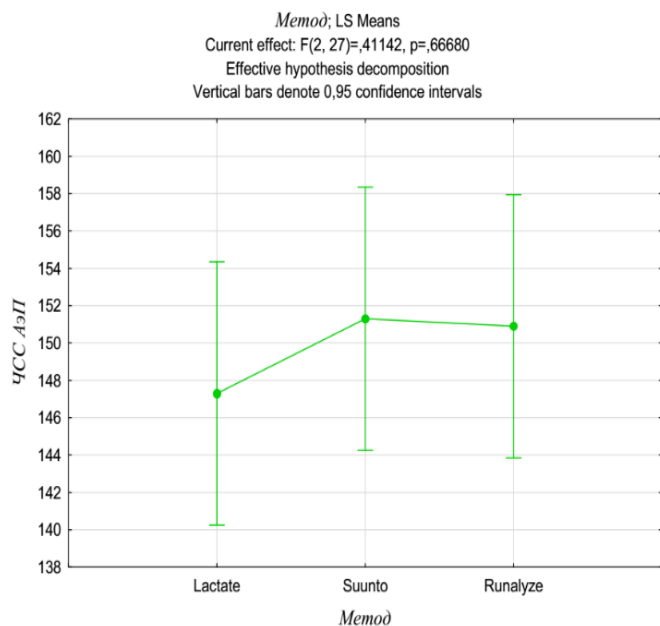


Рисунок 5 – Средние значения и их размах ЧСС АэП

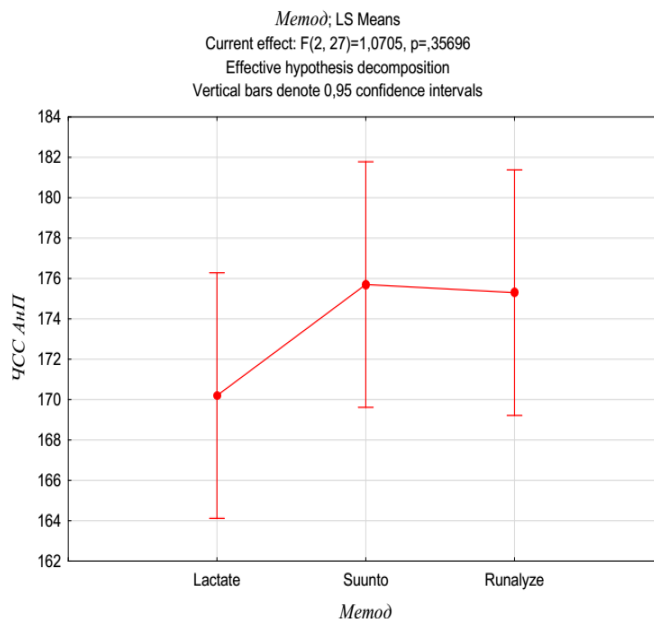


Рисунок 6 – Средние значения и их размах ЧСС АнП

Итоговые данные сравнения средних значений ЧСС АнП разных методов, полученные однофакторным дисперсионным анализом (one-way ANOVA): средние значения и доверительные интервалы таблица 8, рисунок 6; одномерный критерий значимости для средних значений ЧСС АнП с SS, MS, df, F, p, η^2 таблица 9. Средние значения ЧСС АнП, полученные методами анализа лактатной кривой, DDFA Suunto и DFAa1 Runalyze равны.

Таблица 8 – Средние значения и доверительные интервалы ЧСС АнП

LS Means, Current effect: F (2, 27) = 1,0705, p = 0,35696, Effective hypothesis decomposition					
Метод	n	ЧСС АнП mean	ЧСС АнП Std.Err.	ЧСС АнП -95%	ЧСС АнП +95%
Lactate	10	170,2000	2,963856	164,1187	176,2813
Suunto	10	175,7000	2,963856	169,6187	181,7813
Runalyze	10	175,3000	2,963856	169,2187	181,3813

Таблица 9 – Однофакторный дисперсионный анализ ср.знач.ЧСС АнП

Univariate Tests of Significance, Effect Sizes, and Powers for ЧСС АнП, Sigma-restricted parameterization, Effective hypothesis decomposition								
Effect	SS	Degr.of Freedom	MS	F	p	Partial eta-squared (η^2)	Non-centrality	Observed power ($\alpha=0,05$)
Метод	188,1	2	94,0	1,07	0,357	0,07347	2,14	0,217664
Error	2371,8	27	87,8					

Применив статистическую обработку средних значений ЧСС АэП и АнП, полученных в результате анализа данных ступенчатого нагрузочного тестирования спортсменов тремя методами, пришли к выводу, что неинвазивные методы DFAa1, основанные на анализе детрендрованных флуктуаций фрактальных самоподобных структур в динамике амплитуды сигнала ВСР [7], могут быть использованы в определении ЧСС физиологических порогов энергообеспечения. Низкие значения наблюдаемой мощности (Observed power ($\alpha=0,05$)) в таблицах 7 и 9 не являются основанием для сомнения в достоверности данного вывода. Наблюдаемая мощность является математической функцией достигнутого p-value и не несёт независимой информации сверх той, что уже содержится в самом p-value и величине эффекта [8; 9]. Когда истинный эффект близок к нулю, мощность не может быть высокой – это статистическое следствие отсутствия практически значимых различий. В данном случае совокупность трёх показателей для АэП и АнП: высокий уровень p-value, малая величина эффекта η^2 и близость групповых средних свидетельствует именно о практическом отсутствии различий между методами на групповом уровне.

Нужно учесть, что полученное в данном исследовании соответствие средних измеренных значений DFAa1 фиксированным порогам, используемым в программных комплексах, подтверждено на выборке спортсменов 1 разряда возрастной группы $48,7 \pm 1,4$ лет, однородность группы ограничивает экстраполяцию на другие виды спорта и возрастные категории. Обзор Rogers B. и Gronwald T. [10] обобщает данные о применимости фиксированных порогов DFAa1 для широкого круга спортсменов, проверка этих фиксированных значений на молодых спортсменах в данном исследовании не проводилась.

Однако при индивидуальном подходе видно, что в некоторых случаях показатели ЧСС АэП и АнП завышены значимо, это связано с использованием фиксированных значений DFAa1 программными комплексами. У лиц с большим тренировочным стажем, высокой спортивной квалификацией имеются значительные адаптационные изменения к физической нагрузке в органах и системах организма, соответственно и регуляторные механизмы при реакции на физическую нагрузку работают с особенностями, что влияет на индивидуальные значения индекса DFAa1. В таких случаях оправдано применение инвазивного метода, либо использование метода индекса DFAa1 с контролем значений в реальном времени в процессе ступенчатого нагрузочного тестирования и последующим графическим анализом кривой этих значений.

Заключение. Неинвазивный метод индекса DFAa1 для определения ЧСС АэП и АнП согласно статистическому сравнению средних значений с инвазивным методом анализа концентрации лактата в капиллярной крови может применяться на практике. Но нужно брать во внимание, что для данного метода важно соблюдать качество записи длительности R-R интервалов сердечных сокращений, понимать косвенность данного метода для определения метаболических порогов энергообеспечения, оценивающего степень ответа автономной регуляции работы сердца вегетативной нервной системой при физической нагрузке.

При работе в определении ЧСС АэП и АнП с лицами, имеющими большой тренировочный стаж, высокую спортивную квалификацию необходим индивидуальный подход в интерпретации значений концентрации лактата в капиллярной крови и индекса DFAa1.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Список литературы

1. Бикметов, А. В. Фрактальные корреляционные свойства вариабельности сердечного ритма – как биомаркер для определения физиологических порогов энергообеспечения при физических нагрузках / А. В. Бикметов // Физическая культура, спорт, туризм: наука, образование, технологии: материалы XIII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции магистрантов и молодых ученых, посвященной 55-летию ФГБОУ ВО «УралГУФК» / Ответственные редакторы Н. Ю. Мищенко, Е. В. Быков. – Челябинск: УралГУФК, 2025. – 708 с.
2. Боровиков, В. П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: учеб. пособие для вузов / В. П. Боровиков. – Москва: РиС, 2015. – 288 с.
3. Заварухина, С. А. Определение физиологических порогов энергообеспечения методом Dmod анализа степенной функции лактатной кривой, полученной в ступенчатом нагрузочном тесте / С. А. Заварухина, А. В. Бикметов // Научно-спортивный журнал. – 2025. – Т. 3, № 4. – С. 111–120.
4. Орлов, А. И. Прикладная статистика: учебник / А. И. Орлов – Москва: Издательство «Экзамен», 2004. – 656 с.
5. Рыбина, И. Л. Лабораторные маркеры контроля и управления тренировочным процессом спортсменов: наука и практика: монография / И. Л. Рыбина, Л. М. Гунина; под общей редакцией Л. М. Гуниной. – Москва: Спорт, 2021. – 376 с.
6. Спиринов, Т. С. Оптимальный метод определения второго лактатного (анаэробного) порога в циклических видах спорта / Т. С. Спиринов, А. И. Чикуров, С. В. Радаева // Вестник Томского государственного университета. - 2023. – № 489. – С. 193–200.
7. Goldberger A.L. et al. Fractal dynamics in physiology: alterations with disease and aging // Proceedings of the National Academy of Sciences. - 2002. - Vol. 99, suppl 1. - P. 2466-2472.

8. Hoenig, J. M. The Abuse of Power: The Pervasive Fallacy of Power Calculations for Data Analysis / J. M. Hoenig, D. M. Heisey // *The American Statistician*. – 2001. – Vol. 55, №1. – P.19–24. DOI: 10.1198/000313001300339897.

9. Levine, M. Post Hoc Power Analysis: An Idea Whose Time Has Passed? / M. Levine, M. H. Ensom // *Pharmacotherapy*. – 2001. – Vol. 21, №4. – P.405–409. DOI: 10.1592/phco.21.5.405.34503.

10. Rogers, B. Fractal Correlation Properties of Heart Rate Variability as a Biomarker for Intensity Distribution and Training Prescription in Endurance Exercise: An Update / B. Rogers, T. Gronwald // *Front. Physiol.* – 2022. – №13.

11. Zwingmann, L. Modifications of the Dmax method in comparison to the MLSS in young male athletes / L. Zwingmann // *The Physician and Sportsmedicine*. – 2019 – 2 (47). – pp. 174–181. DOI: 10.1080/00913847.2018.1546103.

References

1. Bikmetov, A. V. Fraktal`ny`e korrelyacionny`e svojstva variabel`nosti serdechnogo ritma – kak biomarker dlya opredeleniya fiziologicheskix porogov e`nergoobespecheniya pri fizicheskix nagruzkax / A. V. Bikmetov // *Fizicheskaya kul`tura, sport, turizm: nauka, obrazovanie, texnologii: materialy` XIII Vserossijskoj s mezhdunarodny`m uchastiem nauchno-prakticheskoy konferencii magistrantov i molody`x ucheny`x, posvyashhennoj 55-letiyu FGBOU VO «UralGUFK» / Otvetstvenny`e redaktory` N. Yu. Mishhenko, E. V. By`kov. – Chelyabinsk: UralGUFK, 2025. – 708 s.*

2. Borovikov, V. P. Populyarnoe vvedenie v sovremenny`j analiz danny`x v sisteme STATISTICA: ucheb. posobie dlya vuzov / V. P. Borovikov. – Moskva: RiS, 2015. – 288 c.

3. Zavaruxina, S. A. Opredelenie fiziologicheskix porogov e`nergoobespecheniya metodom Dmod analiza stepennoj funkcii laktatnoj krivoj, poluchennoj v stupenchatom nagruzochnom teste / S. A. Zavaruxina, A. V. Bikmetov // *Nauchno-sportivny`j zhurnal*. – 2025. – T. 3, № 4. – S. 111–120.

4. Orlov, A. I. Prikladnaya statistika: uchebnik / A. I. Orlov – Moskva: Izdatel`stvo «E`kzamen», 2004. – 656 s.

5. Ry`bina, I. L. Laboratorny`e markery` kontrolya i upravleniya trenirovochny`m processom sportmenov: nauka i praktika: monografiya / I. L. Ry`bina, L. M. Gunina; pod obshej redakciej L. M. Guninoj. – Moskva: Sport, 2021. – 376 s.

6. Spirin, T. S. Optimal`ny`j metod opredeleniya vtorogo laktatnogo (anae`robnogo) poroga v ciklicheskix vidax sporta / T. S. Spirin, A. I. Chikurov, S. V. Radaeva // *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2023. – № 489. – S. 193–200.

7. Goldberger A.L. et al. Fractal dynamics in physiology: alterations with disease and aging // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2002. – Vol. 99, suppl 1. – P. 2466–2472.

8. Hoenig, J. M. The Abuse of Power: The Pervasive Fallacy of Power Calculations for Data Analysis / J. M. Hoenig, D. M. Heisey // *The American Statistician*. – 2001. – Vol. 55, №1. – P.19–24. DOI: 10.1198/000313001300339897.

9. Levine, M. Post Hoc Power Analysis: An Idea Whose Time Has Passed? / M. Levine, M. H. Ensom // *Pharmacotherapy*. – 2001. – Vol. 21, №4. – P.405–409. DOI: 10.1592/phco.21.5.405.34503.

10. Rogers, B. Fractal Correlation Properties of Heart Rate Variability as a Biomarker for Intensity Distribution and Training Prescription in Endurance Exercise: An Update / B. Rogers, T. Gronwald // *Front. Physiol.* – 2022. – №13.

11. Zwingmann, L. Modifications of the Dmax method in comparison to the MLSS in young male athletes / L. Zwingmann // *The Physician and Sportsmedicine.* – 2019 – 2 (47). – pp. 174–181. DOI: 10.1080/00913847.2018.1546103.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бикметов Андрей Вахитович – обучающийся Уральского государственного университета физической культуры. г. Челябинск. Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, д. 1. e-mail: andreyq76@gmail.com

Заварухина Светлана Александровна – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биохимии Уральского государственного университета физической культуры. Челябинск. Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, д. 1. e-mail: svezava@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Andrey V. Bikmetov – student Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk. Russia. 454091, Russia, Chelyabinsk, Ordzhonikidze str., 1. e-mail: andreyq76@gmail.com

Svetlana A. Zavarukhina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biochemistry of the Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk. Russia. 454091, Russia, Chelyabinsk, Ordzhonikidze str., 1. e-mail: svezava@yandex.ru

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА

УДК 796.855

Милин¹ Г. В., Пигалова² Л. В.

*¹⁻²Уральский государственный университет физической культуры
Челябинск, Россия*

*¹Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
детско-юношеский центр «Старт», г. Тюмень
pigalovalv@mail.ru*

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ-ГИРЕВИКОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЦА

Аннотация. В статье представлен анализ проблемы индивидуализации спортивной подготовки спортсменов-гиревиков, раскрыта сущность индивидуализации, как научно обоснованной системы планирования и реализации тренировочных нагрузок, строящихся на основе всесторонней диагностики морфофункциональных особенностей гиревиков. Автором представлена структура основных направлений индивидуализации спортивной подго-

товки. Одной из составляющих индивидуализации автором предложена программа диагностики морфофункциональных характеристик спортсменов, результаты которой позволили скорректировать индивидуальные тренировочные планы.

Ключевые слова: спортивная подготовка, спортсмены-гиревики, морфофункциональные показатели, адаптация.

Milin¹ G.V., Pigalova² L.V.

¹⁻²Ural State University of Physical Education, Sports and Health

Chelyabinsk, Russia

Municipal Educational Institution of Additional Education, Children's and Youth Center

"Start", Tyumen

INDIVIDUALIZATION OF PHYSICAL TRAINING OF KETTLEBELL ATHLETES BASED ON THE ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE STUDY OF MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE HEART

Annotation. The article presents an analysis of the problem of individualization of sports training for kettlebell athletes, and reveals the essence of individualization as a scientifically grounded system for planning and implementing training loads based on a comprehensive diagnosis of the morphofunctional characteristics of kettlebell athletes. The author presents the structure of the main directions of individualization of sports training. As

one of the components of individualization, the author proposes a program for diagnosing the morphofunctional characteristics of athletes, the results of which have allowed for the adjustment of individual training plans.

Keywords: *sports training, kettlebell athletes, morphofunctional indicators, adaptation.*

Введение. Современный этап развития физической культуры и спорта в Российской Федерации, закрепленный в положениях «Стратегии развития физической культуры и спорта до 2030 года» (Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года»), ставит перед отраслью приоритетную задачу – повышение качества подготовки спортивного резерва через внедрение инновационных и наукоемких технологий [1].

Отраслевой запрос сегодня диктует необходимость отхода от традиционных усредненных подходов к планированию нагрузок в пользу персонализированных систем подготовки. Несмотря на наличие базовых программ для спортивных школ, в практике подготовки квалифицированных гиревиков 17-18 лет наблюдается существенное противоречие: между необходимостью реализации предельных тренировочных нагрузок, требуемых для перехода в категорию высшего мастерства, и индивидуальными адаптационными возможностями организма атлетов данного возраста [2].

Проблема индивидуализации тренировочного процесса на основе дифференцированного подхода является одной из наиболее важных в теории и методике спорта. Для квалифицированных гиревиков 17-18 лет этот вопрос приобретает особую значимость, так как данный возрастной период связан с завершением биологического созревания и стабилизацией морфофункциональных показателей. Отрасли необходимы научно обоснованные критерии распределения спортсменов на типологические группы, что позволит тренерам и специалистам адресно воздействовать на различные компоненты силовой выносливости, оптимизировать восстановительные процессы и минимизировать риск перенапряжения.

В современной теории и методике спорта высших достижений проблема индивидуализации тренировочного процесса занимает одно из центральных мест. Как отмечает основоположник отечественной школы теории физического воспитания Л.П. Матвеев, «индивидуализация – это не просто учет личных особенностей спортсмена, а стратегия построения тренировки, при которой средства, методы и нагрузки приводятся в максимальное соответствие с индивидуальными адаптационными возможностями и темпами биологического развития атлета» [10, с. 210].

Сущность индивидуализации, согласно В.Н. Платонову, заключается в глубоком понимании того, что «усредненные» программы подготовки неизбежно ведут к снижению эффективности тренировочного процесса для талантливых спортсменов. Автор подчеркивает, что на этапе спортивного совершенствования (который как раз охватывает возраст 17-18 лет) игнорирование индивидуального профиля атлета может привести к перенапряжению функциональных систем и преждевременному прекращению роста результатов» [11; 12].

Современные исследователи, такие как В.Б. Иссурин, рассматривают индивидуализацию как «процесс управления адаптацией. Суть этого управления состоит в том, чтобы тренировочные стимулы попадали в «зону актуального развития» конкретного спортсмена, не вызывая при этом патологического утомления» [5; 6; 7, с. 89].

Таким образом, под сущностью индивидуализации в нашем исследовании понимается научно обоснованная система планирования и реализации тренировочных нагрузок, строящаяся на основе всесторонней диагностики морфофункциональных индивидуально-типологических особенностей гиревиков, направленная на максимальное раскрытие их спортивного потенциала при сохранении функционального здоровья.

На рисунке 1 рассмотрим основные направления индивидуализации спортивной подготовки.

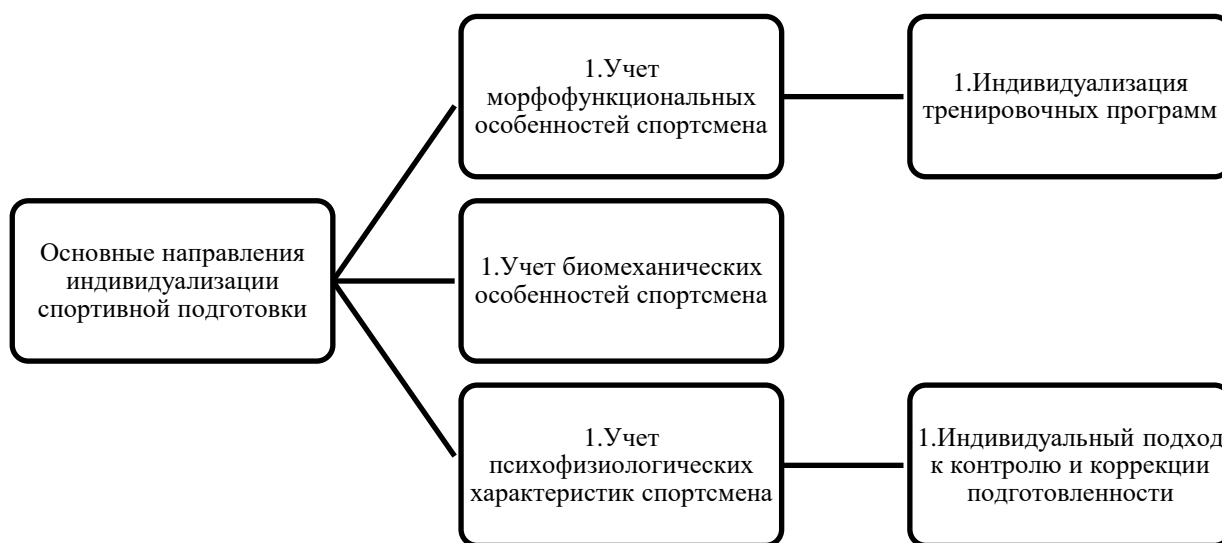


Рисунок 1 – Основные направления индивидуализации спортивной подготовки [составлено автором]

Важным компонентом индивидуализации является также индивидуальный подход к контролю и коррекции подготовленности спортсмена, включающий текущий и этапный контроль его состояния, коррекцию тренировочных воздействий и индивидуальную настройку на соревновательную деятельность.

Обеспечение эффективности многолетней спортивной подготовки невозможно без реализации принципа индивидуализации, который предполагает учет индивидуальных особенностей спортсменов на всех этапах тренировочного процесса. Ключевая роль в этом принадлежит применению современных технологий, позволяющих осуществлять комплексную индивидуальную оценку и коррекцию тренировочных воздействий.

Реализация технологий индивидуализации в современной спортивной практике неразрывно связана с системным мониторингом состояния атлета. Согласно исследованиям В. Б. Иссурина, технологический подход к индивидуализации базируется на концепции «блоковой периодизации», где тренировочные стимулы подбираются с учетом текущего адаптационного ресурса конкретного спортсмена. Исследователь указывает, что на этапе спортивного совершенствования (возраст 17-18 лет) технология должна включать в себя оперативную коррекцию нагрузки на основе данных ЧСС и лактатного порога [7; 8; 9].

В работах Ю. В. Верхошанского подчеркивается, что технология программирования тренировки обязана учитывать «индивидуальный хроноцикл» атлета, обеспечивая совпадение пика интенсивности нагрузки с фазой максимальной готовности организма [3; 4].

Одной из ведущих технологий индивидуализации является комплексное тестирование, направленное на всестороннюю оценку морфофункциональных, психофизиологических и биомеханических характеристик спортсменов. На основе полученных данных разрабатываются индивидуальные модели подготовленности, определяющие сильные и слабые стороны, а также резервы развития. Учет закономерностей возрастного развития спортсменов является важнейшим фактором индивидуализации подготовки. Анализ возрастной динамики морфофункциональных показателей позволяет определить средства и методы коррекции программы спортивной подготовки. Реализация тренировочных программ с учетом данных факторов повышает эффективность адаптационных перестроек и способствует оптимизации многолетнего процесса подготовки.

Организация и методы исследования. Исследование проведено на базе МАУ ДО ДЮЦ «Старт», г. Тюмень. В исследовании приняли участие 46 юношей возраста 17-18 лет, имеющих первый взрослый разряд или разряд кандидат в мастера спорта. Спортсмены или их законные представители подписывали добровольное согласие на участие в исследовании и публикацию полученных данных.

Результаты исследования. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы и механизмов регуляции: электрокардиография (ЭКГ) и Эхокардиография (Эхо-КГ) использовались для оценки морфологических параметров сердца (индекс массы миокарда левого желудочка, относительная толщина стенок) и исключения патологических изменений. В гиревом спорте, характеризующемся длительным статико-динамическим напряжением, данные методы позволяют верифициро-

вать «спортивное сердце» и оценить его адаптационный ресурс к нагрузкам на силовую выносливость.

В системе спортивной подготовки квалифицированных гиревиков 17-18 лет сердечно-сосудистая система (ССС) выступает лимитирующим звеном работоспособности. Специфика гиревого спорта, сочетающая в себе длительное статико-динамическое напряжение (особенно в фазе фиксации и при удержании гирь на груди) с циклическим характером работы, предъявляет экстремальные требования к миокарду. Для верификации адаптационных изменений и оценки функционального резерва ССС в нашем исследовании использовались методы электрокардиографии (ЭКГ) и эхокардиографии (Эхо-КГ).

Эхокардиографическое исследование проводилось на ультразвуковом сканере экспертного класса. Основной целью являлось определение типа гипертрофии миокарда и расчет индексов, характеризующих «экономность» работы сердца.

Индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) – показатель является ключевым для оценки степени гипертрофии. У квалифицированных гиревиков 17-18 лет мы отслеживали соответствие ИММЛЖ спортивным нормам.

Для спортсменов данного возраста норма ИММЛЖ составляет 95–115 г/м². Превышение порога в 118–130 г/м² у гиревиков свидетельствует о формировании выраженного «спортивного сердца». В нашем исследовании ИММЛЖ использовался для дифференциации атлетов: спортсмены с более высоким индексом (при сохраненной диастолической функции) классифицировались как имеющие более высокий силовой потенциал выносливости.

Относительная толщина стенок (ОТС) рассчитывается по формуле:

$$\frac{(ТСЗЛЖ+ТМЖП)}{КДР} \quad (1)$$

Показатель $ОТС \leq 0,42$ свидетельствует об эксцентрической гипертрофии (преимущественно аэробная адаптация).

Показатель $ОТС > 0,42$ указывает на концентрическую адаптацию, характерную для силовых видов спорта.

Для гиревиков 17-18 лет критически важно удерживать ОТС в диапазоне 0,40-0,45, что обеспечивает баланс между мощностью сокращения и объемом камер сердца.

Конечно-диастолический объем (КДО) характеризует степень «растяжимости» сердца. У квалифицированных гиревиков норма составляет 140-180 мл и фракция выброса (ФВ) в покое у тренированных атлетов может находиться в диапазоне 55-65%. Снижение ФВ ниже 50% при высокой массе миокарда рассматривалось нами как признак дезадаптации.

Электрокардиографические маркеры адаптации (ЭКГ) – исследование проводилось в стандартных 12 отведениях в состоянии покоя и после функциональных проб.

Дифференциация на основе кардио-показателей полученных данных (ИММЛЖ, ОТС, КДО) нами были выделены два типа адаптации сердца гиревиков:

– «объемный» тип (D-тип) – преобладание КДО над толщиной стенок. Такие атлеты демонстрируют высокую эффективность в рывке и способны поддерживать высокий темп за счет большого ударного объема крови;

– силовой» тип (S-тип) – преобладание толщины миокарда (высокий ОТС) при умеренном КДО. Эти спортсмены эффективнее в толчке по длинному циклу, где требуется преодоление высокого внутригрудного давления.

Использование ЭКГ и Эхо-КГ позволило не только гарантировать безопасность тренировочного процесса, но и сформировать цифровую модель ССС каждого атлета, что легло в основу алгоритма управления, где дозирование нагрузки в интервальных тренировках осуществлялось с учетом индивидуального времени восстановления сегмента ST и стабилизации ритма.

Заключение. Сформирована комплексная программа диагностики, направленная на изучение морфофункциональных индивидуальных особенностей квалифицированных гиревиков 17-18 лет, которая позволила на основе полученных данных скорректировать индивидуальные тренировочные планы, что гарантирует безопасность тренировочного процесса и достижения высокого спортивного результата..

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Список литературы

1. Российская Федерация. Правительство. Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года : Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : [сайт]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 07.05.2024).
2. Белоцерковский, З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности спортсменов / З. Б. Белоцерковский.– Москва : Советский спорт, 2019. – 312 с.
3. Верхошанский, Ю. В. Актуальные проблемы современной теории и методики спортивной тренировки / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. - № 8. – С. 21–28
4. Верхошанский, Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхошанский. – Москва : Советский спорт, 2021. – 184 с.
5. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю. В. Верхошанский. – [Репринт. изд.]. – Москва : Советский спорт, 2021. – 352 с.
6. Верхошанский, Ю. В. Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки высококвалифицированных спортсменов / Ю. В. Верхошанский. – Москва : Советский спорт, 2021. – 216 с.
7. Иссурин, В. Б. Блоковая периодизация спортивной тренировки : монография / В. Б. Иссурин. – Москва : Советский спорт, 2022. – 288 с.
8. Иссурин, В. Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы и построение тренировки / В. Б. Иссурин. – Москва : Спорт, 2020. – 464 с.
9. Иссурин, В. Б. Спортивная тренировка XXI века: концепции и методики / В. Б. Иссурин. – Москва : Спорт, 2022. – 464 с.

10. Матвеев, Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л. П. Матвеев. – Киев : Олимпийская литература, 2019. – 318 с.

11. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учебник тренера высшей квалификации / В. Н. Платонов. – Москва : Спорт, 2021. – 820 с.

12. Платонов, В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2019. – 624 с.

References

1. Russian Federation. Government. On Approval of the Strategy for the Development of Physical Culture and Sports in the Russian Federation for the Period up to 2030: Order of the Government of the Russian Federation No. 3081-r dated November 24, 2020. – Text: electronic // ConsultantPlus : [website]. – URL: <http://www.consultant.ru> (date of access: 07.05.2024).

2. Belotserkovsky, Z. B. Ergometric and cardiological criteria of athletes' physical performance / Z. B. Belotserkovsky.– Moscow : Sovetskiy sport, 2019. – 312 p.

3. Verkhoshansky, Yu. V. Actual Problems of Modern Theory and Methods of Sports Training / Yu. V. Verkhoshansky // Theory and Practice of Physical Culture. – 1998. - No. 8. – Pp. 21–28

4. Verkhoshansky, Yu. V. Programming and organization of the training process / Yu. V. Verkhoshansky. – Moscow : Sovetskiy sport, 2021. – 184 p.

5. Verkhoshansky, Yu. V. Fundamentals of Special Physical Training of Athletes / Yu. V. Verkhoshansky.– Moscow : Sovetskiy sport, 2021. – 352 p.

6. Verkhoshansky, Yu. V. Theory and Methodology of Sports Training: Block System of Training Highly Qualified Athletes / Yu. V. Verkhoshansky. – Moscow: Sovetskiy Sport, 2021. – 216 p.

7. Issurin, V. B. Block Periodization of Sports Training: A Monograph / V. B. Issurin. – Moscow: Sovetskiy Sport, 2022. – 288 p.

8. Issurin, V. B. Training Athletes in the 21st Century: Scientific Foundations and Training Structure / V. B. Issurin. – Moscow: Sport, 2020. – 464 p.

9. Issurin, V. B. Sports Training in the 21st Century: Concepts and Methods / V. B. Issurin. – Moscow : Sport, 2022. – 464 p.

10. Matveev, L. P. Fundamentals of General Theory of Sports and the System of Training Athletes / L. P. Matveev. – Kiev: Olympic Literature, 2019. – 318 p.

11. Platonov, V. N. System of Training Athletes in Olympic Sports. General Theory and Its Practical Applications : Textbook for High-Level Coaches / V. N. Platonov. – Moscow : Sport, 2021. – 820 p.

12. Platonov, V. N. Periodization of Sports Training. General Theory and Its Practical Application / V. N. Platonov. – Kiev : Olympic Literature, 2019. – 624 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Милин Григорий Владимирович – соискатель кафедры теории и методики физического воспитания. Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Россия. Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования детско-юношеский центр «Старт», Тюмень, Россия

Пигалова Лариса Викторовна – кандидат педагогических наук, профессор, профессор кафедры теории и методики физического воспитания, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Россия.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Grigory V. Milin – applicant of the Department of Theory and Methods of Physical Education. Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia. Municipal Educational Institution of Additional Education Children's and Youth Center "Start", Tyumen, Russia.

Larisa V. Pigalova – Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Theory and Methods of Physical Education, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia.

УДК 796.085

Новичкова Н. Г., Юркина М. В.

*Уральский государственный университет физической культуры
Россия, г. Челябинск
novichkova.82@mail.ru*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ УПРАЖНЕНИЙ В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ВОЛЕЙБОЛИСТОК

Аннотация. Статья посвящена вопросам подготовки волейболисток, которые находятся на этапе совершенствования спортивного мастерства. В статье представлено программно-методическое обеспечение, основанное на комплексе специализированных упражнений, которые разработаны и внедрены в учебно-тренировочный процесс волейболистов.

В материалах статьи обоснована эффективность предложенных комплексов упражнений, которая отражена в результатах и выводах проведенного исследования.

Ключевые слова: *комплексы упражнений, физическая подготовка, волейбол.*

*Novichkova N. G., Yurkina M. V.
Ural State University of Physical Culture
Russia, Chelyabinsk
novichkova.82@mail.ru*

EFFECTIVENESS OF SPECIALIZED EXERCISE COMPLEXES IN THE TRAINING PROCESS OF WOMEN VOLLEYBALL PLAYERS

Annotation. The article is devoted to the issues of training female volleyball players who are at the stage of improving their sports skills. The article presents programmatic and methodological support based on a set of specialized exercises, which have been developed and implemented in the training process of volley-

ball players. The materials of the article justify the effectiveness of the proposed sets of exercises, which is reflected in the results and conclusions of the conducted study.

Keywords: *exercise complexes, physical training, volleyball.*

Актуальность. Важную роль в успехе любого спортсмена играет физическая подготовка, составляющая основу, без которой спортсмены не смогут полностью раскрыть свои технические и тактические навыки, и именно она часто определяет их успех. В. Н. Платонов в своей теории системы подготовки спортсменов отмечает: «физическая подготовленность является базовым компонентом, без которого невозможно достижение высшего спортивного мастерства» [6, с. 156].

Рассматривая физическую подготовку в рамках учебно-тренировочного процесса волейболистов, необходимо уделять внимание инновационным комплексам упражнений, которые бы оказывали значительный эффект при совершенствовании физических качеств спортсменов. Существует проблема между традиционными методами физической подготовки, которые продолжают использовать многие тренеры, и инновационными подходами, способными лучше учитывать современные требования и индивидуальные особенности обучающихся, что создает препятствия для повышения эффективности тренировочного процесса.

В связи с этим возник вопрос о разработке и внедрении специализированных упражнений, которые бы качественно отразились на физической подготовке девушек 16-17 лет, занимающихся волейболом.

Цель исследования – теоретически обосновать и экспериментально проверить комплексы упражнений, направленные на совершенствование физических качеств спортсменов, занимающихся волейболом.

Методы исследования. В рамках исследования нами использовались методы: анализ научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, проводилось с целью получения достоверной информации для проверки и оценки того, насколько предложенная программа и методики соответствуют поставленным целям, эффективны и осуществимы в ходе учебно-тренировочного занятия. Исходя из цели, фиксировали следующие параметры:

- 1) соответствие предложенных комплексов упражнений целям занятий;
- 2) дозировка нагрузки (количество подходов, повторений, время работы и отдыха);
- 3) реакции организма (физиологические, внешние, субъективные – со слов спортсмена) обучающихся на применяемые комплексы упражнений.

Теоретико-методологические основы исследования основываются на научных идеях: А. И. Алексеевой «Физическое развитие и физическая подготовленность занимающихся избранным видом спорта»; Л. В. Булыкиной «Волейбол: теория и методика тренировки»; И. Г. Горбань, «Основные критерии подготовки в волейболе на современном этапе развития игры»; Ю. Ф. Курамшина «Теория и методика физического воспитания»; В. И. Лопатина «Игра в волейбол – больше, чем игра»; В. Н. Платонова «Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте»; В. В. Рыцарева «Волейбол: попытка причинного истолкования приемов игры и процесса подготовки волейболистов»; А. А. Шамардин «Методика тренировки спортсменов игровых видов спорта с использованием инновационных технологий» [1; 2; 3; 5].

Творческое осмысление теории позволяет тренеру использовать все богатство физических упражнений, многочисленные методы обучения и воспитания соответственно конкретным условиям, конкретным учебным задачам, особенностям и реальным двигательным возможностям обучающихся различных возрастных групп.

Знание способов и методов организации учебной деятельности в волейболе позволяет проводить занятия с более высокой общей и моторной плотностью. В теории и практике физического воспитания известны разнообразные способы и методы организации тренировочного процесса [4, с. 55].

На этапе спортивного совершенствования в волейболе формируется умение совершенного выполнения технических приёмов. Двигательные ощущения становятся более четкими. Появляется возможность более дифференциально исправлять ошибки. Детализируется понимание закономерностей выполнения технических приёмов, совершенствуется его структура по фазам выполнения, динамическим и кинематическим характеристикам, обеспечивается их соответствие индивидуальным особенностям игрока.

Результаты. Исследование проводилось на базе Автономной некоммерческой организации женский волейбольный клуб «Динамо-Метар» г. Челябинска. Эксперимент проводился в период 2024-2025 г. Участие принимали две группы девушек 16-17 лет по 8 человек в каждой группе. Случайным образом были сформированы две группы: контрольная и экспериментальная. До начала эксперимента группы были идентичны по своим характеристикам.

С целью контроля исходного в ноябре (2024 г) и итогового (в мае 2025 г.) уровня физической подготовки использовались пять тестовых упражнений: три упражнения определены Федеральным стандартом спортивной подготовки по виду спорта «волейбол», утвержденный Приказом Министерства спорта России от 15 ноября 2022 года № 987 и 2 предложены Ж. К. Холодовым [7; 8]. Результаты тестирования зафиксированы в заранее разработанных бланках и использовались для последующего анализа и сравнения в конце эксперимента.

В рамках эксперимента нами была разработана программа по совершенствованию физических качеств волейболисток 16-17 лет, с применением комплексов упражнений, направленных на развитие быстроты, координационных способностей и гибкости, дополненная теоретической частью, с учетом современных тенденций в подготовке спортсменов.

Программа в экспериментальной группе предусматривала включение в учебно-тренировочные занятия разработанных комплексов упражнений. Они являются ключевыми аспектами, которые напрямую влияют на технику игры и снижения риска травм, что в свою очередь повышает результативность соревновательной деятельности.

Комплексы упражнений включались в учебно-тренировочные занятия в соответствии с задачами плана тренировок и календаря соревнований.

Теоретическая часть программы включала три блока:

1) Особенности занятий стретчингом в учебно-тренировочных занятиях. Содержание блока: особенности выполнения упражнений на растягивание в статическом и динамическом режиме; изучение оптимальных параметров нагрузки; особенности сочетания процесса дыхания с выполнением упражнений для максимального тренировочного эффекта.

2) Ленточные эспандеры как инструмент функциональной подготовки. Содержание блока: преимущества использования ленточного эспандера в физической подготовке волейболистов; применение упражнений с эспандером в качестве профилактики травматизма (воздействие на связочно-суставной аппарат).

3) Эффективность упражнений на BOSU – платформах (полусферах). Содержание блока: анализ комплексного воздействия упражнений на балансовых платформах; анализ механизма укрепления мышц и связок; обоснование эффективности упражнений на равновесие как целенаправленного метода повышения спортивного мастерства.

Теоретическая часть программы заключалась в разработке и описании научно-обоснованных комплексов упражнений, направленных на совершенствование физических качеств, составленных таким образом, что их внедрение не повлечёт за собой необходимости коррекции учебно-тренировочного процесса, а будет осуществляться в качестве его дополнения.

В практической части программы были применены комплексы упражнений, направленные на совершенствование физических качеств спортсменов.

Комплексы упражнений включались в учебно-тренировочные занятия в соответствии с задачами плана тренировок и календаря соревнований.

Комплекс № 1 (динамическая растяжка с применением ленточного эспандера)

1) Растяжка мышц верхнего плечевого пояса (акцентировать внимание на дельтовидных, трапециевидных, плечевых, плечелучевых, больших грудных мышц, мышце-квадратный супинатор; подвижности локтевых суставов).

И. п. – стоя ноги на ширине плеч, ленту обхватить с двух сторон, руки разведены в стороны: правая – прямая, левая – согнута в локтевом суставе, натянуть ленту до ощущения сопротивления. Выпрямить левую руку, правая рука прямая, работает только кисть в направлении левой руки. Выполнить упражнение на левую руку. Упражнение выполнялось в среднем темпе без резких рывков по 20 раз на каждую руку, сохраняя натяжение ленты.

2) Ротация плеч (акцент на мышцы верхнего плечевого пояса: дельтовидные, трапециевидные, надостные и подостные мышцы, а также мобильность плечевых суставов).

И. п. – стоя, ноги на ширине плеч, ленту обхватить с двух сторон, руки прямые опущены перед собой, разведены до натяжения ленты. Поднять руки вверх над головой, затем опустить назад вниз, вернуть руки в и. п. через голову. Упражнение предназначено для развития подвижности плечевых суставов, поэтому выполняется без пауз в комфортном темпе 10 повторений. Чем меньше расстояние между руками, тем лучше.

3) Наклоны в сторону (акцент на широчайшие, квадратные мышцы, разгибатели позвоночника).

И. п. – стоя, ноги чуть шире плеч, ленту обхватить с двух сторон, руки прямые над головой разведены в стороны (шире ног). Поочередные наклоны в правую и левую сторону без пауз в комфортном темпе по 10 повторений в каждую сторону. Внимание акцентировано на том, чтобы натяжение ленты не менялось.

4) Наклоны вперёд (акцент на мышцы верхнего плечевого пояса: дельтовидные, трапециевидные, плечевые; большие и малые круглые мышцы спины ромбовидные мышцы, мобильность плечевых суставов и поясничного отдела позвоночника).

И. п. – стоя, ноги шире плеч, ленту обхватить с двух сторон, руки прямые над головой разведены в стороны (шире ног). Наклон вперёд параллельно полу, не меняя положение рук, вернуться в и. п., лента натянута. Упражнение выполнять без пере-

рыва в среднем темпе 20 раз. На протяжении выполнения упражнения руки остаются прямыми в положении над головой.

5) Выпады вперёд (акцент на мышцы нижних конечностей: четырехглавую бедра, двуглавую бедра, большие ягодичные, икроножные и камбаловидные мышцы; особое внимание уделяется мобильности плечевых суставов и позвоночного столба).

И. п. – ноги на ширине таза, ленту обхватить с двух сторон, руки вниз перед собой разведены в стороны (шире ног). Сделать шаг правой ногой вперёд, колено при сгибании образует прямой угол и не выходит за носок стопы. Колено левой ноги стараться максимально опустить вниз. Одновременно с выпадом, прямые руки поднять над головой и отвести максимально назад, прогнуться в поясничном отделе, вернуться в и. п. Повторить упражнение левой ногой. Выпады выполнять попеременно на правую, левую ногу без перерыва по 10 раз. Упражнение выполнять плавно в среднем темпе.

6) Растяжка мышц голенистопа: икроножной, камбаловидной, передней и задней большеберцовой, малоберцовой мышцы.

И. п. – сидя ноги прямые перед собой, ленту накинуть на обе стопы и натянуть. Пружинящими движениями натягивать стопы на себя. Упражнение выполняется без пауз 20 раз.

Комплекс № 2 (стретчинг с применением ленточного эспандера)

1) Растяжка мышц предплечий (акцент на плечелучевую, плечевую мышцы, мышечные группы: сгибатели и разгибатели кисти и пальцев).

И. п. – наступить на ленту двумя ногами, ноги на ширине плеч, ленту зацепить пальцами рук, ладони повернуть вверх. Руки согнуть, опереться локтями выше бедра, натянуть ленту до ощущения сопротивления. Кисти опустить максимально вниз, зафиксировать положение на 15, 20, 25 секунд с перерывами на 10 секунд. Растяжение в мышцах предплечья должно быть максимальным.

2) Растяжка трапециевидных мышц.

И. п. – наступить на ленту правой ногой, левой рукой захватить ленту чуть выше колена. Плавно выпрямить спину, левая рука прямая прижата к телу. Наклон головы в правую сторону до ощущения растяжения мышц плеч и шеи. Зафиксировать положение на 15, 20, 25 секунд с перерывами на 10 с. Повторить упражнение в левую сторону. Растяжение мышц выполнять плавно на выдохе.

3) Замок (акцент на мышцы верхнего плечевого пояса: дельтовидные, трапециевидные, плечевые, плечелучевые, трехглавые мышцы плеча, большие грудные мышцы, мышца-квадратный супинатор).

И. п. – стоя, ноги на ширине плеч. Взять ленту за один конец и согнутую правую руку в локте, завести за голову, левую руку завести за спину, взять ленту как можно выше. Плавно потянуть ленту вниз левой рукой, зафиксировать натяжение на 15, 20, 25 секунд с перерывами на 10 секунд. Поменять руки и повторить упражнение. Во время выполнения упражнения спину держать ровно, дыхание глубокое. Натяжение руки стараться увеличивать с каждым подходом.

4) Глубокий наклон (акцент на мышцы верхнего плечевого пояса, прямые и косые мышцы живота, разгибатели позвоночника, мышцы задней поверхности бедра, большие ягодичные мышцы, мобильность плечевых суставов и поясничного отдела).

И. п. – стоя, ноги чуть шире плеч, ленту обхватить с двух сторон, ладонями вперёд. Слегка согнуть колени и плавно наклониться как можно ниже, прямые руки

занести над головой и опустить как можно ниже на сколько позволяют плечевые суставы. Зафиксировать положение на 15, 20, 25 секунд с перерывом на 10 секунд. На вдохе вернуть плавно руки в и. п., затем медленно выпрямить спину. Дыхание глубокое, мышцы шеи расслаблены.

5) Растяжка ягодичных мышц и мышц задней поверхности бедра (акцент на подвздошно-поясничную мышцу, прямую мышцу живота, прямую мышцу бедра, глубокие мышцы кора, двуглавая мышца бедра, подколенные сухожилия).

И. п. – сидя, ноги прямые перед собой. Надёжно зафиксируйте ленту на правой стопе, левую на спину, прямую правую ногу поднять, ленту взять левой рукой. Правая рука вытянута в сторону, прижата к полу. Лопатки, плечи и голова также плотно прижаты к полу. На выдохе плавно выполнить скручивание, прямую правую ногу перекинуть через левую ногу, стараться подтянуть ее как можно ближе к голове. Максимально растянуть мышцы поясницы, ягодиц и задней поверхности бедра. Зафиксировать положение на 15, 20, 25 секунд с перерывом на 10 секунд. (находиться в положении скручивания, ослабив натяжение ленты). Выполнить упражнение на левую ногу. Дыхание глубокое, движения плавные без рывков.

6) Растяжка мышц передней поверхности бедра: четырехглавая бедра.

И. п. – лежа на левом боку, один конец ленты зафиксировать на правой стопе, правую ногу согнуть, другой конец ленты взять в левую руку как можно ближе к ноге. Потянуть левой рукой ленту до ощущения растяжения мышц передней части бедра. Зафиксировать на 15, 20, 20 секунд с перерывом на 10 секунд (ослабить натяжение ленты). Повторить упражнение на левую ногу. Во время выполнения упражнения нога, находящаяся на полу и спина прямая, дыхание ровное, движения плавные.

7) Растяжка мышц задней поверхности бедра: двуглавых, полусухожильных, полуперепончатых мышц, голеностопного сустава: икроножных, камбаловидных, задних большеберцовых мышц. Акцентировать внимание на мобильность голеностопа, поясничного отдела позвоночника.

И. п. – сидя на полу, ноги прямые перед собой, спина прямая, ленту закрепить на стопах ближе к пальцам, натянуть, взять на уровне колен. На выдохе потянуть ленту на себя, максимально растянуть икроножные мышцы зафиксировать положение на 15, 20, 25 секунд перерывом на 10 секунд (во время перерыва пальцами ног стараться достать пол). Каждое повторение стараться увеличить амплитуду. Во время выполнения упражнения спина прямая, колени не сгибать, дыхание ровное.

Комплекс № 3 (развитие координации с использованием BOSU – полусферы, мяча).

1) Отведение ног в сторону.

И. п. – стоя на сфере, мяч на прямых руках над головой. Отвести одновременно прямую правую ногу и левую руку с мячом в стороны, правая рука над головой. Вернуться в и. п., затем повторить – левой и правой рукой. Выполнить по 10 повторений в каждую сторону.

2) Приседания.

И. п. – стоя на сфере, мяч на прямых руках над головой. Присесть, руки опустить в правую сторону, коснуться пола. Вернуться в и. п., затем повторить – в левую сторону. Выполнить 20 приседов.

3) Выпрыгивания вверх.

И. п. – стоя на сфере, руки опущены вдоль туловища. Выполнить присед, затем максимально выпрыгнуть вверх, вернуться в и. п. Упражнение повторить 20 раз.

4) Прыжки с поворотом на 180°.

И. п. – стоя на сфере, руки соединены в замок перед грудью. Выпрыгнуть, одновременно повернуться на 180° в правую сторону, вернуться в и. п., повторить – в левую сторону. Упражнение выполнить по 10 поворотов в каждую сторону, стараться без больших пауз.

5) Прием, подача мяча стоя на сфере. Сферы выставить в круг.

И. п. – все обучающиеся стоят на сферах, лицом в центр круга. Выполняется подача и прим мяча в произвольном порядке. Время выполнения 3 минуты. Стараться передавать мяч как можно быстрее.

6) Ходьба по кругу. Количество сфер на 1 больше, чем обучающихся, стоят по кругу.

И. п. – стоя на сфере, в затылок друг другу. Начать движение по звуковому сигналу, по следующему сигналу сменить направление движения. Время выполнения 1-2 минуты. Темп ходьбы постепенно увеличивать.

Комплекс № 4 (развитие скоростных качеств методом круговой тренировки). Выполняли в начале основной части учебно-тренировочного занятия 1 раз в неделю после ОРУ. Позволяет значительно улучшить взрывную силу ног (прыжок), скорость реакции и стартового ускорения, а также быстроту выполнения технических элементов.

Данный комплекс упражнений выполнялся в виде круговой тренировки (таблица 1). Комплекс выполняли в начале основной части учебно-тренировочного занятия после ОРУ. На каждой станции по два человека. Старт по сигналу. Следующая пара приступает к выполнению упражнения, когда предыдущая начинает очередное упражнение. Упражнения выполняются без отдыха. Отдых между кругами 1,5-2 минуты. Количество кругов от четырех до шести. В процессе выполнения необходимо было следить, чтобы не было снижения скорости выполнения.

В рамках педагогического эксперимента занятия в экспериментальной группе включали внедрение новых разработанных комплексов, в то время как контрольная группа оставалась в условиях традиционной системы тренировок.

До начала эксперимента обе группы находились на одном уровне подготовленности, во всех контрольных тестах у контрольной и экспериментальной групп отсутствуют статистически достоверные отличия (таблица 2).

После проведения эксперимента была проведена повторная оценка уровня развития физической подготовленности волейболистов 16-17 лет, которая выявила достоверные отличия между всеми результатами в контрольных тестах (таблица 3).

Следуя данному принципу, нами были рассчитаны темпы прироста в экспериментальной и контрольной группах по следующим показателям физической подготовленности:

– скоростные качества: бег на 60 м.;

– координационные способности: челночный бег 5х6 м.;

– гибкость и подвижность суставов: наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье, выкрут прямых рук назад с гимнастической палкой, разведение ног в стороны из положения стоя «шпагат» (таблица 4).

Таблица 1 – Комплекс на развитие скоростных качеств

№	Упражнение	Время выполнения	Методические указания
1	Прыжки через скакалку	15 с.	Ноги вместе, скакалку крутить максимально быстро
2	Сгибание и разгибание рук у стены	15 с.	Встать лицом к стене на расстоянии 1м. Выполнять упражнение на максимальной скорости
3	Прыжки двумя ногами через барьер	t прохождения дистанции	Ноги вместе, перепрыгнуть поочередно, подтягивая колени к груди, 10 барьеров (15, 23, 28 см) без остановок. Высота увеличивалась по мере проведения эксперимента.
4	Прыжки с поворотом на 180°	15 с.	И. п. – стоя, ноги на ширине плеч, руки собрать в замок на уровне груди. Выполнить прыжком поворот в право, вернуться в и.п., затем поворот в лево. Упражнение выполнять без пауз.
5	Челночный бег по зонам площадки	t прохождения дистанции	По сигналу с максимальным ускорением начать бег из зоны 3 в зону 5, вернуться в зону 3. Повторить упражнение с зоной 6 и зоной 1.
Отдых между кругами 1,5-2 мин.			

Таблица 2 – Показатели физической подготовленности опытных групп до эксперимента ($x \pm \sigma$)

Контрольный тест	КГ	ЭГ	t	p
Бег на 60 м	9,29±0,08	9,26±0,09	0,25	> 0,05
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье	16,35±0,79	16,88±1,19	0,37	> 0,05
Челночный бег 5х6 м	11,15±0,10	11,05±0,09	0,74	> 0,05
Выкрут прямых рук назад с гимнастической палкой	51,92±2,49	52,75±2,07	0,26	> 0,05
Разведение ног в стороны из положения стоя «шпагат»	49,13±2,46	48,88±2,77	0,07	> 0,05

Таблица 3 – Показатели физической подготовленности опытных групп после эксперимента ($x \pm \sigma$)

Контрольный тест	КГ	ЭГ	t	p
Бег на 60 м	9,16±0,06	8,95±0,04	2,91	< 0,05
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье	17,81±0,73	21,00±0,93	2,70	< 0,05
Челночный бег 5х6 м	11,06±0,11	10,21±0,13	4,99	< 0,05
Выкрут прямых рук назад с гимнастической палкой	49,01±2,47	42,75±1,22	2,27	< 0,05
Разведение ног в стороны из положения стоя «шпагат»	44,63±2,73	37,16±2,06	2,18	< 0,05

Таблица 4 – Процентное улучшение результатов в тестах физической подготовленности экспериментальной и контрольной групп (%)

№	Контрольный тест	ЭГ	КГ	Преимущество ЭГ
1	Бег на 60 м	3,4	1,4	2
2	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье	11,8	8,6	3,2
3	Челночный бег 5х6 м	4,1	0,8	3,3
4	Выкрут прямых рук назад с гимнастической палкой	7,9	5,8	2,1
5	Разведение ног в стороны из положения стоя «шпагат»	22,6	9,6	13

Наибольшая эффективность достигнута в развитии гибкости, особенно в тазобедренных суставах, преимущество в 13% в пятом тесте. Разница во втором тесте превышает результат экспериментальной группы. Данные результаты свидетельствуют о высокой специфичности и действенности комплексов № 1 и № 2, содержащих стретчинговые упражнения. В третьем тесте также наблюдается превышение результатов экспериментальной группы над контрольной, что указывает на успешное внедрение специальных средств для улучшения ловкости и быстроты перемещений. Улучшился процентный прирост показателей в первом и четвертом тесте, это подтверждает её комплексное, а не узкоспециализированное воздействие.

По результатам проведённого исследования была доказана эффективность разработанных комплексов упражнений, включённых в программно-методическое обеспечение подготовки волейболисток 16-17 лет.

Результаты, полученные в ходе педагогического эксперимента, доказали, что разработанное программно-методическое обеспечение, основанное на комплексе специализированных упражнений, достоверно эффективнее традиционного подхода

в совершенствовании основных для волейбола физических качеств у спортсменок 16-17 лет.

Заключение. Экспериментальные комплексы упражнений продемонстрировали высокую эффективность. В результате систематических занятий, используя предложенные комплексы, которые направлены на совершенствование физических качеств, показатели волейболисток 16-17 лет повышаются, что подтверждается данными педагогического эксперимента.

Мы пришли к выводу, что разработанные комплексы упражнений на совершенствование физических качеств, получили практическую применимость, т. е. возможность интеграции в стандартный учебно-тренировочный процесс. Комплексы стали существенным дополнением, не нарушив план тренировочного процесса, и обогатили его целенаправленными средствами развития физических качеств, оптимизируя физическую подготовку волейболисток на этапе совершенствования спортивного мастерства.

Список литературы

1. Алексеева, А. И. Физическое развитие и физическая подготовленность занимающихся избранным видом спорта / А. И. Алексеева, Э. В. Галимова // Физическое воспитание и студенческий спорт глазами студентов : мат. IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – 2018. – С. 140–142.

2. Горбань, И. Г. Основные критерии подготовки в волейболе на современном этапе развития игры : учеб. пособие / И. Г. Горбань, Е. В. Удовиченко, В. А. Гребенникова ; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2021. – 106 с.

3. Григорьев, В. А. Методика обучения и совершенствования индивидуального и группового блокирования в волейболе : учеб. пособие / В. А. Григорьев, Л. В. Булыкина, А. С. Ананьин. – Москва : Колос-с, 2022. – 128 с.

4. Клещев, Ю. Н. Волейбол : учебник / Ю. Н. Клещев, А. Г. Фурманов. – Москва : Спорт, 2016. – 360 с.

5. Курамшин, Ю.Ф. Теория и методика физической культуры : учебник / Ю. Ф. Курамшин. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Спорт, 2022. – 464 с.

6. Платонов, В. П. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте: общая теория и ее практические приложения : учебник в 2 т. / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2022. – Т. 1. – 823 с.

7. Федеральный стандарт спортивной подготовки по виду спорта «волейбол» (утвержден приказом Минспорта России от 15 ноября 2022 г. № 987) [Электронный ресурс] : официальный сайт. – URL : <https://base.garant.ru>

8. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учебник / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – Москва : Академия, 2018. – 496 с.

References

1. Alekseeva, A. I. Physical development and physical fitness of those engaged in a chosen sport / A. I. Alekseeva, E. V. Galimova // Physical education and student sports through the eyes of students: materials of the IV All-Russian scientific-practical conference with international participation. – 2018. – P. 140–142.

2. Gorban, I. G. Main Criteria of Training in Volleyball at the Modern Stage of Game Development: A Textbook / I. G. Gorban, E. V. Udovichenko, V. A. Grebennikova; Orenburg State University. – Orenburg: OSU, 2021. – 106 p.

3. Grigoryev, V. A. Methodology of teaching and improving individual and group blocking in volleyball: textbook / V. A. Grigoryev, L. V. Bulykina, A. S. Ananyin. – Moscow: Kolos-s, 2022. – 128 p.

4. Kleshchov, Yu. N. Volleyball: Textbook / Yu. N. Kleshchov, A. G. Furmanov. – Moscow: Sport, 2016. – 360 p.

5. Kuramshin, Yu.F. Theory and Methods of Physical Culture: Textbook / Yu. F. Kuramshin. – 5th ed., revised and supplemented. – Moscow: Sport, 2022. – 464 p.

6. Platonov, V. P. The System of Training Athletes in Olympic Sports: General Theory and Its Practical Applications : Textbook in 2 Volumes / V. N. Platonov. – Kiev : Olympic Literature, 2022. – Vol. 1. – 823 p.

7. Federal Standard for Sports Training in the Sport of Volleyball (approved by Order No. 987 of the Ministry of Sports of the Russian Federation dated November 15, 2022) [Electronic resource] : official website. – URL : <https://base.garant.ru>

8. Kholodov, Zh. K. Theory and Methods of Physical Education and Sports: Textbook / Zh. K. Kholodov, V. S. Kuznetsov. – Moscow: Academy, 2018. – 496 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Новичкова Наталья Геннадьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики физического воспитания, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Эл. почта: novichkova.82@mail.ru

Юркина Марина Викторовна – магистрант кафедры теории и методики физического воспитания, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Эл. почта: marineyunker@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Natalia G. Novichkova– Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Physical Education, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, Ordzhonikidze Street, 1. E-mail: novichkova.82@mail.ru

Marina V. Yurkina – Master’s student of the Department of Theory and Methods of Physical Education, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, Ordzhonikidze str., 1. E-mail: marineyunker@yandex.ru

УДК: 796.032.2

Шаринов М. Ф*Уральский государственный университет физической культуры**Россия, Челябинск**e-mail: girewik1987@bk.ru*

РАЗВИТИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДАЛЕЙ ИГР ОЛИМПИАД

Аннотация. Статья посвящена развитию олимпийской географии. В качестве показателей развития олимпийской географии автор использует количество завоеванных медалей Игр Олимпиад спортсменами стран из разных регионов мира. Целью исследования является выявление географических показателей распределения медалей Игр Олимпиад в разные периоды олимпийского движения. За основу автором взята периодизация олимпийского движения, предложенная В. Н. Платоновым, предусматривающая выделение четырех периодов. В статье представлены расчеты коэффициента корреляции между количеством стран-участниц и стран-медалисток Игр Олимпиад. Представлен качественный анализ исторического развития олимпийской географии по отдельным реги-

онам мира. Также отражены данные регионального распределения медалей с учетом количества признанных государств. В заключении автор приходит к выводу, что несмотря на политику МОК, наблюдающуюся на протяжении всех четырех периодов, предполагающую интеграцию всех регионов мира в олимпийское движение, на современном этапе для стран отдельных регионов эта интеграция скорее номинальная, чем реальная. Большое количество стран Азии, Австралии и Океании и, особенно, Африки никогда не становились призерами Игр Олимпиад.

Ключевые слова: *Игры Олимпиады, олимпийская медаль, неофициальный командный зачет, олимпийская география, регионы мира.*

*Sharipov M. F.**Ural State University of Physical Education**Russia, Chelyabinsk**e-mail: girewik1987@bk.ru*

DEVELOPMENT OF GEOGRAPHICAL INDICATORS OF THE DISTRIBUTION OF OLYMPIC GAMES MEDALS

Abstract. This article examines the development of Olympic geography. The author uses the number of Olympic Games medals won by athletes from different regions of the world as indicators of Olympic geography development. The aim of the study is to identify the geographical distribution of Olympic Games medals in different periods of the Olympic movement. The author uses the periodization of the Olympic movement proposed by V. N. Platonov, which identifies four periods. The article presents calculations of the correlation coefficient between the number of participating countries and medal winners at the Olympic Games. A qualitative analysis of the historical development of Olympic geography by individ-

ual regions of the world is presented. Data on the regional distribution of medals, taking into account the number of recognized states, is also presented. In conclusion, the author concludes that despite the IOC's policy, observed throughout all four periods, to integrate all regions of the world into the Olympic movement, at the present stage, for countries in certain regions, this integration is more nominal than real. A large number of countries in Asia, Australia, Oceania, and, especially, Africa have never won medals at the Olympic Games.

Keywords: *Olympic Games, Olympic medal, unofficial team standings, Olympic geography, world regions.*

Актуальность. Согласно Олимпийской хартии на Олимпийских играх соревнуются спортсмены, а не страны, в связи с чем в олимпийском движении отсутствует официальный командный зачет, предполагающий единую систему подсчета медалей, завоеванных спортсменами конкретной страны. Однако, на практике существует так называемый неофициальный командный зачет, не предполагающий единой системы оценки, но, тем не менее чаще всего, так или иначе, связанный с количеством медалей, завоеванных конкретной страной [4; 12; 13].

Одним из критериев формирования олимпийской программы является география вида спорта [3; 4; 6]. При этом особое значение имеет не просто география стран-участниц Игр Олимпиад, но и география распределения олимпийских медалей как показатель конкурентоспособности спортсменов той или иной страны в конкретном виде спорта и в неофициальном командном зачете в целом. Деятельность Международного олимпийского комитета (МОК) с 1896 года направлена на расширение данного показателя. Анализ литературы выявил отдельные исследования, посвященные географическим показателям олимпийского движения [1; 2]. В том числе предпринимались попытки подобных исследований автором статьи в ранних публикациях [9; 10; 11]. Однако на данный момент не выявлено работ, рассматривающих геогра-

фические показатели распределения медалей на Играх Олимпиад с 1896 года по настоящее время. Данное обстоятельство определяет актуальность выбранной темы.

Цель исследования – выявить географические показатели распределения медалей Игр Олимпиад в разные периоды олимпийского движения.

Методы исследования. Исследование проводилось на основе анализа открытых электронных источников, отражающих результаты медального зачета каждой страны на Играх Олимпиад (официальные сайты МОК, Олимпийского комитета России (ОКР), а также на основе анализа соответствующей справочной литературы. За основу взяты результаты отдельных Игр Олимпиад с 1896 года по настоящее время, а также сгруппированные результаты с учетом периодизации олимпийского движения, предложенной В. Н. Платоновым (с некоторой коррекцией по годам с учетом специфики данного исследования) [7]. Использовались такие показатели, как количество стран-участниц и количество стран, завоевавших медали. Также осуществлялся анализ результативности на Играх Олимпиад стран-представительниц отдельных географических регионов.

Результаты. На рисунках 1 и 2 представлены показатели количества стран-участниц и количества стран-медалисток Игр Олимпиад.

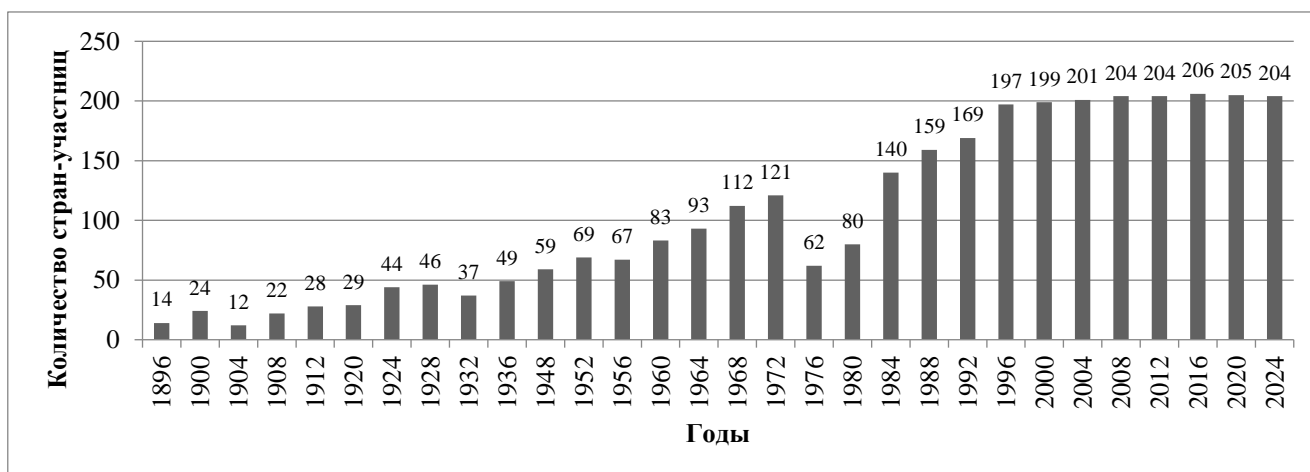


Рисунок 1 – Гистограмма показателей географии стран-участниц Игр Олимпиад

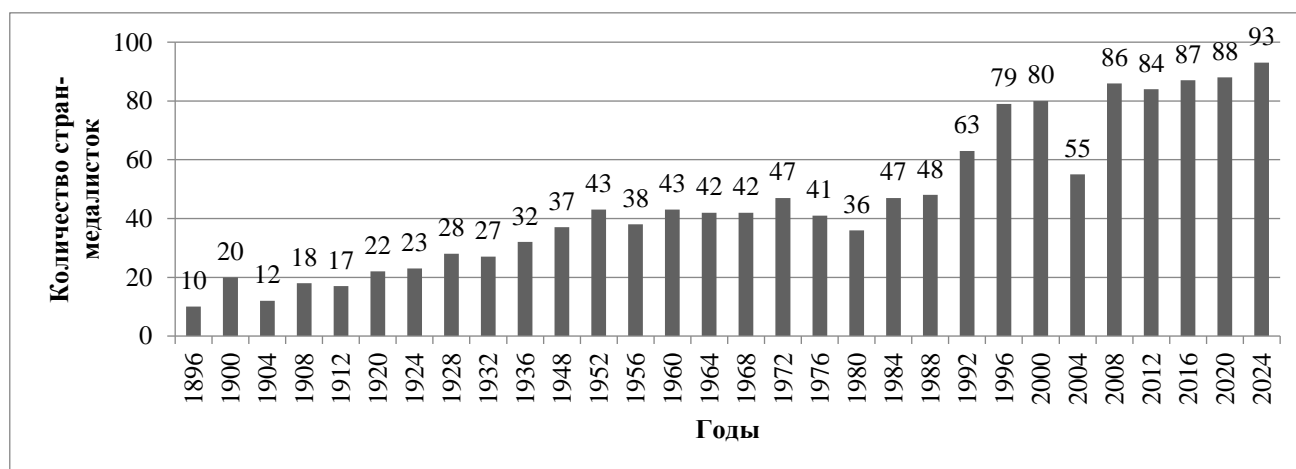


Рисунок 2 – Гистограмма показателей географии стран-медалисток Игр Олимпиад

Как показано на рисунке 1, наблюдается постепенное расширение географии стран-участниц с некоторым снижением показателей в период бойкотов – 1976 и 1980 гг.

Рисунок 2 свидетельствует о постепенном росте стран, представителям которых удалось завоевать медали Игр Олимпиад. Выбывающимися из общей тенденции событиями являются 1904, 1956, 1976, 1980 и 2004 годы. В 1904 году Игр Олимпиады прошли в американском Сент-Луисе, что (в силу сложности трансфера для многих стран) привело сильному сокращению количества стран-участниц (в два раза меньше, чем на Играх Олимпиады 1900 года в Париже. При этом представителей всех 12 стран вернулись домой с олимпийскими медалями.

В 1956 году Игры Олимпиады прошли в Мельбурне – впервые в Южном полушарии. Несмотря на то, что удаленность места проведения Игр от многих традиционных стран-участниц была значительной, это почти не повлияло на количество участвующих стран. Однако многие спортсмены оказались в непривычных для себя условиях, что повлияло на показатели количества стран-медалисток.

Бойкоты 1976 и 1980 годов, как было отмечено ранее, привели к снижению показателя количества стран-участниц, что напрямую повлияло на показатель количества стран-медалисток.

Снижение показателя количества стран-медалисток в 2004 году не имеет какого-то очевидного объяснения и является, по всей видимости, статистическим артефактом.

В целом можно констатировать, что расширение географии количества стран-участниц на протяжении всей истории Игр Олимпиад постепенно конвертировалось и в расширение показателя количества стран-медалисток. Наглядно это показано на рисунке 3.

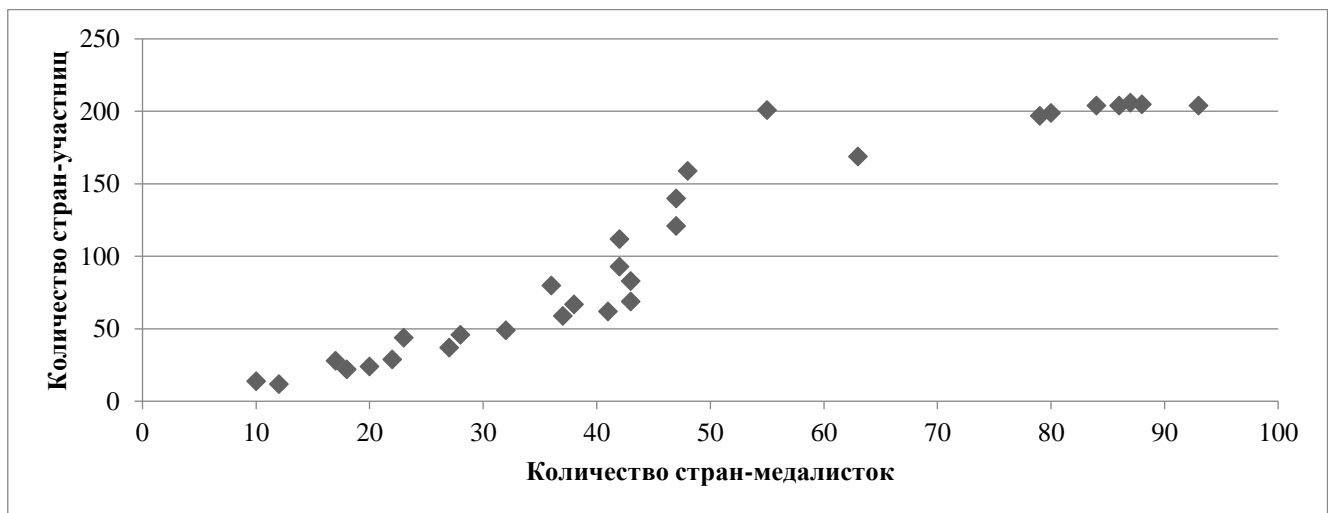


Рисунок 3 – Корреляционное поле взаимосвязи показателей географии стран-участниц и стран-медалисток Игр Олимпиад

Вычисленный коэффициент корреляции составил 0,95, что свидетельствует о прямой и сильной корреляции.

Рассмотрим развитие географических медальных показателей стран по отдельным регионам с учетом периодизации развития олимпийского движения (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели развития географии распределения медалей Игр Олимпиад по регионам

Регион	Страны-медалистки	Страны, впервые завоевавшие медали	Лидирующая страна (количество медалей)
1896-1919 гг.			
Австралия и Океания	1	Австралия (1896 г.)	Австралия (11)
Азия	1	Индия (1900 г.)	Индия (2)
Африка	1	ЮАС (1908 г.)	ЮАС (8)
Европа	18	18 стран	Великобритания (228)
Северная Америка	3	США (1896 г.), Канада (1900 г.), Куба (1900 г.)	США (411)
Южная Америка	0	-	-
1920-1947 гг.			
Австралия и Океания	2	Новая Зеландия (1920 г.)	Австралия (19)
Азия	3	Япония (1920 г.), Филиппины (1932 г.)	Япония (48)
Африка	2	Египет (1928 г.)	ЮАС/ЮАР (22)
Европа	25	Ирландия (1928 г.), Латвия (1932 г.), Польша (1924 г.), Португалия (1924 г.), Румыния (1924 г.), Турция (1936 г.), Эстония (1920 г.), Югославия (1924 г.)	Швеция (161)
Северная Америка	4	Гаити (1924 г.), Мексика (1932 г.)	США (409)
Южная Америка	3	Бразилия (1920 г.), Аргентина (1924 г.), Уругвай (1924 г.)	Аргентина (20)
1948-1991 гг.			
Австралия и Океания	2	-	Австралия (185)
Азия	26	Иран (1948 г.), Цейлон (1948 г.), Южная Корея (1948 г.), Ливан (1952 г.), Пакистан (1956 г.), Ирак (1960 г.), Сингапур (1960 г.), Монголия (1968 г.), Северная Корея (1972 г.), Таиланд (1976 г.), Китай (1984 г.), Сирия (1984 г.), Тайвань (1960 г.), Индонезия (1980 г.)	Япония (200)

Африка	17	Гана (1960 г.), Камерун (1960 г.), Марокко (1960 г.), Эфиопия (1960 г.), Кения (1964 г.), Нигерия (1964 г.), Тунис (1964 г.), Уганда (1968 г.), Нигер (1972 г.), Зимбабве (1980 г.), Танзания (1980 г.), Алжир (1984 г.) Замбия (1984 г.), Кот-д-Ивуар (1984 г.), Джибути (1988 г.)	Кения (31)
Европа	27	Болгария (1952 г.), СССР (1952 г.), Исландия (1956 г.)	СССР (1010)
Северная Америка	12	Панама (1948 г.), Пуэрто-Рико (1948 г.), Ямайка (1948 г.), Багамские острова (1956 г.), Бермуды (1976 г.), Доминиканская республика (1984 г.), Американские Виргинские острова (1988 г.), Коста-Рика (1988 г.)	США (864)
Южная Америка	10	Перу (1948 г.), Тринидад и Тобаго (1948 г.), Венесуэла (1952 г.), Чили (1952 г.), Колумбия (1972 г.), Гайана (1980 г.), Суринам (1988 г.)	Бразилия (33)
1992-2024 гг.			
Австралия и Океания	5	Тонга (1956 г.), Самоа (2008 г.), Фиджи (2016 г.)	Австралия (385)
Азия	32	Катар (1992 г.), Малайзия (1992 г.), Азербайджан (1996 г.), Гонконг (1996 г.), Казахстан (1996 г.), Узбекистан (1996 г.), Вьетнам (2000 г.), Кувейт (2000 г.), Кыргызстан (2000 г.), Саудовская Аравия (2000 г.), ОАЭ (2004 г.), Афганистан (2008 г.), Таджикистан (2008 г.), Бахрейн (2012 г.), Иордания (2016 г.), Туркменистан (2020 г.)	Китай (633)
Африка	25	Намибия (1992 г.), Бурунди (1996 г.), Мозамбик (1996 г.), Маврикий (2008 г.), Судан (2008 г.), Того (2008 г.), Ботсвана (2012 г.), Габон (2012 г.), Буркина-Фасо (2020 г.), Кабо-Верде (2024 г.)	Кения (92)

Европа	43	Литва (1992 г.), Словения (1992 г.), Хорватия (1992 г.), Армения (1996 г.), Беларусь (1996 г.), Грузия (1996 г.), Молдова (1996 г.), Словакия (1996 г.), Украина (1996 г.), Северная Македония (2000 г.), Сербия (2008 г.), Кипр (2012 г.), Черногория (2012 г.), Косово (2016 г.), Сан-Марино (2020 г.), Албания (2024 г.)	Россия (606)
Северная Америка	14	Барбадос (2000 г.), Доминика (2024 г.)	США (978)
Южная Америка	11	Эквадор (1996 г.), Гватемала (2012 г.), Гренада (2012 г.)	Бразилия (134)

В период с 1896 по 1919 год из австралийско-океанического региона среди стран-медалисток была представлена только Австралия, которая принимала успешное участие в Играх Олимпиад с самого начала. При этом на Играх I Олимпиады страна была представлена только одним спортсменом – Тедди Флэком, который завоевал две золотые медали в легкой атлетике. В последствии в первом периоде австралийские спортсмены принесли стране 11 медалей разного достоинства, преимущественно в легкой атлетике и плавании. В 1908 году регион представляла объединенная команда спортсменов Австралии и Новой Зеландии под названием «Австралия».

Азиатский регион в первом периоде был также представлен единственной страной – Индией, спортсмены которой впервые поднялись на пьедестал в 1900 году в Париже. Две серебряные медали в легкой атлетике принес Норман Причард (что, впрочем, иногда относят к результатам британской команды, так как в этот период Индия являлась частью Британской империи).

Африканский регион в первом периоде представляли спортсмены из Южной Африки, которым удалось завоевать в 1908-1912 годах восемь медалей различного достоинства в легкой атлетике, велоспорте и теннисе.

Наибольшее представительство в первом периоде получил европейский регион. С 1896 по 1919 годы на Играх Олимпиад приняли участие спортсмены из 18 европейских стран. Наиболее успешно выступали спортсмены из Великобритании, которые завоевали 228 медалей разного достоинства. Большинство стран завоевывали медали на регулярной или почти регулярной основе, однако две страны – Испания и Люксембург – завоевали всего по одной медали в баскской пелоте и марафонском беге соответственно.

Северная Америка в первом периоде была представлена тремя странами – США, Канадой и Кубой. Успешнее других выступали спортсмены из США, во многом за счет домашних Игр 1904 года.

Южноамериканский регион в первом периоде не было представлен среди медалистов Игр Олимпиад первого периода.

Всего в первом периоде медалистами стали спортсмены из 24 стран.

В период с 1920 по 1947 год в числе медалистов наряду с Австралией появились представители Новой Зеландии, которые успешно выступали в гребле, боксе и легкой атлетике.

Среди стран азиатского региона в число медалистов во втором периоде дополнительно вошли представители Японии и Филиппин. При этом Япония сразу стала стабильно завоевывать медали на каждых играх, став самой успешной страной этого периода по данному показателю.

Африку в числе медалистов представляли спортсмены из Южной Африки и Египта, спортсмены которого впервые поднялись на пьедестал в 1928 году, особенно успешно выступая впоследствии в тяжелой атлетике.

Европа расширила свое представительство среди медалистов Игр Олимпиад с 18 до 25 стран. Среди медалистов в этом периоде впервые появились спортсмены Ирландии, Латвии, Польши, Португалии, Румынии, Турции, Эстонии и Югославии. Самыми успешными во втором периоде по показателю количества медалей были представители Швеции (161 медаль).

Североамериканский регион во втором периоде среди олимпийских медалистов дополнили спортсмены из Гаити и Мексики. Южноамериканский регион представили спортсмены-медалисты из Бразилии, Аргентины и Уругвая.

Во втором периоде медалистами Игр Олимпиад стали представители 37 стран.

В период с 1948 по 1991 гг. Австралию и Океанию по-прежнему представляли медалисты Австралии и Новой Зеландии. Несмотря на значительное расширение географии Олимпийских игр в этот период, данный регион сохраняет прежние показатели по числу стран-медалисток.

Значительно расширилось представительство среди медалистов у спортсменов из азиатского региона. Впервые завоеваны медали спортсменами Ирана, Цейлона, Южной Кореи, Ливана, Пакистана, Ирака, Сингапура, Монголии, Северной Кореи, Таиланда, Китая, Сирии, Тайваня и Индонезии. Следует отметить, что спортсмены из одной из сильнейших спортивных держав – Китая – завоевали свои первые медали только в 1984 году. Всего среди стран-медалисток в третьем периоде отмечено 26 стран азиатского региона.

Также значительно увеличилось представительство африканского региона. В третьем периоде медали Игр Олимпиад завоевали спортсмены из 17 африканских стран, 15 из которых – впервые. Лидером африканского региона стала Кения, главным образом, за счет дисциплин легкой атлетики.

В отношении призеров из стран европейского региона статистика почти не изменилась – медалистами стали спортсмены из 27 стран Европы. Впервые завоевали медали спортсмены из Болгарии и Исландии (спортсмены из нашей страны в другой форме государственного устройства завоевывали медали и раньше). Лидером в медальном зачете в третьем периоде являются спортсмены из СССР (как в регионе, так и в мировом масштабе).

Представительство медалистов из Северной Америки расширилось с четырех до 12 главным образом за счет стран Карибского бассейна. Спортсмены из Бермудских островов Доминиканской республики и Американских Виргинских островов завоевали единственные медали для своих стран в этот период в таких видах спорта как бокс и парусный спорт. Лидерство в медальном зачете региона удерживают спортсмены из США.

Южноамериканский регион увеличил медальные показатели с трех до 10 стран. Лидерство по медалям за представителями Бразилии. Для Гайаны бронзовая медаль по боксу 1980 года остается единственной наградой Игр Олимпиад как данного периода, так и за всю историю.

Всего в третьем периоде медалистами Игр Олимпиад стали спортсмены из 85 стран.

Расширение представителей региона Австралии и Океании наблюдается уже в современный период – с 1992 года по настоящее время. Медалистами помимо Австралии и Новой Зеландии стали спортсмены из Самоа, Тонга и Фиджи, причем представители Фиджи стали регулярно завоевывать медали после включения в олимпийскую программу регби-7.

Выросли медальные показатели азиатского региона, что было вызвано как геополитическими изменениями (появление новых государственных образований) так и расширением олимпийской медальной географии. Так в четвертом периоде медали впервые завоевали для своих стран спортсмены из 15 государств, из них только шесть стран – государственные новообразования из бывшего СССР. В регионе сменился лидер медального зачета – им стал Китай.

В четвертом периоде на пьедестал Игр Олимпиад поднялись спортсмены из 25 стран африканского региона. Спортсмены из Буркина-Фасо, Кабо-Верде, Маврикия, Судана и Того завоевали единственные для своих стран олимпийские медали. Лидером медального зачета африканского региона остается Кения.

Расширение представительства европейского региона в медальном зачете в этот период осуществляется главным образом за счет появления новых государственных образований вследствие распада СССР, Югославии и Чехословакии. Из 16 стран, спортсмены которых впервые завоевали олимпийские медали в этот период, только две страны не являются новыми государственными образованиями – Кипр и Сан-Марино. Несмотря на спортивные санкции, наложенные на Россию в конце рассматриваемого периода, наша страна лидирует в медальном зачете среди стран европейского региона.

Североамериканский регион расширил свое представительство среди медалистов на две страны – Барбадос и Доминику. Их спортсмены выиграли пока единственные медали для своих стран.

Южная Америка представлена спортсменами из 11 стран. Представители Эквадора, Гватемалы и Гренады стали призерами впервые. Лидерство сохранила Бразилия.

Всего в современный период медалистами Игр Олимпиад стали спортсмены из 132 стран.

Таким образом, мы наблюдаем, что по на протяжении всей истории по мере появления новых политических образований в том или ином регионе происходит включение новых стран в медальный зачет Игр Олимпиад. Можно констатировать, что МОК способствует этому посредством включения в Олимпийскую программу тех видов спорта, которые развиты в разных регионах мира.

Однако открытым остается вопрос насколько равномерно происходит интеграция стран разных регионов в распределение олимпийских медалей. Для этого рассмотрим соотношение количества стран-медалисток от общего количества стран региона. Данные представлены на рисунке 4.

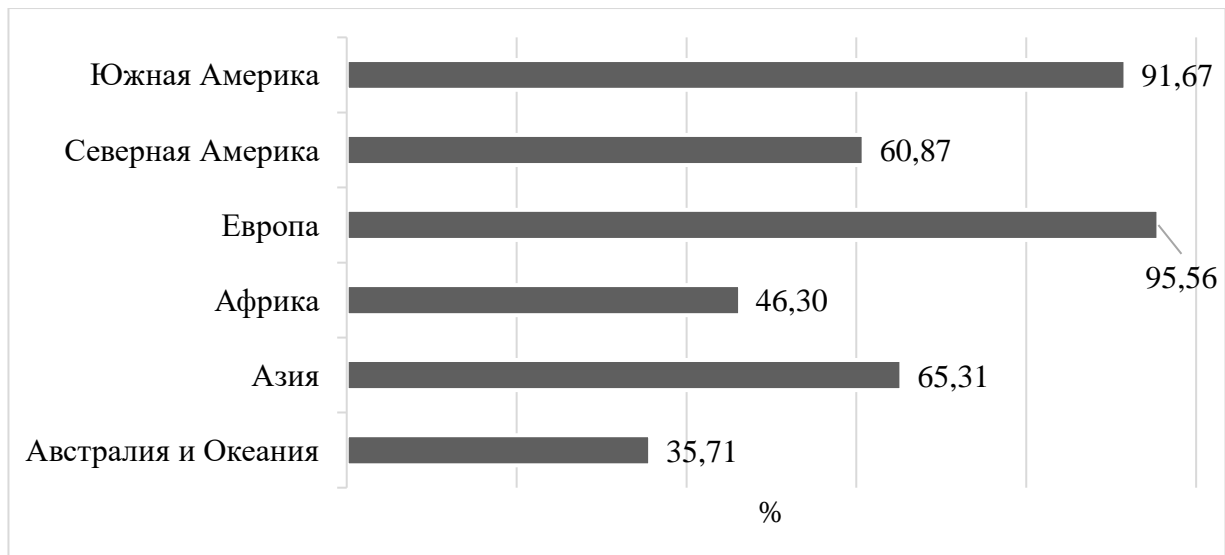


Рисунок 4 – Гистограмма показателей процентного соотношения количества стран-медалисток от общего количества стран региона в современный период

Как показано на рисунке 4, по данному показателю с большим отрывом лидируют Европа и Южная Америка, в то время как многие страны Азии, Африки, Австралии и Океании никогда не поднимались на пьедестал почета. Самым отстающим регионом по данному показателю является Африка, в которой призерами являются только 46,3% стран, то есть 25 из 54.

Еще более показательным в этом отношении является среднее количество медалей, завоеванной одной страной региона в современный период. Данные представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 – Гистограмма показателей количества медалей, завоеванных странами регионов, деленного на общее количество стран региона в современный период

Как показано на рисунке 5, лучшие показатели в данном случае в Европе, где на одну страну приходится в среднем 9075,6 олимпийских медалей. Северная Америка, главным образом, за счет одной страны, идет на втором месте. Остальные регионы сильно отстают.

Таким образом, несмотря на политику МОК, наблюдающуюся на протяжении всех четырех периодов, предполагающую интеграцию всех регионов мира в олим-

пийское движение, мы наблюдаем, что на современном этапе для стран отдельных регионов эта интеграция скорее номинальная, чем реальная. Большое количество стран Азии, Австралии и Океании и, особенно, Африки никогда не становились призерами Игр Олимпиад.

Заключение. Расширение географии стран-участниц Игр Олимпиад постепенно конвертировалось в расширение географии распределения медалей. Так, было выявлено, что существует прямая и сильная корреляция между географией стран-участниц и стран-медалисток (коэффициент корреляции составил 0,95).

Анализ показателей расширения географии распределения медалей по отдельным регионам мира показал, что по мере появления самостоятельных государственных образований (в результате деколонизации и других геополитических изменений) команды новых Национальных олимпийских комитетов стран данных регионов все чаще становились соискателями медалей Игр Олимпиад.

При этом, расчеты, проведенные на основе показателей общего количества медалей стран отдельных географических регионов с учетом признанного в современный период количества стран каждого региона, показали, что на сегодняшний день равномерности географии распределения медалей не наблюдается. Политика МОК, наблюдающаяся на протяжении всех четырех периодов олимпийского движения, хоть и предполагает интеграцию всех регионов мира в олимпийское движение, однако на современном этапе для стран отдельных регионов эта интеграция скорее номинальная, чем реальная. Необходимы дальнейшие усилия по вовлечению в олимпийское движение стран, не относящихся к американскому и европейскому регионам.

В исследовании в силу большого массива данных и разночтений в отношении количества медалей у отдельных стран, а также меняющихся принципов командообразования в отношении отдельных признанных, частично признанных или непризнанных государств, возможны отдельные статистические и фактологические неточности, не влияющие на общие выводы. Однако, нужны дальнейшие исследования в данном направлении.

Список литературы

1. Горбунова, И. А. География спортивных Олимпиад и проблемы использования олимпийского наследия / И. А. Горбунова, С. В. Сарайкина // Туризм и региональное развитие : сборник статей. – Смоленск, 2015. – С. 27-31.

2. Мельникова, Н. Ю. Игры XXXI Олимпиады в Рио: география расширяется / Н. Ю. Мельникова, А. В. Трескин, Н. С. Леонтьева // Физкультура, спорт, здоровье : сборник статей Всероссийской с международным участием очно-заочной научно-практической конференции. – 2016. – С. 347-351.

3. Мокеева, Л. А. История Олимпийских игр как международного спортивного движения / Л. А. Мокеева, А. А. Курбатова // OlymPlus. Гуманитарная версия. – 2025. – № 2 (21). – С. 58-61.

4. Мотохин, А. М. Изменение структуры неофициального общекомандного медального зачета Олимпийских зимних игр за период 1968-2010 гг. / А. М. Мотохин, И. А. Смарагдов // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 2. – С. 19-24.

5. Павленко, К. Ю. Стратегические подходы к критериям отбора видов спорта, дисциплин и соревнований программы Олимпийских зимних игр в XXI веке /

К. Ю. Павленко, А. В. Трескин // Молодые ученые : материалы Межрегиональной научной конференции. – Москва, 2020. – С. 385-388.

6. Пенизев, С. Ю. Спортивные единоборства в олимпийской программе: анализ развития географии распределения медалей / С. Ю. Пенизев, М. Ф. Шарипов // Олимпизм, олимпийское движение, Олимпийские игры (история и современность) : сборник материалов XXXII Всеуральской олимпийской научной сессии (конференции) молодых ученых и студентов. – 2021. – С. 34-37.

7. Платонов, В. Н. Энциклопедия олимпийского спорта / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2004 – 528 с.

8. Супрунчук, И. П. География спорта как направление в общественной географии / И. П. Супрунчук // Тенденции пространственного развития современной России и приоритеты его регулирования : материалы Международной научной конференции (XIII Ежегодная научная Ассамблея АРГО). – Тюмень, 2022. – С. 606-612.

9. Шарипов, М. Ф. Географический аспект развития программы Зимних Олимпийских игр / М. Ф. Шарипов, А. М. Кузьмин, В. А. Редреев // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2023. – № 7. – С. 91-97.

10. Шарипов, М. Ф. Международные мультиспортивные события и олимпийское движение: исторический аспект / М. Ф. Шарипов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2024. – № 6. – С. 103-110.

11. Шарипов, М. Ф. Развитие программы Олимпийских зимних игр в историко-географическом аспекте / М. Ф. Шарипов, Е. С. Гракова // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2019. – № 2 (22). – С. 70-75.

12. Швецов, А. В. Неофициальный командный зачет на Олимпийских зимних играх / А. В. Швецов // Спорт - дорога к миру между народами : материалы VII Международной научно-практической конференции. – Москва, 2023. – С. 225-229.

13. Швецов, А. В. Рейтинг стран-лидеров в общекомандном медальном зачете современных Олимпийских игр / А. В. Швецов // Теория и практика физической культуры. – 2025. – № 2. – С. 11-13.

References

1. Gorbunova, I. A. Geografiya sportivnyh Olimpiad i problemy ispol'zovaniya olimpijskogo naslediya / I. A. Gorbunova, S. V. Sarajkina // Turizm i regional'noe razvitie : sbornik statej. – Smolensk, 2015. – S. 27-31.

2. Mel'nikova, N. Yu. Iгры XXXI Olimpiady v Rio: geografiya rasshiraetsya / N. Yu. Mel'nikova, A. V. Treskin, N. S. Leont'eva // Fizkul'tura, sport, zdorov'e : sbornik statej Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem ochno-zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2016. – S. 347-351.

3. Mokeeva, L. A. Istoriya Olimpijskih igr kak mezhdunarodnogo sportivnogo dvizheniya / L. A. Mokeeva, A. A. Kurbatova // OlymPlus. Gumanitarnaya versiya. – 2025. – № 2 (21). – S. 58-61.

4. Motohin, A. M. Izmenenie struktury neoficial'nogo obshchekomandnogo medal'nogo zacheta Olimpijskih zimnih igr za period 1968-2010 gg. / A. M. Motohin, I. A. Smaragdov // Vestnik sportivnoj nauki. – 2014. – № 2. – S. 19-24.

5. Pavlenko, K. Yu. Strategicheskie podhody k kriteriyam otbora vidov sporta, disciplin i sorevnovanij programmy Olimpijskih zimnih igr v XXI veke / K. Yu. Pavlenko,

A. V. Treskin // Molodye uchenye : materialy Mezhhregional'noj nauchnoj konferencii. – Moskva, 2020. – S. 385-388.

6. Penizev, S. Yu. Sportivnye edinoborstva v olimpijskoj programme: analiz razvitiya geografii raspredeleniya medalej / S. Yu. Penizev, M. F. Sharipov // Olimpizm, olimpijskoe dvizhenie, Olimpijskie igry (istoriya i sovremennost') : sbornik materialov XXXII Vseural'skoj olimpijskoj nauchnoj sessii (konferencii) molodyh uchenyh i studentov. – 2021. – S. 34-37.

7. Platonov, V. N. Ehnciklopediya olimpijskogo sporta / V. N. Platonov. – Kiev : Olimpijskaya literatura, 2004 – 528 s.

8. Suprunchuk, I. P. Geografiya sporta kak napravlenie v obshchestvennoj geografii / I. P. Suprunchuk // Tendencii prostranstvennogo razvitiya sovremennoj Rossii i priority ego regulirovaniya : materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (XIII Ezhegodnaya nauchnaya Assambleya ARGO). – Tyumen', 2022. – S. 606-612.

9. Sharipov, M. F. Geograficheskiy aspekt razvitiya programmy Zimnih Olimpijskih igr / M. F. Sharipov, A. M. Kuz'min, V. A. Redreev // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kul'tura. Sport. – 2023. – № 7. – S. 91-97.

10. Sharipov, M. F. Mezhdunarodnye mul'tisportivnye sobytiya i olimpijskoe dvizhenie: istoricheskiy aspekt / M. F. Sharipov // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kul'tura. Sport. – 2024. – № 6. – S. 103-110.

11. Sharipov, M. F. Razvitie programmy Olimpijskih zimnih igr v istoriko-geograficheskom aspekte / M. F. Sharipov, E. S. Grakova // Nauchno-sportivnyj vestnik Urala i Sibiri. – 2019. – № 2 (22). – S. 70-75.

12. Shvecov, A. V. Neoficial'nyj komandnyj zacet na Olimpijskih zimnih igrakh / A. V. Shvecov // Sport - doroga k miru mezhdunarodnykh narodami : materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Moskva, 2023. – S. 225-229.

13. Shvecov, A. V. Rejting stran-liderov v obshchekomandnom medal'nom zachte sovremennykh Olimpijskih igr / A. V. Shvecov // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. – 2025. – № 2. – S. 11-13.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Шарипов Марат Фоатович – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры управления физической культуры ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Эл. почта: girewik1987@bk.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Sharipov Marat – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Education Management, Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, Ordzhonikidze St., 1. Email: girewik1987@bk.ru

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378

Разин Н. В., Карпова О. Л.

*Уральский государственный университет физической культуры,
Россия, г. Челябинск
razinikita91@gmail.com*

СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООБРАЗОВАНИЯ БУДУЩЕГО ТРЕНЕРА-ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация. В статье рассматривается понятие и сущность профессионального самообразования будущего тренера-преподавателя. Показана целесообразность введения фактора искусственного интеллекта в структуру профессионального самообразования обучающихся. Выделены и охарактеризованы ключевые компоненты данной структуры (мотивационно-ценностный,

когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный), содержательное наполнение которых отражает ее сущность в условиях развития искусственного интеллекта.

Ключевые слова: профессиональное самообразование, искусственный интеллект, чат-боты, нейросетевая среда, тренер-преподаватель.

Razin N. V., Karpova O. L.

*Ural State University of Physical Education
Russia, Chelyabinsk*

THE STRUCTURE OF FUTURE COACH-TEACHERS PROFESSIONAL SELF-EDUCATION IN THE CONTEXT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT

Abstract. The article examines the concept and essence of professional self-education for future coach-teachers. It demonstrates the expediency of integrating the artificial intelligence factor into the structure of students' professional self-education. The key components of this structure (motivational-value, cognitive, activity-based, reflective-evaluative) are

identified and characterized, and their substantive content reflects the essence of the structure in the context of artificial intelligence development.

Keywords: professional self-education, artificial intelligence, chatbots, neural network environment, coach-teacher.

Актуальность. Эффективность деятельности будущего тренера-преподавателя во многом зависит от степени развитости его личностных и профессиональных качеств, умений грамотно ставить цели на протяжении всего карьерного пути, осознавать важность их достижения, самостоятельно подбирать необходимые для этого инструменты, среди которых в современном информационном обществе особое место занимают инструменты искусственного интеллекта. Выполнение данных задач, в свою очередь, обусловлено наличием у специалиста готовности к профессиональному самообразованию.

Инструменты искусственного интеллекта (генеративные модели, чат-боты и аналогичные им нейросетевые технологии) обладают существенным потенциалом: они способны самостоятельно анализировать значительные массивы информации в области физической культуры и спорта и адаптировать итоговый ответ под конкретный запрос пользователя, что позволяет применять их в качестве средств развития профессионального самообразования студентов вуза физической культуры.

Несмотря на важность и актуальность исследуемой проблемы, следует констатировать ее недостаточную изученность в психолого-педагогической литературе. Возникает потребность в уточнении сущности и разработке структуры профессионального самообразования будущего тренера-преподавателя в условиях развития искусственного интеллекта.

Цель исследования: разработать структуру профессионального самообразования будущего тренера-преподавателя в условиях развития искусственного интеллекта.

Методы исследования: анализ и синтез психолого-педагогической литературы.

Результаты. Производным от определения «профессиональное самообразование» является «самообразование», под которым мы понимаем «активную, саморегулируемую, личностно и профессионально-значимую, самостоятельную познавательную деятельность, направленную на поиск и усвоение социального опыта с целью самосовершенствования» [4, с. 17].

Нами была проанализирована психолого-педагогическая литература по проблеме профессионального самообразования будущих педагогов, к которым относятся и студенты вуза физической культуры – будущие тренеры-преподаватели.

Проблему профессионального самообразования будущих педагогов рассматривали в своих работах Е. Д. Безниско [3], Т. А. Воронова [4], О. Л. Карпова [5], А. Д. Корнилова [7], К. Э. Соломахина [9], С. В. Юдакова [11] и др. ученые.

В современной научной литературе представлены различные формулировки профессионального самообразования.

Так, С. В. Юдакова рассматривает профессиональное самообразование как самостоятельную познавательную деятельность педагога, включающую такие аспекты, как: творческая самореализация на основе профессионального самосознания; способ профессиональной социализации; принцип профессиональной деятельности; самоорганизованное личностное и профессиональное развитие [11, с. 8–9]. При этом автор отмечает, что условием и средством процесса самообразования педагога является готовность к педагогическому самообразованию, а мера этой готовности является функциональным компонентом самообразовательной деятельности.

Е. Д. Безниско формулирует определение термина профессиональное самообразование педагога следующим образом: «добровольная, активная, ценностно-

смысловая, мотивационная, творческая профессиональная деятельность, направленная на освоение современных педагогических идей и технологий, обеспечивающая личностно-профессиональный рост педагога, повышение качества образования и воспитания обучающихся» [3, с. 8–9]. Среди критериев, предполагающих педагогическое самообразование, автор акцентирует внимание на овладение инновационными образовательными идеями и технологиями, что, по нашему мнению, является актуальным в условиях развития искусственного интеллекта и цифровизации всех сфер жизни общества.

К. Э. Соломахина характеризует профессиональное самообразование как «целенаправленный процесс осознания педагогом своих индивидуальных и профессиональных возможностей и развития его личностных качеств» [9, с. 271].

Таким образом, проанализировав представления различных авторов об определении понятия «профессиональное самообразование», можно выделить ряд содержательных характеристик: целенаправленность, осознанность, систематичность, непрерывность, практико-ориентированность, рефлексивность, творческий подход, адаптивность.

Анализ различных трактовок определения профессионального самообразования и выявленные на его основе содержательные характеристики позволяют сделать вывод, что под профессиональным самообразованием будущего тренера-преподавателя понимается целенаправленный и систематический процесс самостоятельного приобретения необходимых знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта, с целью их последующего использования в профессиональной деятельности.

На сегодняшний день перед педагогическим сообществом стоит актуальная задача поиска эффективных инструментов, способствующих развитию профессионального самообразования студентов вуза физической культуры. Одним из инновационных, малоизученных в сфере подготовки будущих тренеров-преподавателей, но в тоже время обладающих высоким потенциалом, является искусственный интеллект, включающий такие инструменты, как интеллектуальные поисковые системы, чат-боты, генераторы контента, AI-помощники для чтения и анализа текста и др. Данные инструменты позволяют индивидуализировать процесс обучения, адаптировать траекторию профессионального самообразования под потребности каждого студента. Например, Р. Г. Ашералиев в своей работе указывает на то, что «в настоящее время отмечается значительный прогресс в развитии нейросетей и чат-ботов, которые активно внедряются, облегчая процессы автоматизации, оптимизации, повышения эффективности, в различные сферы в том числе и в образование» [1, с. 2]. Понятие «искусственный интеллект» представила в своих трудах О. А. Банкевич: «...это набор программных алгоритмов, позволяющий имитировать ряд функциональных возможностей человеческого мозга в динамической вычислительной среде. Алгоритмы ИИ используют технологии, которые позволяют машинам ощущать, понимать, планировать, действовать и учиться, подобно тому, как это делают люди» [2, с. 75]. Из вышеперечисленной информации можно предположить, что внедрение инструментов искусственного интеллекта в профессиональное самообразование студентов вуза физической культуры позволит сделать процесс более продуктивным и даст будущим

специалистам больше возможностей для самореализации в профессиональной деятельности.

Существенный интерес для нас представляют исследования, в которых рассматривается роль и специфика искусственного интеллекта в образовании. Как отмечают Ф. Х. Лайпанова и М. Н. Кубанова, особое значение в условиях развития искусственного интеллекта следует придавать информационной грамотности обучающихся, в частности, критическому анализу, выявлению степени достоверности источника и информации, а для этого необходимо предоставить обучающимся идеи предвзятости в цифровых информационных источниках, а также включать студентов в субъект-субъектное взаимодействие, поощрять рефлексию над ошибками и недочетами [8, с. 8]. Эти данные коррелируют с проведенным нами ранее исследованием [6]. Такой подход представляется целесообразным и позволит сформировать у студентов мотивацию к овладению навыками критического мышления как фактора профессионального самообразования будущего тренера-преподавателя при работе в цифровой среде.

В психолого-педагогической литературе существует ряд различных определений структуры профессионального самообразования, в частности, входящих в нее компонентов.

О. Л. Карпова выделяет в структуре самообразовательной деятельности вуза четыре компонента: мотивационный, когнитивный, деятельностный и оценочный компоненты готовности. Например, под мотивационным компонентом автор понимает «положительное отношение к самообразовательной деятельности, интерес к профессии, стремление к постоянному самообразованию» [5, с. 52].

О. В. Чепканич включила в структуру профессионального самообразования будущих педагогов деятельностный, организационный, мотивационный и рефлексивный компоненты, что говорит о наличии некоторых сходств с вышеизложенной структурой, однако некоторые аспекты отличаются [10]. Одним из отличий является сущность мотивационного компонента, который автор разделил на осознание значимости самообразовательной деятельности и наличие установки, то есть устойчивой предрасположенности, к обладанию умениями самообразования.

По мнению Е. Д. Безниско, особенностью самообразовательной деятельности педагога является сочетание структурных и функциональных компонентов. Структурными компонентами автор называет целевой, когнитивный и технологический, а к функциональным относит диагностический, организационно-практический и рефлексивный компоненты [3, с. 5].

Вышеизложенный анализ показывает, что структура профессионального самообразования рассматривается с разных сторон и имеет различные интерпретации, но основная часть работ обладает общими закономерностями. Однако не было найдено работ, в которых бы рассматривалась данная структура с точки зрения влияния на нее такого фактора, как искусственный интеллект, несмотря на то, что данная область изучения обладает значительной перспективой.

Учитывая выявленные в ходе исследования содержательные характеристики профессионального самообразования, а также перспективы его развития на основе использования инструментов искусственного интеллекта, была разработана структура профессионального самообразования будущего тренера-преподавателя в условиях

развития искусственного интеллекта. В нее входят следующие компоненты: мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-оценочный.

Мотивационно-ценностный компонент – интерес к самообразовательной деятельности в профессиональной сфере тренера-преподавателя, стремление к самосовершенствованию, ответственность за точность и качество итоговых знаний, а также за последствия их использования в профессиональной деятельности. К данному компоненту относится также осознанное стремление к расширению своего кругозора в области физической культуры и спорта и смежных с ней областей, изучению основ работы искусственного интеллекта для эффективного использования его инструментов в процессе профессионального самообразования.

Когнитивный компонент – знания о сущности профессионального самообразования тренера-преподавателя; цифровая грамотность; знания об инструментах искусственного интеллекта; знания о возможностях и специфике использования искусственного интеллекта в качестве инструмента профессионального самообразования тренера-преподавателя.

Деятельностный компонент – постановка и реализация целей профессионального самообразования, способность применять полученные в процессе самообразования знания и умения в профессиональной деятельности, способность рационально использовать ресурсы искусственного интеллекта, самостоятельно выстраивать траекторию профессионального самообразования с использованием нестандартных средств и методов, умение находить наиболее эффективные инструменты для решения конкретной задачи (например, умение составлять индивидуальный план тренировок на основе искусственного интеллекта и др.), с учетом ее особенностей, а также умение с помощью генераций искусственного интеллекта создавать новый продукт самообразовательной деятельности тренера-преподавателя. Сюда относится и способность к развитию критического мышления, анализа и обобщения, способность успешно ориентироваться в цифровой среде при наличии большого объема информации, релевантно и осознанно пользоваться информацией, полученной с помощью искусственного интеллекта, обнаружение сильных и слабых сторон конкретной нейросетевой модели, способность анализировать и корректировать полученную в нейросетевой среде информацию.

Рефлексивно-оценочный компонент – способность сознательно анализировать свои действия, мотивы и результаты в процессе профессионального самообразования с использованием искусственного интеллекта. Объективная самооценка уровня сформированности профессионального самообразования в условиях развития искусственного интеллекта, осознание своего психоэмоционального состояния, профессиональных ценностей и убеждений, способность интегрировать результаты рефлексии в процесс профессионального самообразования. К данному компоненту относится и анализ закономерностей и рациональности работы с инструментами искусственного интеллекта.

Заключение. Разработанная в исследовании структура профессионального самообразования будущего тренера-преподавателя может послужить основой для подбора диагностического инструментария и проектирования методических оснований развития профессионального самообразования студентов вуза физической культуры в условиях развития искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Ашералиев, Р. Г. Применение искусственного интеллекта для организации самообразования по иностранному языку / Р. Г. Ашералиев // Наука и образование. – 2024. – Т. 7 № 2. – С. 1–7.
2. Банкевич, О. А. Возможности искусственного интеллекта для самообразования и тайм-менеджмента учителя (обзор нейросетей) / О. А. Банкевич // материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2024. – С. 75–80.
3. Безниско, Е. Д. Самообразование как условие личностно-профессионального роста учителя : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е. Д. Безниско ; ВГСПУ. – Ростов-на-Дону, 2007. – 26 с.
4. Воронова, Т. А. Формирование у студентов готовности к педагогическому самообразованию в условиях университета : дис. ... канд. пед. наук / Т. А. Воронова. – Ленинград, 1986. – 280 с.
5. Карпова, О. Л. Теоретические основы развития самообразовательной деятельности студентов вуза / О. Л. Карпова. – Челябинск : Уральский государственный университет физической культуры, 2007. – 196 с.
6. Карпова, О. Л. Дидактический потенциал искусственного интеллекта в профессиональном самообразовании студентов спортивного вуза / О. Л. Карпова, Н. В. Разин // Донецкие чтения – 2025 : образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : Материалы X Международной научной конференции, посвященной 60-летию создания Донецкого научного центра, Донецк, 05–07 ноября 2025 года. – Донецк : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный университет», 2025. – С. 103–106.
7. Корнилова, А. Д. О роли самообразования студентов в процессе профессиональной подготовки / А. Д. Корнилова // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре : материалы 70-й юбил. Всерос. науч.-технич. конф. по итогам НИР 2012 г. – Самара, 2013. – С. 80–81.
8. Лайпанова, Ф. Х. Развитие критического мышления учащихся как приоритетная задача современной системы образования / Ф. Х. Лайпанова, М. Н. Кубанова // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2024. – № 6 (232). – С. 5-9.
9. Соломахина, К. Э. Компоненты профессионального самообразования будущих учителей / К. Э. Соломахина // Стратегия и тактика подготовки современного педагога в условиях диалогового пространства образования : сб. науч. статей. – Брянск, 2025. – С. 271–275.
10. Чепканич, О. В. Формирование умений самообразования у будущих учителей безопасности жизнедеятельности в вузе : автореф. дис. ... канд. пед. наук / О. В. Чепканич ; БГУ им. И. Г. Петровского. – Брянск, 2010. – 22 с.
11. Юдакова, С. В. Формирование готовности студентов вуза к профессионально-педагогическому самообразованию : дис. ... канд. пед. наук / С. В. Юдакова ; ВГПУ. – Владимир, 2002. – 174 с.

References

1. Asheraliev, R. G. *Primenenie iskusstvennogo intellekta dlya organizatsii samoobrazovaniya po inostrannomu yazyku* / R. G. Asheraliev // *Nauka i obrazovanie*. – 2024. – T. 7 № 2. – S. 1–7.
2. Bankevich, O. A. *Vozmozhnosti iskusstvennogo intellekta dlya samoobrazovaniya i taym-menedzhmenta uchitelya (obzor neyrosetey)* / O. A. Bankevich // *m-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* – Minsk, 2024. – S. 75–80.
3. Beznisko, E. D. *Samoobrazovanie kak uslovie lichnostno-professional'nogo rosta uchitelya* : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / E. D. Beznisko ; VGSPU. – Rostov-na-Donu, 2007. – 26 s.
4. Voronova, T. A. *Formirovanie u studentov gotovnosti k pedagogicheskomu samoobrazovaniyu v usloviyakh universiteta* : dis. ... kand. ped. nauk / T. A. Voronova – Leningrad, 1986. – 280 s.
5. Karpova, O. L. *Teoreticheskie osnovy razvitiya samoobrazovatel'noi deyatel'nosti studentov vuza* / O. L. Karpova – Chelyabinsk : Ural'skij gosudarstvennyj universitet fizicheskoy kul'tury, 2007. – 196 s.
6. Karpova, O. L. *Didakticheskij potencial iskusstvennogo intellekta v professional'nom samoobrazovanii studentov sportivnogo vuza* / O. L. Karpova, N. V. Razin // *Doneckie chteniya – 2025 : obrazovanie, nauka, innovacii, kul'tura i vyzovy sovremennosti : Materialy X Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, posvyashchennoj 60-letiyu sozdaniya Doneckogo nauchnogo centra, Doneck, 05–07 noyabrya 2025 goda.* – Doneck : Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Doneckij gosudarstvennyj universitet», 2025. – S. 103-106.
7. Kornilova, A. D. *O roli samoobrazovaniya studentov v protsesse professional'noi podgotovki* / A. D. Kornilova // *materialy 70-i yubil. Vseros. nauch.-texnich. konf. po itogam NIR 2012 g.* – Samara, 2013. – S. 80–81.
8. Laipanova, F. Kh. *Razvitie kriticheskogo myshleniya uchaschikhsya kak prioritnaya zadacha sovremennoi sistemy obrazovaniya* / F. Kh. Laipanova, M. H. Kubanova // *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta.* – 2024. – № 6 (232). – S. 5-9.
9. Solomakhina, K. E. *Komponenty professional'nogo samoobrazovaniya budushchikh uchitelei* / K. E. Solomakhina // *Strategiya i taktika podgotovki sovremennogo pedagoga v usloviyakh dialogovogo prostranstva obrazovaniya* : sb. nauch. statey. – Bryansk, 2025. – S. 271–275.
10. Chepkanich, O. V. *Formirovanie umenii samoobrazovaniya u budushchikh uchitelei bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti v vuze* : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / O. V. Chepkanich ; BGU im. I. G. Petrovskogo. – Bryansk, 2010. – 22 s.
11. Yudakova, S. V. *Formirovanie gotovnosti studentov vuza k professional'no-pedagogicheskomu samoobrazovaniyu* : dis. ... kand. ped. nauk / S. V. Yudakova ; VGPU. – Vladimir, 2002. – 174 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Разин Никита Владимирович – аспирант первого года обучения, кафедры педагогики Уральского государственного университета физической культуры. Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Эл. почта: razinikita91@gmail.com

Карпова Ольга Леонидовна – доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики Уральского государственного университета физической культуры. Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Эл. почта: karpova_ol174@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nikita V. Razin – first-year Postgraduate student, Department of Pedagogy, Ural State University of Physical Education. Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, Ordzhonikidze St., 1. e-mail: razinikita91@gmail.com

Olga L. Karpova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Pedagogy, Ural State University of Physical Education. Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, Ordzhonikidze St., 1. e-mail: karpova_ol174@mail.ru

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА, СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА, ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА, КУРОРТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕРАПИЯ, МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ

УДК 612.76:685.18

*Сверчков В. В., Быков Е. В., Малышев А. Е.,
Трифонов И. Е., Будяк Н. С.*

*Уральский государственный университет физической культуры,
Россия, Челябинск
vadim.sverchkov@yandex.ru*

ВЛИЯНИЕ КОМПРЕССИОННОЙ ОДЕЖДЫ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР И МЕТААНАЛИЗ С АНАЛИЗОМ МОДЕРАТОРОВ

Аннотация. В спорте высших достижений соревновательная деятельность часто предполагает проведение стартов в течение двух и более дней подряд. Для ускорения восстановительных процессов спортсмены и тренеры прибегают к широкому спектру эргогенических средств. Широкую популярность приобрела компрессионная одежда как простое, доступное и немедикаментозное средство, потенциально способное ускорять восстановление за счет улучшения венозного оттока, уменьшения отека и стабилизации мышечной ткани. Тем не менее, данные о

ее влиянии на восстановление мышечной функции остаются противоречивыми. Цель исследования: Систематизировать и количественно обобщить данные рандомизированных контролируемых исследований о влиянии компрессионной одежды на восстановление мышечной боли, функциональных показателей (вертикальный прыжок) и биохимических маркеров (креатинфосфокиназа) через 24–36 часов после нагрузки, а также оценить влияние уровня подготовленности, типа нагрузки, давления и времени ношения на величину эффекта. Исследование прове-

дено в соответствии с предпочтительными элементами отчетности для систематических обзоров и метаанализов PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Статистический анализ проведен с использованием программного обеспечения R (версия 4.2.1; R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия) с пакетами meta (версия 6.0-0) и metafor (версия 3.8-1). Проведенный систематический обзор и мета-анализ

показал, что компрессионная одежда оказывает значимое влияние на снижение мышечной боли через 24 часа после нагрузки, однако не влияет на уровень КФК и восстановление вертикального прыжка.

Ключевые слова: *физические нагрузки, компрессионное белье, мышечная боль, функциональные показатели, креатинфосфокиназа*

Sverchkov V. V., Bykov E. V., Malyshev A. E., Trifonov I. E., Budyak N. S.

*Ural State University of Physical Culture, Russia, Chelyabinsk
vadim.sverchkov@yandex.ru*

THE IMPACT OF COMPRESSION CLOTHING RECOVERY FROM PHYSICAL EXERTION: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS WITH MODERATOR ANALYSIS

Annotation. In high-performance sports, competitive activity often involves holding starts for two or more consecutive days. To speed up recovery processes, athletes and coaches resort to a wide range of ergogenic means. Compression clothing has become widely popular as a simple, affordable and non-medicinal product that can potentially accelerate recovery by improving venous outflow, reducing edema and stabilizing muscle tissue. However, data on its effect on the restoration of muscle function remain contradictory. The aim of the study was to systematize and quantify data from randomized controlled trials on the effect of compression clothing on the recovery of muscle pain, functional parameters (vertical jump) and biochemical markers (creatine phosphokinase) 24-36 hours after exercise, as well as to evaluate the effect of fitness level,

type of exercise, pressure and wearing time on the magnitude of the effect. The study was conducted in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) [9]. The statistical analysis was performed using the R software (version 4.2.1; R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) with meta (version 6.0-0) and metafor (version 3.8-1) packages. A systematic review and meta-analysis showed that compression clothing has a significant effect on reducing muscle pain 24 hours after exercise, but it does not affect the level of CPK and recovery of vertical jumping.

Keywords: *physical activity, compression underwear, condyle pain, functional parameters, creatine phosphokinase*

Актуальность. В спорте высших достижений соревновательная деятельность часто предполагает проведение стартов в течение двух и более дней подряд. Наиболее яркими примерами являются легкоатлетические многоборья (десятиборье у мужчин и семиборье у женщин), где спортсмены соревнуются два дня с интервалом около 12–14 часов, выполняя до 10 видов программы. Аналогичные требования предъявляются к участникам турниров по дзюдо, борьбе, боксу, где схватки проходят ежедневно в течение нескольких дней, а также к спортсменам в игровых видах спорта с плотным соревновательным графиком (баскетбол, футбол) и в дисциплинах на выносливость, таких как суточный бег или многодневные велогонки. В таких условиях способность к быстрому и полноценному восстановлению становится критическим фактором, определяющим не только сохранение, но и улучшение результата на следующий день [1].

Для ускорения восстановительных процессов спортсмены и тренеры прибегают к широкому спектру эргогенических средств. Среди наиболее распространенных методов – массаж и миофасциальный релиз, криотерапия и контрастные водные процедуры, использование фармакологических препаратов и нутрицевтиков (аминокислоты, антиоксиданты), а также ментальные техники, направленные на психологическую релаксацию [2-4].

Широкую популярность приобрела компрессионная одежда как простое, доступное и немедикаментозное средство, потенциально способное ускорить восстановление за счет улучшения венозного оттока, уменьшения отека и стабилизации мышечной ткани [5; 6]. Тем не менее, данные о ее влиянии на восстановление мышечной функции остаются противоречивыми. Так, в метаанализе Li et al. [7] был выявлен значимый положительный эффект компрессионного белья на восстановление мышечной силы ($g = -0,21$; $p < 0,01$) и мощности ($g = -0,23$; $p < 0,01$) после физических нагрузок, причем эффект сохранялся в интервалах отдыха 1–48 ч. Также было обнаружено более выраженное влияние параметров мышечной функции у тренированных лиц по сравнению с нетренированными. Напротив, в метаанализе Négyesi et al. [8] не было обнаружено значимого влияния компрессионной одежды на восстановление силы ни в одном из временных промежутков (непосредственно после нагрузки, 24, 48, 72 ч), а обобщенный эффект оказался близким к нулю ($SMD = -0,02$; $-0,22$; $0,19$; $p > 0,05$) [9]. Соответственно в данном исследовании использование компрессионного белья не способствовало восстановлению мышечной силы после физических упражнений.

Таким образом, результаты предшествующих метаанализов остаются несогласованными, что связано с различиями в протоколах нагрузки, характеристиках участников, параметрах давления и времени ношения компрессии. Это обуславливает необходимость проведения дополнительного систематического обзора и метаанализа, учитывающего указанные модераторы.

Цель. Систематизировать и количественно обобщить данные рандомизированных контролируемых исследований о влиянии компрессионной одежды на восстановление мышечной боли (VAS), функциональных показателей (вертикальный прыжок; СМЖ) и биохимических маркеров (креатинфосфокиназа; КФК) через 24–36 часов после нагрузки, а также оценить влияние уровня подготовленности, типа нагрузки, давления и времени ношения на величину эффекта.

Материалы и методы.

Исследование проведено в соответствии с предпочтительными элементами отчетности для систематических обзоров и метаанализов PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [9]. Протокол исследования был зарегистрирован в Международном проспективном регистре систематических обзоров PROSPERO для учебных проектов 21 января 2026 года (без получения регистрационного номера).

Стратегия поиска. Был проведен комплексный поиск в электронных базах данных PubMed, SPORTDiscus, Epistemonikos и eLIBRARY.RU за период с 22 января по 16 февраля 2026 года. Дополнительно проведен поиск «серой» литературы с использованием поисковой системы Google Scholar, а также прямой и обратный поиск цитирований включенных исследований, систематических обзоров и метаанализов в соответствии с рекомендациями TARCiS (Terminology, Application, and Reporting of Citation Searching). Стратегия поиска разрабатывалась с использованием комбинации ключевых слов и терминов MeSH (Medical Subject Headings). Для баз PubMed, SPORTDiscus, Epistemonikos и eLIBRARY.RU использовался следующий поисковый запрос: "Compression Garments"[Mesh] OR "Stockings, Compression"[Mesh] AND "Recovery of Function"[Mesh] OR "Myalgia"[Mesh] OR "Muscle Fatigue"[Mesh] OR "Creatine Kinase"[Mesh] OR "Athletic Performance"[Mesh].

Критерии включения. Отбор исследований для включения в метаанализ осуществлялся на основании структурированных критериев, разработанных в соответствии с рекомендациями PICOS (Population, Intervention/ Exposure, Comparison, Outcomes, Study).

Детальное описание критериев представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии включения на основании PICOS

Компонент	Критерий включения
Population (Популяция)	Здоровые взрослые лица (≥ 18 лет), физически активные, спортсмены различного уровня подготовленности (любители, тренированные, элитные)
Intervention (Вмешательство)	Компрессионная одежда для нижних конечностей (гетры, тайтсы, рукава, кинезиотейп), примененная после нагрузки в восстановительном периоде
Comparison (Сравнение)	Контроль (пассивный отдых), плацебо (некомпрессионные гарнитуры, идентичные по внешнему виду), другие восстановительные методы
Outcomes (Исходы)	Первичный: мышечная боль (VAS) через 24–36 ч после нагрузки Вторичные: креатинфосфокиназа (КФК) через 24–36 ч; вертикальный прыжок (СМЖ) через 24–36 ч
Study Design (Дизайн)	Рандомизированные контролируемые исследования (параллельные группы или кроссовер)

Критерии исключения. Исключались исследования, если: участники <18 лет, с травмами или заболеваниями; отсутствовала контрольная группа или плацебо; не было данных по VAS, КФК или СМЖ через 24–36 ч; дизайн нерандомизированный (обзоры, серии случаев, тезисы); высокий риск смещения или отсутствие этического одобрения.

Извлечение данных. Извлечение данных проводилось независимо тремя авторами (СВВ, МА, ТИ) с использованием стандартизированной формы. Для каждого исследования извлекали: авторов, год, дизайн, характеристики участников (возраст, пол, уровень подготовленности), параметры компрессии (тип, давление, время ношения), протокол нагрузки, средние значения и стандартные отклонения для VAS, КФК и СМЖ через 24–36 ч после нагрузки. Расхождения разрешались путем консенсуса или с участием четвертого автора (БЕВ).

Оценка риска систематической ошибки. Риск систематической ошибки оценивали независимо три автора (СВВ МА, ТИ) с использованием инструмента Cochrane Risk of Bias Tool 2.0 (RoB 2) для рандомизированных исследований [10]. Оценивали пять доменов: процесс рандомизации, отклонения от вмешательства, пропущенные данные, оценка исходов, селективное сообщение. Каждое исследование классифицировали как имеющее «низкий», «вызывает опасения» или «высокий» риск смещения. Расхождения разрешали консенсусом.

Статистическая обработка результатов.

Статистический анализ проведен с использованием программного обеспечения R (версия 4.2.1; R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия) с пакетами meta (версия 6.0-0) и metafor (версия 3.8-1). Для обеспечения воспроизводимости результатов все скрипты анализа доступны в дополнительных материалах. В качестве общей меры эффекта использовали стандартизированную среднюю разницу (Standardized Mean Difference, SMD) с 95 % доверительным интервалом (ДИ). Выбор SMD обусловлен использованием различных шкал и единиц измерения в первичных исследованиях. Расчет SMD проводили по методу Коэна (Cohen's d) с поправкой Хеджеса (Hedges' g) для малых выборок [11]. Для исследований с несколькими группами вмешательства и общей контрольной группой каждое сравнение включали в мета-анализ отдельно в соответствии с рекомендациями Cochrane Handbook [12].

Учитывая ожидаемую клиническую и методологическую гетерогенность между исследованиями, для объединения данных применяли модель случайных эффектов с обратно-дисперсионным взвешиванием. Оценку межисследовательской дисперсии τ^2 (tau²) проводили методом ограниченного максимального правдоподобия [13]. Для оценки гетерогенности результатов между исследованиями использовали: Q-тест Кокрана (Cochran's Q test) и статистику I² (Higgins & Thompson, 2002). Интерпретацию I² проводили согласно рекомендациям Cochrane Handbook: 0–40% – незначительная гетерогенность; 30–60% – умеренная гетерогенность; 50–90% – существенная гетерогенность; 75–100% – высокая гетерогенность.

Анализ подгрупп и мета-регрессия

Для выявления источников гетерогенности проведен априорный анализ подгрупп по следующим модераторам: уровень подготовленности участников (элитный, тренированный, нетренированный); тип нагрузки (ударная/плиометрическая, спортивно-специфическая, эксцентрическая, физический труд); давление компрессии (низкое [<15 мм рт.ст.], среднее [15–25 мм рт.ст.], высокое [>25 мм рт.ст.]); время

(длительность) ношения компрессии (краткосрочное [≤ 12 ч], среднее [12–24 ч], длительное [≥ 48 ч]).

Для количественной оценки влияния модераторов проведен мета-регрессионный анализ с включением всех ковариат одновременно. Оценку вклада модераторов в объяснение гетерогенности проводили с помощью коэффициента детерминации R^2 , показывающего долю межисследовательской дисперсии τ^2 , объясненную включенными в модель ковариатами [14]. Статистическую значимость различий между подгруппами оценивали с помощью Q-теста для межгрупповых различий.

Анализ чувствительности

Для оценки устойчивости полученных результатов проведен анализ чувствительности методом последовательного исключения одного исследования. Исследование считали влиятельным, если его исключение приводило к изменению статистической значимости общего эффекта или существенному ($>20\%$) изменению величины SMD [15]. Дополнительно проведен анализ чувствительности для оценки влияния: исследований с высоким риском смещения; исследований с отсутствием данных о давлении компрессии; исследований с экстремальными значениями эффекта.

Оценка публикационной ошибки

Для выявления возможной публикационной ошибки использовали комплекс методов: визуальный анализ воронкообразного графика [16]; тест Эггера [17]; тест Бетга-Маззумдара [18] и метод "обрезки и заполнения" (Trim and Fill) [19].

Интерпретация величины эффекта

Интерпретацию стандартизированной средней разницы проводили в соответствии с рекомендациями Коэна (Cohen, 1988): $SMD \leq 0,2$ – малый эффект; $0,2 < SMD \leq 0,5$ – средний эффект; $SMD > 0,8$ – большой эффект. Отрицательные значения SMD соответствуют: снижению мышечной боли (VAS) в пользу компрессионной одежды; снижению уровня КФК (меньшее мышечное повреждение) в пользу компрессионной одежды. Положительные значения SMD для вертикального прыжка (CMJ) соответствуют лучшему восстановлению взрывной силы в пользу компрессионной одежды.

Представление результатов

Результаты представлены в виде: лесных графиков (forest plots) с отображением точечных оценок, доверительных интервалов и весов отдельных исследований для каждого исхода (VAS, КФК, CMJ); сводных таблиц с указанием числа сравнений (k), объединенного SMD, 95 % ДИ, показателей гетерогенности (I^2 , τ^2 , p-value Q-теста); результатов мета-регрессии с коэффициентами β , 95 % ДИ и значениями p; воронкообразных графиков для оценки публикационной ошибки по каждому исходу.

Результаты исследования.

Первоначальный поиск в базах данных PubMed, SPORTDiscus, Epistemonikos, eLIBRARY.RU и Google Scholar выявил 679 записей. После удаления дубликатов ($n = 135$) было отобрано 544 уникальных записей для скрининга по названиям и аннотациям. На этом этапе исключено 521 запись, не соответствующая критериям включения. Полные тексты 23 статей были оценены на соответствие критериям. После исключения 14 статей (нерандомизированный дизайн, отсутствие контрольной группы, использование компрессии во время нагрузки, отсутствие необходимых исходов) в качественный и количественный синтез было включено 9 исследований (Рисунок 1, PRISMA flow diagram).

В метаанализ включено 8 рандомизированных контролируемых исследований (как параллельного, так и кроссоверного дизайна), опубликованных в период с 2009 по 2023 год. Общая выборка составила 213 участников (от 7 до 22 в группах вмешательства и контроля).

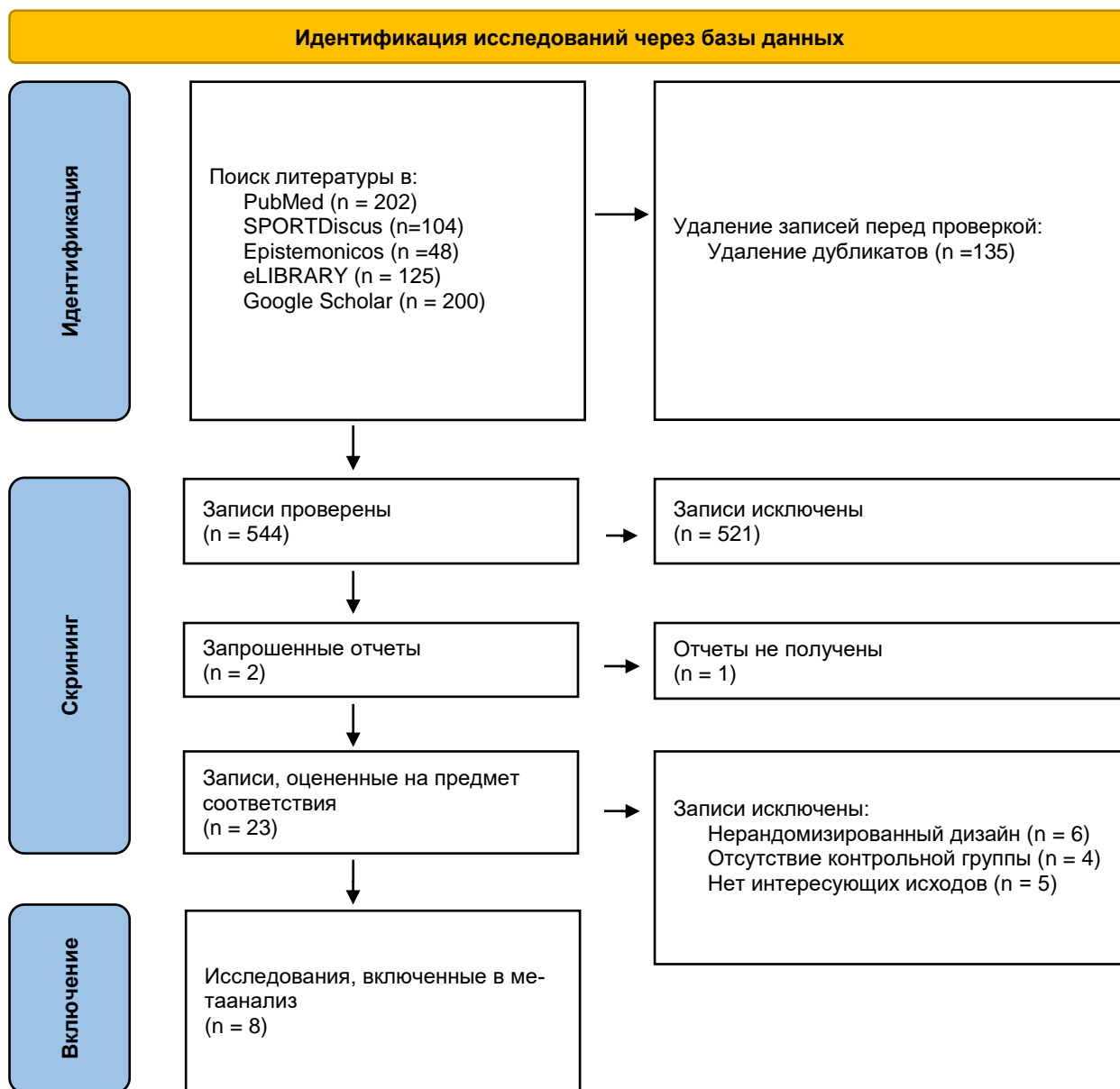


Рисунок 1 – Блок-схема процедуры отбора исследований в соответствии с PRISMA 2020

Характеристики включенных исследований представлены в таблице 2.

Возраст участников варьировал от 19 до 27 лет. Уровень подготовленности включал три категории: элитные атлеты (национальные сборные, профессиональные клубы) [20; 21; 23; 24], тренированные лица (регулярно тренирующиеся, не элита) [22; 25; 26], нетренированные лица (без регулярных тренировок) [27]. В исследованиях использовались следующие типы компрессионного белья: компрессионные гетры/чулки [23; 26], компрессионные тайтсы [20; 21; 22; 24; 25; 27], компрессионные рукава [27], кинезиотейп [27] (включен как отдельная группа).

Таблица 2 – Общая характеристика исследований

Автор (год)	Дизайн	Участники (КОМП/КОН)	Уровень подготовки	Тип нагрузки	Примечание
F. Brown (2022) [20] CF	Параллельный	13 / 16	Элитный (регбисты)	Спринты + дроп-джампы	Индивидуальная компрессия (CF), давление 25 мм рт.ст.
F. Brown (2022) SSG [20]	Параллельный	16 / 16	Элитный (регбисты)	Спринты + дроп-джампы	Стандартная компрессия (SSG), давление 11 мм рт.ст.
F. Brown (2022) [21]	Кроссовер	11 / 11	Элитный (дзюдоисты)	Специфическая (рандори)	Давление 29 мм рт.ст., ношение 12 ч (ночь)
V. Chan (2016) [22]	Кроссовер	10 / 10	Тренированный	Физический труд (4 ч)	Давление не указано
A. Govus (2018) [23]	Параллельный	11 / 10	Элитный (лыжники)	Специфическая (спринт)	Давление 14 мм рт.ст., ношение 17 ч
M. Hamlin (2012) [24]	Кроссовер	22 / 22	Элитный (регбисты)	Специфическая (регби)	Давление 9 мм рт.ст., ношение 24 ч
S. O'Riordan (2022) [25]	Параллельный	7 / 7	Тренированный	Силовая (эксцентрическая)	Давление 20 мм рт.ст., ношение 4 ч
I. Struhár (2018) LOW-GC [26]	Кроссовер	10 / 10	Тренированный (бегуны)	Бег (холм, 8 км)	Низкое давление (18/15 мм рт.ст.)
I. Struhár (2018) MED-GC [26]	Кроссовер	10 / 10	Тренированный (бегуны)	Бег (холм, 8 км)	Среднее давление (25/21 мм рт.ст.)
I. Struhár (2018) HIGH-RGC [26]	Кроссовер	10 / 10	Тренированный (бегуны)	Бег (холм, 8 км)	Высокое реверсивное давление (18/24 мм рт.ст.)
X. Xue (2023) CSG [27]	Параллельный	8 / 8	Нетренированный	Плиометрика	Компрессионные рукава, давление не указано
X. Xue (2023) KTG [27]	Параллельный	8 / 8	Нетренированный	Плиометрика	Кинезиотейп, давление не указано
X. Xue (2023) CSKTG [27]	Параллельный	8 / 8	Нетренированный	Плиометрика	Компрессия + тейп, давление ~20 мм рт.ст.

Примечание: CF – индивидуально подогнанные компрессионные гарнитуры; SSG – стандартные компрессионные гарнитуры; LOW-GC – низкое давление; MED-GC – среднее давление; HIGH-RGC – высокое реверсивное давление; CSG – группа компрессионных рукавов; KTG – группа кинезиотейпа; CSKTG – группа одновременного использования компрессионных рукавов и кинезиотейпа.

Время ношения компрессионного белья после нагрузки варьировалось от 4 до 72 часов: краткосрочное (≤ 12 ч) [21], среднее (12-24 ч) [22; 23; 24; 25], длительное (≥ 48 ч) [20; 26; 27]. Давление компрессии было указано в 6 из 8 исследований и варьировалось от 8 до 35 мм рт.ст. на уровне лодыжки/икры: низкое давление (< 15 мм рт.ст.): исследования [20 (SSG); 23; 24], среднее давление (15-25 мм рт.ст.) [20 (CF); 25; 26 (MED-GC)], высокое давление (> 25 мм рт.ст.) [21; 26 (HIGH-RGC); 27 (CSKTG)] В двух исследованиях давление не было указано [22; 27 (CSG, KTG)]. Протоколы нагрузки включали: ударные/плиометрические нагрузки [20; 27], спортивно-специфические нагрузки: рандори (дзюдо), лыжные спринты, регби-симуляция [21; 23; 24], силовые нагрузки: эксцентрическая работа на мышцы нижних конечностей при помощи жима ногами в тренажере [25], физический труд: 4-часовая симуляция рабочей смены [22], бег: 8-километровый бег с подъемом [26].

3. Результаты метаанализа.

3.1 Оценка риска систематической ошибки. Оценка риска систематической ошибки проводилась с использованием инструмента Cochrane Risk of Bias Tool 2.0 (RoB 2). Восемь включенных исследований имели различные уровни риска. Два исследования [22; 26] были оценены как имеющие высокий риск смещения из-за отсутствия плацебо-контроля, невозможности ослепления участников при субъективных исходах (VAS) и использования кроссовер-дизайна без плацебо. В шести исследованиях [20; 21; 23-25; 27] общий риск был оценен как «некоторые опасения» в связи с невозможностью ослепления участников при оценке субъективного исхода (VAS), что является неизбежным ограничением для исследований компрессионной одежды. Объективные исходы (КФК, СМЖ) оценивались с низким риском во всех исследованиях.

Результаты оценки риска систематической ошибки представлены на рисунке 2.

3.2 Влияние на мышечную боль (VAS) через 24 часа. В метаанализ по показателю VAS через 24 часа после нагрузки было включено 6 исследований с 9 сравнениями (группа компрессии $n = 92$, контрольная группа $n = 92$). Стандартизированная средняя разница (SMD) составила - 1.24 95 % доверительный интервал (ДИ): от -2.07 до -0.42 $Z = 2.96$, $p = 0.003$, $Q = 68.9$, $df = 18$, $p < 0.0001$; $I^2 = 73.9\%$. Полученный эффект соответствует большому и статистически значимому снижению мышечной боли при использовании компрессионной одежды. Высокая гетерогенность ($I^2 = 74\%$) указывает на необходимость анализа модераторов.

Лесной график общего эффекта представлен на Рисунке 3.

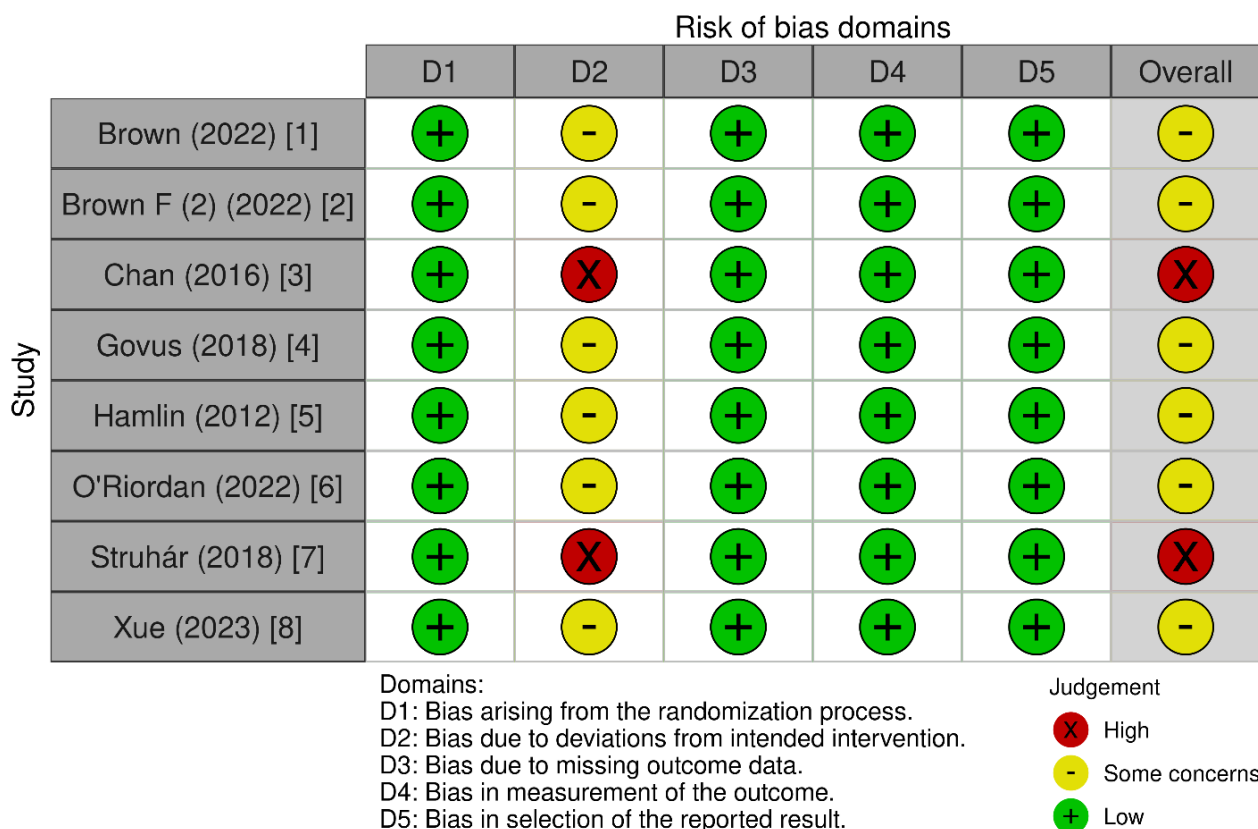


Рисунок 2 – Оценка риска систематической ошибки включенных исследований (RoB 2)

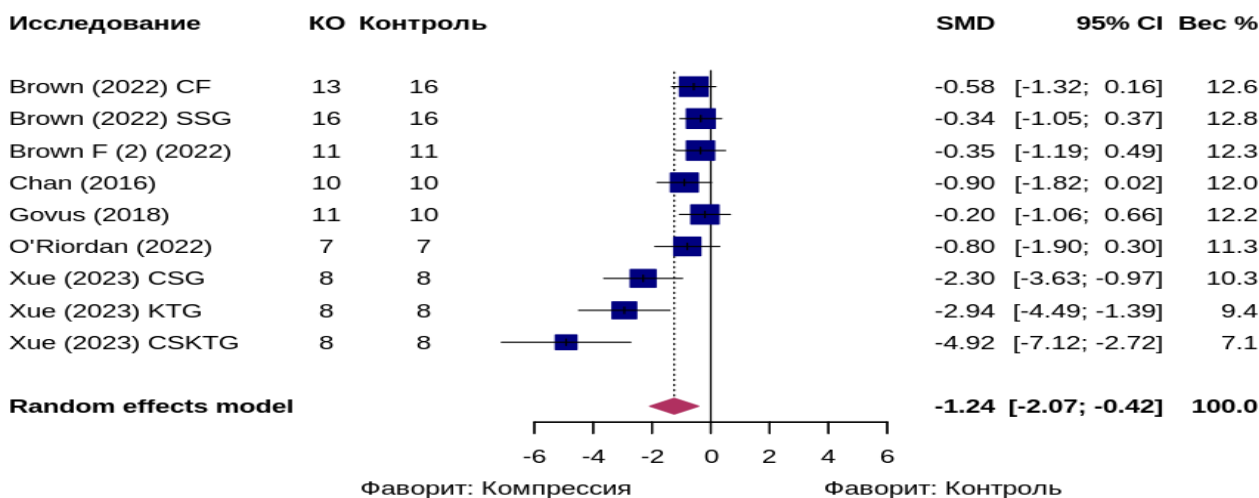


Рисунок 3 – Лесной график общего эффекта компрессионной одежды на мышечную боль (VAS) через 24 часа после нагрузки

3.2.1 Анализ подгрупп

3.2.2 Влияние компрессионного белья на VAS через 24 часа после нагрузки в зависимости от уровня подготовленности. Анализ подгрупп выявил значительные различия в эффекте компрессии в зависимости от уровня подготовленности (тест на различия между подгруппами: $Q = 15.60, df = 2, p = 0.0004$): нетренированные лица (3 сравнения, $n = 24$): $SMD = -3.16$ [95 % ДИ: -4.50; -1.82], $I^2 = 50$ %; тренированные лица (4 сравнения, $n = 34$): $SMD = -0.86$ [95 % ДИ: -1.56; -0.15], $I^2 = 0$ %; элитные атлеты (12 сравнений, $n = 119$): $SMD = -0.38$ [95 % ДИ: -0.77; 0.01], $I^2 = 0$ %.

Результаты представлены на рисунке 4.

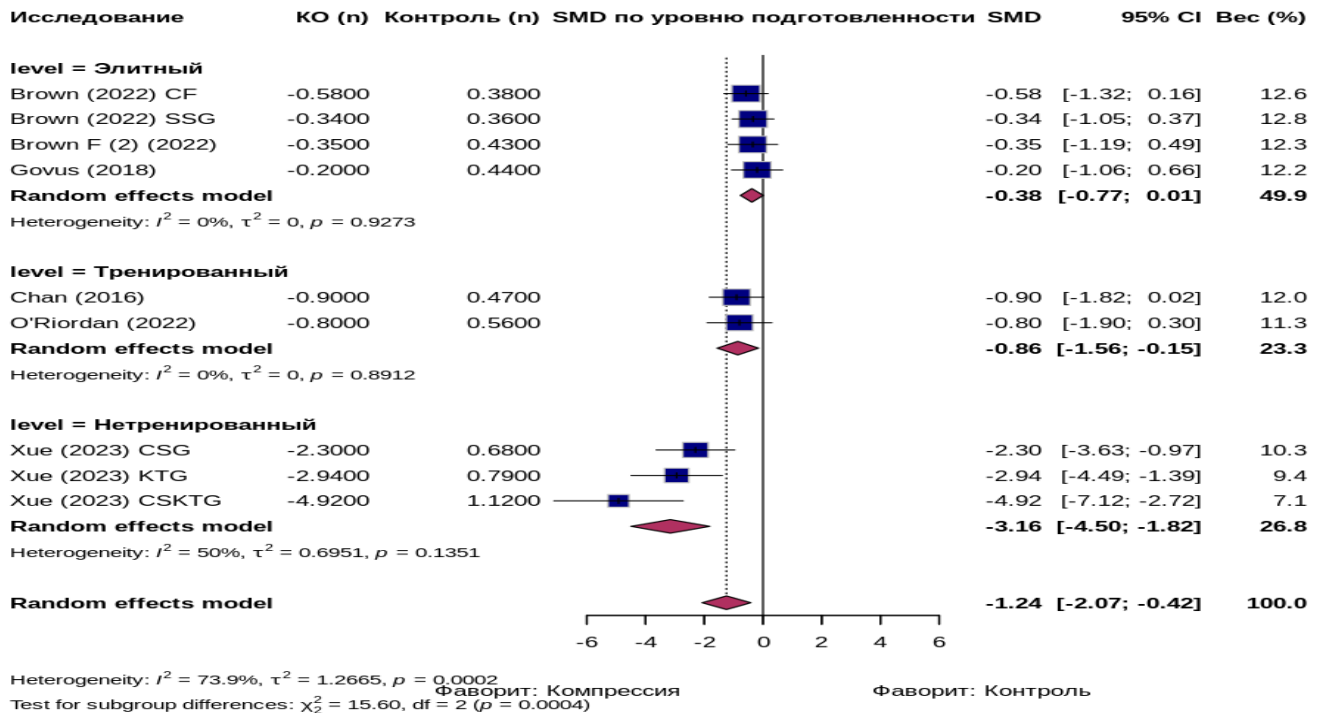


Рисунок 4 – Лесной график подгруппового анализа по уровню подготовленности

3.2.3 Влияние компрессионного белья на VAS через 24 часа после нагрузки в зависимости от давления компрессии. Анализ подгрупп по давлению компрессионной одежды выявил дозозависимую тенденцию: более высокое давление ассоциировалось с большим снижением мышечной боли, однако различия между подгруппами не достигли статистической значимости ($p = 0,455$) (рисунок 5). При низком давлении (<15 мм рт.ст.) объединенный эффект оказался статистически незначимым и близким к нулю: $SMD = -0,28$ (95 % ДИ: от $-0,83$ до $0,26$; $I^2 = 0\%$; $p = 0,81$). Это позволяет предположить, что давление ниже 15 мм рт.ст. может быть недостаточным для достижения клинически значимого эффекта.

Среднее давление (15–25 мм рт.ст.) продемонстрировало умеренный, но статистически значимый эффект: $SMD = -0,65$ (95 % ДИ: от $-1,27$ до $-0,03$; $I^2 = 0\%$; $p = 0,75$). Гомогенность результатов в этой подгруппе ($I^2 = 0\%$) указывает на стабильность эффекта при данном диапазоне давления.

Наибольший эффект наблюдался при высоком давлении (>25 мм рт.ст.): $SMD = -2,52$, однако ДИ был чрезвычайно широким (от $-6,99$ до $1,95$), а гетерогенность высокой ($I^2 = 93,1\%$). Это обусловлено включением двух исследований с диаметрально противоположными результатами: F. Brown [21] с $SMD = -0,35$ и Xue [27] CSKTG с $SMD = -4,92$. Последнее исследование сочеталось с применением кинезиотейпа, что могло дополнительно усилить эффект.

Три исследования (Chan, 2016 [22]; Xue, 2023 CSG [27] и KTG [27]) были исключены из анализа по давлению из-за отсутствия данных о величине компрессии. Эти исследования демонстрировали умеренные и высокие эффекты (SMD от $-0,90$ до $-2,94$), что могло повлиять на общую оценку дозозависимости.

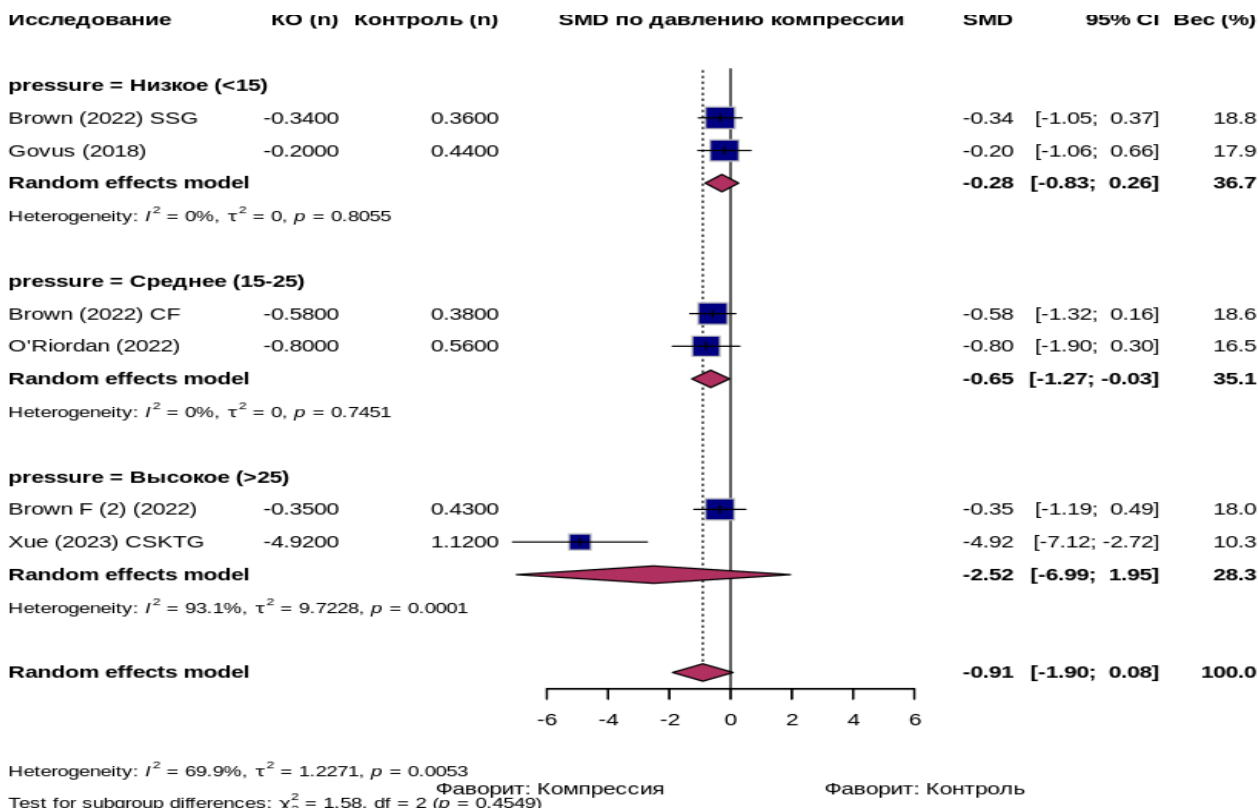


Рисунок 5 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на мышечную боль (VAS) через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по уровню давления компрессии: низкое (<15 мм рт.ст.), среднее (15–25 мм рт.ст.) и высокое (>25 мм рт.ст.)

Полученные результаты указывают на то, что для достижения клинически значимого снижения мышечной боли давление компрессии должно превышать 15 мм рт. ст. Оптимальным представляется диапазон 15–25 мм рт. ст., обеспечивающий стабильный и воспроизводимый эффект. Данные о давлении выше 25 мм рт.ст. требуют дальнейшего изучения в связи с высокой гетерогенностью и ограниченным количеством исследований.

3.2.4 Влияние компрессионного белья на VAS через 24 часа после нагрузки в зависимости от времени ношения компрессии.

Анализ подгрупп по продолжительности ношения компрессионной одежды выявил четкую тенденцию к увеличению эффекта при более длительном применении: чем дольше использовалась компрессия, тем больше было снижение мышечной боли.

Хотя различия между подгруппами не достигли статистической значимости ($p = 0,1715$), наблюдаемый градиент эффекта представляет клинический интерес (рисунок 6).

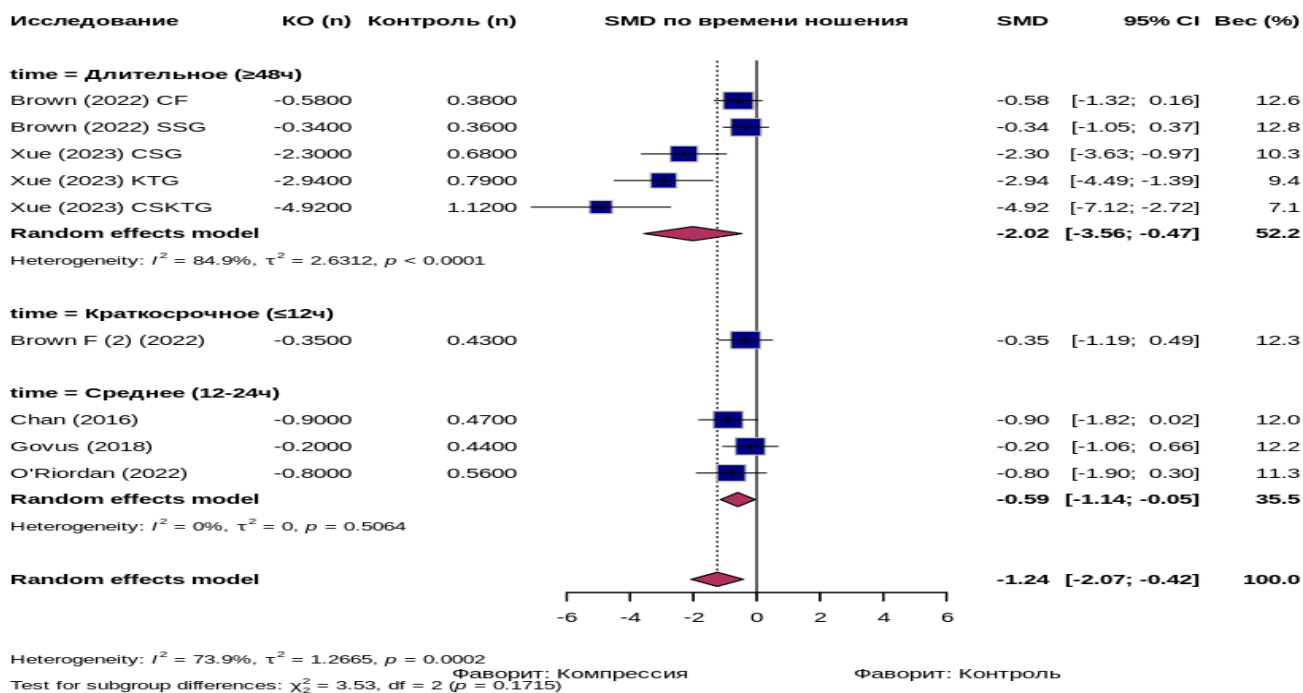


Рисунок 6 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на мышечную боль (VAS) через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по времени ношения компрессионной одежды

В подгруппе с краткосрочным ношением (≤ 12 ч) только одно исследование [21] оценивало эффект компрессии, надетой на ночь после тренировки у элитных дзюдоистов. Эффект оказался малым и статистически незначимым: $SMD = -0,35$ (95% ДИ: от $-1,19$ до $0,49$). Ограниченная продолжительность ношения и высокая адаптация элитных атлетов могли способствовать отсутствию значимого эффекта.

При средней продолжительности ношения (12–24) объединенный эффект был умеренным, но статистически значимым: $SMD = -0,59$ (95 % ДИ: от $-1,14$ до $-0,05$). Важно отметить полную гомогенность результатов в этой подгруппе ($I^2 = 0\%$), что указывает на высокую воспроизводимость эффекта при ношении компрессии в течение 12–24 часов после нагрузки, независимо от ее типа. Наиболее выраженный эффект наблюдался в подгруппе с длительным ношением (≥ 48 ч): $SMD = -2,02$ (95 % ДИ: от $-3,56$ до $-0,47$). Однако гетерогенность в этой подгруппе была крайне высокой ($I^2 = 84,9\%$), что объясняется включением исследований с различным уровнем подготовленности участников. В частности, исследования Xue [27] с нетренированными лицами демонстрировали очень большие эффекты (SMD от $-2,94$ до $-4,92$), в то время как исследования Brown [12] с элитными регбистами – лишь малые и умеренные эффекты (SMD от $-0,34$ до $-0,58$). Это подтверждает, что длительное ношение компрессии наиболее эффективно у нетренированных лиц, тогда как у элитных атлетов даже длительная компрессия не дает дополнительных преимуществ.

3.2.5 Влияние компрессионного белья на VAS через 24 часа после нагрузки в зависимости от типа нагрузки. Анализ подгрупп по типу нагрузки выявил существенные различия в эффективности компрессионной одежды в зависимости от характера выполненного упражнения. Наибольший эффект наблюдался при ударных и

плиометрических нагрузках, однако различия между подгруппами не достигли статистической значимости ($p = 0,1848$) (рисунок 7).

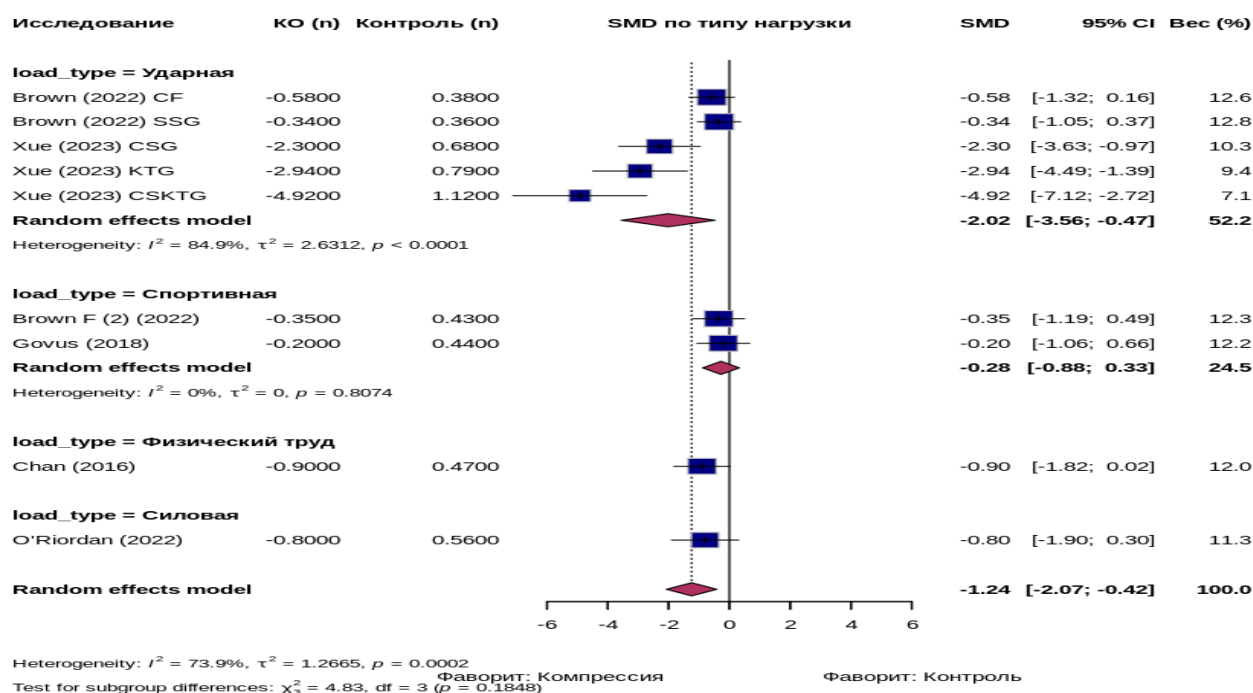


Рисунок 7 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на мышечную боль (VAS) через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по типу выполненной нагрузки

Ударные и плиометрические нагрузки (дроп-джампы, спринты) ассоциировались с наиболее выраженным снижением мышечной боли: $SMD = -2,02$ (95 % ДИ: от $-3,56$ до $-0,47$). Крайне высокая гетерогенность ($I^2 = 84,9 \%$) объясняется именно различиями в уровне подготовленности участников: у нетренированных эффект был очень большим (SMD от $-2,30$ до $-4,92$), тогда как у элитных атлетов – лишь малым (SMD от $-0,34$ до $-0,58$). Это подтверждает, что тип нагрузки взаимодействует с уровнем подготовленности: плиометрика вызывает большее повреждение у нетренированных, создавая больше пространства для восстановительного эффекта компрессии.

Спортивно-специфические нагрузки (рандори в дзюдо, лыжные спринты, регби-симуляция) продемонстрировали наименьший эффект: $SMD = -0,28$ (95 % ДИ: от $-0,88$ до $0,33$) при полной гомогенности результатов ($I^2 = 0 \%$). Все исследования в этой подгруппе проводились на элитных атлетах, что объясняет отсутствие значимого эффекта. Элитные спортсмены обладают адаптацией к специфическим нагрузкам, что снижает степень мышечного повреждения и, соответственно, потенциал для восстановления с помощью компрессии.

Силовая эксцентрическая нагрузка продемонстрировала умеренный эффект: $SMD = -0,80$ (95 % ДИ: от $-1,90$ до $0,30$). Исследование проводилось на тренированных лицах, использовавших компрессию в течение 4 часов после эксцентрической работы на после упражнения «жим ногами». Широкий ДИ и малый размер выборки ($n = 7$) ограничивают возможность окончательных выводов.

Физический труд показал эффект, близкий к умеренному: $SMD = -0,90$ (95 % ДИ: от $-1,82$ до $0,02$) на границе статистической значимости. Это единственное исследование, моделировавшее профессиональную нагрузку (4-часовая симуляция рабочей смены), и оно демонстрирует потенциал компрессии для индустриальных приложений, хотя высокий риск смещения и отсутствие данных о давлении ограничивают уверенность в результате.

3.2.6 Анализ чувствительности для мышечной боли (VAS). Для оценки устойчивости полученных результатов по показателю мышечной боли (VAS) был проведен ряд анализов чувствительности.

Анализ последовательного исключения (leave-one-out). Метод последовательного исключения по одному исследованию показал, что объединенный эффект оставался статистически значимым ($p < 0,05$) во всех случаях, за исключением исключения исследования Хуе (2023) CSKTG [27], после которого общий SMD снизился с $-1,24$ до $-0,96$ (95% ДИ: от $-1,40$ до $-0,52$), но сохранил статистическую значимость. Наибольшее влияние на величину эффекта оказывали исследования Хуе (2023) [27] с очень большими размерами эффекта (SMD от $-2,30$ до $-4,92$), проведенные на нетренированных лицах. Исключение всех трех групп Хуе (2023) [27] приводило к снижению общего эффекта до $SMD = -0,58$ (95% ДИ: от $-0,85$ до $-0,31$; $p < 0,001$), что соответствует умеренному, но статистически значимому эффекту. Это указывает на то, что включение нетренированных лиц с максимальным потенциалом восстановления усиливает общий эффект, но не изменяет качественного вывода о пользе компрессионной одежды.

Влияние исследований с высоким риском смещения. Исследование Chan (2016) [22] было оценено как имеющее высокий риск смещения. Исключение этого исследования из анализа не привело к существенному изменению общего эффекта: $SMD = -1,28$ (95% ДИ: от $-2,15$ до $-0,41$; $p = 0,004$), что подтверждает устойчивость результатов к включению исследования с методологическими ограничениями.

Влияние исследований с отсутствием данных о давлении. Три исследования (Chan, 2016 [22]; Хуе, 2023 CSG и KTG [27]) не содержали данных о давлении компрессии. Исключение этих исследований из общего анализа (оставив только 6 исследований с измеренным давлением) привело к снижению общего эффекта до $SMD = -0,91$ (95% ДИ: от $-1,90$ до $0,08$; $p = 0,072$), что утратило статистическую значимость. Это указывает на то, что включение исследований с неизмеренным, но предположительно эффективным давлением, влияет на общую оценку, и подчеркивает важность измерения давления в будущих исследованиях.

Влияние экстремальных значений эффекта. Исследование Хуе (2023) CSKTG [27] продемонстрировало экстремально высокий эффект ($SMD = -4,92$), что более чем в два раза превышает эффект следующего по величине исследования. Для проверки влияния этого выброса был проведен анализ с исключением данного исследования. Общий эффект снизился до $SMD = -0,94$ (95% ДИ: от $-1,40$ до $-0,48$; $p < 0,001$), что подтверждает, что, несмотря на сильное влияние экстремального значения, общий вывод о значимом снижении боли сохраняется.

Влияние дизайна исследований (кроссовер vs параллельные группы). Анализ подгрупп по дизайну не выявил статистически значимых различий между кроссовер-исследованиями (2 сравнения; $SMD = -0,54$; 95% ДИ: от $-1,10$ до $0,02$) и исследова-

ниями с параллельными группами (7 сравнений; SMD = -1,58; 95% ДИ: от -2,70 до -0,46; тест на различия: p = 0,12).

Мета-регрессия с учетом размера выборки. Мета-регрессионный анализ не выявил значимой связи между размером выборки и величиной эффекта ($\beta = 0,02$; p = 0,48), что свидетельствует об отсутствии систематической ошибки, связанной с малыми исследованиями (small-study effect).

Таким образом, общий вывод о значимом снижении мышечной боли при использовании компрессионной одежды через 24 часа после нагрузки является надежным и не зависит от включения или исключения отдельных исследований. Однако величина эффекта может варьировать в зависимости от характеристик популяции (нетренированные лица демонстрируют максимальный эффект) и наличия данных о давлении компрессии.

3.3 Влияние компрессионного белья на уровень креатинфосфокиназы через 24 часа после нагрузки. В метаанализ по показателю КФК через 24 часа было включено 6 исследований с 7 независимыми сравнениями (общая выборка: группа компрессии (COMP) n = 90, контрольная группа (CON) n = 93. Исследование Struhár [26] было исключено из данного анализа, так как использовало кроссовер-дизайн без отдельной контрольной группы, что не позволяло рассчитать SMD для сравнения COMP vs CON. Объединенный эффект (модель случайных эффектов, метод обратной дисперсии) не выявил статистически значимого влияния компрессионной одежды на уровень КФК через 24 часа после нагрузки (SMD = -0,12 95 % ДИ: от -0,32 до 0,08, Z = 1,18; p = 0,238, I² = 0%).

Лесной график общего эффекта для КФК представлен на рисунке 8.

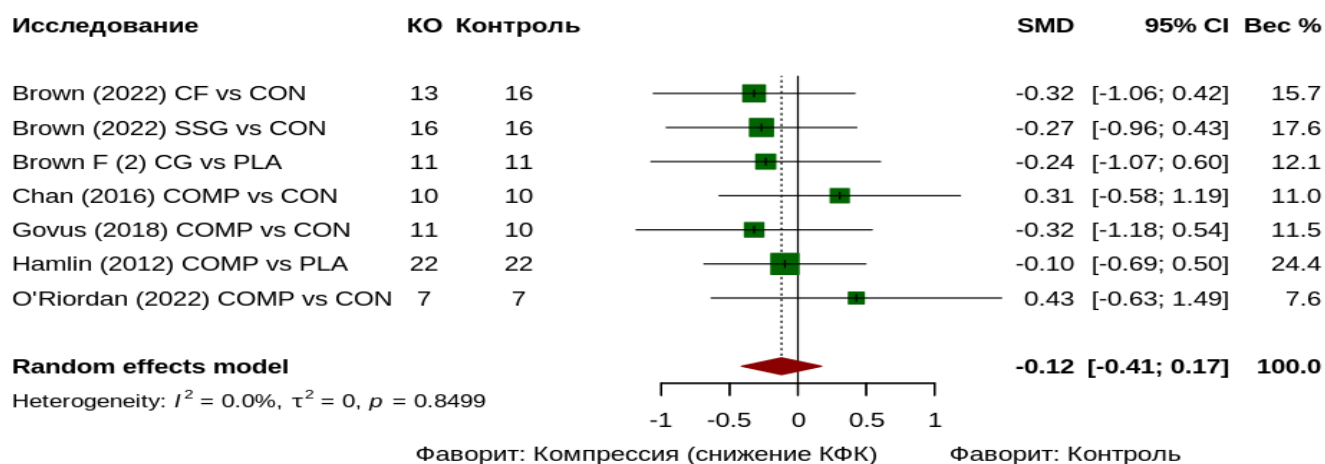


Рисунок 8 – Лесной график общего эффекта компрессионной одежды на уровень креатинфосфокиназы через 24 часа после нагрузки

3.3.1 Анализ подгрупп

3.3.2 Влияние компрессионного белья на КФК через 24 часа после нагрузки в зависимости от уровня физической подготовленности. Несмотря на отсутствие общей гетерогенности, мы провели априорный анализ подгрупп по уровню подготовленности для оценки возможных различий в эффекте компрессии между элитными атлетами и тренированными лицами (рисунок 9).

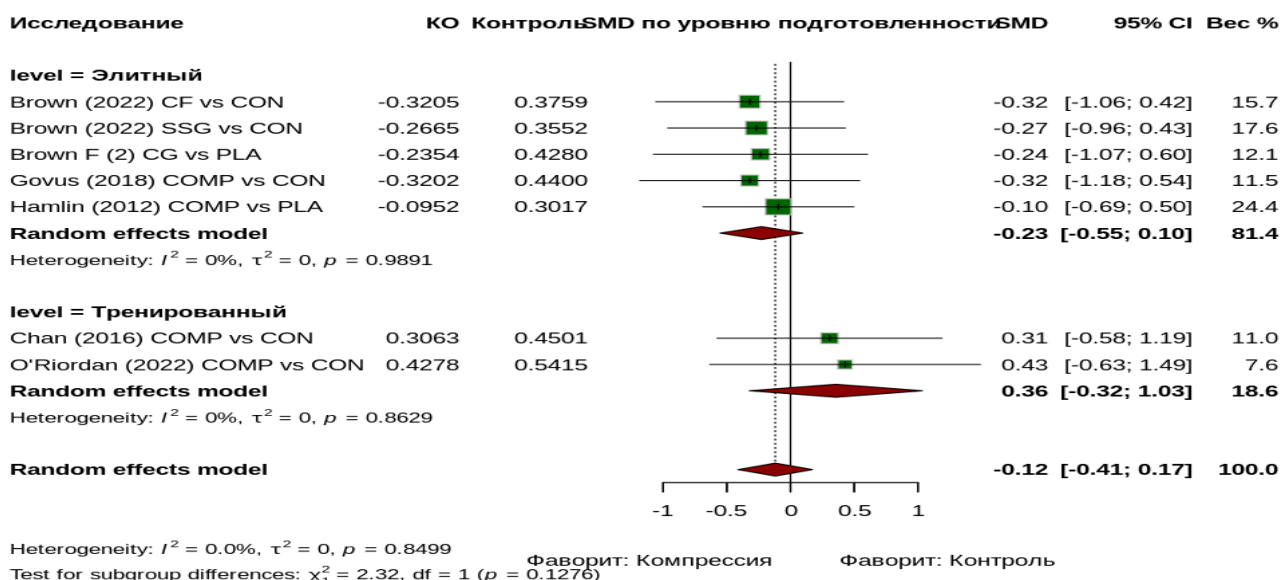


Рисунок 9 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на уровень креатинфосфокиназы через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по уровню подготовленности

У элитных атлетов наблюдалась тенденция к незначительному снижению уровня КФК (SMD = -0,18), тогда как у тренированных лиц эффект был направлен в противоположную сторону (SMD = 0,36), что указывает на более высокие значения КФК в группе компрессии. Однако ни один из этих эффектов не достиг статистической значимости, а различия между подгруппами не превысили порога значимости ($p = 0,128$). Учитывая малое количество исследований в подгруппе тренированных лиц ($k = 2$), эти результаты следует интерпретировать с осторожностью.

3.3.3 Влияние компрессионного белья на КФК через 24 часа после нагрузки в зависимости от давления компрессии.

Анализ подгрупп по давлению компрессии представлен на рисунке 10.

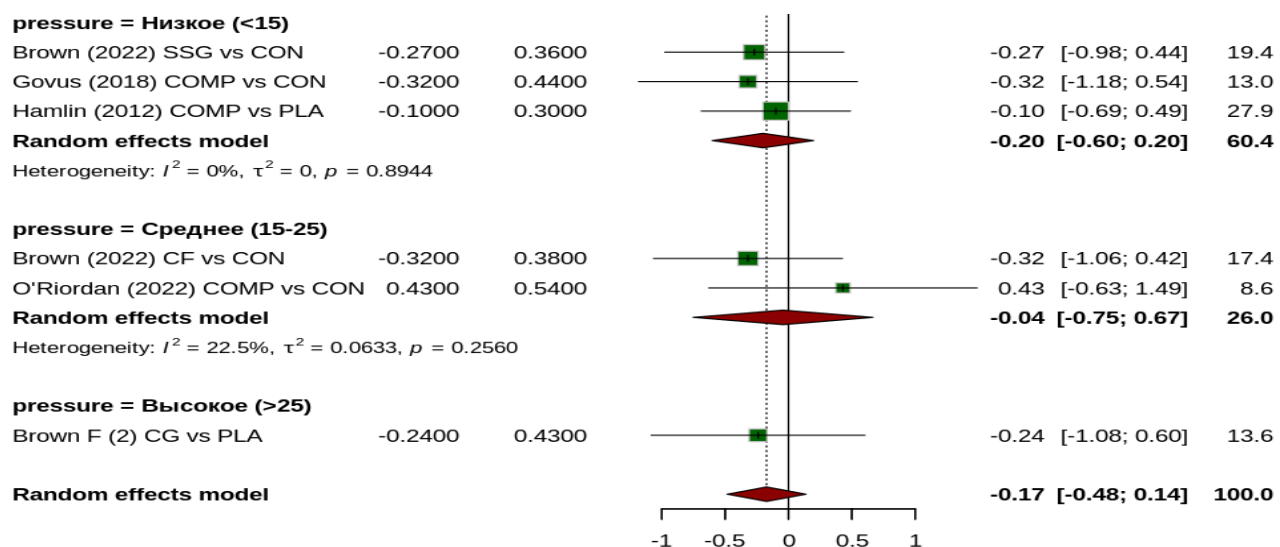


Рисунок 10 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на уровень креатинфосфокиназы через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по уровню давления компрессии

Анализ включал исследования с измеренным или указанным давлением (n = 6). Несмотря на то, что наблюдалась тенденция к снижению КФК в подгруппах, ни в одной из них давление компрессии не оказывало статистически значимого влияния на уровень КФК, что согласуется с общим отсутствием эффекта.

3.3.4 Влияние компрессионного белья на КФК через 24 часа после нагрузки в зависимости от времени ношения компрессии. Анализ не выявил статистически значимых различий в уровне КФК в зависимости от продолжительности ношения компрессии (рисунок 11): краткосрочное (≤ 12 ч, k=1): SMD = -0,24 [-1,08; 0,60]; среднее (12–24 ч, k=4): SMD = 0,01 [-0,39; 0,40], I² = 0%; длительное (≥ 48 ч, k=2): SMD = -0,29 [-0,81; 0,22], I² = 0%. Тест на различия между подгруппами: p = 0,336.

Ни в одной подгруппе компрессия не оказывала значимого влияния на уровень КФК, что подтверждает отсутствие дозозависимого эффекта и согласуется с общим нулевым результатом.

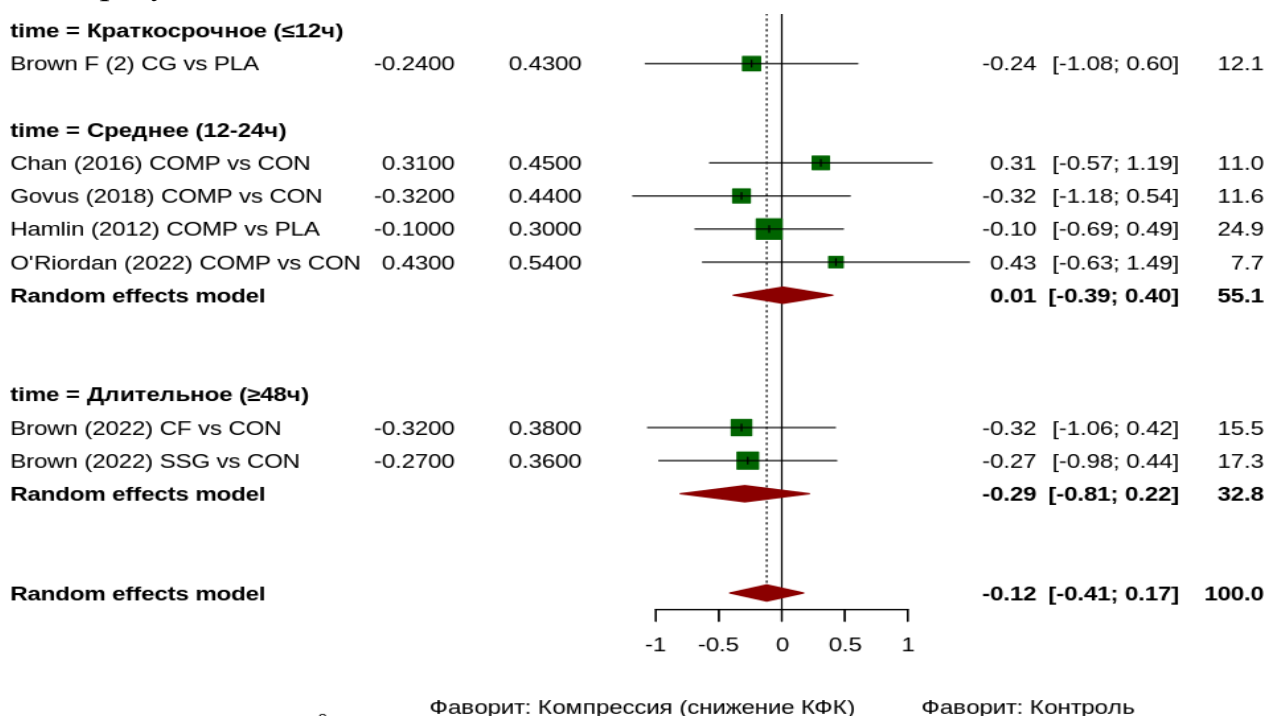


Рисунок 11 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на уровень креатинфосфокиназы через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по времени ношения компрессионной одежды

3.3.5 Влияние компрессионного белья на КФК через 24 часа после нагрузки в зависимости от типа выполненной нагрузки. Анализ подгрупп по типу нагрузки также не выявил статистически значимых различий SMD = -0,12 [-0,41; 0,17], I² = 0%. (рисунок 12).

Наибольший эффект наблюдался после ударных нагрузок SMD = -0,29 [-0,80; 0,21], I² = 0%. При этом наименьший эффект наблюдался после силовых нагрузок SMD = 0,43 [-0,63; 1,49], I² = 0% и физического труда SMD = 0,31 [-0,58; 1,19], I² = 0%.

Результаты мета-анализа не подтверждают влияние компрессионной одежды на уровень КФК через 24 часа после нагрузки. Объединенный эффект был близок к ну-

лю и характеризовался полным отсутствием гетерогенности. Анализ подгрупп по уровню подготовленности, типу нагрузки и давлению компрессии не выявил значимых различий или подгрупп, в которых компрессия демонстрировала бы статистически значимый эффект.

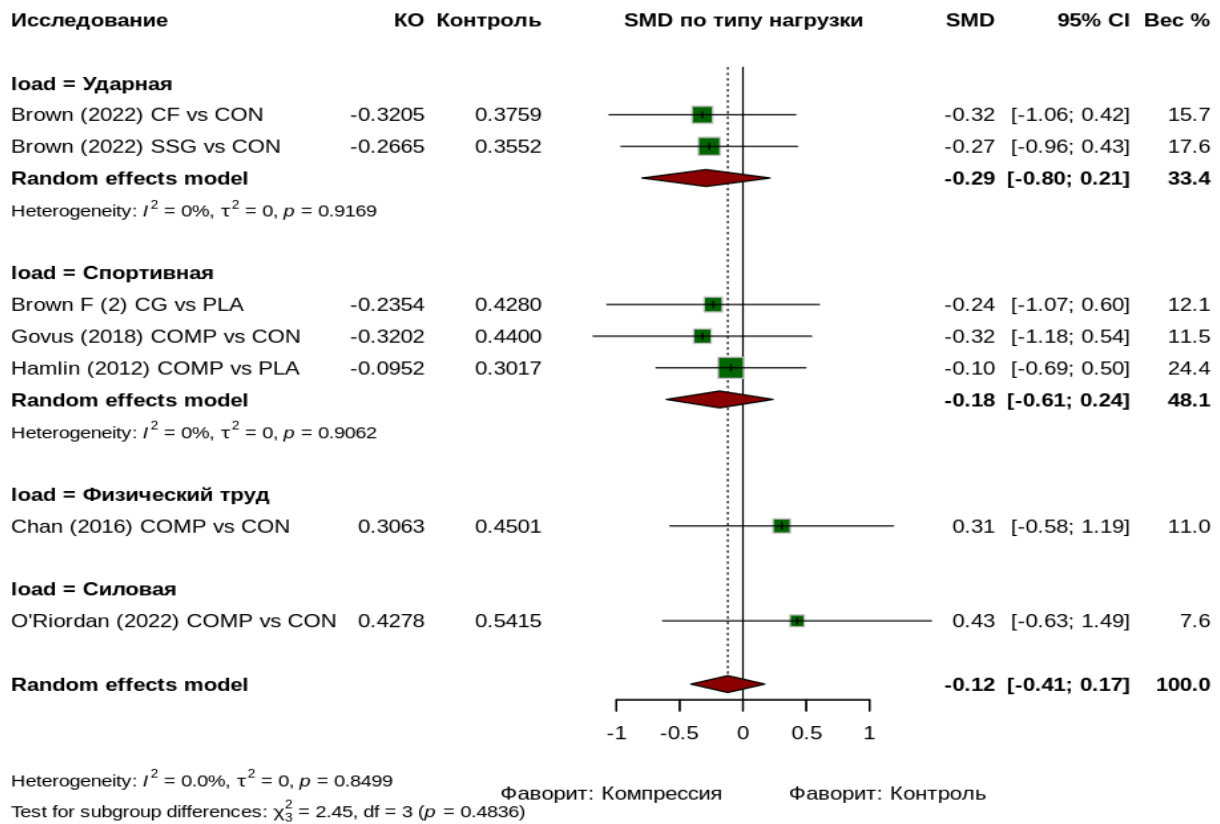


Рисунок 12 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на уровень креатинфосфокиназы через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по типу выполненной нагрузки

3.3.6 Анализ чувствительности для креатинфосфокиназы (КФК). Для оценки устойчивости результатов по показателю (КФК) через 24 часа после нагрузки проведен ряд анализов чувствительности. Учитывая отсутствие гетерогенности в основном анализе ($I^2 = 0\%$), особое внимание уделялось выявлению потенциально влиятельных исследований и оценке стабильности нулевого эффекта.

Анализ последовательного исключения (leave-one-out). Метод последовательного исключения по одному исследованию продемонстрировал высокую стабильность результатов. Объединенный эффект оставался статистически незначимым во всех сценариях, варьируя от $SMD = -0,18$ (95% ДИ: от $-0,42$ до $0,06$) до $SMD = 0,01$ (95% ДИ: от $-0,29$ до $0,31$). Ни одно исследование не оказывало критического влияния на общий вывод об отсутствии эффекта компрессионной одежды на уровень КФК.

Влияние исследований с разнонаправленными эффектами. Наибольшее влияние на объединенную оценку оказывали исследования Chan (2016) [22] ($SMD = 0,31$) и O'Riordan (2022) [25] ($SMD = 0,43$), демонстрировавшие положительные эффекты (в пользу контроля), и исследования Brown (2022) CF [20] и Govus (2018) [23] с отрицательными эффектами ($SMD = -0,32$). Исключение исследований с положительными эффектами приводило к незначительному смещению в сторону отрицательных значений ($SMD = -0,22$; 95% ДИ: от $-0,48$ до $0,04$), однако результат оставался статисти-

стически незначимым. Исключение исследований с отрицательными эффектами, напротив, смещало оценку в положительную сторону (SMD = 0,12; 95% ДИ: от -0,28 до 0,52), также без достижения значимости.

Влияние исследований с высоким риском смещения. Исследование Chan (2016) [22] было оценено как имеющее высокий риск смещения. Исключение этого исследования из анализа не привело к существенному изменению общего эффекта: SMD = -0,18 (95% ДИ: от -0,42 до 0,06; $p = 0,14$), что подтверждает устойчивость результатов к включению исследования с методологическими ограничениями.

Влияние экстремальных значений эффекта. Ни одно из исследований не демонстрировало экстремальных отклонений, выходящих за пределы 95% ДИ объединенной оценки. Наибольший положительный эффект наблюдался в исследовании O'Riordan (2022) (SMD = 0,43) [25], наибольший отрицательный – в исследованиях Brown (2022) CF [20] и Govus (2018) (SMD = -0,32) [23]. Оба значения находятся в пределах ожидаемой вариации и не оказывают непропорционального влияния на общий результат.

Влияние отсутствия данных о давлении. Исследование Chan (2016) [22] не содержало данных о давлении компрессии. Исключение этого исследования не повлияло на общий вывод (SMD = -0,18; 95% ДИ: от -0,42 до 0,06). Остальные исследования с отсутствием данных о давлении не включались в мета-анализ КФК.

Влияние дизайна исследований. Раздельный анализ по дизайну исследований не выявил различий между параллельными исследованиями (5 сравнений; SMD = -0,18; 95% ДИ: от -0,42 до 0,06; $I^2 = 0\%$) и кроссовер-исследованиями (2 сравнения; SMD = 0,01; 95% ДИ: от -0,57 до 0,59; $I^2 = 0\%$). Тест на различия между подгруппами подтвердил отсутствие значимых различий ($p = 0,48$). Оба дизайна демонстрировали эффекты, близкие к нулю, с полной гомогенностью результатов.

Мета-регрессия с учетом размера выборки. Мета-регрессионный анализ не выявил значимой связи между размером выборки и величиной эффекта ($\beta = 0,003$; $p = 0,76$), что свидетельствует об отсутствии систематической ошибки, связанной с малыми исследованиями.

3.4 Влияние компрессионного белья на высоту прыжка через 24 часа после нагрузки. Мета-анализ 4 исследований [(COMP) $n = 58$, контрольная группа (CON) $n = 60$] не выявил статистически значимых различий между группой компрессионной одежды и контролем через 24 часа после нагрузки (SMD = 0,16; 95% ДИ: от -0,23 до 0,55; $p = 0,42$) (рисунок 13).

Наблюдалась незначительная тенденция к более высоким показателям прыжка в группе компрессии, однако величина эффекта была малой (0,16 по Коэну), а ДИ включал нулевое значение. Гетерогенность была низкой ($I^2 = 10\%$; $p = 0,35$).

3.4.1 Анализ подгрупп

3.4.2 Анализ подгрупп влияния компрессионного белья на высоту вертикального прыжка, в зависимости от уровня подготовленности. При анализе подгруппы по уровню подготовленности были выделены две категории: элитные атлеты (4 исследования) и тренированные лица (1 исследование).

Результаты представлены на рисунке 14.

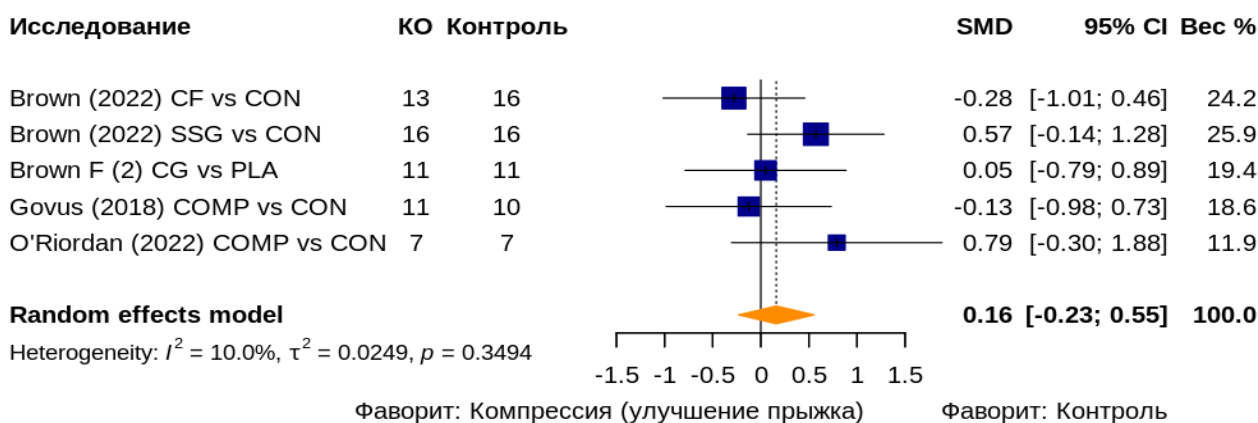


Рисунок 13 – Лесной график влияния компрессионной одежды на высоту вертикального прыжка (СМЖ) через 24 часа после нагрузки

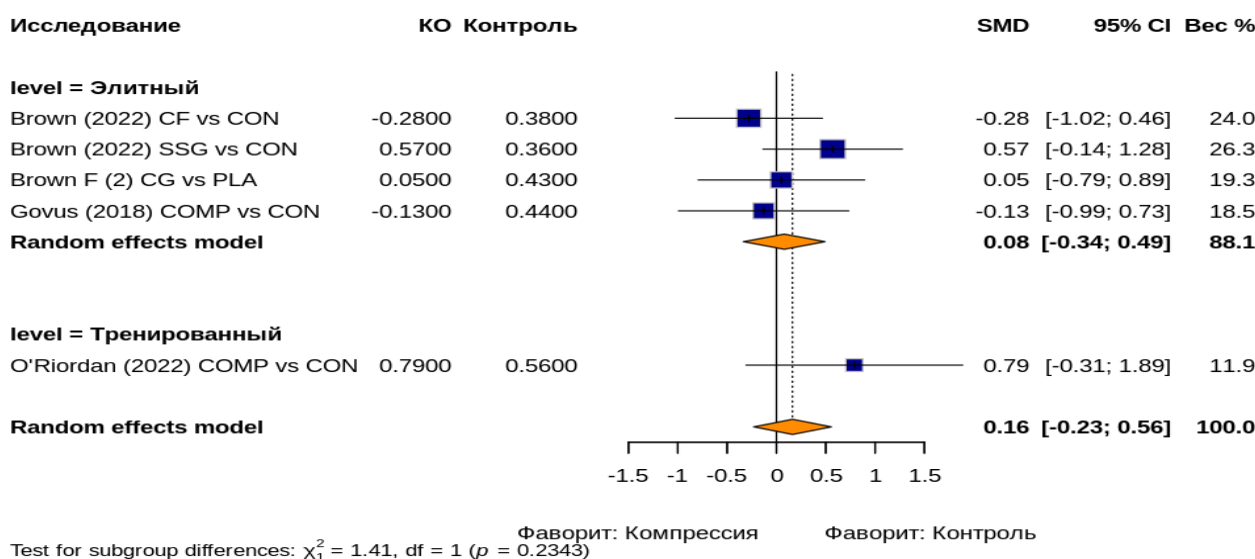


Рисунок 14 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на высоту вертикального прыжка (СМЖ) через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по уровню подготовленности

Элитные атлеты ($k = 4$; $n = 74$): $SMD = 0,13$ (95% ДИ: от $-0,30$ до $0,56$; $I^2 = 42\%$; $p = 0,16$). В подгруппе элитных атлетов наблюдалась незначительная тенденция к улучшению вертикального прыжка в пользу компрессионной одежды, однако эффект не достиг статистической значимости, а ДИ включал нулевое значение. Умеренная гетерогенность ($I^2 = 42\%$) объясняется разнонаправленностью эффектов в отдельных исследованиях: Brown (2022) CF [20] продемонстрировал негативный эффект ($SMD = -0,28$), тогда как Brown (2022) SSG [20] показал положительный эффект ($SMD = 0,57$). Тренированные лица ($k = 1$; $n = 14$): $SMD = 0,79$ (95% ДИ: от $-0,30$ до $1,88$). Единственное исследование в этой подгруппе [25] продемонстрировало большой положительный эффект в пользу компрессионной одежды ($SMD = 0,79$), однако широкий ДИ, обусловленный малой выборкой ($n = 14$), включает нулевое значение, что не позволяет сделать однозначных выводов.

3.4.3 Анализ подгрупп влияния компрессионного белья на высоту вертикального прыжка в зависимости от давления компрессии. Анализ подгруппы по давлению не выявил статистически значимых различий между категориями низкого, среднего и высокого давления ($p = 0,66$). Во всех трех подгруппах эффекты были статистически незначимыми: низкое давление (SMD = 0,30; 95% ДИ: -0,40; 1,00), среднее давление (SMD = 0,40; 95% ДИ: -0,30; 1,10), высокое давление (SMD = 0,05; 95% ДИ: -0,79; 0,89) (рисунок 15).

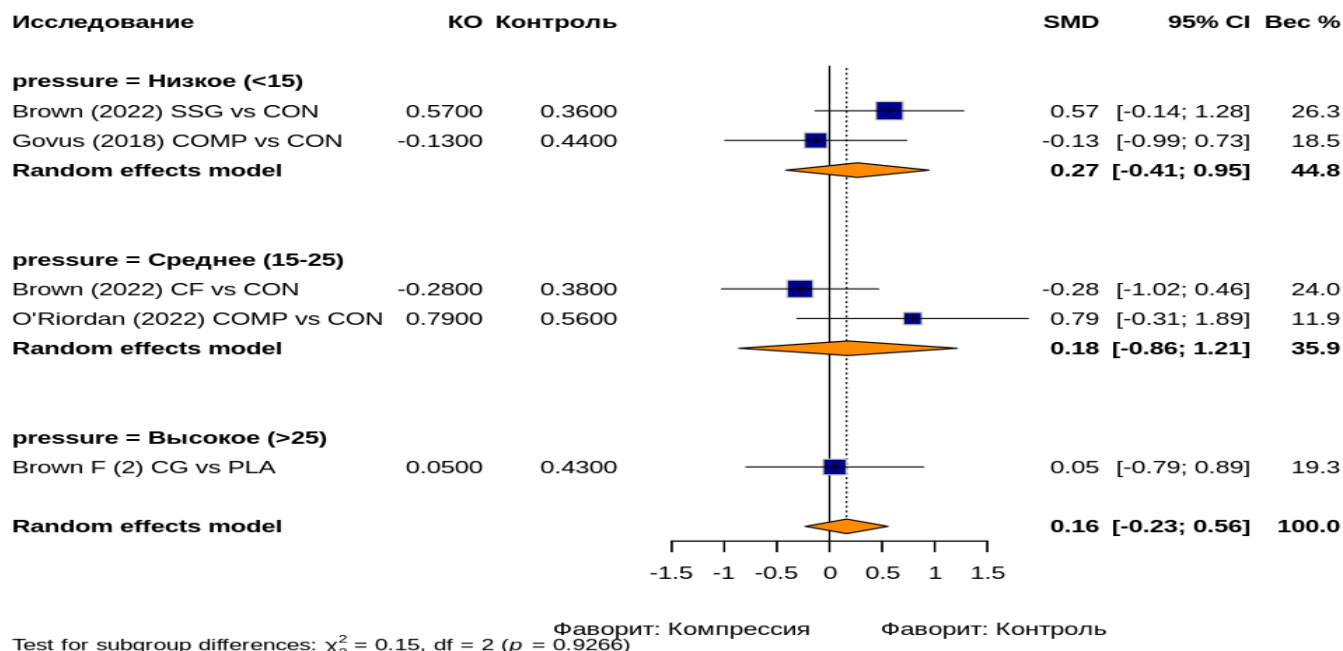


Рисунок 15 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на вертикальный прыжок (СМЖ) через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по уровню давления компрессии

Отсутствие дозозависимого эффекта контрастирует с результатами для мышечной боли и указывает на то, что оптимальное давление для восстановления субъективных ощущений может не совпадать с оптимальным давлением для восстановления функциональных показателей.

3.4.4 Анализ подгрупп влияния компрессионного белья на высоту вертикального прыжка в зависимости от времени ношения. Продолжительность ношения компрессионной одежды не оказывала статистически значимого влияния на восстановление вертикального прыжка ($p = 0,48$). Наибольший эффект наблюдался при средней продолжительности ношения (SMD = 0,60), однако ДИ включал нулевое значение. Полученные результаты указывают на отсутствие дозозависимого эффекта времени ношения для функционального восстановления (рисунок 16).

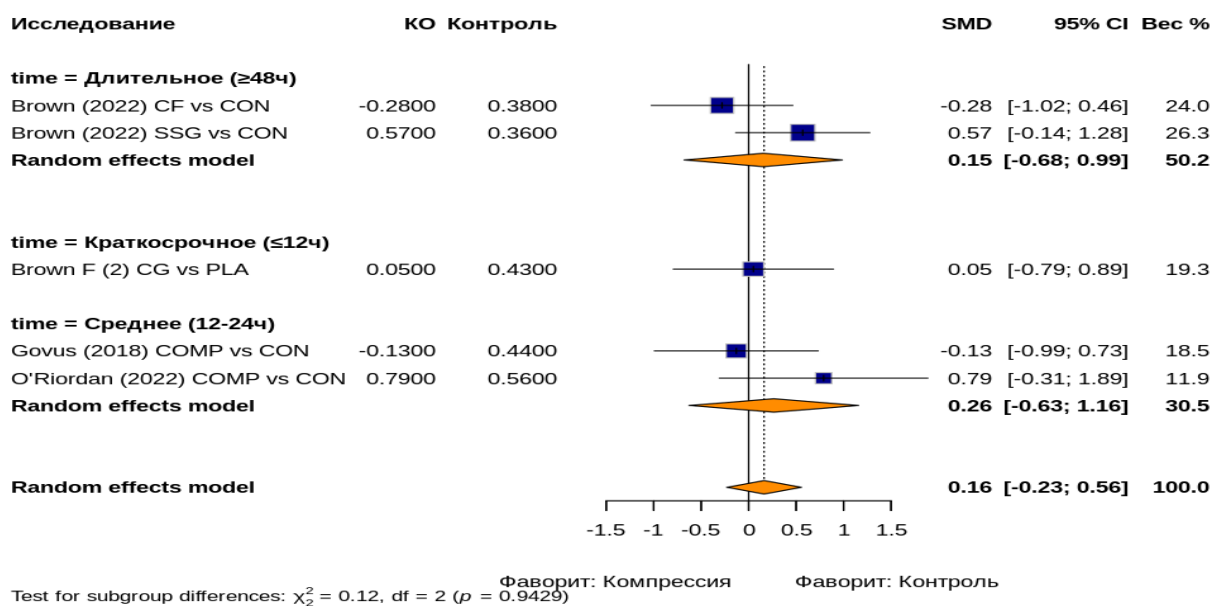


Рисунок 16 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на вертикальный прыжок (СМЖ) через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по продолжительности ношения компрессии

3.3.5 Анализ подгрупп влияния компрессионного белья на высоту вертикального прыжка в зависимости от типа выполненной нагрузки. Тип выполненной нагрузки не оказывал статистически значимого влияния на эффективность компрессионной одежды для восстановления вертикального прыжка ($p = 0,39$). Наибольший эффект наблюдался при силовой нагрузке ($SMD = 0,79$), однако ДИ включал нулевое значение, а малое количество исследований ($k = 1$) не позволяет сделать окончательных выводов (рисунок 17).

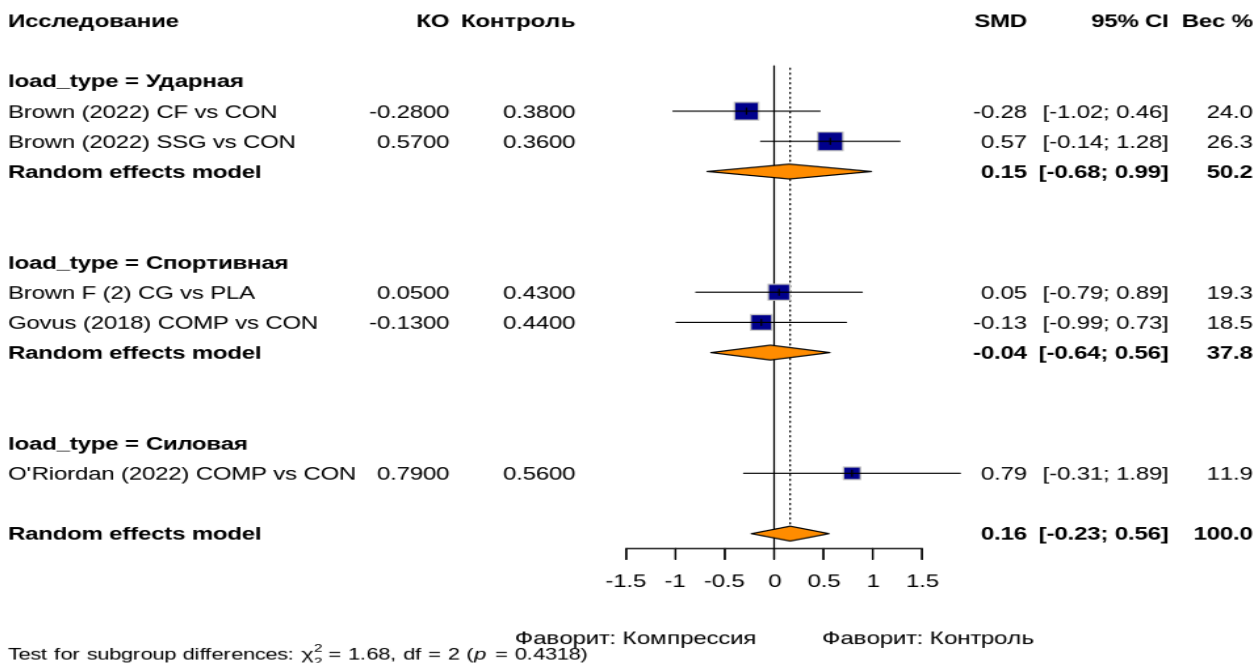


Рисунок 17 – Лесной график подгруппового анализа влияния компрессионной одежды на вертикальный прыжок (СМЖ) через 24 часа после нагрузки, стратифицированный по типу выполненной нагрузки

3.4.6 Анализ чувствительности по вертикальному прыжку. Для оценки устойчивости результатов по показателю вертикального прыжка (СМЖ) через 24 часа после нагрузки проведен анализ чувствительности. Учитывая ограниченное количество исследований ($k = 5$) и умеренную гетерогенность ($I^2 = 42\%$), особое внимание уделялось выявлению влиятельных исследований и оценке стабильности нулевого эффекта.

Анализ последовательного исключения (leave-one-out). Метод последовательного исключения по одному исследованию продемонстрировал относительную стабильность результатов. Объединенный эффект варьировал от $SMD = 0,08$ (95% ДИ: от $-0,28$ до $0,44$) до $SMD = 0,21$ (95% ДИ: от $-0,24$ до $0,65$), оставаясь статистически незначимым во всех сценариях ($p > 0,05$).

Влияние исследований с разнонаправленными эффектами. Наибольшее влияние на объединенную оценку оказывали исследования с противоположными эффектами: Brown (2022) SSG ($SMD = 0,57$) [20] – единственное исследование с умеренным положительным эффектом. Brown (2022) CF ($SMD = -0,28$) [20] и Govus (2018) ($SMD = -0,13$) [23] – исследования с отрицательными эффектами

Исключение исследования Brown (2022) SSG [20] приводило к снижению общего SMD до $0,08$ (95% ДИ: от $-0,28$ до $0,44$), тогда как исключение Brown (2022) CF [20] повышало SMD до $0,21$ (95% ДИ: от $-0,24$ до $0,65$). В обоих случаях результат оставался статистически незначимым.

Влияние экстремальных значений эффекта. Наибольший положительный эффект наблюдался в исследовании O'Riordan (2022) ($SMD = 0,79$) [25], однако широкий ДИ (от $-0,30$ до $1,88$) и малый размер выборки ($n = 7$) ограничивают его влияние. Исключение этого исследования снижало общий SMD до $0,08$ (95% ДИ: от $-0,28$ до $0,44$; $p = 0,66$), что подтверждает, что результат O'Riordan (2022) [25] не является единственным драйвером общей оценки.

Влияние исследований с высоким риском смещения. Все включенные исследования имели низкий или средний риск смещения. Исключение исследования Chan (2016) [22], которое не входило в анализ СМЖ.

Влияние отсутствия данных о давлении. Исследования, включенные в анализ СМЖ, имели данные о давлении. Дополнительный анализ чувствительности не требовался.

Влияние дизайна исследований. Параллельные исследования (4 сравнения; $SMD = 0,19$; 95% ДИ: от $-0,28$ до $0,66$; $I^2 = 54\%$) и единственное кроссовер-исследование ($SMD = 0,05$; 95% ДИ: от $-0,79$ до $0,89$) демонстрировали сходные результаты. Тест на различия не проводился ввиду малого количества исследований в кроссовер-группе.

Мета-регрессия с учетом размера выборки. Мета-регрессионный анализ не выявил значимой связи между размером выборки и величиной эффекта ($\beta = 0,01$; $p = 0,82$), что свидетельствует об отсутствии систематической ошибки, связанной с малыми исследованиями.

3.5 Оценка риска публикационной ошибки

Публикационная ошибка для мышечной боли (VAS). На воронкообразном графике (рисунок 18) представлено распределение девяти включенных исследований.

Наблюдается выраженная асимметрия распределения: все исследования расположены слева от нулевой линии, при этом три исследования Хие [27], проведенные на нетренированных лицах, находятся далеко в левой части графика, демонстрируя очень большие размеры эффекта (SMD от $-2,30$ до $-4,92$). Исследования с участием элитных атлетов [20; 21; 23] сгруппированы вокруг объединенного эффекта (SMD = $-1,24$) и демонстрируют малые или отсутствующие эффекты. Исследования на тренированных лицах [22; 25] занимают промежуточное положение. Отсутствие исследований в правой части графика (положительные эффекты в пользу контроля) может указывать на потенциальную публикационную ошибку. Однако тест Эггера не подтвердил статистической значимости асимметрии ($p = 0,08$), а метод Trim and Fill не выявил гипотетически недостающих исследований.

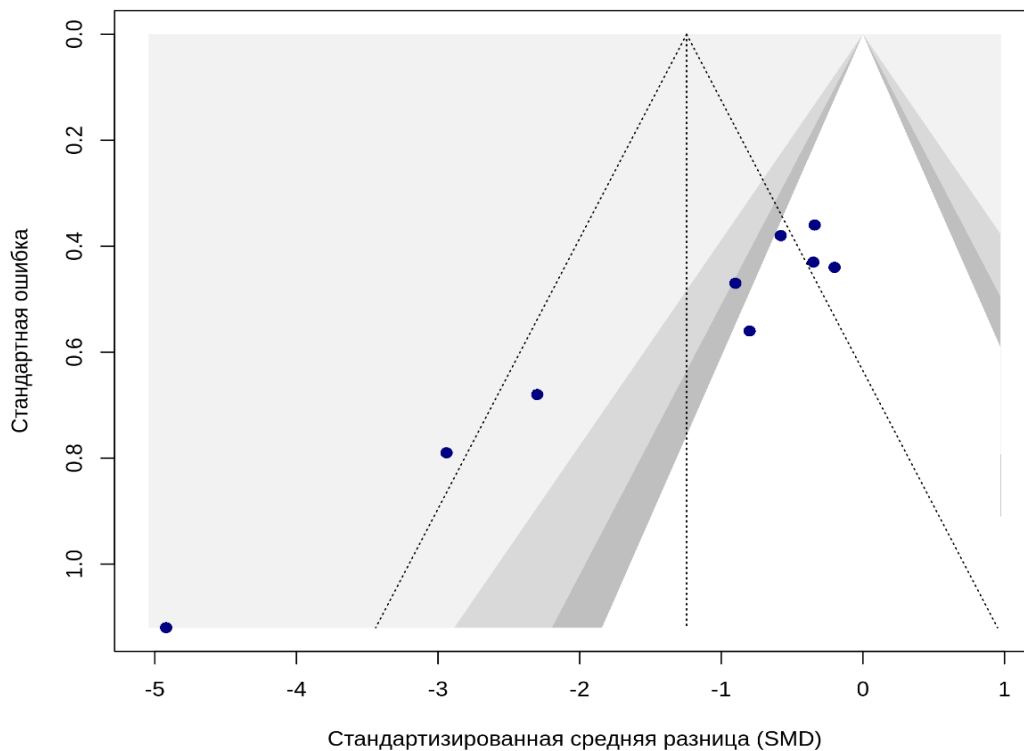


Рисунок 18 – Воронкообразный график для оценки публикационной ошибки по показателю мышечной боли (VAS) через 24 часа после нагрузки

Таким образом, наблюдаемая асимметрия объясняется не систематической публикационной ошибкой, а клинической гетерогенностью – различным уровнем подготовленности участников, что закономерно приводит к разной величине эффекта компрессионной одежды.

Публикационная ошибка для уровня креатинфосфокиназы (КФК). Визуальный анализ продемонстрировал симметричное распределение исследований относительно объединенного эффекта. Все семь включенных исследований равномерно расположились по обе стороны от вертикальной линии общего эффекта, формируя характерную воронкообразную форму. Большинство исследований сгруппированы в верхней части графика (меньшая стандартная ошибка, более высокая точность), что ожидаемо для мета-анализа с преобладанием исследований среднего размера. Метод "обрезки и заполнения" (Trim and Fill) не выявил гипотетически недостающих исследований ($k_0 = 0$), а скорректированный объединенный эффект не отличался от наблюдаемого (рисунок 19)

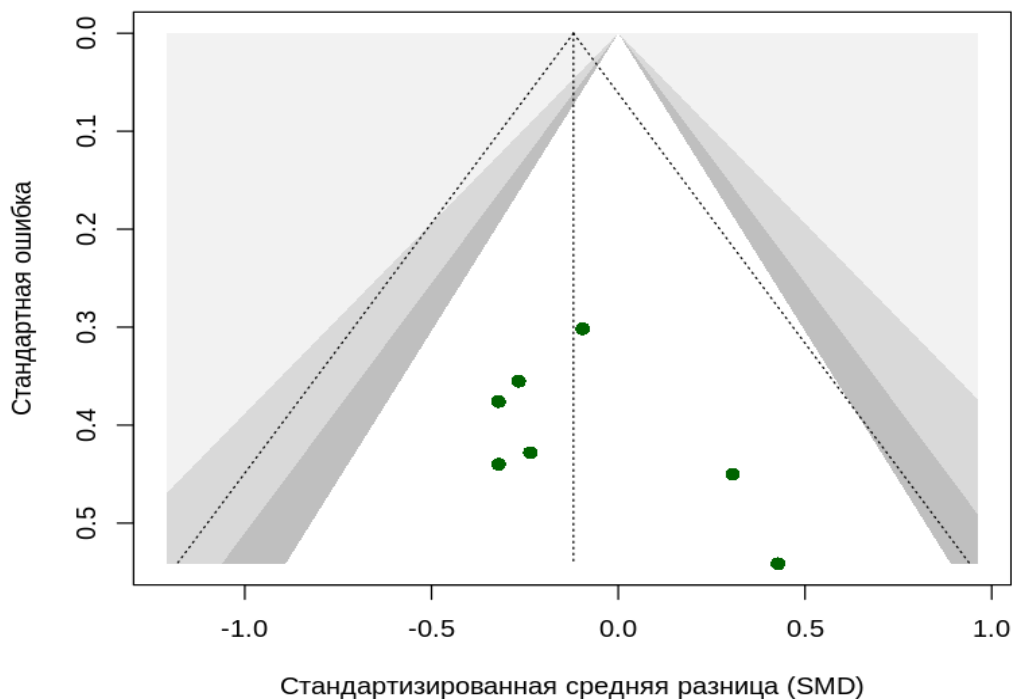


Рисунок 19 – Воронкообразный график для оценки публикационной ошибки по уровню креатинфосфокиназы (КФК) через 24 часа после нагрузки

Публикационная ошибка для высоты вертикального прыжка (СМЖ). Визуальный анализ воронкообразного графика для вертикального прыжка (рисунок 20) продемонстрировал симметричное распределение пяти исследований относительно объединенного эффекта.

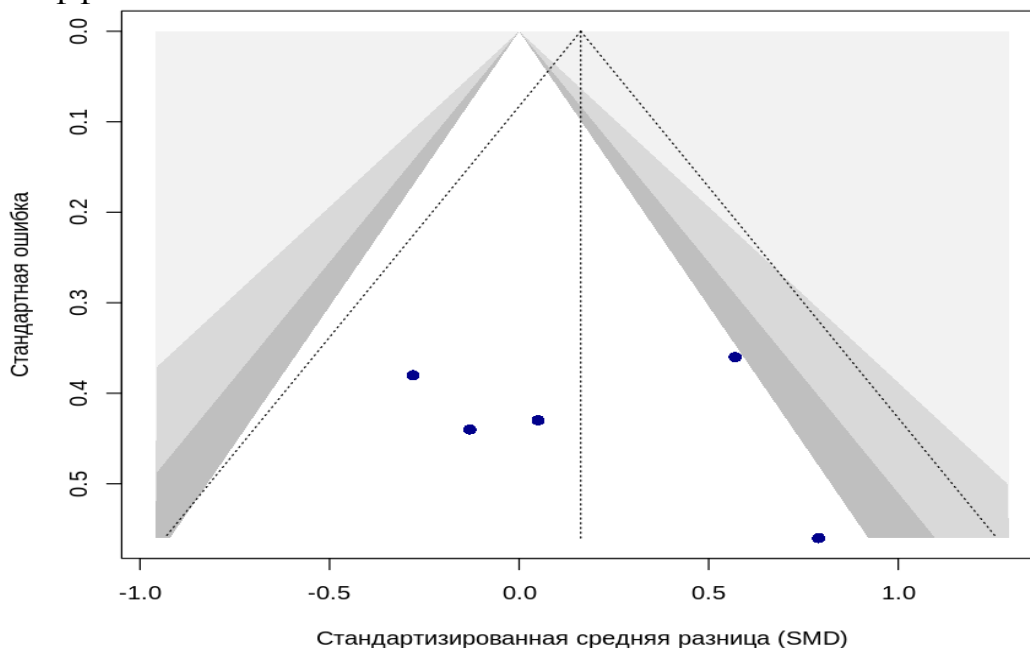


Рисунок 20 – Воронкообразный график для оценки публикационной ошибки по показателю вертикального прыжка (СМЖ) через 24 часа после нагрузки

Тест Эггера не выявил статистически значимой асимметрии ($p = 0,63$), а метод Trim and Fill не показал недостающих исследований ($k0 = 0$). Таким образом, признаки систематической публикационной ошибки для показателя вертикального прыжка отсутствуют, а полученные результаты могут считаться надежными.

Обсуждение. Проведенный систематический обзор и мета-анализ показал, что компрессионная одежда оказывает значимое влияние на снижение мышечной боли (SMD = -1,24; p = 0,003) через 24 часа после нагрузки, однако не влияет на уровень КФК (SMD = -0,12; p = 0,24) и восстановление вертикального прыжка (SMD = 0,16; p = 0,42). Полученные результаты согласуются с данными Li et al. [7] о положительном влиянии компрессии на субъективные показатели восстановления, но расходятся с выводами Négyesi et al. [8], не обнаружившими значимых эффектов. Это расхождение может быть объяснено включением в настоящий анализ исследований с нетренированными лицами, которые демонстрируют максимальный эффект (SMD = -3,16), а также учетом модераторов (давление, время ношения, тип нагрузки).

Анализ подгрупп выявил, что наибольший эффект наблюдается при давлении 15–25 мм рт. ст. (SMD = -0,65) и длительности ношения 12–24 ч (SMD = -0,59). Давление ниже 15 мм рт.ст. оказалось недостаточным для клинически значимого снижения боли. Высокая гетерогенность в подгруппе нетренированных лиц ($I^2 = 50\%$) и при высоком давлении ($I^2 = 93,1\%$) указывает на необходимость дальнейших исследований с четкими протоколами.

Отсутствие эффекта на КФК и СМЖ может свидетельствовать о том, что компрессия влияет преимущественно на субъективные ощущения и, возможно, на воспалительный компонент, не затрагивая непосредственно степень миоцитолита или взрывную силу. Это подчеркивает важность комплексной оценки восстановления, включающей как субъективные, так и объективные показатели.

Ограничения исследования. Настоящий мета-анализ имеет ряд ограничений, которые следует учитывать при интерпретации результатов.

Неоднородность протоколов компрессии. Включенные исследования различались по типу компрессионных изделий, продолжительности ношения (от 4 до 72 ч) и величине давления (от 8 до 35 мм рт. ст.). Часть исследований не содержала данных о давлении, что ограничило возможность полного дозового анализа.

Использование компрессии во время нагрузки. В двух исследованиях [26; 27] компрессия надевалась до начала нагрузки и использовалась как во время, так и после нее. Хотя анализ чувствительности показал устойчивость результатов, исключение этих исследований снижало общий эффект VAS с -1,24 до -0,89, что указывает на потенциальное завышение эффекта за счет профилактического действия компрессии.

Гетерогенность протоколов нагрузки. Различия в типах физической нагрузки (плиометрика, спортивно-специфические нагрузки, силовые тренировки) могли повлиять на величину эффекта. Особенно высокая гетерогенность наблюдалась в подгруппе ударных нагрузок ($I^2 = 84,9\%$), что связано с включением как элитных атлетов, так и нетренированных лиц.

Ограниченное число исследований для вторичных исходов. Мета-анализ по СМЖ включал только 5 исследований, а по КФК – 7, что ограничивает надежность выводов о функциональном и биохимическом восстановлении. Широкие доверительные интервалы и умеренная гетерогенность ($I^2 = 42\%$ для СМЖ) указывают на необходимость дополнительных исследований с большими выборками.

Качество первичных исследований. Одно исследование [22] было оценено как имеющее высокий риск смещения из-за отсутствия ослепления и данных о давлении. Исследования Struhár [26] и Brown F. (2) [21] имели средний риск смещения. Анализ

чувствительности показал, что исключение этих исследований не влияет на общие выводы.

Публикационная ошибка. Хотя тест Эггера не выявил значимой асимметрии для VAS ($p = 0,08$), визуальный анализ воронкообразного графика показал некоторую асимметрию за счет исследований Хуе [27] с очень большими эффектами у нетренированных лиц. Для КФК и СМЖ признаки публикационной ошибки отсутствовали.

Языковые ограничения. Включение только исследований на английском и русском языках могло привести к исключению релевантных работ на других языках.

Заключение. Таким образом, несмотря на перечисленные ограничения, проведенный анализ включает комплексные методы оценки и минимизации их влияния (анализ чувствительности, мета-регрессия, анализ подгрупп, оценка публикационной ошибки). Полученные результаты могут быть использованы для разработки практических рекомендаций, однако требуют подтверждения в хорошо спланированных рандомизированных контролируемых исследованиях со стандартизированными протоколами компрессии и оценки исходов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Braun-Trocchio R, Graybeal AJ, Kreutzer A, Warfield E, Renteria J, Harrison K, Williams A, Moss K, Shah M. Recovery Strategies in Endurance Athletes. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2022 Feb 13;7(1):22. doi: 10.3390/jfmk7010022.
2. Xiao F, Kabachkova AV, Jiao L, Zhao H, Kapilevich LV. Effects of cold water immersion after exercise on fatigue recovery and exercise performance--meta analysis. *Front Physiol.* 2023 Jan 20;14:1006512. doi: 10.3389/fphys.2023.1006512.
3. Dupuy O, Douzi W, Theurot D, et al. An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, soreness, fatigue, and inflammation: a systematic review with meta-analysis. *Front Physiol.* 2018;9:403.
4. Wang Y, Li S, Zhang Y, Chen Y, Yan F, Han L, Ma Y. Heat and cold therapy reduce pain in patients with delayed onset muscle soreness: A systematic review and meta-analysis of 32 randomized controlled trials. *Phys Ther Sport.* 2021 Mar;48:177-187. doi: 10.1016/j.ptsp.2021.01.004.
5. Hill J, Howatson G, van Someren K, Leeder J, Pedlar C. Compression garments and recovery from exercise-induced muscle damage: a meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014 Sep;48(18):1340-6. doi: 10.1136/bjsports-2013-092456.
6. Brown F, Gissane C, Howatson G, van Someren K, Pedlar C, Hill J. Compression Garments and Recovery from Exercise: A Meta-Analysis. *Sports Med.* 2017 Nov;47(11):2245-2267. doi: 10.1007/s40279-017-0728-9.
7. Li X, Su H, Du L, Li G, Lv Y, Liu X, Feng L, Yu L. Effects of Compression Garments on Muscle Strength and Power Recovery Post-Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Life (Basel).* 2025 Mar 11;15(3):438. doi: 10.3390/life15030438.
8. Négyesi J, Hortobágyi T, Hill J, Granacher U, Nagatomi R. Can Compression Garments Reduce the Deleterious Effects of Physical Exercise on Muscle Strength? A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sports Med.* 2022 Sep;52(9):2159-2175. doi: 10.1007/s40279-022-01681-4.

9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021 Mar 29;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71
10. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:14898. doi:10.1136/bmj.14898
11. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
12. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, et al. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 6.3. Cochrane; 2022.
13. Viechtbauer W. Bias and efficiency of meta-analytic variance estimators in the random-effects model. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*. 2005;30(3):261-293.
14. Borenstein M, Hedges LV, Higgins JPT, Rothstein HR. *Introduction to Meta-Analysis*. Chichester, UK: John Wiley & Sons; 2009.
15. Viechtbauer W, Cheung MWL. Outlier and influence diagnostics for meta-analysis. *Research Synthesis Methods*. 2010;1(2):112-125.
16. Sterne JAC, Egger M. Funnel plots for detecting bias in meta-analysis: guidelines on choice of axis. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2001;54(10):1046-1055.
17. Egger M, Smith GD, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ*. 1997;315(7109):629-634.
18. Begg CB, Mazumdar M. Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias. *Biometrics*. 1994;50(4):1088-1101.
19. Duval S, Tweedie R. Trim and fill: A simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. *Biometrics*. 2000;56(2):455-463.
20. Brown F, et al. Custom-fitted compression garments enhance recovery from muscle damage in rugby players. *J Strength Cond Res*. 2022;36(8):2125-2132.
21. Brown F, et al. The effect of custom-fitted compression garments worn overnight for recovery from judo training in elite athletes. *Eur J Sport Sci*. 2022;22(4):521-529.
22. Chan V, Duffield R, Watsford M. The effects of compression garments on performance of prolonged manual labour exercise and recovery. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016;41(2):125-132.
23. Govus A, et al. Commercially available compression garments or electrical stimulation do not enhance recovery following a sprint competition in elite cross-country skiers. *Eur J Sport Sci*. 2018;18(10):1299-1308.
24. Hamlin M, et al. Effect of compression garments on short-term recovery of repeated sprint and 3-km running performance in rugby union players. *J Strength Cond Res*. 2012;26(11):2975-2982.
25. O'Riordan S, Bishop D, Halson S, Broatch J. Compression-induced improvements in post-exercise recovery are associated with enhanced blood flow, and are not due to the placebo effect. *Sci Rep*. 2022;12(1):16762.
26. Struhár I, Kunstat M, Kralova D. Effect of compression garments on physiological responses after uphill running. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018;58(1-2):120-127.
27. Xue X, et al. Effect of Kinesio tape and Compression sleeves on delayed onset of muscle soreness: a single-blinded randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):392.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сверчков Вадим Владимирович – мл. научный сотрудник, НИИ олимпийского спорта, Уральского государственного университета физической культуры (454080, Россия, г. Челябинск, ул. Труда, 168). E-mail: vadim.sverchkov@yandex.ru

Быков Евгений Витальевич – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации; директор НИИ олимпийского спорта. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: bev58@yandex.ru

Мальшев Александр Евгеньевич – студент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

Трифонов Илья Евгеньевич – студент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

Будяк Никита Сергеевич – студент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vadim V. Sverchkov – Junior Researcher, Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: vadim.sverchkov@yandex.ru

Evgenii V. Bykov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation. Director of the Olympic Sports Research Institute. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: bev58@yandex.ru

Alexander E. Malyshev – student of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia.

Ilya E. Trifonov – student of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia.

Nikita S. Budyak – student of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia.

ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ И АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

УДК 7.092 + 57.043

*Быков Е. В., Кошкина К. С., Сверчков В. В.,
Балберова О. В., Сидоркина Е. Г.,
Чипышев А. В., Перемазова Р. Г.*

*Уральский государственный университет физической культуры,
Челябинск, Россия
bev58@yandex.ru*

ВЛИЯНИЕ НОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ СЕНСОРНОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА (РЕЗУЛЬТАТЫ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА). ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА К ТРЕНИРОВОЧНОМУ ПРОЦЕССУ

Аннотация. Введение. Нозологическая форма сенсорного нарушения оказывает влияние на параметры функционального состояния организма человека с инвалидностью, но у спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта, ведущие параметры функциональной подготовленности изучены недостаточно. Цель исследования – выявить ведущие параметры функциональной подготовленности у спортсменов циклических видов спорта в соревновательном периоде в зависи-

мости от нозологической формы сенсорной депривации (зрение и слух). **Методы.** Обследовано 15 спортсменов (11 с депривацией зрения, 4 с депривацией слуха), специализирующихся в циклических видах спорта. Методы исследования: 5-минутная запись ритмокардиографии в состоянии относительного покоя, компьютерная стабилметрия с модифицированным тестом Ромберга, оценка качества жизни. **Результаты.** У спортсменов со зрительной депривацией выявлено четыре значи-

мых фактора эффективности соревновательной деятельности, у спортсменов с депривацией слуха – три. **Заключение.** Спортсменам с депривацией зрения необходимо делать акцент на проприоцептивную тренировку, спортсменам с депривацией слуха – на зритель-

но-моторную координацию и контроль вегетативного статуса.

Ключевые слова: *нозологическая форма, сенсорная депривация, функциональная подготовленность, циклические виды, спортсмены, факторный анализ, тренировочный процесс*

Bykov E. V., Koshkina K. S., Sverchkov V. V., Balberova O. V., Sidorkina E. G., Chipyshev A. V., Peremazova R. G. Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, Russia

THE INFLUENCE OF THE NOSOLOGICAL FORM OF SENSORY DEPRIVATION ON THE PARAMETERS OF FUNCTIONAL FITNESS OF ATHLETES IN CYCLICAL SPORTS (RESULTS OF FACTOR ANALYSIS). THE POSSIBILITY OF IMPLEMENTING A DIFFERENTIATED APPROACH TO THE TRAINING PROCESS

Annotation. Introduction. The nosological form of sensory impairment affects the parameters of the functional state of the human body with a disability, but athletes specializing in cyclical sports have not studied the leading parameters of functional fitness sufficiently. The aim of the study is to identify the leading parameters of functional fitness in athletes of cyclical sports in the competitive period, depending on the nosological form of sensory deprivation (vision and hearing). **Methods.** 15 athletes (11 with visual deprivation, 4 with hearing deprivation) specializing in cyclical sports were examined. Research methods: 5-minute recording of rhythmocardiography in a state of relative

rest, computer stabilometry with a modified Romberg test, assessment of quality of life. Results. Four significant factors of competitive performance were identified in athletes with visual deprivation, and three in athletes with hearing deprivation. Conclusion. Athletes with visual deprivation should focus on proprioceptive training, athletes with hearing deprivation should focus on hand–eye coordination and control of vegetative status.

Keywords: *nosological form, sensory deprivation, functional fitness, cyclical types, athletes, factor analysis, training process*

Введение. В адаптивном спорте физическая активность является ключевым фактором реабилитации, социальной интеграции и повышения качества жизни лиц с инвалидностью [6]. Уровень спортивных достижений во многом определяется сформированными двигательными программами и долговременной адаптацией ведущих функциональных систем к физическим нагрузкам [7]. При этом характер адаптации зависит от специфики избранного вида спорта и индивидуальных особенностей спортсмена. Как отмечают С.П. Евсеев с соавт. (2016), при анализе инвалидности ключевое значение имеют не столько сами заболевания, сколько их последствия, проявляющиеся в ограничении функций и социальной дезадаптации [2].

Поддержание постуральной устойчивости обеспечивается непрерывной интеграцией зрительной, проприоцептивной и вестибулярной афферентации, при этом ин-

тенсивные физические нагрузки могут временно снижать постуральный контроль, что особенно актуально для спортсменов с сенсорными нарушениями [11]. В этой связи нозологическая форма инвалидности оказывает существенное влияние на стратегии поддержания равновесия. Так, показано, что спортсмены с депривацией слуха преимущественно используют зрительный контроль, тогда как при депривации зрения ведущим становится проприоцептивный контроль [5]. Кроме того, у лиц с нарушением зрения проблемы с формированием базовых двигательных навыков приводят к снижению уровня физической подготовленности и ограничению двигательных способностей [3]. У глухих спортсменов показатели постуральной устойчивости с открытыми глазами выше, а временное выключение зрения закономерно ухудшает баланс [9].

Таким образом, сенсорная депривация модифицирует механизмы постурального контроля и, вероятно, влияет на структуру функциональной подготовленности спортсменов. Однако сравнительный анализ ведущих параметров функциональной подготовленности у спортсменов циклических видов спорта в зависимости от формы сенсорной депривации ранее не проводился.

Настоящее исследование продолжает цикл работ по выявлению наиболее информативных показателей функционального состояния ведущих систем организма у спортсменов с сенсорными нарушениями.

Цель исследования – выявить ведущие параметры функциональной подготовленности у спортсменов циклических видов спорта в соревновательном периоде в зависимости от нозологической формы сенсорной депривации (зрение / слух).

Организация и методы исследования. Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания «Особенности адаптации к физическим нагрузкам спортсменов-инвалидов в зависимости от нозологической формы инвалидности» (№ 777-00029-26-00). Исследование проводилось в течение 2026 г. на базе научно-исследовательского института олимпийского спорта и научно-исследовательской лаборатории кафедры спортивной медицины и физической реабилитации Уральского государственного университета физической культуры (УралГУФК, г. Челябинск).

Обследовано 15 квалифицированных спортсменов-легкоатлетов (спринтерские дистанции 60–400 м) мужского (n=8) и женского пола (n=7) в возрасте 18–30 лет. Спортивный стаж составил 11,0 [10,0; 12,0] лет. Квалификация: МСМК (n=2), МС (n=9), КМС (n=4).

Исследование проводилось в соревновательный период.

В зависимости от нозологической формы сенсорного нарушения сформированы две группы:

группа 1 – спортсмены с депривацией зрения (n=11): миопия высокой степени, отслойка сетчатки, частичная атрофия зрительного нерва. Класс IBSA: B2 (острота зрения OD = 0,01; OS = 0,01);

группа 2 – спортсмены с депривацией слуха (n=4): нейросенсорная тугоухость 3-4-й степени. На момент исследования слуховые аппараты не использовались.

Критерии включения: наличие врожденной сенсорной депривации (зрение или слух), квалификация не ниже КМС, добровольное информированное согласие, отсутствие острых заболеваний на момент обследования.

Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией и одобрено этическим комитетом УралГУФК №2 от 08.10.2024.

Дизайн исследования соответствует стандартам STROBE для кросс-секционных исследований [10].

Оценка постуральной устойчивости. Компьютерная стабилметрия на аппаратно-программном комплексе «ST-150» (ООО «Мера-ТСП», Москва). Применяли модифицированный тест Ромберга (европейская установка стоп). Спортсмены не использовали технические средства реабилитации для коррекции сенсорного дефицита. Регистрация проводилась в два этапа: с открытыми глазами (ОГ) и закрытыми глазами (ЗГ), длительность каждого этапа – 60 с. Оценивали следующие показатели: длина пути центра давления (L, мм), площадь статокинезиограммы (S, мм²), скорость перемещения центра давления (V, мм/с), энергозатраты (A, Дж), коэффициент Ромберга (КР, %) [8].

Оценка нейровегетативной регуляции. Пятиминутная запись ритмокардиографии в состоянии относительного покоя на комплексе «Поли-Спектр-8/EX» (ООО «Нейрософт», Иваново). Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) проводили методом быстрого преобразования Фурье. Оценивали: ЧСС (уд./мин), общую мощность спектра (TP, мс²), абсолютные и относительные значения высокочастотных (HF, 0,40–0,15 Гц), низкочастотных (LF, 0,15–0,04 Гц) и очень низкочастотных (VLF, 0,04–0,015 Гц) волн, индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF), индекс напряжения (ИН), вариационный размах (MxDMn, с) [1].

Оценка качества жизни. Использовали опросник MOS SF-36 (36 вопросов). Оценивали восемь шкал: общее состояние здоровья (GH), физическое функционирование (PF), ролевое физическое функционирование (RP), ролевое эмоциональное функционирование (RE), социальное функционирование (SF), интенсивность боли (BP), жизненная активность (VT), психическое здоровье (MH) [4].

Статистическая обработка. В связи с небольшим объёмом выборки (n=15) исследование носит пилотный характер. Распределение переменных проверяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Для выявления структуры взаимосвязей между ключевыми переменными проведён эксплораторный факторный анализ методом главных компонент без вращения. Адекватность выборки оценивали по критерию Кайзера–Мейера–Олкина (КМО) и критерию сферичности Бартлетта. Ввиду малого n результаты следует рассматривать как предварительные, требующие подтверждения на большей выборке. Все расчёты выполнены в STATISTICA V.10 (StatSoft Inc., США).

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице 1 представлены результаты факторного анализа (метод главных компонент, без вращения) показателей постуральной устойчивости, вариабельности сердечного ритма и качества жизни у спортсменов с депривацией зрения (n=11).

У спортсменов со зрительной депривацией **1-й фактор** (вклад в дисперсию 33,1 %, общая дисперсия 9,28 усл. ед.) объединил показатели, характеризующие **нейровегетативную регуляцию и психологический статус**. В его состав вошли: частота сердечных сокращений (ЧСС, $r = -0,75$), индекс напряжения (ИН, $r = -0,88$), вариационный размах (MxDMn, $r = 0,73$), общая мощность спектра (TP, $r = 0,73$), абсолютные значения высокочастотных волн (HF, $r = 0,75$), индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF, $r = -0,74$), а также показатели качества жизни: физическое функционирование (ФФ, $r = 0,78$), жизненная активность (Ж, $r = 0,86$) и психическое здоровье (ПЗ, $r = 0,80$).

Таблица 1 – Результаты факторного анализа у квалифицированных спортсменов с депривацией зрения, специализирующихся в циклических видах спорта

Показатели	Факторы			
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
L ОГ, мм	-0,6492	0,1719	-0,5170	0,0900
L ЗГ, мм	0,2856	0,9239	0,1453	0,0671
S ОГ, мм ²	0,4550	0,5333	-0,4212	0,4355
S ЗГ, мм ²	0,3185	0,7424	0,0974	0,2451
V ОГ, мм/сек	0,3852	0,7409	-0,4251	0,2375
V ЗГ, мм/сек	0,2839	0,9252	0,1462	0,0719
A ОГ, Дж	0,5753	0,5241	-0,4828	-0,0456
A ЗГ, Дж	0,4074	0,8082	0,1966	-0,2651
КР ЗГ, %	0,0461	0,4354	0,7060	-0,1769
ЧСС, уд./мин	-0,7452	0,1822	0,3196	0,1062
MxDMn, с	0,7339	-0,1412	-0,4511	-0,3253
TP, мс ²	0,7272	-0,2552	-0,5650	0,0517
HF, мс ²	0,7507	-0,3296	-0,4082	0,1948
LF, мс ²	0,5528	-0,3213	-0,5197	0,3587
VLF, мс ²	0,5633	0,0869	-0,3967	-0,6565
LF/HF, усл. ед.	-0,7350	0,0467	-0,5799	0,2073
HF, %	0,4928	0,0068	0,5204	0,2793
LF, %	-0,1373	-0,1335	-0,3230	0,7875
VLF, %	-0,2544	0,1138	-0,1084	-0,9251
ИН, усл.ед.	-0,8783	0,1232	-0,3786	0,0483
ФФ (PF), %	0,7785	-0,1577	0,3555	0,0929
РФФ (RF), %	0,4724	-0,0558	0,4731	0,6018
РЭФ (RE), %	0,4712	0,3994	-0,1482	-0,3851
Ж (VT), %	0,8573	-0,4576	0,0154	0,0116
ПЗ (MH), %	0,7962	-0,4102	-0,1704	-0,1143
СФ (SF), %	0,6287	-0,1976	0,2449	-0,5136
Б (BP), %	0,3979	-0,5278	0,6014	0,2448
ОСЗ (GH), %	0,4191	0,3625	0,0669	0,4041
Общая дисперсия	9,2773	5,6421	4,3616	3,7643
Вклад фактора в дисперсию	0,3313	0,2015	0,1557	0,1344

Примечание: ОГ – открытые глаза; ЗГ – закрытые глаза; L – длина пути статокинезиограммы; S – площадь статокинезиограммы; V – скорость перемещения центра давления; A – энергозатраты; КР – коэффициент Ромберга; ЧСС – частота сердечных сокращений; MxDMn – вариационный размах; TP – общая мощность спектра; HF – высокочастотные волны; LF – низкочастотные волны; VLF – очень низкочастотные волны; LF/HF – индекс вагосимпатического взаимодействия; ИН – индекс напряжения; ОСЗ – общее состояние здоровья; ФФ – физическое функционирование; РФФ – ролевое физическое функционирование; РЭФ – ролевое эмоциональное функционирование; СФ – социальное функционирование; Б – интенсивность боли; Ж – жизненная активность; ПЗ – психическое здоровье.

Выделены факторные нагрузки с $r \geq 0,7000$ (*жирный шрифт*).

2-й фактор (вклад 20,2 %, общая дисперсия 5,64 усл. ед.) отражает **постуральную устойчивость при выключенном зрительном контроле**. Наибольшие нагрузки получены для показателей стабиллометрии в пробе с закрытыми глазами: длина пути центра давления (L ЗГ, $r = 0,92$), площадь статокинезиограммы (S ЗГ, $r = 0,74$), скорость перемещения центра давления (V ЗГ, $r = 0,93$), энергозатраты (A ЗГ, $r = 0,81$), а также скорости перемещения ЦД с открытыми глазами (V ОГ, $r = 0,74$).

3-й фактор (вклад 15,6 %, общая дисперсия 4,36 усл. ед.) представлен коэффициентом Ромберга (КР ЗГ, $r = 0,71$), что **отражает визуально-проприоцептивный контроль**.

4-й фактор (вклад 13,4 %, общая дисперсия 3,76 усл. ед.) объединил относительные значения низкочастотных (LF%, $r = 0,79$) и очень низкочастотных (VLF%, $r = -0,93$) волн, **отражает активность сегментарно-надсегментарного контура регуляции сердечного ритма**.

Общая дисперсия, объясняемая четырьмя факторами, составила 22,8 усл. ед.

В таблице 2 представлены результаты факторного анализа (метод главных компонент, без вращения) показателей постуральной устойчивости, вариабельности сердечного ритма и качества жизни у спортсменов с депривацией слуха ($n=4$).

Таблица 2 – Результаты факторного анализа у квалифицированных спортсменов с депривацией слуха, специализирующихся в циклических видах спорта

Показатели	Факторы		
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
L ОГ, мм	-0,0553	-0,9029	-0,4261
L ЗГ, мм	0,4883	0,5261	-0,6961
S ОГ, мм ²	-0,3916	-0,7813	-0,4859
S ЗГ, мм ²	-0,3741	0,8124	-0,4471
V ОГ, мм/сек	-0,0642	-0,8991	-0,4329
V ЗГ, мм/сек	0,4810	0,5363	-0,6934
A ОГ, Дж	-0,1694	-0,7104	-0,6830
A ЗГ, Дж	0,4929	0,6582	-0,5689
КР ЗГ, %	0,5465	0,8056	-0,2285
ЧСС, уд./мин	0,6751	-0,6894	-0,2624
MxDMn, с	0,7777	-0,5634	0,2781
TP, мс ²	0,9203	-0,3911	-0,0001
HF, мс ²	0,1140	-0,9934	-0,0090
LF, мс ²	0,9202	-0,2605	0,2920
VLF, мс ²	0,9536	0,1833	-0,2388
LF/HF, усл. ед.	0,9371	0,2999	0,1782
HF, %	-0,9448	-0,3067	-0,1149
LF, %	0,8265	-0,1889	0,5301
VLF, %	0,6476	0,6752	-0,3529
ИН, усл.ед.	-0,6940	0,6094	0,3831
ФФ (PF), %	0,7779	0,5444	0,3136

РФФ (RF), %	0,9447	-0,1097	0,2392
РЭФ (RE), %	0,7119	-0,5134	-0,4791
Ж (VT), %	-0,7067	-0,1875	0,6821
ПЗ (MH), %	0,9288	-0,3180	0,1899
СФ (SF), %	0,8892	-0,4292	0,1580
Б (BP), %	0,0691	0,1984	-0,9776
ОСЗ (GH), %	-0,3968	-0,2053	-0,8946
Общая дисперсия	12,7317	9,1015	6,1667
Вклад фактора в дисперсию	0,4547	0,3250	0,2202

ОГ – открытые глаза; ЗГ – закрытые глаза; L – длина пути статокинезиограммы; S – площадь статокинезиограммы; V – скорость перемещения центра давления; А – энергозатраты; КР – коэффициент Ромберга; ЧСС – частота сердечных сокращений; МхDMn – вариационный размах; TP – общая мощность спектра; HF – высокочастотные волны; LF – низкочастотные волны; VLF – очень низкочастотные волны; LF/HF – индекс вагосимпатического взаимодействия; ИН – индекс напряжения; ОСЗ – общее состояние здоровья; ФФ – физическое функционирование; РФФ – ролевое физическое функционирование; РЭФ – ролевое эмоциональное функционирование; СФ – социальное функционирование; Б – интенсивность боли; Ж – жизненная активность; ПЗ – психическое здоровье.

Выделены факторные нагрузки с $r \geq 0,7000$ (жирный шрифт).

У спортсменов с депривацией слуха **1-й фактор** (вклад в дисперсию 45,5 %, общая дисперсия 12,73 усл. ед.) объединил широкий спектр показателей, отражающих **нейровегетативный и психологический компонент**. В его состав вошли показатели нейровегетативной регуляции: вариационный размах (МхDMn, $r = 0,78$), общая мощность спектра (TP, $r = 0,92$), абсолютные значения низкочастотных (LF, $r = 0,92$) и очень низкочастотных волн (VLF, $r = 0,95$), индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF, $r = 0,94$), относительные значения высокочастотных волн (HF%, $r = -0,94$) и низкочастотных волн (LF%, $r = 0,83$); показатели психического компонента здоровья: ролевое эмоциональное функционирование (РЭФ, $r = 0,71$), жизненная активность (Ж, $r = -0,71$), психическое здоровье (ПЗ, $r = 0,93$), социальное функционирование (СФ, $r = 0,89$).

2-й фактор (вклад 32,5 %, общая дисперсия 9,10 усл. ед.) **отражает постурально-парасимпатический компонент**. Наибольшие нагрузки получены для показателей стабилотметрии с открытыми глазами: длина пути центра давления (L ОГ, $r = -0,90$), площадь статокинезиограммы (S ОГ, $r = -0,78$), скорость перемещения центра давления (V ОГ, $r = -0,90$), энергозатраты (А ОГ, $r = -0,71$). Для показателей с закрытыми глазами: площадь статокинезиограммы (S ЗГ, $r = 0,81$), коэффициент Ромберга (КР ЗГ, $r = 0,81$), а также абсолютные значения высокочастотных волн (HF, $r = -0,99$), что указывает на связь с парасимпатической активностью.

3-й фактор (вклад 22,0 %, общая дисперсия 6,17 усл. ед.) представлен показателями, отражающими **психофизиологическое состояние**: интенсивность боли (Б, r

= -0,98) и общее состояние здоровья (ОСЗ, $r = -0,89$). Общая дисперсия, объясняемая тремя факторами, составила 27,99 усл. ед. (100 % объяснённой дисперсии).

Заключение. Анализ результатов позволил выявить взаимосвязи между показателями поструральной устойчивости, нейровегетативной регуляции и качества жизни, при этом структура этих взаимосвязей различается у спортсменов с депривацией зрения и слуха.

В обеих группах в первый фактор вошли показатели нейровегетативной регуляции (общая мощность спектра, вариационный размах, LF/HF), а также показатели физического (физическое функционирование) и психического здоровья (жизненная активность, психическое здоровье). Это может свидетельствовать о ключевой роли вегетативного баланса и психологического статуса в функциональной подготовленности спортсменов с сенсорными нарушениями, однако данное предположение требует проверки на большей выборке.

Полученные результаты указывают на целесообразность дифференцированного подхода в тренировочном процессе: для спортсменов с депривацией зрения делать акцент на проприоцептивную тренировку, для спортсменов с депривацией слуха – на зрительно-моторную координацию и контроль вегетативного статуса. Эти рекомендации носят предварительный характер и требуют проверки в экспериментальных исследованиях.

Ограничения исследования. Настоящее исследование имеет ряд ограничений, которые следует учитывать при интерпретации результатов.

Во-первых, ввиду малого объёма выборки ($n=15$) результаты факторного анализа следует интерпретировать как предварительные. Стабильность полученной факторной структуры требует подтверждения на большей выборке.

Во-вторых, гетерогенность обследованных групп по уровню квалификации и нозологическим формам патологии сенсорного анализатора (отслойка сетчатки, дистрофия и атрофия зрительного нерва, ретинопатия, глаукома, нейросенсорная тугоухость 3-4 степени) может увеличить вариабельность показателей, что, однако, отражает реальную структуру контингента спортсменов с инвалидностью.

В-третьих, у спортсменов с депривацией зрения проба стабиллометрии с открытыми глазами фактически не отличается от пробы с закрытыми глазами, что ограничивает интерпретацию коэффициента Ромберга.

Несмотря на перечисленные ограничения, полученные данные представляют ценность как одно из первых исследований, рассматривающих параметры функциональной подготовленности у спортсменов циклических видов спорта с разными формами сенсорной депривации.

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания «Особенности адаптации к физическим нагрузкам спортсменов-инвалидов в зависимости от нозологической формы инвалидности» (№ 777-00029-26-00).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Балберова, О. В. Спектральные характеристики ритмокардиографии с позиции адаптации организма конькобежцев к спринтерскому бегу / О. В. Балберова, И. Н. Орешкина, Е. А. Ташкинова // Спорт в современном мире : Материалы Всероссийского конгресса, Уфа, 26 марта 2025 г. – Уфа : Уральский университет физической культуры, 2025. – С. 101–106.
2. Евсеев, С. П. Спорт как фактор самореализации и повышения качества жизни лиц с ограниченными возможностями / С.П. Евсеев, А. Г. Абалян // Вестник спортивной науки. – 2016. – № 2. – С. 49–51.
3. Киэлевяйнен, Л. М. Динамика показателей сенсомоторной реакции у спортсменов с депривацией зрения в ходе тренировочного процесса по настольному теннису (Шоудаун) / Л. М. Киэлевяйнен, А. Н. Лукина // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2025. – № 6(244). – С. 200–207. – DOI 10.5930/1994-4683-2025-200-207.
4. Кошкина, К. С. Влияние качества жизни на психофизиологические характеристики спортсменов с ограниченными возможностями в состоянии здоровья / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Проблемы и перспективы организации физиологического сопровождения занятий спортом и физической культурой : Сборник научных трудов молодых ученых. – Челябинск : Уральский государственный университет физической культуры, 2022. – С. 114–119.
5. Красноперова, Т. В. Статокинетическая устойчивость у спортсменов разных нозологических групп / Т. В. Красноперова, М. Б. Быстрова // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. – 2024. – Т. 14, № 2. – С. 36–43. – DOI:10.57006/2782-3245-2024-14-2-36-43.
6. Крутько, В. Б. Особенности совершенствования техники бега на короткие дистанции спортсменов с нарушением зрения / В. Б. Крутько, А. В. Кравец-Абдуллина, Е.В. Кожевникова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2018. – № 1. – С. 145–149.
7. Назаренко, А. С. Влияние специфики спортивной деятельности на статокинетическую устойчивость высококвалифицированных спортсменов / А. С. Назаренко, Ф. А. Мавлиев // Наука и спорт: современные тенденции. – 2018. – Т. 21, № 4. – С. 37–43.
8. Особенности поструральной устойчивости у спортсменов с депривацией зрения и слуха в зависимости от спортивной квалификации / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев [и др.] // Научно-спортивный журнал. – 2026. – Т. 4, № 1. – С. 46–55.
9. Akınoğlu B., Kocahan T. The effect of deafness on the physical fitness parameters of elite athletes. J. Exerc. Rehabil. 2019 Jun 30;15(3):430-438. doi: 10.12965/jer.1938100.050. PMID: 31316937; PMCID: PMC6614780.
10. Cuschieri S. The STROBE guidelines. Saudi Jю Anaesth. 2019 Apr;13(Suppl 1):S31-S34. doi: 10.4103/sja.SJA_543_18. PMID: 30930717; PMCID: PMC6398292.
11. Wiest M. J., Diefenthaler F., Mota C., Carpes F. Changes in postural stability following strenuous running and cycling. Journal of Physical Education and Sport. 2011. 11: 406–413.

References

1. Balberova, O. V. Spektral'nye harakteristiki ritmokardiografii s pozicii adaptacii organizma kon'kobezhcev k sprinterskomu begu / O. V. Balberova, I. N. Oreshkina, E. A. Tashkinova // Sport v sovremennom mire : Materialy Vserossijskogo kongressa, Ufa, 26 marta 2025 goda. – Ufa : Ural'skij universitet fizicheskoj kul'tury, 2025. – S. 101-106.
2. Evseev, S. P. Sport kak faktor samorealizacii i povysheniya kachestva zhizni lic s ogranichennymi vozmozhnostyami / S.P. Evseev, A. G. Abalyan // Vestnik sportivnoj nauki. – 2016. – № 2. – S. 49-51.
3. Kielevyajnen, L. M. Dinamika pokazatelej sensomotornoj reakcii u sportsmenov s deprivaciej zreniya v hode trenirovochnogo processa po nastol'nomu tennisu (Shoudaun) / L. M. Kielevyajnen, A. N. Lukina // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2025. – № 6 (244). – S. 200-207. – DOI 10.5930/1994-4683-2025-200-207.
4. Koshkina, K. S. Vliyanie kachestva zhizni na psihofiziologicheskie harakteristiki sportsmenov s ogranichennymi vozmozhnostyami v sostoyanii zdorov'ya / K. S. Koshkina, E. V. Bykov, A. V. Chipyshev // Problemy i perspektivy organizacii fiziologicheskogo soprovozhdeniya zanyatij sportom i fizicheskoj kul'turoj : Sbornik nauchnyh trudov molodyh uchenyh. – Chelyabinsk : Ural'skij gosudarstvennyj universitet fizicheskoj kul'tury, 2022. – S. 114-119.
5. Krasnoperova, T. V. Statokineticheskaya ustojchivost' u sportsmenov raznyh nozologicheskikh grupp / T. V. Krasnoperova, M. B. Bystrova // Nauchnye i obrazovatel'nye osnovy v fizicheskoj kul'ture i sporte. – 2024. – T. 14, № 2. – S. 36-43. – DOI:10.57006/2782-3245-2024-14-2-36-43.
6. Krut'ko, V. B. Osobennosti sovershenstvovaniya tekhniki bega na korotkie distancii sportsmenov s narusheniem zreniya / V. B. Krut'ko, A. V. Kravec-Abdullina, E.V. Kozhevnikova // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kul'tura. Sport. – 2018. – № 1. – S. 145-149.
7. Nazarenko, A. S. Vliyanie specifiki sportivnoj deyatel'nosti na statokineticheskuyu ustojchivost' vysokokvalificirovannyh sportsmenov / A. S. Nazarenko, F. A. Mavliev // Nauka i sport: sovremennye tendencii. – 2018. – T. 21, № 4. – S. 37-43.
8. Osobennosti postural'noj ustojchivosti u sportsmenov s deprivaciej zreniya i sluha v zavisimosti ot sportivnoj kvalifikacii / K. S. Koshkina, E. V. Bykov, A. V. Chipyshev [i dr.] // Nauchno-sportivnyj zhurnal. – 2026. – T. 4, № 1. – S. 46-55.
9. Akınoğlu B., Kocahan T. The effect of deafness on the physical fitness parameters of elite athletes. J. Exerc. Rehabil. 2019 Jun 30;15(3):430-438. doi: 10.12965/jer.1938100.050. PMID: 31316937; PMCID: PMC6614780.
10. Cuschieri S. The STROBE guidelines. Saudi Jyu Anaesth. 2019 Apr;13(Suppl 1):S31-S34. doi: 10.4103/sja.SJA_543_18. PMID: 30930717; PMCID: PMC6398292.
11. Wiest M. J., Diefenthaler F., Mota C., Carpes F. Changes in postural stability following strenuous running and cycling. Journal of Physical Education and Sport. 2011. 11: 406-413.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Быков Евгений Витальевич - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации; директор НИИ олимпийского спорта. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: bev58@yandex.ru

Кошкина Ксения Сергеевна – научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: caseychica@mail.ru

Сверчков Вадим Владимирович – младший научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, преподаватель кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: Vadim.sverchkov@yandex.ru

Балберова Ольга Владиславовна – старший научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

Сидоркина Елена Геннадьевна – научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: rezenchik@bk.ru

Чипышев Антон Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации Уральского государственного университета физической культуры. Челябинск, Россия.

Перемазова Рамиля Ганиятовна – лаборант-исследователь НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Evgenii V. Bykov - Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation. Director of the Olympic Sports Research Institute. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia.

Ksenia S. Koshkina – a researcher at the Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia.

Vadim V. Sverchkov – a Junior Researcher at the Research Institute of Olympic Sports, Lecturer at the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Education, Sport and Health. Chelyabinsk, Russia.

Olga V. Balberova - a senior researcher at the Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Education. Chelyabinsk, Russia.

Elena G. Sidorkina - Researcher, Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: rezenchik@bk.ru

Anton V. Chipyshev – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation of the Ural State University of Physical Education, Sport and Health. Chelyabinsk, Russia.

Ramilya G. Peremazova – a laboratory research assistant at the Olympic Sports Research Institute, Ural State University of Physical Education. Chelyabinsk, Russia.

УДК 796.015 + 613

*Карлышев В. М., Миронова В. М.,
Воловая Т. А., Казарина А. С.,
Кастальский О. О.*

*Уральский государственный университет физической культуры,
Челябинск, Россия
Kafedra_vostoka@mail.ru*

ВОСТОЧНЫЕ И ЗАПАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЗДОРОВЛЕНИИ ЛЮДЕЙ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

Аннотация. В работе представлен сравнительный анализ эффективности восточных и западных оздоровительных практик в оздоровлении людей зрелого возраста. Рассматриваются мировоззренческие взгляды на здоровье и их обусловленность от менталитета, традиций, верований, условий быта, климатических и других условий, что способствует формированию специфических средств оздоровительной физической культуры в любой стране. Каждое из них решает задачи оздоровления своеобразно и имеет свои достоинства, использование которых позволяет качественно оздоравливать людей. Пока-

заны эффекты восточных оздоровительных систем и кому они больше подходят: менее подготовленным, имеющим функциональные отклонения и большую массу тела. На примере гималайской йоги раскрыты особенности воздействия восточных технологий на состояние тела, психики и личности занимающихся.

Ключевые слова: *оздоровительная физическая культура, восточный и западный подходы, воздействия восточных и западных двигательных практик, оздоровление людей зрелого возраста.*

*Karlyshev V. M., Mironova V. M., Volovaya T. A.,
Kazarina A. S., Kastalsky O. O.*

*Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, Russia
Kafedra_vostoka@mail.ru*

EAST AND WEST TECHNOLOGIES IN THE HEALTH OF ADULT PEOPLE

Abstract. The paper presents a comparative analysis of the effectiveness of Eastern and Western health-improving practices in the health improvement of mature people. The paper considers the worldview views on health and their dependence on mentality, traditions, beliefs, living conditions, climatic and other conditions, which contributes to the formation of specific means of health-improving physical culture in any country. Each of these means solves the problems of health improvement in its own way and has its own advantages, which can be used to improve people's health. The effects of orien-

tal health-improving systems are shown and to whom they are more suitable: less prepared, having functional deviations and a large body weight. On the example of Himalayan yoga, the features of the impact of oriental technologies on the state of the body, psyche and personality of the practitioners are revealed.

Keywords: *health-improving physical culture, Eastern and Western approaches, effects of Eastern and Western motor practices, health improvement of mature people.*

Актуальность. Двигательная активность один из важнейших факторов и условий в поддержании здоровья тела. Физическая культура, как феномен, обеспечивающий её разумную реализацию, помогает с рождения до зрелости сформировать необходимые возможности тела как фундамента физического здоровья, а на последующих этапах жизнедеятельности сохранять возможности и деятельность всего организма на нужном уровне и обеспечивать здоровьесбережение в последующем возрасте. Все, кто не заложил этот фундамент по разным причинам в юные годы, пользуется лишь природной основой, которую тоже периодически необходимо стимулировать и поддерживать двигательной активностью, а акцент сместить на рационализацию всех других процессов (питания, гигиены и т.п.) в рамках естественной жизнедеятельности. И тогда физическая культура, как средство быстрой трансформации энергетических возможностей и необходимое условие для качественного выживания за счет мышечной работы, помогает стимулировать и рационализировать деятельность всех органов и систем организма для обеспечения многочисленных функций организма (строительной, регуляторной, очистительной и др.).

Многочисленными и многолетними исследованиями доказано, что физическая культура, являясь стимулирующим и регуляторным компонентом здорового образа жизни, опосредовано влияет на уровень физического благополучия человека, базового условия в его жизнедеятельности [7]. Благодаря телу человек реализует себя в окружающем мире и по его состоянию оценивают эффективность пользования собой и длительность бытия человека на земле. Здоровье человека является наивысшими *интегральным показателем* функционирования целостного организма, в котором все

его компоненты упорядочены и взаимосвязано работают на общую идею активной деятельности, самосохранения и продления жизни. Здоровье - показатель согласованной работы внутреннего мира личности и тела и любой сбой вследствие не разумного пользования приводит к «пограничному состоянию» человека, а затем и болезни.

В зависимости от взглядов на здоровье формируются разные подходы к его организации, реализации с учетом менталитета, традиций, верований, условий быта, климатических и многих других условий. Коротко остановимся на особенностях этих взглядов [5, с. 6-12].

Восточный взгляд на здоровье человека многогранен и предполагает сосредоточение на внутренней работе с собой в процессе определённых поз или движений, согласованных с дыханием и осознанностью (восьмеричная йога, цигун и др.). Восточная философия утверждает, что болезнь приходит по карме или судьбе человека. Поэтому он должен ее трансформировать сам или помочь себе различными процедурами (прижигание, иглоукалывание, массаж и т.п.), природными средствами и заниматься профилактикой желательнее самому в процессе освоения праведного знания, действия, взаимоотношения с миром и Вселенной. Такой подход формирует ответственное отношение к своему здоровью. Физическая культура является вспомогательной практикой для трансформации энергетических и физических возможностей в зависимости от состояний и условий бытия при единстве сознания, дыхания и движения в процессе практики.

Западная система ориентирована на достижение физического благополучия на основе повышения физических и функциональных возможностей человека (двигательных способностей, гигиены и т.п.) в процессе обязательных занятий на всех этапах системы взросления и социализации, а также за счет вакцинаций, лекарств и вспомогательных средств (питания, витаминов и т.п.), влияющих на обменные процессы в организме. В данной физической культуре приоритет отдается регламентации двигательной активности с учетом возрастных и половых особенностей занимающихся и обучению двигательным умениям определенных видов спорта, часто не связанных с интересом и индивидуальностью у занимающихся. К тому же в процессе выполнения упражнений, внимание акцентируется на внешних параметрах действия и выполнения двигательного режима мало осознанным управлением движением, дыханием и состояниями. Тогда эффективность таких занятий несколько ниже и требует большего времени, а главное не формируется осмысленной саморегуляции физического и психического компонентов здоровья. Многие начинают заниматься телом лишь после серьёзных функциональных отклонений или кризисов в жизни, а у большинства это происходит только в зрелом возрасте и чаще после 40 лет.

Эволюционное развитие человечества показывает, что существует медицина, которая помогает излечиваться телу; наука, которая раскрывает закономерности для понимания происходящего и религия, которая заботится о душевном благополучии. В настоящее время религия, наука и медицина сближаются все теснее, не противопоставляя себя, а взаимодополняя друг друга. Медицина становится малоэффективной, когда она жестко исходит из приоритета состояния тела (лекарства, хирургия). Это скорая помощь для людей, живущих внешними целями, мало понимающих себя и неумеющих разумно пользоваться собой. Именно поэтому симптоматическая меди-

цина, борющаяся с внешними признаками болезни, сейчас сдает свои позиции. Все больше людей ориентируется на психосоматический подход, в котором истоки болезни находят на психическом уровне и чаще в их мировоззрении, а в теле они лишь проявляются. Поэтому изменение мировоззрения и освоение приемов саморегуляции в этом случае являются неиспользованным собственным ресурсом, помогающим восстановлению и оздоровлению [6].

На Западе говорят: в здоровом теле – здоровый дух. На Востоке: при здоровом духе – здоровое тело. По мнению С.Н. Лазарева «...Если человек и не вылечит болезнь своего тела, то это в любом случае благотворно скажется и на его душе, и на судьбе его потомков. Если же он не вылечит свою душу, ничего положительного ни для него, ни для его потомков ожидать не приходится. Когда современная медицина пересмотрит свои представления о человеке, то помощь телу перестанет быть самоцелью, – может быть, появится медицинский кодекс, указывающий, в каких случаях, в какой степени, как долго можно помогать телу, а в каких ситуациях этого делать будет нельзя, поскольку это может повредить душе. Можно или нельзя помогать человеку, которому свыше даны испытания? Помогать можно, но нужно это делать правильно» (С.Н. Лазарев, 2003).

Здоровье является интегративным показателем качества взаимодействия с окружающим миром, самим собой и успешной самореализации в жизни. Исходя из видов здоровья, каждый из них может быть охарактеризован соответствующими показателями. Оценка качества и уровня здоровья предполагает использование, как минимум, трех шкал: физической, психической и социальной удовлетворенности. *Удовлетворенность* – это психофизическое состояние человека, базирующееся на положительной субъективной оценке себя и происходящего в соответствии с его возможностями и желаниями. Хотя субъективная оценка имеет погрешности (не каждого человека учат наблюдать за собой, анализировать свое состояние и понимать его сигналы), однако она определяет общее состояние и отношение к происходящему.

Состояние – феномен, возникающий в процессе трансформации энергий и изменений на всех названных уровнях. Это материалистический язык взаимодействия с бытием. Его надо фиксировать, осмыслить, понять, научиться либо поддерживать, либо трансформировать в нужном направлении для жизнедеятельности, либо использовать соответствующие ему средства воздействия для достижения конкретного результата, который покажет разумность пользования возможностями организма, психики и личности.

Эксперименты влияния разнообразных средств и методов на организм человека осуществлялись в процессе всего эволюционного процесса человечества. Но в постоянно изменяющихся социальных (политических, экономических, идеологических, культурных и др.), природно-климатических, генетических трансформациях и условиях и с динамичностью возможностей человечества, такие исследования продолжают, позволяя объяснять необходимость разумного использования возможностей в повседневной жизни и поиска оптимальных воздействий для полноценной жизнедеятельности и самореализации.

Цель исследования. Сравнительный анализ эффективности восточных и западных оздоровительных практик в оздоровлении людей зрелого возраста.

Организация исследования. Кафедра Теории и методики оздоровительных технологий и физической культуры Востока Уральского государственного университета более двадцати лет занимается такими исследованиями. Проводится сравнительный анализ воздействий различных двигательных восточных и западных практик на состояние людей разного пола, возраста, профессий, подготовленности, личностного развития и уровня сознания. Полученные данные неоднократно проверены на достоверность и реализованы в практике написания выпускных квалификационных работ, научных статей разного ранга и уровня, диссертационных исследованиях аспирантов и соискателей [3; 4; 7]. В данной статье представлены некоторые обобщения и закономерности, выявленные в процессе проведения такой работы.

В процессе нескольких лет отслеживались особенности воздействий оздоровительных практик на состояние людей зрелого возраста. Проведено комплексное тестирование показателей физического, функционального и психологического состояния занимающихся различными видами ОФК (западными и восточными) у 382 человека, второго периода зрелости. Все респонденты отнесены к II и I медицинской группе и не имели существенных ограничений по состоянию здоровья. Условно по направленности воздействия все группы поделены на экспериментальные и контрольные. К экспериментальным группам мы отнесли занимающихся восточными системами оздоровления, поскольку они соответствовали другой культуре традиций. Контрольные группы - западными оздоровительными технологиями. Выбор средств обусловлен желаниями респондентов и наличием их в социальной среде. Исследовались особенности адаптации занимающихся физической культуры с разной направленностью занятий с целью изучения эффективности воздействий различных психофизических нагрузок на состояние занимающихся.

Характеристика опытно-экспериментальных групп и содержание их занятий представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Особенности и содержание методик в опытно-экспериментальных группах

№ группы	Содержание занятий		Количество испытуемых, организация занятий
	Экспериментальная группа	Контрольная группа	
Группа №1	Цигун в сочетании с тайским массажем	ОФК в сочетании с Аэробикой	по 15 женщин 35–40 лет, 1 год по 60 мин. два раза в неделю
Группа №2	Цигун	Тренажерный зал	по 20 женщин 50–55 лет, 1 год 4 раза в неделю по 60 мин.
Группа №3	Тайцзицюань (24 формы)	Плавание	по 12 женщин 45–55 лет, 1 год два раза в неделю по 60 минут
Группа №4	Ушу оздоровительное	Пилатес	по 15 чел. 30–40 лет, два раза в неделю по 60 мин. 1 год

Группа №5	Йогический массаж в сочетании с йогой	Тренажерный зал	по 15 женщин 36–45 лет 2 раза в неделю по 90 минут, 1 год
Группа №6	Телесно-ориентированные технологии	Пилатес	по 12 женщин 35–45 лет, 2 раза в неделю по 90 мин. 1 год
Группа №7	йога+цигун	ОФК в сочетании с фитнесом	по 15 женщин 30–40 лет, 1 год два раза в неделю по 60 мин.
Группа №8	Тайский массаж 10 сеансов	Классический массаж 10 сеансов	по 8 женщин 35–45 лет, 10 сеансов по 60 минут
Группа №9	Тайские методы оздоровления с психосоматической коррекцией	Тайские методы оздоровления с психологическими беседами	по 14 женщин 35–45 лет 1 год, три раза в неделю по 90 мин.
Группа №10	Йога в сочетании с цигун	Атлетическая гимнастика	по 12 мужчин 45–50 лет, три раза в неделю по 90 мин. 1 год
Группа №11	Фрактальная гимнастика	Шейпинг	по 23 чел 43–50 лет 2 раза в неделю по 90 минут 1 год
Группа №12	Спиральная гимнастика (Пак Чже Ву)	Тренажерный зал	по 15 чел 35–50 лет 3 раза в неделю по 60 мин. 1 год
Группа №13	Хатха-йога	Пилатес+аэробика	по 15 женщин 25–35 лет, 1 год два раза в неделю по 90 минут

Методы исследования. В опытно-экспериментальной работе были использованы следующие методы исследования, которые включались исходя из направленности тренировочного процесса, состояния занимающихся и воздействия на значимые системы организма:

– в педагогическом тестировании использовались: тесты на гибкость и подвижность в суставах (наклон туловища, мост, шпагат, заведение рук за спину, отведение ноги в сторону, поворот туловища, круговое движение палкой назад в поперечной плоскости, угол сидя), тест на силу мышц рук (вис на перекладине на согнутых локтях, сгибание разгибание рук в упоре на коленях);

– в медико-биологическом тестировании применялись: функциональные пробы (Генчи, Штанге, Руфье-Диксона), ЧСС, интегральные показатели функционального со-

стояния здоровья, степ-тест Керша, пульсометрия, артериальное давление, частота дыхания, адаптационный потенциал Баевского), тест на координацию (проба Ромберга);

– в психологические тесты включены: методики самооценки (Спилбергера-Ханина), САН, корректурная проба, опросники Тейлора, Коухена, Шрайнера, стрессоустойчивость и социальная адаптация, оценка качества жизни, тест НПА (нервно-психическая адаптация).

Результаты исследования. Ниже представлены лишь аналитические и сравнительные данные исходя из большого массива эмпирических данных. В процессе экспериментальной работы с лицами зрелого возраста, занимающихся различными видами ОФК, было выявлено более выраженное улучшение показателей в экспериментальных группах по сравнению с контрольными.

Учитывая, что в экспериментальных группах лица зрелого возраста занимались преимущественно восточными системами, эффективность их занятий выражается в более высоких показателях по многим основным тестам в сравнении с контрольными группами. Так, например, более высокие показатели в экспериментальной группе по тесту САН получили 73 % занимающихся; по тесту Спилбергера Ханина – 90 %; по тесту Тейлора и корректурной пробе – 100 %. По функциональным пробам (Штанге, Генчи, Ромберга, Ортопроба, ЧСС, Руфье-Диксона, показатели интегрального здоровья) – 100 % занимающихся. По физическим качествам более высокие показатели проявлены по тесту гибкость у занимающихся экспериментальной группы – 75 %, по тесту мост – 50 %, подвижность в суставах – 100 %, остальные показатели идентичны с контрольной группой и не имеют достоверных различий. Остальные физические показатели кроме названных выше в контрольных группах, так как сама деятельность рассчитана на развитие физических кондиций (плавание, тренажеры).

Принцип оздоровительной направленности в физической культуре Востока предусматривает не столько противодействие гиподинамии и стрессовым факторам жизнедеятельности, сколько на возможно полную оптимизацию физического состояния и развития человека, чтобы сохранялась и увеличивалась работоспособность и надежность всех систем организма и психики, расширялись адаптационные возможности, повышалась степень сопротивляемости по отношению к неблагоприятным воздействиям среды.

Характеризуя особенности восточных оздоровительных систем, можно выделить следующие моменты:

– гимнастические комплексы оказывают разностороннее воздействие не только на мышечно-связочный аппарат, но и на внутренние органы человека, посредством медленных движений различными частями тела с некоторым расслаблением всех мышц в сочетании с диафрагмальным дыханием и осознанным наблюдением за происходящим;

– широкий арсенал многообразных движений растягивающего и скручивающего характера, способствуют улучшению гибкости, увеличению подвижности в различных суставах, улучшают работу мышц и сухожилий, а также стимулируют мышечно-сухожильные меридианы;

– брюшной (диафрагмальный) тип дыхания при выполнении гимнастических комплексов укрепляет дыхательную систему (улучшается подвижность грудной клетки, что очень важно для лиц зрелого возраста). Естественные и скоординирован-

ные движения постепенно приводят к тому, что дыхание становится более глубоким, продолжительным, неторопливым, равномерным, мягким и легко адаптируемым. Такая работа позволяет сохранять эластичность легких и увеличивает их объем, повышает возможность вентиляции и кислородного обмена, а также оказывает непосредственное влияние на кровоснабжение сердечной мышцы, что увеличивает адаптацию сердца к условиям внешней среды, а также к физическим и психоэмоциональным нагрузкам;

– единство дыхания и движения помогают сохранить здоровье, бодрость, спокойствие, мягкость и пластичность движений, способствуют поддержанию необходимого мышечного тонуса на должном уровне;

– сложно-координационный характер движений различными частями тела с регулярными колебаниями состояний напряжения и расслабления больших мышечных групп и непрерывными сменами положения рук, ног и туловища вырабатывают осознанную культуру движений, способствуют изменению характера поведения, основных процессов в высших отделах центральной нервной системы, улучшают ее регуляторную функцию;

– многие упражнения в восточных системах выходят за рамки привычных движений, но, тем не менее, они являются эффективными средствами избавления от структурной неуравновешенности тела (анатомических дефектов скелета или мышечной асимметрии);

– комплексы восточных систем предусматривают различную физическую нагрузку и темп выполнения, в зависимости от возраста, подготовленности и состояния здоровья людей и что особенно важно, для людей с повышенной жировой массой;

– регулярные занятия способствуют формированию волевых качеств (целеустремленность, настойчивость и др.), умению управлять своими движениями, эмоциями и состояниями, то есть способствуют психоэмоциональному здоровью [7].

В таблице 2 представлено краткое содержание направленности воздействия Западных и Восточных методов.

Таблица 2 – Сравнение Западных и Восточных оздоровительных методов по принципу направленности воздействия

Направленность Западных методов	Направленность Восточных методов
Проработка мышц, в достижении красивой внешности и силовых показателей	Тело и разум как единое целое и учитывает физические, психические, эмоциональные, социальные и духовные аспекты человека
Занятие на возможности без каких-либо образов	Образность при выполнении упражнений (смысл)
Заученные телодвижения без осознания смысла	Глубокое управление и осмысление телодвижений
Ориентация на процесс движения и воздействие	Ориентация на процесс движения и самочувствие с приемами саморегуляции
Закрепленные устойчивые двигательные алгоритмы	Спонтанность движения, творчество, эмоциональность
Постоянный контроль внешних параметров	Работа с телесными блоками и эмоциями

Покажем это на примере особенностей воздействий оздоровительной гималайской йоги. Это целая система средств и методов работы с телом, психикой и сознанием, которая сочетает в себе разнообразные виды йогических техник: гимнастические и дыхательные упражнения, медитативные практики, релаксационные и трансформационные воздействия [1; 2].

Физический уровень – асаны, пранаямы, Йога Нидра.

В комплексе гималайской йоги много внимания уделяется работе с физическим телом:

- коррекции позвоночника, осанки;
- укреплению и одновременному увеличению эластичности мышц, связок и суставов;
- анти-застойная проработка состояния внутренних органов и систем организма;
- исцеление и активация всех элементов системы саморегуляции организма (головной и спинной мозг, гормональная, иммунная и кровеносная системы)

Йога способствует развитию двигательных способностей: силы, выносливости, гибкости, а также функциональных возможностей – адаптации, координация, балансировке, равновесию.

Функциональный уровень прорабатывается средствами динамических асан с дыхательными практиками разной направленности по воздействию. Наблюдается наращивание функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, увеличение variability сердечного ритма – как показателя способности организма реагировать на стресс более гибко.

Балансировка вегетативной нервной системы происходит в процессе выполнения асан, концентрации на дыхании, специализированных пранаямах (Уджайи), методики выполнения йоги через осознанную практику с дыханием, с закрытыми глазами.

Гормональный, биохимический уровень меняется через: утилизацию адреналина, кортизола посредством физического напряжения мышц тела, двигательную активность; активацию выработки серотонина, дофамина, эндорфинов, используя практики в удовольствии, в текущем, осознанном режиме; непосредственную физическую активацию желез внутренней секреции через гимнастические упражнения и образные воздействия.

Отмечается снижение мышечных зажимов, текучести и плавности движений, развитие гибкости.

Изменения на *психическом уровне* также наблюдаются в процессе использования практик. Практика оздоровительной йоги способствует развитию: всех волевых компонентов (волевых действий, усилий, нравственному компоненту), направленному вниманию (объёму, устойчивости и концентрации), внимательному отношению к своему телесному и психическому состоянию, росту осознанности.

Постоянная направленная работа внимания на то, что происходит здесь и сейчас: дыхание, телесные ощущения, проживаемые психические состояния (эмоции, чувства) и формирование умений их корректировать через физические действия: напряжение/расслабление/растяжение и через специальные дыхательные и медитативные практики.

Практики управления дыханием (пранаямы), осознанного наблюдения за своим состоянием (медитации) и глубокого расслабления тела и психики посредством осознанного сна (Йога Нидры) – позволяют человеку научиться навыкам стрессоустойчивости, умению взаимодействовать с негативными эмоциями, мыслями и чувствами.

Личностный уровень прорабатывается в процессе занятий на основе:

- формирования представлений об устройстве внешнего и внутреннего мира человека, его ценностях, разумном мировоззрении, освоения правил жизнедеятельности (яма, нияма);

- размышления об основных аспектах бытия, анализе и проработке на практике травмирующих воздействий с трансформацией мировоззрения на поддерживающее и оптимистичное;

- осмысления поведения и корректировки качества характера, в первую очередь, через изучение себя и понимание происходящего;

- пассивных (сидячих) медитаций в контакте с телом и чувствами в конкретном времени;

- работы со своим личностным состоянием: мыслями, чувствами, психическими привычками, невротами, психологическими травмами;

- научения поддерживать осознанность и внимательность к себе не только в неподвижности, но и в обычной жизни, через освоение активной медитации – нахождение в присутствии, что позволяет изучать и корректировать свою жизнедеятельность.

Заключение. Таким образом, сравнительный анализ позволил сделать определенные выводы о большей эффективности занятий восточными оздоровительными системами по сравнению с западными для людей менее подготовленных, имеющих функциональные отклонения и большую массу тела. Сравнительный анализ показателей опытных групп доказывает наибольшие изменения в экспериментальных группах, что объясняется личностно-ориентированной направленностью занятий.

Проведенные исследования позволяют нам рекомендовать включение в западные оздоровительные технологии элементы и упражнения из восточных оздоровительных систем, как средств повышения уровня адаптации к физическим и психоэмоциональным нагрузкам.

Список литературы

1. Воловая, Т. А. Теория и методика оздоровительной йоги: учеб.-метод. пособие / Т. А. Воловая. – Челябинск : УралГУФК, 2021. – 146 с.

2. Воловая, Т. А. Использование методов саморегуляции для снижения уровня стресса средствами оздоровительной йоги // Актуальные вопросы реабилитации, лечебной и адаптивной физической культуры и спортивной медицины: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. 5-6 июня 2018 г. – Челябинск : УралГУФК, 2018. – С.61-64.

3. Казарина, А. С. Структурные взаимосвязи личностных особенностей лиц зрелого возраста, занимающихся оздоровительной физической культурой /А. С. Казарина // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 11 (201). – С. 167-172.

4. Карлышев, В. М. Новая парадигма и методология в оздоровительной работе с человеком в современных условиях / В. М. Карлышев, А. С. Казарина, В. М. Мирнова // "Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта", № 1(191). – 2021. – С. 111-119.

5. Карлышев В.М. Оздоровление человека: методология и опыт : учебное пособие для магистрантов. – Челябинск : Изд-во УралГУФК, 2022. – 134 с.

6. Карлышев, В.М. Психосоматические основы здоровья : учебное пособие для бакалавров направления подготовки 49.03.01 «Физическая культура», профиль «Физкультурно-оздоровительные технологии». – Челябинск : Изд-во УралГУФК, 2024. – 131 с.

7. Традиционные и инновационные подходы к оздоровлению человека в реализации Национального проекта «Здоровье нации». Цигун: наука, образование, здоровье» : Материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (г. Челябинск, 17-19 ноября 2023 г.) : под ред. В. М. Карлышева, А. С. Казариной, Е. В. Быкова. – Челябинск : УралГУФК, 2023. – 332 с.

References

1. Volovaya, T. A. Theory and methodology of wellness yoga: textbook.- the method. manual / T. A. Volovaya. Chelyabinsk : UralGUFK, 2021. 146 p.

2. Volovaya, T. A. Using self-regulation methods to reduce stress levels through health-improving yoga // Current Issues in Rehabilitation, Therapeutic and Adaptive Physical Culture, and Sports Medicine: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, June 5-6, 2018. Chelyabinsk: Ural State University of Physical Culture, 2018, pp. 61-64.

3. Kazarina, A. S. Structural Relationships of Personal Characteristics in Mature Adults Engaged in Health-Improving Physical Culture / A. S. Kazarina // Uchenye Zapiski Universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2021. – No. 11 (201). – Pp. 167-172.

4. Karlyshev, V. M. A New Paradigm and Methodology in Health Promotion Work with Humans in Modern Conditions / V. M. Karlyshev, A. S. Kazarina, and V. M. Mironova // Uchenye Zapiski Universiteta imeni P. F. Lesgafta, No. 1(191). – 2021. – Pp. 111-119.

5. Karlyshev, V.M. Human Health Improvement: Methodology and Experience: A Study Guide for Master's Students. Chelyabinsk: Ural State University of Physical Culture, 2022. 134 p.

6. Karlyshev, V.M. Psychosomatic Foundations of Health: A Textbook for Bachelor's Degree Students in the Field of Physical Education, Profile: Physical Education and Health Technologies. Chelyabinsk: Ural State University of Physical Education, 2024. 131 p.

7. Traditional and Innovative Approaches to Human Health Promotion in the Implementation of the National Project "Health of the Nation". Qigong: Science, Education, and Health" : Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (Chelyabinsk, November 17-19, 2023) : edited by V. M. Karlyshev, A. S. Kazarina, and E. V. Bykov. Chelyabinsk : Ural State University of Physical Education, 2023. – 332 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Карлышев В. М. – кандидат педагогических наук, профессор, профессор кафедры Теории методики оздоровительных технологий и физической культуры Востока. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: vkar52@yandex.ru

Миронова В. М. – кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой Теории методики оздоровительных технологий и физической культуры Востока. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: mirvamranyana@yandex.ru

Воловая Т. А. – кандидат педагогических наук, доцент, кафедры Теории методики оздоровительных технологий и физической культуры Востока. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: tatiana_volovaja@bk.ru

Казарина А. С. – старший преподаватель, кафедры Теории методики оздоровительных технологий и физической культуры Востока. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: Aura@yandex.ru

Кастальский О. О. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры Теории методики оздоровительных технологий и физической культуры Востока. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: oleg-ushu@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Karlyshev V. M. – Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Theory and Methodology of Health-Improving Technologies and Physical Culture of the East. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: vkar52@yandex.ru

Mironova V. M. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Theory and Methods of Health-Improving Technologies and Physical Culture of the East. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: mirvamranyana@mail.ru

Volovaya T. A. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Theory and Methods of Health-Improving Technologies and Physical Culture of the East. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: tatiana_volovaja@bk.ru

Kazarina A. S. – Senior Lecturer, Department of Theory and Methods of Health-Improving Technologies and Physical Culture of the East. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: Aura@yandex.ru

Kastalsky O. O. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Health-Improving Technologies and Physical Culture of the East. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: oleg-ushu@mail.ru

УДК 612.821.2, 612.766, 616-053.2

Козловский И. В.¹, Кривошеев В. В.²¹Бюджетное учреждение Ханты-Мансийского АО – Югры «Окружная клиническая больница», Ханты-Мансийск, Россия² Автономное учреждение Ханты-Мансийского АО – Югры «Технопарк высоких технологий», Ханты-Мансийск, Россия
vvk_usu@mail.ru

ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПОСТУРАЛЬНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Аннотация. Знание особенностей динамики контроля вертикальной позы у детей разного пола представляется весьма актуальным, поскольку поструральные стереотипы формируются в детском возрасте, и их корректировка наиболее предпочтительна до появления устойчивых патологических стереотипов, свойственных взрослому человеку. Исследование проведено с целью изучения особенностей динамики совершенствования поструральных функций мальчиков и девочек младшего школьного возраста по мере взросления и влияния на них корректирующих мероприятий, направленных на улучшение поструральной устойчивости. В исследованиях приняли участие 29 девочек в возрасте $9,3 \pm 1,3$ лет и 20 мальчиков в возрасте $9,6 \pm 1,0$ лет без серьезных патологий, которые в течение трех месяцев принимали витамин D₃ и занимались координационной гимнастикой. В начале исследования и после его завершения с помощью платформы СТ-150 проводилось измерение стабилметрических показателей. Результаты показали, что в возрасте 7 лет поструральный контроль у

девочек несколько лучше, чем у мальчиков, но к 11,5 годам устойчивость вертикальной позы у мальчиков продолжает улучшаться, а у девочек положительная динамика прекращается. В исследованной нами группе девочек корректирующие мероприятия продемонстрировали максимальную эффективность в начале возрастного периода (7 – 9 лет), а к 11,5 – 12 годам у девочек сформировались устойчивые поструральные стереотипы, и меры коррекции устойчивости позы прекратили давать положительный эффект. На уровне тенденций аналогичные эффекты проявились в популяции мальчиков, но с некоторым запозданием, величину которого следует определить в результате дальнейших исследований. Полученные данные могут быть полезны при подготовке протоколов мероприятий, направленных на совершенствование поструральной устойчивости детей младшего школьного возраста.

Ключевые слова: дети младшего школьного возраста, стабилметрические исследования, поструральный контроль, витамин D.

Kozlovskiy I. V.¹, Krivosheev V. V.²

¹Budgetary institution of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra "Regional Clinical Hospital, Khanty-Mansiysk, Russia"

²Autonomous institution of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra "High Technology Technopark" Khanty-Mansiysk, Russia"
vvk_usu@mail.ru

THE INFLUENCE OF CORRECTIONAL MEASURES ON THE POSTURAL STABILITY OF BOYS AND GIRLS OF PRIMARY SCHOOL AGE

Abstract. Knowledge of the vertical posture control dynamics characteristics in children of different sexes is considered highly relevant, since postural stereotypes are formed in childhood, and their correction is most preferable before the appearance of stable pathological stereotypes typical of adults. The study was conducted with the aim of examining the features of the dynamics of the improvement of postural functions in boys and girls of younger school age as they grow, and the impact on them of corrective measures aimed at improving postural stability. The study involved 29 girls aged 9.3 ± 1.3 years and 20 boys aged 9.6 ± 1.0 years without serious pathologies, who for three months took vitamin D₃ and engaged in coordination gymnastics. At the beginning of the study and after its completion, stabilometric indicators were measured using the ST-150 platform. The results showed that at the age of 7, postural con-

trol in girls is somewhat better than in boys, but by the age of 11.5, boys' stability in the upright position continues to improve, while the positive dynamics in girls cease. In the group of girls we studied, corrective measures demonstrated maximum effectiveness at the beginning of the age period (7–9 years), and by 11.5–12 years, girls had developed stable postural stereotypes, and measures to correct posture stability ceased to have a positive effect. At the level of trends, similar effects were observed in the population of boys, but with some delay, the extent of which should be determined in further studies. The obtained data may be useful in preparing protocols of measures aimed at improving postural stability in younger school-age children.

Keywords: *primary school children, stabilometric studies, postural control, vitamin D.*

Актуальность. К настоящему времени опубликовано большое количество работ, посвященных исследованию различий поструральной устойчивости мужчин и женщин, большинство которых рассматривают данные различия людей, находящихся в зрелом или пожилом возрасте, и направлены на улучшение устойчивости и предупреждение падений [11; 17].

Единого мнения о специфике пострурального контроля и различий поструральной устойчивости детей и подростков в научном сообществе не существует, при этом приводится информация о том, что в детском возрасте либо существенных отличий в

степени совершенства постуральных функций представителей разного пола не существует [6], либо постуральный контроль у мальчиков лучше, чем у девочек [2], либо у девочек постуральная устойчивость лучше, чем у мальчиков [10].

Изучение некоторых работ, посвященных данной проблеме [7; 8], и собственные наблюдения позволили нам сделать предположение, что в начальный период младшего школьного возраста (~ 7 лет) девочки более устойчивы по сравнению с мальчиками, но в последующем, по мере взросления, мальчики начинают лучше контролировать вертикальную позу.

Не вызывает сомнения тот факт, что контроль вертикальной позы у детей улучшается по мере взросления, при этом знание особенностей динамики этого процесса у представителей разного пола, на наш взгляд, представляется весьма актуальным, поскольку постуральные стереотипы формируются именно в детском возрасте, и их корректировка, при наличии признаков негативных отклонений от нормы, может быть осуществлена наиболее эффективно именно в детстве, до появления устойчивых патологических стереотипов, свойственных многим взрослым людям.

Общеизвестно, что на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата положительное влияние оказывают системы специальных физических упражнений. Кроме этого, мы считаем весьма перспективным, наряду с проведением лечебной физкультуры, повышение концентрации витамина D в крови ребенка до оптимального уровня в 40 – 60 нг/мл [16].

Цель исследования. Изучение особенностей динамики совершенствования постуральных функций мальчиков и девочек младшего школьного возраста по мере взросления и влияния на них корректирующих мероприятий, связанных с приемом витамина D и применением координационной гимнастики.

Материалы и методы. Работа выполнена на кафедре физиологии и спортивной медицины Бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия» в 2024-2025 гг. В исследованиях приняли участие 49 детей младшего школьного возраста: 29 девочек в возрасте $9,3 \pm 1,3$ лет и 20 мальчиков в возрасте $9,6 \pm 1,0$ лет без серьезных патологий, которые в течение трех месяцев принимали витамин D₃ и занимались координационной гимнастикой.

Прием витамина D₃ осуществлялся в соответствии с разработанным авторами алгоритмом, предусматривавшим индивидуальный расчет суточной дозы, исходя из начальной концентрации кальцидиола в сыворотке крови и требуемой величины ее повышения, возраста и Z-score показателя соотношения веса и роста участника исследования [1].

Курс авторской координационной гимнастики был направлен на формирование и усиление навыков удержания равновесия в физиологических движениях.

В начале исследования и после его завершения с помощью стабилметрической платформы СТ-150 компании МЕРА проводилось в статическом положении с открытыми глазами измерение длины колебаний центра давления (мм), скорости его перемещения (мм/с), площади эллипса колебаний (мм²), а также затрат энергии на удержание вертикальной позы (Дж) в течение 60 с.

Соответствие полученных данных закону Гаусса проверялось с использованием χ^2 критерия Пирсона. Характер связей между показателями стабилметрии и воз-

растом участников выявлялся при корреляционном анализе с вычислением коэффициента корреляции Пирсона (R) и последующим установлением его значимости по критерию t Стьюдента. Значения переменных представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение параметра, σ – среднеквадратическое отклонение. Результаты считались статистически значимыми при величине $p < 0,05$. Все статистические расчеты проводились с применением пакета прикладных компьютерных программ Microsoft Office Excel 2021.

Результаты. Основные результаты исследований представлены на рисунках 1 – 6.

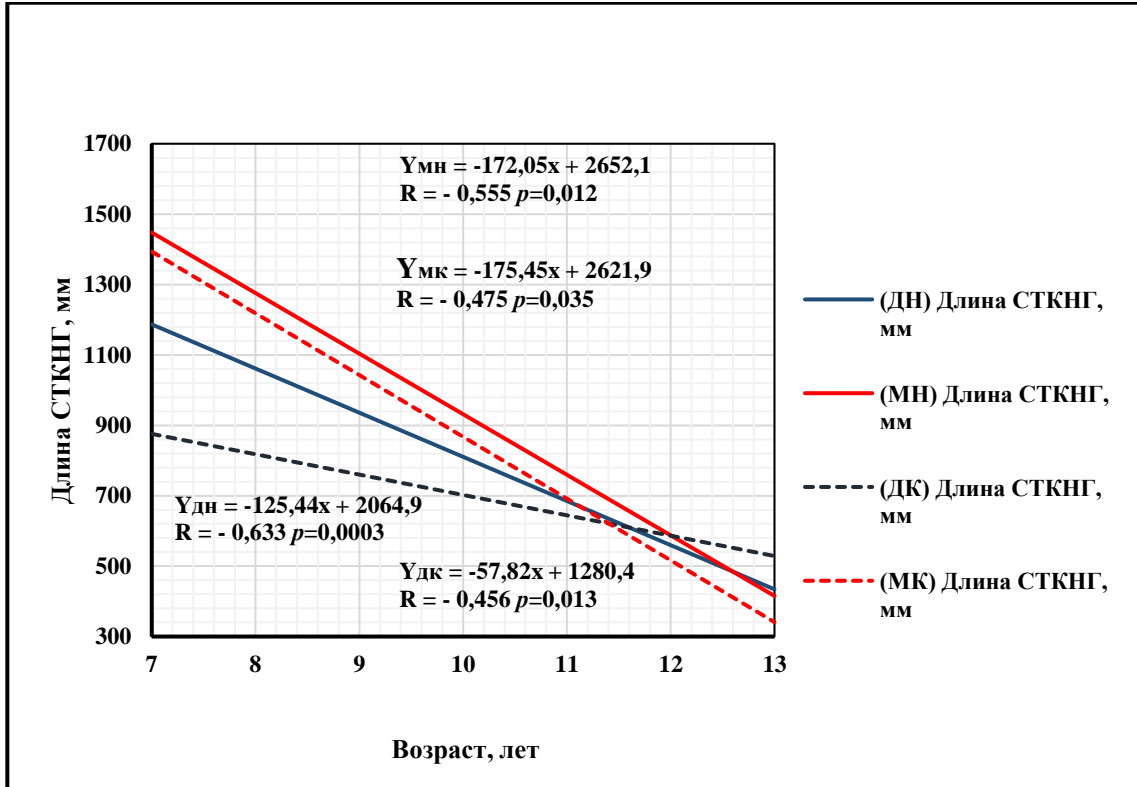


Рисунок 1 – Зависимость длины статокинезиограммы (СТКНГ) от возраста мальчиков (М) и девочек (Д) в начале (Н) и в конце (К) исследования

Рисунок 1 показывает, что как до начала исследования, так и после его окончания длина СТКНГ и возраст детей обоего пола связывает обратно пропорциональная зависимость, то есть, чем старше становится ребенок, тем лучше становятся его поструральные функции. При этом до начала исследования средняя длина СТКНГ у мальчиков ($Y_{МН}$) была больше, чем у девочек ($Y_{ДН}$) в большей части возрастной группы. Однако совместное решение уравнений $Y_{МН} = -172,05x + 2652,1$ и $Y_{ДН} = -125,44x + 2064,9$, где $Y_{МН}$ – средняя длина СТКНГ мальчиков в начале исследования, мм; $Y_{ДН}$ – средняя длина СТКНГ девочек в начале исследования, мм; X – возраст, лет; говорит о том, что в возрасте 12,6 лет, когда аппроксимирующие прямые пересекаются, тенденция изменяется на противоположную, и средняя длина СТКНГ мальчиков становится меньше, чем у девочек, то есть, поструральный контроль у мальчиков становится лучше, чем у девочек.

После проведения корректирующих мероприятий поструральный контроль несколько улучшился у мальчиков и существенно улучшился у девочек, причем у мальчиков степень уменьшения длины линии колебания центра давления с возрастом осталась примерно на том же уровне (коэффициенты при переменной -172,05 в нача-

ле исследования и - 175,45 после его окончания), а у девочек зависимость длины СТКНГ от возраста стала менее заметной (величина соответствующих коэффициентов – 125,44 и – 57,82). Совместное решение уравнений $Y_{\text{МК}} = -2,869x + 43,24$ и $Y_{\text{МК}} = -57,82x + 1280,4$, где $Y_{\text{МК}}$ – средняя длина СТКНГ мальчиков в конце исследования, мм; $Y_{\text{МК}}$ – средняя длина СТКНГ девочек в конце исследования, мм; позволяет говорить, что после достижения мальчиками возраста 11,4 года их постуральные функции становятся более совершенными, чем у девочек такого же возраста.

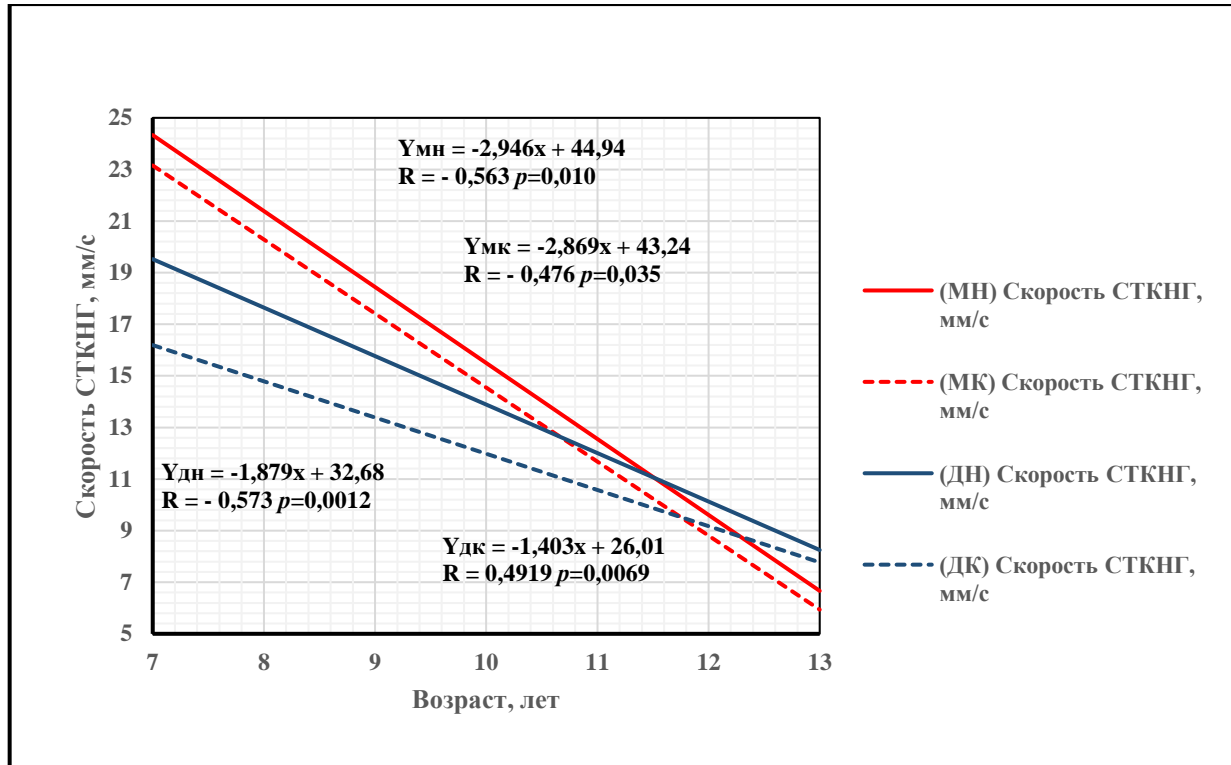


Рисунок 2 – Зависимость скорости СТКНГ от возраста мальчиков (М) и девочек (Д) в начале (Н) и в конце (К) исследования

Аналогичная картина наблюдается при рассмотрении рисунка 2, демонстрирующего корреляционную зависимость между возрастом и скоростью перемещения центра давления мальчиков/девочек до начала исследования и после осуществления корректирующих мероприятий. При этом в начале исследования прямые $Y_{\text{МН}}$ и $Y_{\text{ДН}}$ пересекаются при $X = 11,5$ лет, а прямые $Y_{\text{МК}}$ и $Y_{\text{ДК}}$ при $X = 11,74$ лет.

Связь между затратами энергии, требуемыми ребенку для удержания вертикальной позы, и возрастом аппроксимируется степенными уравнениями (рисунок 3), который, в принципе, отражает такие же тенденции, что и рисунки 1 и 2.

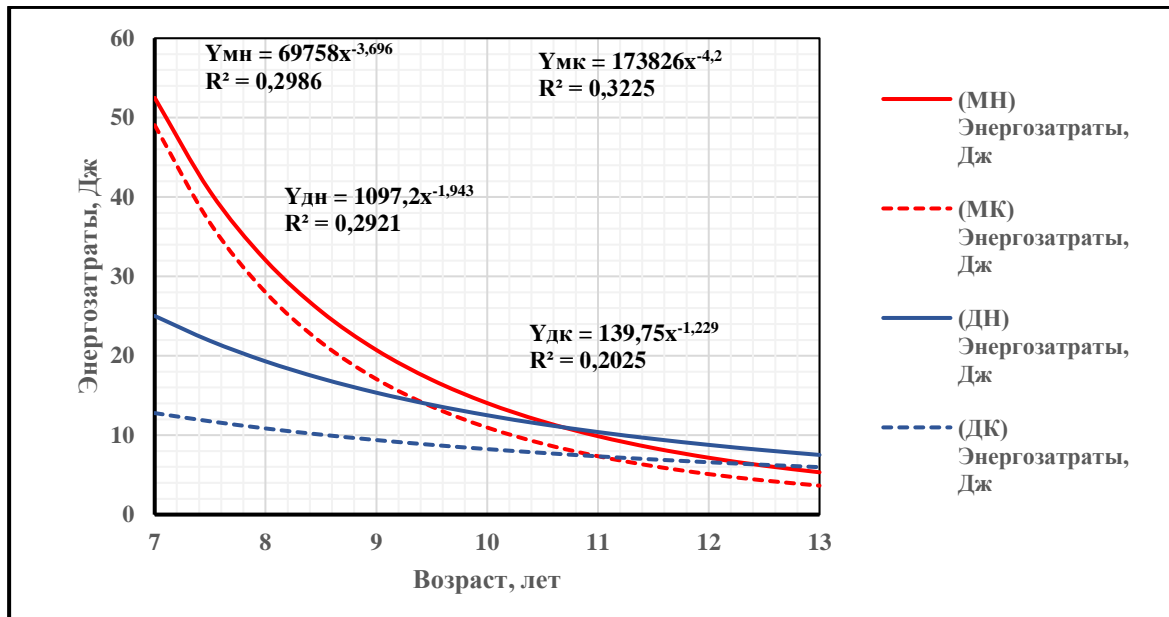


Рисунок 3 – Зависимость затрат на удержание позы от возраста мальчиков (М) и девочек (Д) в начале (Н) и в конце (К) исследования

Для того, чтобы найти точку пересечения кривых энергетических затрат на удержание позы в начале исследования, приравняем и совместно решим уравнения $Y_{MH} = 69758x^{-3,696}$ и $Y_{DH} = 1097,2x^{-1,943}$ относительно X .

$$69758 \cdot X^{-3,696} = 1097,2 \cdot X^{-1,943} \quad (1),$$

$$\frac{69758}{1097,2} = \frac{X^{-1,943}}{X^{-3,696}} \quad (2),$$

$$63,578 = X^{1,753} \quad (3),$$

$$1,753 \cdot \ln X = \ln 63,578 \quad (4)$$

$$\ln X = 2,369, \quad (5)$$

$$X = e^{2,369} = 10,68 \text{ лет} \quad (6)$$

Таким образом, в начале исследования пересечение кривых затрат энергии на удержание позы мальчиками и девочками приходится на возраст 10,68 лет. Рассчитанное аналогичным образом значение абсциссы точки пересечения конечных кривых $Y_{MK} = 173826x^{-4,2}$ и $Y_{DK} = 139,75x^{-1,229}$ равно 11,00 лет.

Необходимо отметить высокую сходимость результатов расчета возраста, после достижения которого постуральный контроль мальчиков становится лучше постурального контроля девочек, которые говорят о том, что среднее значение возраста $X = 11,49$ лет при величине среднеквадратического отклонения $\sigma_p = 0,605$ лет и коэффициенте вариации $W = 5,27\%$.

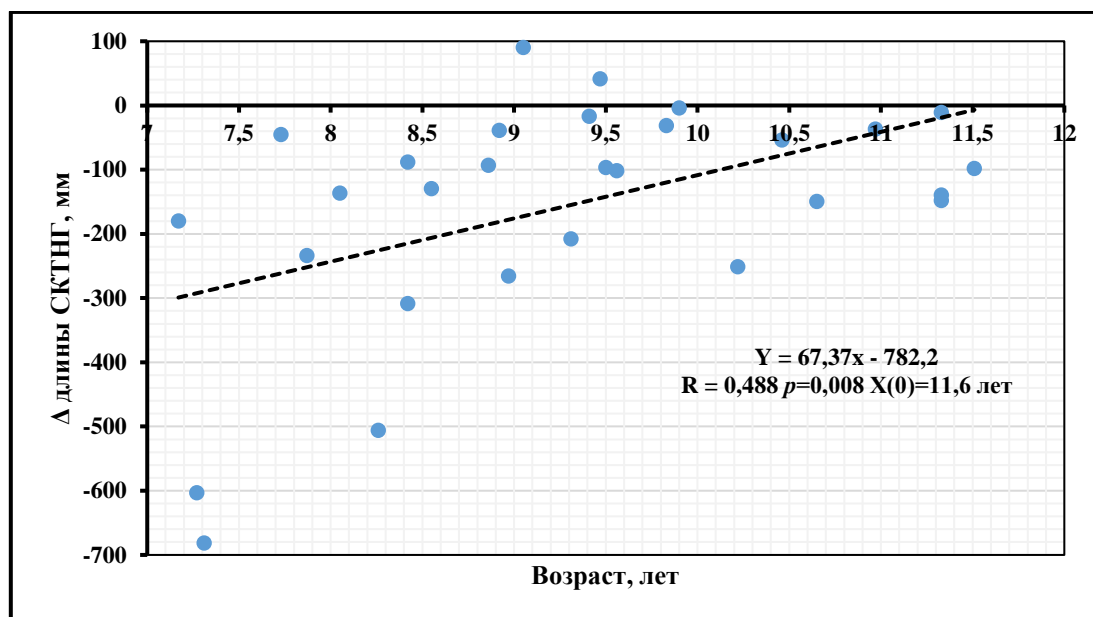


Рисунок 4 – Зависимость изменения длины СКТНГ от возраста девочек в результате применения корректирующих мероприятий

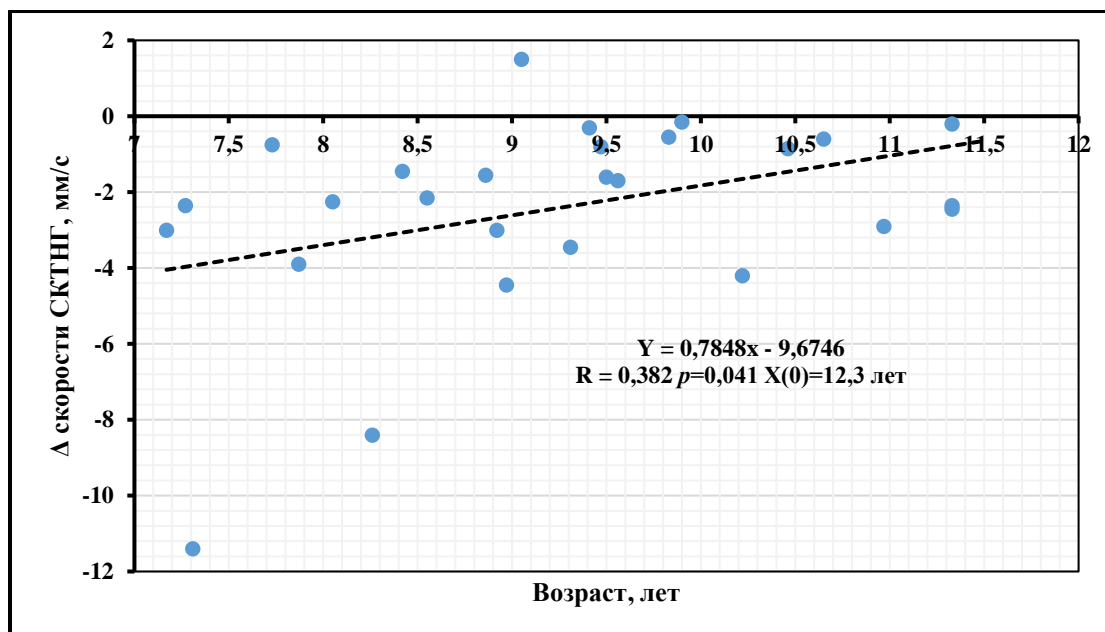


Рисунок 5 – Зависимость изменения скорости СКТНГ от возраста девочек в результате применения корректирующих мероприятий

Совместное изучение информации, приведенной на рисунках 4 – 6, позволяет сделать совершенно очевидные выводы о том, что эффект корректирующих мероприятий в наибольшей степени проявляется в начале периода младшего школьного возраста, и по мере взросления влияние корректирующих мероприятий становится все меньше и меньше, практически исчезая к 11,5 – 12 годам. Наши расчеты показывают, что этот процесс у девочек завершается, в среднем (с учетом данных, которые не приводятся в данной статье) в $11,8 \pm 0,35$ лет, $W = 2,92\%$).

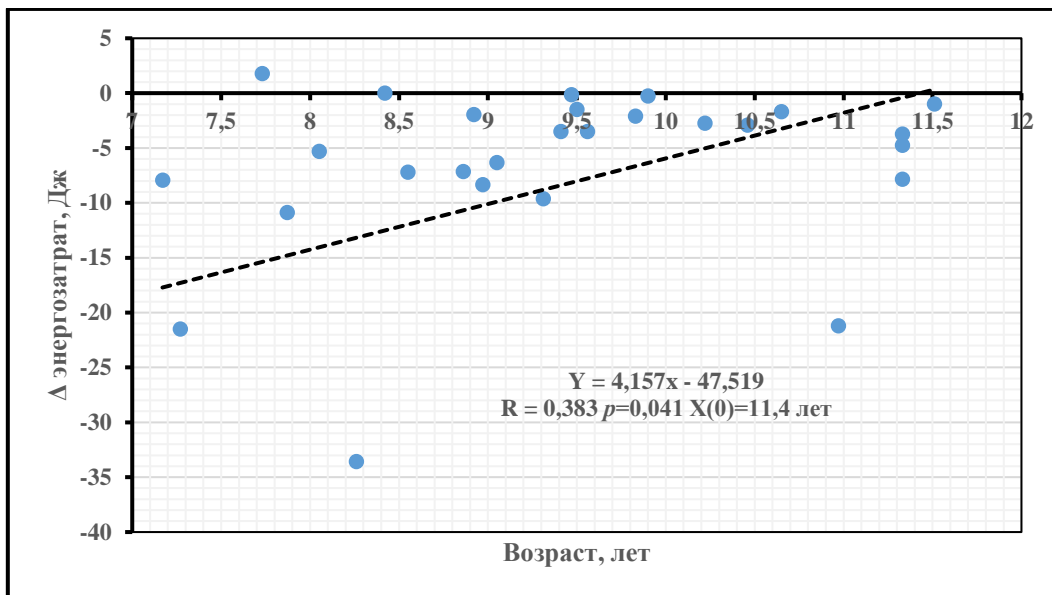


Рисунок 6 – Зависимость изменения энергетических затрат на удержание вертикальной позы от возраста девочек в результате применения корректирующих мероприятий

У мальчиков наблюдается аналогичная картина на уровне тенденций, поскольку корреляционные зависимости между изменением стабилметрических показателей и возрастом не имеют статистической значимости ($p = 0,20 - 0,25$), при этом возраст, при достижении которого улучшение постуральных функций при применении корректирующих мероприятий прекращается, равен $13,2 \pm 2,50$ лет, $W = 19,00$ %).

Обсуждение. Полученные нами результаты находят подтверждение в зарубежной клинической практике.

Nolan L. et al. измеряли колебания центра давления в переднезаднем и медиально-латеральном направлениях у 30 мальчиков и 30 девочек в возрасте от 9 до 16 лет и установили, что с открытыми глазами у мальчиков постуральный контроль вертикальной позы улучшался все время по мере взросления, вплоть до 16 лет, в то время как у девочек колебания центра давления уменьшались с 9 до 12-13 лет, а затем эти показатели оставались неизменными и не улучшались в возрасте от 12-13, до 16 лет. Степень раскачивания у мальчиков начального возрастного периода была несколько выше, чем у девочек, что свидетельствует об их отставании в развитии, но процесс совершенствования контроля позы у мальчиков продолжался в более старшем возрасте, когда у девочек уже наблюдалась стабилизация показателей устойчивости [8].

Аналогичные тенденции отмечены Ludwig O. et al. в выборке из 318 здоровых детей и подростков в возрасте от 6,7 до 17,6 лет, у которых измерялись колебания центра давления в сагиттальной плоскости. Результаты показали, что в возрасте 6 – 8 лет устойчивость девочек была немного, хотя и статистически не значимо ($p = 0,49$ при открытых и $p = 0,59$ при закрытых глазах) лучше, чем у мальчиков. Однако по мере взросления эта разница уменьшалась, и в возрастной группе 15 – 17 лет у девушек прекращалось снижение колебаний центра давления, а у юношей в этом возрасте отмечалось самое значительное улучшение постурального контроля позы, степень совершенства которого становилась выше, чем у девушек (суммарная длина колеба-

ний центра давления за 30 с при открытых глазах у юношей 1185 мм, у девушек 1230 мм, при закрытых глазах 1410 мм и 1570 мм соответственно), хотя различия стабилметрических показателей также не имеют статистической значимости ($p = 0,61$ при открытых и $p = 0,22$ при закрытых глазах) [7].

Объяснение полученных результатов следует искать во возрастных особенностях развития и созревания нейробиологических структур детей и подростков разного пола. На показатели устойчивости детей большое влияние оказывает строение стопы, а именно – степень пронации и плоскостопия [12; 15; 18], которые в детском возрасте у мальчиков наблюдаются чаще, чем у девочек [3; 9].

За совершенство пострурального контроля в головном мозге отвечают мозжечок и базальные ганглии, созревание которых у девочек происходит раньше, чем у мальчиков [13; 14]. Согласно данным Tiemeier H. et al., максимальный объем мозжечка достигается у девочек в 11,8 лет, а у мальчиков – в 15,6 лет [14]. У девочек также быстрее происходит формирование миелиновой оболочки вокруг аксонов нейронов, что обеспечивает скорость передачи нервных импульсов в мозжечке и базальных ганглиях [4].

В целом же, как показывают продольные исследования, серое вещество коры головного мозга у мужчин и женщин развивается с разной скоростью, достигая максимального объема примерно в 10,5 лет у женщин и в 14,5 лет у мужчин [5].

Заключение. Исследование показало, что динамика совершенствования пострурального контроля у детей в младшем школьном возрасте с течением времени (по мере взросления ребенка) радикально меняется. Если в возрасте 7 лет поструральный контроль у девочек несколько лучше, чем у мальчиков, то к 11,5 годам картина меняется: устойчивость вертикальной позы с возрастом у мальчиков продолжает улучшаться, а у девочек положительная динамика прекращается, что свидетельствует о стабилизации у них поструральных функций.

Результаты позволяют говорить, что в исследованной нами конкретной группе девочек младшего школьного возраста корректирующие мероприятия, основанные на применении витамина D и координационной гимнастики, продемонстрировали максимальную эффективность в начале возрастного периода (7 – 9 лет), а к 11,5 – 12 годам у девочек сформировались устойчивые поструральные стереотипы, и меры коррекции устойчивости позы, эффективные в более раннем возрасте, прекратили давать заметный положительный эффект. На уровне тенденций аналогичные эффекты проявились в популяции мальчиков, но с некоторым запозданием, величину которого следует определить в результате дальнейших исследований.

Полученные данные могут быть полезны при подготовке протоколов мероприятий, направленных на совершенствование поструральной устойчивости детей младшего школьного возраста.

Список литературы

1. Кривошеев, В. В. Международный опыт медикаментозной коррекции уровня витамина D в зависимости от его исходного уровня в сыворотке крови и возраста пациента (обзор и математический анализ) / В. В. Кривошеев, И. В. Козловский, Л. Ю. Никитина, А. В. Федоров // Санитарный врач. – 2023. – №8(235). – С. 521–534. <https://doi.org/10.33920/med-08-2309-04>

2. Соболев, С. В. Отличительные особенности вертикальной устойчивости мальчиков и девочек 7-9 лет / С. В. Соболев // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2012. – № 2. – С. 47–48

3. Carvalho, B. K. G. The influence of gender and body mass index on the FPI-6 evaluated foot posture of 10- to 14-year-old school children in São Paulo, Brazil: a cross-sectional study / B. K. G. Carvalho, P. J. Penha, N. L. J. Penha, R. M. Andrade, et al. // J Foot Ankle Res. 2017. – Vol. 10, N 1. <https://doi.org/10.1186/s13047-016-0183-0>

4. Genc, S. Novel insights into axon diameter and myelin content in late childhood and adolescence / E. P. Raven, M. Drakesmith, S. J. Blakemore, et al. // Cerebral Cortex. – 2023. – Vol. 33, N 10. – P. 6435–6448. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhac515>

5. Giedd, J. N. Review: magnetic resonance imaging of male/female differences in human adolescent brain anatomy / J. N. Giedd, A. Raznahan, K. L. Mills, R. K. Lenroot // Biology of Sex Differences. – 2012. – Vol. 3, N. 1. – P. 19. <https://doi.org/10.1186/2042-6410-3-19>

6. Khanna, N. K. Balance error scoring system performance in children and adolescents with no history of concussion / N. K. Khanna, K. Baumgartner, C. R. LaBella // Sports Health. – 2015. – Vol. 7, N 4. – P. 341–5. <https://doi.org/10.1177/1941738115571508>

7. Ludwig, O. Neuromuscular performance of balance and posture control in childhood and adolescence / O. Ludwig, J. Kelm, A. Hammes, E. Schmitt, et al. // Heliyon. – 2020 Jul 31. – Vol. 6, N 7 :e04541. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04541>

8. Nolan, L. Balance control: sex and age differences in 9- to 16-year-olds / L. Nolan, A. Grigorenko, A. Thorstensson // Dev Med Child Neurol. – 2005 Jul. – Vol. 47, N 7.– P. 449-54. <https://doi.org/10.1017/s0012162205000873>

9. Pauk, J. Epidemiologic factors affecting plantar arch development in children with flat feet / J. Pauk, V. Ezerskiy, J. V., V. Rogalski // Journal of American Podiatric Medical Association. – 2012. – Vol. 102, N 2. – P. 114–21. <https://doi.org/10.7547/1020114>

10. Poli, L. Gender Differences in Adolescent Postural Control: A Cross-Sectional Pilot Study in a Southern Italian Cohort / L. Poli, A. Petrelli, L. Russo, I. Pepe, et al. // Applied Sciences. – 2025. – Vol. 15, N 20:11140. <https://doi.org/10.3390/app152011140>

11. Redlicka, J. The Relationship between Cognitive Dysfunction and Postural Stability in Multiple Sclerosis / J. Redlicka, E. Zielińska-Nowak, A. Lipert, E. Miller // Medicina (Kaunas). – 2021 Dec 21. – Vol. 58, N 1:6. <https://doi.org/10.3390/medicina58010006>

12. Seyedahmadi, M. Effect of medial longitudinal arch height of the foot on static and dynamic balance in 7-10-year-old boy gymnasts / M. Seyedahmadi, K. Khalaghi, S. Hazrati, F. Keavanloo // Arch Bone Jt Surg. – 2024. – Vol. 12, N 12. – P. 846–853. <https://doi.org/10.22038/ABJS.2024.79775.3645>

13. Tang, X. Response control correlates of anomalous basal ganglia morphology in boys, but not girls, with attention-deficit/hyperactivity disorder / X. Tang, K. E. Seymour, D. Crocetti, M. I. Miller, et al. // Behavioural Brain Research. – 2019. – Vol. 367. – P. 117–127. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2019.03.036>

14. Tiemeier, H. Cerebellum development during childhood and adolescence: a longitudinal morphometric MRI study / H. Tiemeier, R. K. Lenroot, D. K. Greenstein, L. Tran, et al. // Neuroimage. – 2010. – Vol. 49. – P. 63–70. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.08.016>

15. Vlad, S. Postural deficiencies prevalence and correlation with foot conditions, body composition, and coordination, in Romanian preadolescents children: descriptive observational study / S. Vlad, D. I. Ciobanu, J. Fulop, N. Matei, et al. // *Frontiers in Pediatrics*. – 2025. – Vol. 13: 1621792. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1621792>

16. Vojinovic, J. Vitamin D – update for the pediatric rheumatologists / J. Vojinovic, R. Cimaz // *Pediatr Rheumatol Online J*. – 2015. – Vol. 13, N 18. <https://doi.org/10.1186/s12969-015-0017-9>

17. Wu, H. Characteristics of balance performance in the Chinese elderly by age and gender / H. Wu, Y. Wei, X. Miao, X. Li, et al. // *BMC Geriatr*. – 2021 Oct 25. – Vol. 21, N 1. – P. 596. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02560-9>

18. Yam, T.T.T. Foot posture index and body composition measures in children with and without developmental coordination disorder / T. T. T. Yam, S. S. M. Fong, W. W. N. Tsang // *PLoS One*. – 2022. – Vol. 17, N 3: e0265280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265280>

References

1. Krivosheev V.V., Kozlovskiy I.V., Nikitina L.Yu., Fedorov A.V. International experience of medicinal correction of vitamin D levels depending on its baseline level in blood serum and patient age (review and mathematical analysis). *Sanitary Doctor*. 2023;8(235): 521-534 (In Russ.). <https://doi.org/10.33920/med-08-2309-04>

2. Sobolev S.V. Distinctive features of vertical stability in boys and girls aged 7-9. *Bulletin of the Northern State Medical University*. 2012;(2): 47-48 (In Russ.)

3. Carvalho B.K.G., Penha P.J., Penha N.L.J., Andrade R.M., et al. The influence of gender and body mass index on the FPI-6 evaluated foot posture of 10- to 14-year-old school children in São Paulo, Brazil: a cross-sectional study. *J Foot Ankle Res*. 2017;(10)1. <https://doi.org/10.1186/s13047-016-0183-0>

4. Genc S., Raven E.P., Drakesmith M., Blakemore S.J., et al. Novel insights into axon diameter and myelin content in late childhood and adolescence. *Cerebral Cortex*. 2023;(33)10: 6435-6448. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhac515>

5. Giedd J.N., Raznahan A., Mills K.L., Lenroot R.K. Review: magnetic resonance imaging of male/female differences in human adolescent brain anatomy. *Biology of Sex Differences*. 2012;(3):1: 19. <https://doi.org/10.1186/2042-6410-3-19>

6. Khanna N.K., Baumgartner K., LaBella C.R. Balance Error Scoring System Performance in Children and Adolescents With No History of Concussion. *Sports Health*. 2015;7(4): 341–5. <https://doi.org/10.1177/1941738115571508>

7. Ludwig O., Kelm J., Hammes A., Schmitt E., et al. Neuromuscular performance of balance and posture control in childhood and adolescence. *Heliyon*. 2020 Jul 31;6(7): e04541. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04541>

8. Nolan L., Grigorenko A., Thorstensson A. Balance control: sex and age differences in 9- to 16-year-olds. *Dev Med Child Neurol*. 2005 Jul;47(7): 449-54. <https://doi.org/10.1017/s0012162205000873>

9. Pauk J., Ezerskiy V., Raso J.V., Rogalski M. Epidemiologic factors affecting plantar arch development in children with flat feet. *Journal of American Podiatric Medical Association*. 2012;102(2): 114–21. <https://doi.org/10.7547/1020114>

10. Poli L., Petrelli A., Russo L., Pepe I., et al. Gender Differences in Adolescent Postural Control: A Cross-Sectional Pilot Study in a Southern Italian Cohort. *Applied Sciences*. 2025;15(20): 11140. <https://doi.org/10.3390/app152011140>
11. Redlicka J., Zielińska-Nowak E., Lipert A., Miller E. The Relationship between Cognitive Dysfunction and Postural Stability in Multiple Sclerosis. *Medicina (Kaunas)*. 2021 Dec 21;58(1): 6. <https://doi.org/10.3390/medicina58010006>
12. Seyedahmadi M., Khalaghi K., Hazrati S., Keavanloo F. Effect of medial longitudinal arch height of the foot on static and dynamic balance in 7-10-year-old boy gymnasts. *Arch Bone Jt Surg*. 2024;12(12): 846-853. <https://doi.org/10.22038/ABJS.2024.79775.3645>
13. Tang X., Seymour K.E., Crocetti D., Miller M.I., et al. Response control correlates of anomalous basal ganglia morphology in boys, but not girls, with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Behavioural Brain Research*. 2019;(367): 117-127. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2019.03.036>
14. Tiemeier H., Lenroot R.K., Greenstein D.K., Tran L., et al. Cerebellum development during childhood and adolescence: a longitudinal morphometric MRI study. *Neuroimage*. 2010;(49): 63–70. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.08.016>
15. Vlad S., Ciobanu D.I., Fulop J., Matei N., et al. Postural deficiencies prevalence and correlation with foot conditions, body composition, and coordination, in Romanian preadolescents children: descriptive observational study. *Frontiers in Pediatrics*. 2025;(13): 1621792. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1621792>
16. Vojinovic J., Cimaz R. Vitamin D—update for the pediatric rheumatologists. *Pediatr Rheumatol Online J*. 2015;13(18). <https://doi.org/10.1186/s12969-015-0017-9>
17. Wu H., Wei Y., Miao X., Li X., et al. Characteristics of balance performance in the Chinese elderly by age and gender. *BMC Geriatr*. 2021 Oct 25;21(1): 596. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02560-9>
18. Yam T.T.T., Fong S.S.M., Tsang W.W.N. Foot posture index and body composition measures in children with and without developmental coordination disorder. *PLoS One*. 2022;17(3): e0265280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265280>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Козловский Илья Вячеславович – врач высшей квалификации, Окружная клиническая больница, Россия, 628007, Ханты-Мансийск, ул. Патриса Лумумбы, 82. Эл. почта: ilya1537@yandex.ru

Кривошеев Владимир Васильевич – доктор технических наук, профессор, ведущий аналитик, Технопарк высоких технологий. Россия, 628010, Ханты-Мансийск, ул. Промышленная, 19. Эл. почта: vvk_usu@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ilya V. Kozlovskiy – Doctor of the highest qualification, District Clinical Hospital, Russia, 628007, Khanty-Mansiysk, Patrice Lumumba St., 82. Email: ilya1537@yandex.ru

Vladimir V. Krivosheev – Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Analyst, High Technology Technopark. Russia, 628010, Khanty-Mansiysk, Promyshlennaya St., 19. Email: vvk_usu@mail.ru

Скутин А. В., Шарыгина О. В.

Уральский государственный университет физической культуры

Челябинск, Россия

peshkovksa@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА И ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ФИЗИЧЕСКОЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЛАБОСЛЫШАЩИХ

Аннотация. В статье представлен обзор современных исследований (2020–2025 гг.), посвященных влиянию систематических занятий различными видами спорта и физической культуры на физическое развитие, функциональное состояние и психосоциальную сферу детей и подростков с нарушениями слуха. Анализируются работы, в которых изучалось воздействие адаптивного дзюдо, карате, тхэквондо, мини-футбола, танцевальных программ (ча-ча-ча), роуп-скиппинга, подвижных игр, легкой атлетики, а также технологий виртуальной реальности и методов сенсорной интеграции. Обобщены данные об улучшении координационных способностей, функции равновесия, ско-

ротно-силовых качеств, выносливости, гибкости, а также о позитивной динамике психоэмоционального состояния (снижение тревожности, депрессии, агрессии; повышение самооценки, коммуникативных навыков и социальной интеграции). Сделан вывод о высокой эффективности и необходимости широкого внедрения адаптированных спортивных программ в комплексную реабилитацию лиц с нарушениями слуха.

Ключевые слова: *слабослышащие, адаптивная физическая культура, физическая подготовленность, координационные способности, спортивные единоборства.*

Skutin A. V., Sharygina O. V.
Ural State University of Physical Culture
Chelyabinsk, Russia
peshkovksa@yandex.ru

THE INFLUENCE OF VARIOUS SPORTS AND PHYSICAL CULTURE ACTIVITIES ON THE PHYSICAL AND PSYCHOLOGICAL STATE OF THE HEARING-IMPAIRED

Abstract. The article provides an overview of current research (2020–2025) on the impact of systematic engagement in various sports and physical activities on the physical development, functional state, and psychosocial sphere of children and adolescents with hearing impairments. The analysis covers studies examining the effects of adaptive judo, karate, taekwondo, mini-football, dance programs (cha-cha-cha), rope skipping, active games, athletics, as well as virtual reality technologies and sensory integration methods. Data are summarized on improvements in coordination abilities, bal-

ance function, speed-strength qualities, endurance, flexibility, as well as positive dynamics in the psycho-emotional state (reduced anxiety, depression, aggression; increased self-esteem, communication skills, and social integration). The conclusion is drawn about the high effectiveness and the necessity for the widespread implementation of adapted sports programs in the comprehensive rehabilitation of individuals with hearing impairments.

Keywords: *hard of hearing, adaptive physical education, physical fitness, coordination abilities, combat sports*

Введение. Нарушения слуха являются одной из распространенных сенсорных патологий. Помимо очевидных проблем с коммуникацией и речевым развитием, тугоухость часто сопровождается вторичными нарушениями двигательной сферы, обусловленными тесной морфофункциональной связью слухового и вестибулярного анализаторов, расположенных во внутреннем ухе [11]. Это проявляется в снижении функции равновесия, координационных способностей, точности движений, ориентировки в пространстве, а также в отставании в развитии основных физических качеств [6; 9].

Длительное время основное внимание в реабилитации глухих и слабослышащих детей уделялось слухоречевой работе, тогда как коррекция двигательных нарушений оставалась на втором плане [2]. Однако накопленные к настоящему времени научные данные убедительно доказывают, что физическая активность является не только средством укрепления здоровья, но и мощным фактором компенсации сенсорного дефицита, улучшения когнитивных функций и социальной адаптации [13; 14]. Особый интерес представляет изучение влияния различных видов спорта и организованных форм физической культуры, которые благодаря своей специфике могут целенаправленно развивать нарушенные функции и способствовать интеграции детей с особыми потребностями в общество.

Цель настоящего обзора – систематизация и анализ современных научных данных о влиянии занятий различными видами спортивной и физкультурно-

оздоровительной деятельности на физическое и психологическое состояние детей и подростков с нарушениями слуха

1) Влияние на физические качества и двигательную сферу. Наибольшее число исследований посвящено развитию координационных способностей и функции равновесия, так как именно эти сферы наиболее уязвимы при слуховой депривации. Показано, что дети с нарушениями слуха отстают от слышащих сверстников по показателям статического и динамического равновесия, точности движений, согласованности работы рук и ног [6; 9; 12].

Единоборства. Занятия дзюдо, карате и тхэквондо предъявляют высокие требования к вестибулярной устойчивости, способности удерживать равновесие в динамических позах, быстрой реакции и дифференцировке мышечных усилий [8]. Авторы отмечают, что постоянная смена положений тела, необходимость контролировать центр тяжести в условиях противоборства и выполнение страховок при падениях эффективно тренируют вестибулярный аппарат.

В теоретическом исследовании Лернера и соавт. [7] обоснована целесообразность включения средств традиционного карате в коррекцию компонентов координационных способностей у младших школьников с нарушениями слуха. Авторы подчеркивают, что удары ногами и руками, блоки, перемещения в стойках и ката требуют согласованной работы многих мышечных групп и способствуют развитию статического и динамического равновесия, дифференцировки мышечных усилий, ритмичности и быстроты реагирования.

В работе Прилепко и Макозёв [10] рассматриваются технологии спортивной тренировки по тхэквондо для младших школьников с нарушением слуха. Указывается на важность использования наглядных методов, повторного метода, а также привлечения к занятиям здоровых сверстников, что создает дополнительную мотивацию и позволяет копировать правильную технику движений.

Мини-футбол. Жирков и Луковцев [4] представили результаты применения специального комплекса упражнений на занятиях по мини-футболу для слабослышащих детей. После 12 тренировок (3 раза в неделю) у участников эксперимента достоверно улучшились показатели ведения мяча (снижение времени на 0,7 с), челночного бега с мячом (на 0,67 с) и скоростного забега (на 0,9 с), что свидетельствует о положительной динамике координационных и скоростных качеств. Авторы связывают успех с индивидуализированным подходом и адаптацией стандартных спортивных нагрузок к возможностям детей.

Танцевальные программы. Исследование Ли и соавт. (2023, Китай) показало высокую эффективность 12-недельных занятий танцем ча-ча-ча (5 раз в неделю по 45 минут) у школьников с нарушениями слуха. В экспериментальной группе зафиксированы значимые улучшения в прыжке в длину с места (взрывная сила ног), наклоне вперед (гибкость), подъемах туловища (сила мышц кора) и прыжках со скакалкой (кардиореспираторная выносливость). Авторы объясняют это необходимостью постоянного контроля положения тела, быстрых перемещений центра тяжести и ритмических движений, характерных для ча-ча-ча [14].

Роуп-скиппинг (спортивная скакалка). Заходякина и соавт. апробировали комплекс упражнений со скакалкой для развития ритмических способностей у слабослышащих младших школьников [5]. После 6 недель занятий дети достоверно лучше воспроизводили заданный ритм, выполняли асимметричные постукивания и

ходьбу с хлопками. Авторы подчеркивают, что ритм является тонкой структурой двигательной деятельности, особенно страдающей при нарушении слуха, и роуп-скиппинг служит эффективным средством его коррекции.

Подвижные игры. Козырева и соавт. разработали и внедрили в учебный процесс для глухих и слабослышащих школьников 13–14 лет методику с преимущественным использованием подвижных игр, распределенных по четвертям в зависимости от развиваемого качества (быстрота, ловкость, сила, выносливость) [6]. По итогам года в экспериментальной группе отмечен достоверно больший прирост результатов в беге на 30 м, челночном беге, прыжках в длину и беге на 1000 м по сравнению с контрольной группой. Применение специальных упражнений и игр позволило повысить уровень координационных способностей у дзюдоистов [8].

Легкая атлетика. Лунева и Колесова изучали влияние барьерных упражнений на координационные способности слабослышащих детей среднего школьного возраста. Применение комплекса из 10 барьерных упражнений в разминке способствовало достоверному улучшению результатов в тестах «Ласточка» (удержание равновесия) и метании мяча в цель, что указывает на положительный перенос координационных навыков [9].

Технологии виртуальной реальности. Систематический обзор и мета-анализ Melo и соавт. (2023) показал, что использование игр на основе виртуальной реальности (например, Nintendo Wii) может улучшать равновесие у подростков с сенсоневральной тугоухостью. Однако качество включенных исследований было очень низким, и мета-анализ не выявил значимых различий между виртуальными играми и традиционными упражнениями на равновесие. Авторы призывают к осторожности в интерпретации результатов и подчеркивают необходимость более качественных исследований [15].

Сила, выносливость и другие физические качества. В процессе занятий адаптивной физической культурой с элементами танцев у китайских школьников отмечено улучшение физической формы [14]. В патенте Дворянчикова и соавторов (2025) представлена трёхэтапная программа реабилитации детей с тугоухостью с использованием теннисных мячей, координационной лесенки и ракетки, направленная на развитие моторных, вестибулярных и слухоречевых навыков [3]. Отмечена положительная тенденция роста усреднённых значений основных физиологических характеристик (сила, выносливость, скорость) испытуемых при занятиях мини футболом [4].

2) Влияние на психоэмоциональное состояние и социальную адаптацию. Нарушения слуха часто сопровождаются повышенным уровнем тревожности, депрессивными состояниями, сниженной самооценкой и трудностями в общении [2; 14]. Физическая активность, особенно в групповых и спортивных формах, выступает эффективным немедикаментозным средством коррекции этих нарушений.

Исследование Гао и Кирилловой [2] с использованием теста САН выявило, что после 16-недельной программы адаптивной физической культуры у китайских слабослышащих школьников экспериментальной группы достоверно улучшились показатели самочувствия, активности и настроения, а также снизились показатели враждебности, межличностной чувствительности, депрессии и тревоги. В контрольной группе позитивные сдвиги были значительно скромнее.

В единоборствах благодаря четкой структуре занятий, возможности невербального взаимодействия и достижению видимых успехов высока вероятность повыше-

ния уверенности в себе, снижению тревожности и формированию адекватной самооценки у подростков [10].

М. Dąbrowska и М. Wiernacki (2023, Польша) описывают использование методов сенсорной интеграции, включая вестибулярные упражнения, в комплексной реабилитации детей с нарушением слуха. Авторы указывают на тесную связь между вестибулярной стимуляцией и эмоциональным состоянием, так как улучшение баланса и координации снижает страх падений и повышает общий психологический комфорт [12].

Социальные навыки и интеграция. Особую ценность представляют исследования, оценивающие социальные аспекты. F. Eghbalian с соавторами (2025, Иран) сравнили социальные навыки у глухих и слабослышащих подростков-спортсменов и неспортсменов с помощью опросника Мэтсона. У спортсменов были достоверно выше показатели адекватного социального поведения, уверенности, отношений со сверстниками и ниже – антисоциального поведения, агрессии и импульсивности. Авторы делают вывод, что спорт служит инструментом социализации, позволяя детям с нарушениями слуха взаимодействовать, соблюдать правила и формировать дружеские связи [13].

Подвижные игры, по мнению Бабайцевой [1], обладают мощным социализирующим потенциалом. В процессе игры дети учатся сотрудничать, договариваться (невербально), сопереживать и подчиняться общим правилам, что критически важно для преодоления коммуникативных барьеров, обусловленных глухотой.

Исследование влияния танцевальной программы ча-ча-ча [14] также косвенно подтверждает улучшение социальной адаптации, так как парные танцы требуют взаимодействия, синхронизации движений и эмоционального контакта с партнером.

3) Методологические аспекты и безопасность занятий

В ряде работ подчеркивается необходимость учета специфики контингента при организации тренировок. На примере киокушинкай каратэ указывают на противопоказания для слабослышащих детей: ударная нагрузка, вибрации, резкие прыжки, натуживание, упражнения с задержкой дыхания, ЧСС выше 140–170 уд/мин. Рекомендуется использование визуальных сигналов (фонари, флажки), тактильной речи, карточек-схем и выразительной артикуляции для обеспечения понимания инструкций [11].

В патенте на изобретение (RU2838809C1) [3] представлена программа реабилитации детей с тугоухостью, которая построена с учетом постепенного усложнения и игровой мотивации, что повышает приверженность занятиям.

Важным аспектом является контроль вестибулярной функции. В систематическом обзоре R. S. Melo и соавторов [15] подчеркивается, что отсутствие оценки исходного состояния вестибулярного аппарата у участников исследований является серьезным источником систематической ошибки, так как дети с вестибулярной дисфункцией могут реагировать на вмешательство иначе, чем дети без таковой.

Заключение. Проведенный анализ литературы убедительно свидетельствует о том, что систематические занятия адаптированными видами спорта и физической культурой оказывают многоплановое положительное влияние на детей и подростков с нарушениями слуха.

В физической сфере: независимо от вида активности (единоборства, игровые виды, танцы, легкая атлетика, упражнения со скакалкой или с использованием виртуальной реальности) отмечается улучшение ключевых физических качеств – коорди-

национных способностей, статического и динамического равновесия, скоростно-силовых показателей, гибкости и общей выносливости. Наиболее выраженный эффект достигается при целенаправленном включении упражнений, стимулирующих вестибулярный аппарат и требующих сложной сенсомоторной интеграции.

В психологической и социальной сферах: занятия спортом способствуют снижению тревожности, депрессивных проявлений, агрессии; повышению самооценки, уверенности в себе и общего эмоционального фона. Спортивная деятельность, особенно в групповых и парных формах, служит мощным катализатором социальной адаптации, развивая коммуникативные навыки (включая невербальные), умение сотрудничать и выстраивать отношения со сверстниками.

Методические выводы. Для достижения максимального эффекта необходима адаптация программ с учетом нозологии: использование визуальных и тактильных методов передачи информации, контроль интенсивности нагрузки, исключение противопоказанных упражнений, постепенное усложнение и поддержание игровой мотивации. Важным направлением дальнейших исследований является оценка долгосрочных эффектов таких программ и их влияния на качество жизни в целом.

Следовательно, интеграция разнообразных форм спортивной и физкультурной деятельности в индивидуальные программы реабилитации и абилитации лиц с нарушениями слуха является необходимой для их гармоничного физического, психологического и социального развития.

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам государственного бюджетного общеобразовательного учреждения «Школа-интернат № 12» г. Челябинска для обучающихся с нарушениями слуха.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Бабайцева, В. А. Игровые формы обучения на уроках физкультуры со слабослышащими детьми / В. А. Бабайцева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 11-1 (74). – С. 112–115. – DOI : 10.24412/2500-1000-2022-11-1-112-115.

2. Гао, Ц. Динамика психоэмоционального состояния глухих и слабослышащих школьников из Китая в процессе экспериментальной работы [Электронный ресурс] / Ц. Гао, Т. Г. Кириллова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2025. – Т. 13, № 4. – URL : <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN425.pdf> (дата обращения: 15.02.2026).

3. Дворянчиков, В. В. Способ реабилитации сопутствующих нарушений моторной и вестибулярной функций у детей дошкольного и младшего школьного возраста с тугоухостью [Электронный ресурс] : патент RU2838809C1 / В. В. Дворянчиков, Г. Ш. Туфатулин, А. А. Пожидаев, М. А. Козаренко ; заявитель и патентообладатель ФГБУ СПб НИИ ЛОР Минздрава России. – № 2024121677 ; заявл. 30.07.2024 ; опубл. 22.04.25, Бюл. № 12. – 13 с. – URL : <https://patentimages.storage.googleapis.com/21/7d/1f/3ce392699f0409/RU2838809C1.pdf> (дата обращения: 10.02.2026).

4. Жирков, В. И. Совершенствование координации и скоростных качеств у детей с нарушением слуха в ходе тренировочных занятий по мини-футболу /

В. И. Жирков, Г. А. Луковцев // Культура физическая и здоровье. – 2025. – № 2 (94). – С. 277–281. – DOI : 10.47438/1999-3455_2025_2_277.

5. Заходякина, К. Ю. Применение роуп скиппинга (спортивной скакалки) для развития ритмических способностей у слабослышащих детей / К. Ю. Заходякина, Е. О. Прохоренко, Ю. А. Ковалева, О. Н. Титорова // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2024. – № 5. – С. 112–116.

6. Козырева, А. В. Развитие физических качеств у детей среднего школьного возраста, депривированных по слуху, с использованием подвижных игр / А. В. Козырева, Л. Д. Цатурян, Л. Р. Макина // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2020. – № 2 (32). – С. 137–144.

7. Лернер, В. Л. Теоретическое обоснование включения средств карате в коррекцию и развитие компонентов координационных способностей детей с нарушениями слуха / В. Л. Лернер, Г. И. Дерябина, А. С. Филаткин, Я. В. Платонова // Наука и спорт: современные тенденции. – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 128–134. – DOI : 10.36028/2308-8826-2019-8-1-128-134.

8. Липовка, А. Ю. Методика развития координационных способностей у юных дзюдоистов 10-12 лет с использованием специальных упражнений и игр / А. Ю. Липовка, В. П. Липовка, Н. Д. Соловьев // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2023. – № 3 (217). – С. 278–283. – DOI : 10.34835/issn.2308-1961.2023.03.p278-283.

9. Лунева, Н. В. Развитие координационных способностей у слабослышащих детей среднего школьного возраста средствами легкой атлетики / Н. В. Лунева, А. А. Колесова // Научный альманах. – 2024. – № 5-4 (115). – С. 44–45.

10. Прилепко, Ю. В. Технологии спортивной тренировки по тхэквондо с детьми с нарушением слуха младшего школьного возраста / Ю. В. Прилепко, А. М. Макозёв // Образование лиц с особыми образовательными потребностями: методология, теория, практика : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 06 октября 2022 г. / БГПУ им. М. Танка. – Минск, 2022. – С. 233–237. – EDN ВТСХТС.

11. Шайдуров, Г. С. Особенности учебно-тренировочного процесса на занятиях киокушинкай каратэ со слабослышащими детьми / Г. С. Шайдуров, Л. Н. Эйдельман // Физическая культура и спорт в системе образования: инновации и перспективы развития : материалы науч.-практ. конф. / РГПУ им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2025. – С. 123–128.

12. Dąbrowska, M. Sensory integration of the vestibular system as a component of complex rehabilitation of a child with hearing loss / M. Dąbrowska, M. Biernacki // Fizjoterapia Polska. – 2023. – Vol. 23, №. 4. – P. 140–143.

13. Eghbalian, F. Investigating the Effect of Physical Activities on Social Skills in Athletes and Non-athletes Deaf and Hard of Hearing Students / F. Eghbalian, A. Bahariani, R. Najafi-vosogh, H. Naderifar // Journal of Pediatrics Review. – 2025. – Vol. 13, №. 2. – P. 161–168. – DOI : 10.32598/jpr.13.2.1246.1.

14. Li, H. Effects of Cha-Cha Dance Training on Physical-Fitness-Related Indicators of Hearing-Impaired Students: A Randomized Controlled Trial / H. Li, X. Qiu, Z. Yang [et al.] // Bioengineering. – 2023. – Vol. 10, № 9. – P. 1106. – DOI : 10.3390/bioengineering10091106.

15. Melo, R. S. Use of Virtual Reality-Based Games to Improve Balance and Gait of Children and Adolescents with Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review and Me-

ta-Analysis / R. S. Melo, A. Lemos, A. Delgado [et al.] // *Sensors*. – 2023. – Vol. 23, № 14. – P. 6601. – DOI : 10.3390/s23146601.

References

1. Babaytseva, V. A. Game-based learning in physical education lessons with hearing-impaired children / V. A. Babaytseva // *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. – 2022. – No. 11-1 (74). – P. 112-115. – DOI : 10.24412/2500-1000-2022-11-1-112-115.
2. Gao, T. G. Dynamics of the psycho-emotional state of deaf and hard of hearing schoolchildren from China during experimental work [Electronic resource] / T. Gao, T. G. Kirillova // *World of Science. Pedagogy and Psychology*. – 2025. – Vol. 13, No. 4. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN425.pdf> (date accessed: 15.02.2026).
3. Dvoryanchikov, V. V. Method for rehabilitation of concomitant disorders of motor and vestibular functions in children of preschool and primary school age with hearing loss [Electronic resource]: patent RU2838809C1 / V. V. Dvoryanchikov, G. Sh. Tufatulin, A. A. Pozhidaev, M. A. Kozarenko; applicant and patent holder Federal State Budgetary Institution St. Petersburg Research Institute of ENT, Ministry of Health of the Russian Federation. – No. 2024121677; declared. 30.07.2024; published. 22.04.25, Bull. No. 12. – 13 p. – URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/21/7d/1f/3ce392699f0409/RU2838809C1.pdf> (date of access: 10.02.2026).
4. Zhirkov, V. I. Improving coordination and speed qualities in children with hearing impairments during mini-football training sessions / V. I. Zhirkov, G. A. Lukovtsev // *Physical Culture and Health*. – 2025. – No. 2 (94). – P. 277–281. – DOI: 10.47438/1999-3455_2025_2_277.
5. Zakhodyakina, K. Yu. Using rope skipping (sports jump rope) to develop rhythmic abilities in hearing-impaired children / K. Yu. Zakhodyakina, E. O. Prokhorenko, Yu. A. Kovaleva, O. N. Titorova // *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*. – 2024. – No. 5. – Pp. 112-116.
6. Kozyreva, A. V. Developing physical qualities in hearing-impaired middle-school children using outdoor games / A. V. Kozyreva, L. D. Tsaturyan, L. R. Makina // *Physical Education and Sports Training*. – 2020. – No. 2 (32). – Pp. 137-144.
7. Lerner, V. L. Theoretical justification for the inclusion of karate tools in the correction and development of components of coordination abilities of children with hearing impairments / V. L. Lerner, G. I. Deryabina, A. S. Filatkin, Ya. V. Platonova // *Science and Sport: Modern Trends*. – 2020. – Vol. 8, No. 1. – Pp. 128–134. - DOI : 10.36028/2308-8826-2019-8-1-128-134.
8. Lipovka, A. Yu. Methodology for developing coordination abilities in young judokas aged 10-12 years using special exercises and games / A. Yu. Lipovka, V. P. Lipovka, N. D. Soloviev // *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*. – 2023. – No. 3 (217). – P. 278–283. – DOI : 10.34835/issn.2308-1961.2023.03.p278-283.
9. Luneva, N. V. Development of coordination abilities in hearing-impaired children of middle school age by means of athletics / N. V. Luneva, A. A. Kolesova // *Scientific almanac*. – 2024. – No. 5-4 (115). – P. 44–45.
10. Prilepko, Yu. V. Technologies of sports training in taekwondo with hearing-impaired children of primary school age / Yu. V. Prilepko, A. M. Makozeb // *Education of*

individuals with special educational needs: methodology, theory, practice : Proc. Int. scientific-practical. Conf., Minsk, October 6, 2022 / BSPU named after M. Tank. – Minsk, 2022. – Pp. 233–237.

11. Shaidurov, G. S. Features of the educational and training process in Kyokushinkai karate classes for hearing-impaired children /

G. S. Shaidurov, L. N. Eidelman // Physical education and sports in the education system: innovations and development prospects: materials of the scientific and practical conf. / RSPU named after A. I. Herzen. – St. Petersburg, 2025. – Pp. 123–128.

12. Dąbrowska, M. Sensory integration of the vestibular system as a component of complex rehabilitation of a child with hearing loss / M. Dąbrowska, M. Biernacki // Fizjoterapia Polska. – 2023. – Vol. 23, no. 4. – P. 140–143.

13. Eghbalian, F. Investigating the Effect of Physical Activities on Social Skills in Athletes and Non-athletes Deaf and Hard of Hearing Students / F. Eghbalian, A. Bahariani, R. Najafi-vosogh, H. Naderifar // Journal of Pediatrics Review. – 2025. – Vol. 13, no. 2. – P. 161–168. – DOI: 10.32598/jpr.13.2.1246.1.

14. Li, H. Effects of Cha-Cha Dance Training on Physical-Fitness-Related Indicators of Hearing-Impaired Students: A Randomized Controlled Trial / H. Li, X. Qiu, Z. Yang [et al.] // Bioengineering. – 2023. – Vol. 10, No. 9. – P. 1106. – DOI: 10.3390/bioengineering10091106.

15. Melo, R. S. Use of Virtual Reality-Based Games to Improve Balance and Gait of Children and Adolescents with Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis / R. S. Melo, A. Lemos, A. Delgado [et al.] // Sensors. – 2023. – Vol. 23, No. 14. – P. 6601. – DOI: 10.3390/s23146601.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Скутин Андрей Викторович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Труда 168, стр. 3. Эл. почта: a.67-scutin@yandex.ru

Шарыгина Оксана Владиславовна – обучающийся заочной магистратуры, 2 курса кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Труда 168, стр.3. Эл. почта: peshkovksa@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Andrey Viktorovich Skutin – MD, PhD, Associate Professor in the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, Truda Street 168, Bldg. 3. Email: a.67-scutin@yandex.ru

Oksana Vladislavovna Sharygina – second-year correspondence master's student in the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, Truda Street 168, Bldg. 3. Email: peshkovksa@yandex.ru

УДК 615

Шарыгина О. В., Скутин А. В.*Уральский государственный университет физической культуры
Челябинск, Россия
peshkovksa@yandex.ru*

АДАПТИВНОЕ ДЗЮДО В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛИЦ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА: ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ, ФУНКЦИЮ РАВНОВЕСИЯ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования эффективности применения адаптивного дзюдо в комплексной реабилитации слабослышащих подростков 11-12 лет (2024-2026). В эксперименте, проведённом на базе коррекционной школы-интерната № 12 г. Челябинска, приняли участие 16 мальчиков с диагнозом «двусторонняя тяжёлая сенсоневральная тугоухость». Основная группа (n=8) в течение трёх месяцев дополнительно к стандартной программе занималась адаптивной физической культурой с элементами дзюдо, контрольная группа (n=8) – по стандартной программе. Оценка динамики включала тесты физической подготовленности (комплекс ГТО для лиц с нарушением слуха), ста-

билметрические показатели функции равновесия и психоэмоциональное состояние (тест САН). Выявлено достоверное преимущество экспериментальной программы в развитии скоростно-силовых качеств, координации, статокINETической устойчивости и улучшении показателей самочувствия, активности и настроения. Полученные данные обосновывают целесообразность интеграции адаптивного дзюдо в систему реабилитации детей с нарушениями слуха.

Ключевые слова: *адаптивное дзюдо, слабослышащие дети, физическая реабилитация, координационные способности, психоэмоциональное состояние.*

Sharygina O. V., Skutin A. V.
Ural State University of Physical Culture
Chelyabinsk, Russia
peshkovksa@yandex.ru

ADAPTIVE JUDO IN THE SYSTEM OF PHYSICAL REHABILITATION OF PERSONS WITH HEARING IMPAIRMENTS: IMPACT ON PHYSICAL FITNESS, BALANCE FUNCTION AND PSYCHO-EMOTIONAL STATE

Abstract. The article presents the results of a study on the effectiveness of using adaptive judo in the comprehensive rehabilitation of hard-of-hearing adolescents aged 11-12 years (2024-2026). The experiment, conducted at Correctional Boarding School No. 12 in Chelyabinsk, involved 16 boys diagnosed with bilateral severe sensorineural hearing loss. The main group (n=8) engaged in adaptive physical education with elements of judo in addition to the standard program for three months, while the control group (n=8) followed only the standard program. The assessment of dynamics included tests of physical fitness (GTO complex for individuals with hearing impairments), sta-

bilometric parameters of balance function, and psycho-emotional state (WAM test). A significant advantage of the experimental program was revealed in the development of speed-strength qualities, coordination, statokinetic stability, and improvement in well-being, activity, and mood indicators. The obtained data substantiate the feasibility of integrating adaptive judo into the rehabilitation system for children with hearing impairments.

Keywords: *adaptive judo, hard of hearing children, physical rehabilitation, coordination abilities, psycho-emotional state.*

Введение. В современной системе специального образования и реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья всё большее внимание уделяется комплексному подходу, сочетающему педагогические, психологические и физические методы коррекции [2]. Нарушения слуха, являясь сенсорным дефектом, неизбежно влекут за собой вторичные отклонения в развитии двигательной сферы: снижение функции вестибулярного аппарата, недостаточную координацию движений, трудности ориентировки в пространстве, отставание в развитии физических качеств [5; 7]. Как отмечают Н. В. Лунева и А. А. Колесова, у данной категории детей наблюдаются специфические особенности психомоторного развития, требующие применения специально разработанных методик физического воспитания [5].

Физическая активность признана действенным инструментом не только для укрепления здоровья, но и для коррекции психоэмоциональных нарушений. Исследования китайских школьников с нарушениями слуха, проведённые Ц. Гао и Т. Г. Кирилловой, демонстрируют, что целенаправленные занятия физической культурой способствуют снижению уровня депрессии, тревожности и межличностной чувствительности, улучшают социальную адаптацию [2].

Особое место в системе адаптивной физической культуры занимают виды спорта, предъявляющие повышенные требования к координации, функции равновесия и взаимодействию с партнёром. Одним из таких видов является дзюдо. Борьба дзюдо, основанная на тесном тактильном контакте, постоянном контроле усилий партнёра и необходимости быстрого принятия решений в условиях противоборства, создаёт уникальную среду для развития компенсаторных механизмов у лиц с нарушением слуха. А. Ю. Липовка с соавторами подчёркивают важность развития координационных способностей у юных дзюдоистов, особенно в чувствительные периоды 10-12 лет, через специальные упражнения и игры [4]. Методические подходы, разработанные для здоровых спортсменов, могут быть адаптированы для работы с детьми, имеющими сенсорные нарушения, с учётом их физиологических и психологических особенностей.

Однако, несмотря на очевидный потенциал, применение дзюдо в системе реабилитации слабослышащих детей остаётся недостаточно изученным. Отсутствуют научно обоснованные программы, интегрирующие элементы дзюдо в процесс адаптивного физического воспитания и оценивающие их комплексное влияние на физическую подготовленность, функцию равновесия и психоэмоциональное состояние.

Цель исследования – оценить эффективность комплекса адаптивной физической культуры с использованием средств борьбы дзюдо на физическую подготовленность, функцию равновесия и психоэмоциональное состояние детей подросткового возраста (11-12 лет) с нарушениями слуха.

Организация и методы исследования. Исследование проводилось на базе Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения «Школа-интернат № 12» г. Челябинска для обучающихся с нарушениями слуха в период с ноября 2024 по ноябрь 2026 года в три этапа. На первом этапе (ноябрь 2024 – сентябрь 2025) был проведён анализ отечественной и зарубежной литературы по проблеме адаптивной физической культуры и использования борьбы дзюдо в реабилитации лиц с нарушениями слуха. На втором этапе (сентябрь 2025 – ноябрь 2025) был организован педагогический эксперимент. В исследовании приняли участие 16 мальчиков 11-12 лет, учащихся 5-6 классов, с диагнозом «двусторонняя тяжелая сенсоневральная тугоухость» (слабослышащие и позднооглохшие). Методом случайной выборки были сформированы две группы: основная (n=8) и контрольная (n=8), сопоставимые по исходным показателям физического развития и двигательной подготовленности.

Продолжительность реабилитационных мероприятий составила 3 месяца.

Контрольная группа занималась по стандартному комплексу адаптивной физической культуры, рекомендованному адаптированной основной образовательной программой для данной категории обучающихся.

Основная группа дополнительно к стандартным занятиям (медикаментозная терапия, занятия с сурдопедагогом, логопедом, психологом) выполняла комплекс адаптивной физической культуры с использованием элементов дзюдо.

Занятия в обеих группах проводились 3 раза в неделю продолжительностью 45 минут.

Разработанный комплекс адаптивного дзюдо включал:

– игровые и спортивные элементы борьбы дзюдо, адаптированные для лиц с нарушением слуха;

- специальные упражнения на развитие координации, функции равновесия (статического и динамического) и вестибулярной устойчивости;
- упражнения на развитие силовых и скоростно-силовых качеств, гибкости;
- командные игры и задания, направленные на развитие товарищеских взаимоотношений и невербальной коммуникации;
- изучение техники страховки при падениях (умение безопасно падать).

Методической основой послужили подходы, изложенные в работах А. Ю. Липовки и др. [4], в которых обосновано использование специальных игр и упражнений для развития координационных способностей у юных дзюдоистов, а также принципы занятий со слабослышащими, предполагающие активное использование визуальных и тактильных сигналов [1; 5].

Методы исследования. Для оценки эффективности программы использовался комплекс диагностических методик, проведённых до и после эксперимента.

1) Оценка физической подготовленности проводилась с использованием нормативов комплекса ГТО для III возрастной ступени (11-12 лет), адаптированных для лиц с нарушением слуха (Приказ Минспорта России № 90): бег на 30 метров (сек) – оценка скоростных возможностей, прыжок в длину с места (см) – оценка скоростно-силовых качеств, сгибание и разгибание рук в упоре лежа (количество раз) – оценка силовой выносливости, метание теннисного мяча в цель (дистанция 6 м, количество попаданий из 10) – оценка координационных способностей (точности, глазомера).

Для лиц с нарушением слуха стартовый сигнал подавался визуально (опускание флажка), задания сопровождалась демонстрацией и жестами.

2) Оценка функции равновесия проводилась на компьютеризированном стабилометрическом комплексе «Стабилан». Регистрировались следующие показатели в пробе Ромберга (глаза открыты, длительность 30 сек), учитывались: скорость колебания центра давления (V , мм/с) – показатель энергозатрат на поддержание позы, длина статокинезиограммы (L , мм) – характеризует поисковую активность системы равновесия, площадь статокинезиограммы (S , см²) – показатель стабильности позы.

Адаптация для слабослышащих заключалась в использовании визуальных инструкций (карточки-схемы, демонстрация позы).

3) Оценка психоэмоционального состояния проводилась с помощью адаптированного теста САН (Самочувствие, Активность, Настроение). Краткость и визуальность теста (оценка по шкале) позволяют эффективно использовать его с детьми, имеющими нарушения слуха. Для облегчения понимания в бланк были добавлены пиктограммы, а инструкция давалась письменно и на жестовом языке. Оценка проводилась по 7-балльной шкале, нормативным ориентиром является показатель 5,0-5,5 балла.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием t-критерия Стьюдента для связанных и независимых выборок. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ полученных данных выявил положительную динамику в обеих группах, однако в основной группе, занимавшейся по программе с элементами дзюдо, улучшения были более выраженными и охватывали большее количество показателей.

Физическая подготовленность. Динамика показателей физической подготовленности представлена в таблице 1. В основной группе достоверные улучшения ($p < 0,05 - 0,01$) произошли по всем четырём тестам. Наиболее значительный прирост зафиксирован в прыжке в длину (прирост 11,7%) и метании в цель (прирост 81,8%), что свидетельствует об эффективности дзюдо в развитии взрывной силы ног и координации движений «глаз-рука». Разница в приросте силы (отжимания) и прыжках между группами после эксперимента стала статистически значимой ($p < 0,05$) в пользу основной группы. В контрольной группе достоверная положительная динамика наблюдалась только в беге на 30 м и метании в цель, что, вероятно, связано с естественным ростом и влиянием стандартных занятий. Полученные данные согласуются с выводами Н. В. Луневой и А. А. Колесовой, которые показали эффективность применения специальных (барьерных) упражнений для развития координации у слабослышащих детей [5].

Таблица 1 – Показатели физической подготовленности детей 11-12 лет с нарушениями слуха до и после реабилитации

Показатель	До реабилита- ции (M±m)	После реабили- тации (M±m)	Уровень значи- мости (p)
Бег на 30 метров, сек (мальчики)			
основная группа (n=8)	6,7±0,21	6,04±0,14	p<0,05
контрольная группа (n=8)	6,9±0,22	6,5±0,21	p<0,01
(p)	p< 0,05	p< 0,05	
Прыжок в длину с места, см (мальчики)			
основная группа (n=8)	120±6,61	134±5,81	p<0,01
контрольная группа (n=8)	126±6,31	129±5,42	p<0,1
(p)	p<0,05	p<0,05	
Сгибание и разгибание рук, количество раз (мальчики)			
основная группа (n=8)	9,1±1,12	13±1,13	p<0,05
контрольная группа (n=8)	9,8±0,95	10±0,62	p<0,1
(p)	p>0,05	p<0,05	
Метание теннисного мяча в цель, количество раз (мальчики)			
основная группа (n=8)	2,75±0,62	5±0,41	p<0,01
контрольная группа (n=8)	2,3±0,66	3,4±0,34	p<0,05
(p)	p<0,01	p<0,05	

Элементы дзюдо, включающие многоскоки, выпады, упражнения на координацию в парах, обеспечивают комплексное воздействие на скоростно-силовые и координационные способности.

Функция равновесия. Стабилметрические показатели, как наиболее объективные критерии функции равновесия, также продемонстрировали преимущество экспериментальной программы (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели функции равновесия детей 11-12 лет с нарушениями слуха до и после реабилитации

Показатель	До реабилитации (M±m)	После реабилитации (M±m)	Уровень значимости (p)
Скорость колебания центра давления V, мм/с			
основная группа (n=8)	21,3±0,31	19,1±0,05	p<0,01
контрольная группа (n=8)	22,4±0,74	20,62±0,42	p<0,01
(p)	p> 0,05	p<0,05	
Длина статокинезиограммы L, см			
основная группа (n=8)	211±9,51	187±11,33	p<0,01
контрольная группа (n=8)	222±8,34	218±8,23	p<0,05
(p)	p<0,05	p<0,01	
Площадь статокинезиограммы S, кв см			
основная группа (n=8)	17,8±0,78	15,5±0,35	p<0,05
контрольная группа (n=8)	17,55±0,38	16,92±0,33	p<0,05
(p)	p>0,05	p<0,05	

В обеих группах произошло достоверное улучшение всех показателей, что говорит о положительном влиянии систематических занятий АФК на функцию равновесия. Однако в основной группе позитивные сдвиги были значительно глубже. После эксперимента показатели скорости колебаний, длины и площади статокинезиограммы в основной группе стали достоверно лучше (от p<0,05 до p<0,01), чем в контрольной. Это указывает на то, что специфическая нагрузка дзюдо (стойки, перемещения, борьба за равновесие, падения) оказывает более мощное тренирующее воздействие на вестибулярный аппарат и систему пострурального контроля, чем стандартная программа. Данный вывод подтверждает мнение А. Ю. Липовки и др. о важности развития динамического равновесия в единоборствах [4].

Психоэмоциональное состояние. Результаты теста САН (таблица 3) показывают, что занятия адаптивным дзюдо оказали выраженный психокоррекционный эффект. До начала эксперимента показатели всех трёх шкал в обеих группах находились ниже порогового значения (4 балла), что характерно для детей сенсорной депривацией и может свидетельствовать о повышенной тревожности, сниженном фоне настроения [2]. После реабилитации в основной группе все три показателя достоверно превысили уровень 5 баллов, войдя в зону «нормальных оценок». В контрольной группе показатели также улучшились, но остались ниже (Самочувствие – 4,34; Активность – 4,22) либо на нижней границе нормы (Настроение – 4,24). Межгрупповые различия после эксперимента стали высоко достоверными (p<0,01 – p<0,05) по всем трём шкалам в пользу основной группы.

Этот эффект можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, физическая нагрузка сама по себе способствует выработке эндорфинов и снижению уровня стресса [2]. Во-вторых, дзюдо как вид деятельности предоставляет чёткие, понятные правила и структуру, что снижает тревожность. В-третьих, парный характер занятий, необходимость тактильного контакта и взаимодействия с партнёром без использования слуха (через захваты, перемещения) создаёт мощный стимул для социальной ин-

теграции, преодоления коммуникативных барьеров и формирования чувства принадлежности к группе, что напрямую влияет на самочувствие, активность и настроение [1; 3].

Таблица 3 – Показатели психоэмоционального состояния (тест САН) детей 11-12 лет с нарушениями слуха до и после реабилитации (баллы)

Показатель	До реабилита- ции (M±m)	После реабили- тации (M±m)	Уровень значи- мости (p)
Самочувствие			
основная группа (n=8)	3,2±0,12	5,27±0,23	p<0,01
контрольная группа (n=8)	3,11±0,21	4,34±0,14	p<0,01
(p)	p>0,05	p<0,01	
Активность			
основная группа (n=8)	3,57±0,13	5,64±0,05	p<0,05
контрольная группа (n=8)	3,74±0,42	4,22±0,27	p<0,05
(p)	p>0,05	p<0,01	
Настроение			
основная группа (n=8)	3,83±0,13	4,71±0,23	p<0,01
контрольная группа (n=8)	3,86±0,11	4,24±0,1	p<0,05
(p)	p>0,05	p<0,05	

Выводы: 1) Влияние на физическую подготовленность: трёхмесячные занятия по экспериментальной программе способствуют достоверно большему приросту показателей скоростно-силовых качеств (прыжок в длину), силовой выносливости (отжимания) и координационных способностей (метание в цель) по сравнению со стандартной программой АФК.

2) Влияние на функцию равновесия: Адаптивное дзюдо, включающее элементы единоборств, требующие постоянного контроля центра тяжести и вестибулярной устойчивости, обеспечивает более значительное улучшение всех стабилметрических параметров (скорость, длина, площадь колебаний ЦД), что свидетельствует о повышении поструральной стабильности и эффективности работы вестибулярного аппарата.

3) Влияние на психоэмоциональное состояние: Занятия дзюдо оказывают выраженный позитивный эффект, нормализуя показатели самочувствия, активности и настроения. Включение в группу с чёткими правилами и телесным взаимодействием способствует снижению тревожности, повышению уверенности и улучшению социальной адаптации, что особенно важно для детей с нарушениями слуха.

В заключение необходимо отметить, что проведённое исследование подтвердило высокую эффективность интеграции средств адаптивного дзюдо в комплексную программу физической реабилитации слабослышающих подростков 11-12 лет. Таким образом, адаптивное дзюдо может рассматриваться как эффективное и перспективное средство в системе комплексной реабилитации и социализации лиц с нарушениями слуха, оказывающее многоплановое положительное воздействие на их физическое и психическое здоровье.

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам государственного бюджетного общеобразовательного учреждения «Школа-интернат № 12» г. Челябинска для обучающихся с нарушениями слуха.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Бабайцева, В. А. Игровые формы обучения на уроках физкультуры со слабослышащими детьми / В. А. Бабайцева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 11-1(74). – С. 112–115. – DOI : 10.24412/2500-1000-2022-11-1-112-115.
2. Гао, Ц. Динамика психоэмоционального состояния глухих и слабослышащих школьников из Китая в процессе экспериментальной работы [Электронный ресурс] / Ц. Гао, Т. Г. Кириллова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2025. – Т. 13, № 4. – URL : <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN425.pdf> (дата обращения: 10.03.2026).
3. Зерниченко, А. А. Особенности развития двигательной сферы у слабослышащих детей / А. А. Зерниченко, Н. А. Лебедева // Вестник науки. – 2021. – Т. 4, № 6 (39). – С. 9–12.
4. Липовка, А. Ю. Методика развития координационных способностей у юных дзюдоистов 10-12 лет с использованием специальных упражнений и игр / А. Ю. Липовка, В. П. Липовка, Н. Д. Соловьев // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2023. – № 3 (217). – С. 278–283. – DOI : 10.34835/issn.2308-1961.2023.03.p278-283.
5. Лунева, Н. В. Развитие координационных способностей у слабослышащих детей среднего школьного возраста средствами легкой атлетики / Н. В. Лунева, А. А. Колесова // Научный альманах. – 2024. – № 5-4(115). – С. 44–45.
6. Милованова, Н. А. Теоретико-методические аспекты развития координационных способностей у юных дзюдоистов / Н. А. Милованова // Science Time. – 2025. – № 11 (142). – С. 38–42.
7. Траулько, Д. В. Развитие координационных показателей физической подготовленности слабослышащих детей старшего дошкольного возраста [Электронный ресурс] / Д. В. Траулько // Ratio et Natura. – 2024. – № 3 (11). – URL : <https://ratio-natura.ru/sites/default/files/2024-10/razvitie-koordinacionnykh-pokazateley-fizicheskoy-podgotovlennosti-slaboslyshaschikh-detey-starshego-doshkolnogo-vozrasta.pdf> (дата обращения: 15.02.2026).

References

1. Babaytseva, V. A. Game-based learning in physical education lessons with hearing-impaired children / V. A. Babaytseva // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2022. – No. 11-1 (74). – P. 112-115. – DOI : 10.24412/2500-1000-2022-11-1-112-115.
2. Gao, T. G. Dynamics of the psycho-emotional state of deaf and hard of hearing schoolchildren from China during experimental work [Electronic resource] / T. Gao, T. G. Kirillova // World of Science. Pedagogy and Psychology. – 2025. – Vol. 13, No. 4. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN425.pdf> (date accessed: 10.03.2026).

3. Zernichenko, A. A. Features of the development of the motor sphere in hearing-impaired children / A. A. Zernichenko, N. A. Lebedeva // Bulletin of science. – 2021. – Vol. 4, No. 6 (39). – P. 9–12.

4. Lipovka, A. Yu. Methodology for developing coordination skills in young judokas aged 10-12 years using special exercises and games / A. Yu. Lipovka, V. P. Lipovka, N. D. Soloviev // Scientific Notes of P. F. Lesgaft University. – 2023. – No. 3 (217). – P. 278–283. – DOI : 10.34835/issn.2308-1961.2023.03.p278-283.

5. Luneva, N. V. Development of coordination abilities in hearing-impaired children of middle school age by means of athletics / N. V. Luneva, A. A. Kolesova // Scientific almanac. – 2024. – No. 5-4 (115). – P. 44–45.

6. Milovanova, N. A. Theoretical and methodological aspects of the development of coordination abilities in young judokas / N. A. Milovanova // Science Time. – 2025. – No. 11 (142). – P. 38–42.

7. Traulko, D. V. Development of coordination indicators of physical fitness of hearing-impaired children of senior preschool age [Electronic resource] / D. V. Traulko // Ratio et Natura. – 2024. – No. 3 (11). – URL: <https://ratio-natura.ru/sites/default/files/2024-10/razvitie-koordinacionnykh-pokazateley-fizicheskoy-podgotovlennosti-slaboslyshaschikh-detey-starshego-doshkolnogo-vozrasta.pdf> (date of access: 02/15/2026).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Шарыгина Оксана Владиславовна – обучающийся заочной магистратуры, 2 курса кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Труда 168, стр.3. Эл. почта: peshkovksa@yandex.ru

Скутин Андрей Викторович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Труда 168, стр. 3. Эл. почта: a.67-scutin@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Oksana V. Sharygina – second-year correspondence master's student in the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, Truda Street 168, Bldg. 3. Email: peshkovksa@yandex.ru

Andrey V. Skutin – MD, PhD, Associate Professor in the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, Truda Street 168, Bldg. 3. Email: a.67-scutin@yandex.ru