

На правах рукописи



Мамиев Назар Джуманазарович

**Нефункциональное перенапряжение у спортсменов и его профилактика
с использованием физических факторов**

3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура,
курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени кандидата
медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Василенко Владимир Станиславович

Официальные оппоненты:

Макаров Леонид Михайлович – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков Федерального медико-биологического агентства», Центр синкопальных состояний и сердечных аритмий, руководитель Центра

Смоленский Андрей Вадимович – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК» Министерства спорта Российской Федерации, кафедра спортивной медицины, заведующий кафедрой

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «25» июня 2026 г. в 09.30 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.32 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая д. 8, стр. 2

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор

Конева Елизавета Сергеевна

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Двигательная активность оздоровительной направленности в настоящее время рассматривается как основной, а иногда и единственный способ формирования и сохранения здоровья. При адекватном восстановлении, происходит положительная физиологическая адаптация, с соответствующим повышением тренированности. Однако, чрезмерно напряженный режим тренировок и отсутствие периодического восстановления могут спровоцировать ряд дезадаптаций, которые затрагивают многие органы, системы и фундаментальные биологические процессы (Юсупов Д.С., Содиков Т.Г., 2023; Шеве В.П., 2023; Вахидов Т.М., Безуглов Э. Н., 2024; Brenner, J. S et al., 2024). В этом случае функциональное перенапряжение (functional overreaching - FOR) сменяется нефункциональным перенапряжением (non-functional overreaching - NFOR). В дальнейшем, при сохранении уровня нагрузки и отсутствии адекватных восстановительных процедур, у спортсменов может диагностироваться значительно более серьезное состояние - синдром перетренированности (overtraining syndrome - OTS) (Абдалимов А.О., 2024; Гаврилова Е.А., 2024; Symons I. K. et al., 2023; Haghghat N. et al., 2024). Согласно литературным данным NFOR и OTS испытывают в течение своей карьеры до 70 % спортсменов высокого уровня (Хохлова М. Н., 2020).

Нарушения в работе сердечно-сосудистой системы рассматриваются как маркеры NFOR и OTS (Самойлов А. С. и соавт., 2023; Вахидов Т.М., Безуглов Э.Н., 2024; Maskhulia L. et al., 2023; Pruneti C. A et al., 2023; Soukupová D., 2024). Срыв адаптации ССС выражается в миокардиодистрофии на почве физического перенапряжения, частота которой составляет у спортсменов от 7 до 17%. В основном он носит проходящий характер, но в 21% случаев дистрофия миокарда физического перенапряжения сердца I–II степени сохраняется на протяжении всего сезона (Лысенко Л.М. и соавт., 2015). По данным Л.А. Балыковой и соавт. (2019) потенциально опасные нарушения на ЭКГ выявляются у 14,6% атлетов, а клинически значимые, в том числе потенциально жизнеугрожаемые, у 4,8% спортсменов.

Несмотря на значительное число исследований перетренированности у спортсменов многое остается неизвестным о механизмах, лежащих в основе его

патофизиологии, инструментах для раннего выявления и диагностики, а также подходах к профилактике и лечению. Учитывая множественные физические и психологические последствия OTS и растущую заболеваемость этим синдромом, это состояние необходимо распознавать, диагностировать и лечить надлежащим образом (Cadegiani F.A., Kater C.E., 2019). В методических рекомендациях ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России (2019) «Профилактика и коррекция патологических состояний, ассоциированных со спортом – функционального/нефункционального перенапряжения и переутомления (синдрома перетренированности)», предлагается стратегия минимизации симптоматики FOR, «рассматриваемого как пограничное состояние, и, тем самым снижения риска крайнего (нефункционального или некомпенсируемого, с признаками дезадаптации) переутомления (NFOR) и OTS, которые относят к разряду патологических процессов». Подчеркивается, что эффективная реализация данной стратегии должна быть направлена на оптимизацию процессов постнагрузочного восстановления. При этом обязателен дифференцированный подход в зависимости от видов спорта и этапов годового тренировочного цикла.

Для профилактики дезадаптации и достижения высокого адаптационного потенциала организма спортсмена отечественными авторами проводится разработка комплексных реабилитационных, в том числе физиотерапевтических мероприятий. Предложен ряд препаратов для профилактики нефункционального перенапряжения и перетренированности у спортсменов, однако их использование невозможно в связи с запретом WADA, что обусловило актуальность разработки схем профилактики, основанных на методах физиотерапии. Методы физиотерапии, в частности общая воздушная криотерапия и абдоминальная декомпрессия, уже показали свою эффективность как средства восстановления и повышения работоспособности спортсменов. Однако алгоритм их использования у спортсменов различных специализаций и на разных этапах тренировочного цикла еще не разработан. Остается нерешенным вопрос о необходимой продолжительности и частоте назначения курсов общей воздушной криотерапии и абдоминальной декомпрессии и возможности их совместного использования. Необходимо дальнейшее отслеживание влияния общей воздушной криотерапии и абдоминальной декомпрессии на адаптационные возможности организма в долгосрочной перспективе, разработка алгоритма

комплексного использования средств физической реабилитации в структуре подготовки спортсменов.

Все вышесказанное определило актуальность настоящего исследования, посвященного обоснованию применения методов абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии у спортсменов циклических видов спорта для профилактики дезадаптационных нарушений.

Степень разработанности темы исследования

В настоящее время выявляется отчетливая тенденция к уменьшению общего количества диссертационных работ медико-биологической направленности, посвященных проблемам физической культуры и спорта (Сафонов Л.В., Шустин Б.Н., 2020).

К.Н. Наумова (2019) обосновала коррекцию функционального состояния организма спортсменов-единоборцев в годичном цикле тренировки с использованием природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида.

Применение физических факторов в коррекции синдрома перетренированности у спортсменов изучала М.Н. Хохлова (2020). Показана эффективность биорезонансной терапии и электромиостимуляции в виде монотерапии и их комплексного воздействия на динамику клинико-функционального состояния спортсменов. Установлено влияние гипероксической газовой смеси на функциональное состояние физиологических систем организма и работоспособность пловцов (Алиев Д.В., 2022). Как в нашей стране (Левин М.Л., Малькевич Л.А., 2023; Исмагилов А.Р. и соавт., 2024; Чурилов И.С., Морозов В.И., 2024), так и за рубежом (Sarais P.M. et al., 2023; Kelly E.A. et al., 2023; Racinais S. et al., 2024; Zhou Z. et al., 2024; Pernigoni M. et al., 2024] все более широкое использование у спортсменов для восстановления после нагрузок приобретает методика общей воздушной криотерапии (ОВК). Изучено влияние ОVK на окислительно-восстановительный баланс после тренировочной нагрузки (Lombardi G. et al, 2017), проведен анализ соотношения провоспалительных и противовоспалительных цитокинов (Partridge E.M. et al., 2019; Selleri V. et al., 2022), показана роль ОVK в активации врожденного и адаптивного иммунитета (Nasi M. et al., 2020) и подтверждена ее безопасность (Kelly E.A. et al., 2023). При этом подчеркивается необходимость дальнейших исследований по разработке стандартизированных протоколов проведения

ОВС у спортсменов (Sarais P.M. et al., 2023). Наиболее крупное отечественное исследование, посвященное использованию АДК у спортсменов проведено Д.А. Слеповой и нашло отражение в кандидатской диссертации, защищенной в 2018 году. За рубежом АДК известна как LBNP (low body negative pressure device) – воздействие отрицательным давлением на нижнюю часть тела (Hui-hui D. et al., 2019; Maior A.S. et al., 2020; Paladugu P. et al., 2024).

Несмотря на значительное число исследований, в доступной литературе, не найдено сведений о воздействии абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии на состояние сердечно-сосудистой системы спортсменов. Отсутствует опыт использования абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии в рамках тренировочного процесса у представителей циклических видов спорта для профилактики нефункционального перенапряжения, не разработан оптимальный алгоритм их применения на этапах годового тренировочного цикла.

Таким образом, проблема рационального соотношения тренировочных нагрузок и восстановительных мероприятий для предотвращения нефункционального перенапряжения на фоне дезадаптационных нарушений сердечно-сосудистой системы при занятиях спортом требует дальнейших исследований. Использование немедикаментозных методов постнагрузочного восстановления у спортсменов в настоящее время приобретает особую актуальность и требует дальнейших разработок.

Цель и задачи исследования

Цель исследования: научное обоснование применения методов абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии у спортсменов циклических видов спорта для профилактики дезадаптационных нарушений.

Задачи исследования:

1. Выявить связь потенциально опасных аритмий с самооценкой качества жизни и маркерами нефункционального перенапряжения и перетренированности у спортсменов циклических видов спорта.

2. Установить связь нефункционального перенапряжения с вторичным иммунодефицитом и снижением индекса анаболизма.

3. Провести сравнительный анализ влияния абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии на адаптационный потенциал организма спортсменов и факторы риска нефункционального перенапряжения и синдрома перетренированности.

4. Разработать алгоритм комплексного применения абдоминальной декомпрессии и криотерапии у спортсменов и оценить его результаты.

Научная новизна

Установлено, что нарушение адаптации к физическим нагрузкам циклического характера и как следствие нефункциональное перенапряжение, проявляющееся в потенциально опасных аритмиях, сопровождается эндогенной интоксикацией и повышенным выходом в кровь сердечной фракции креатинфосфокиназы на фоне снижения психосоциального компонента самооценки качества жизни.

Показано, что у спортсменов с перенапряжением сердца снижение функций иммунной системы происходит на фоне снижения индекса анаболизма и выражается в уменьшении относительного числа CD16-лимфоцитов и увеличении CD8-лимфоцитов, снижении относительного числа В-лимфоцитов и их пролиферативного потенциала.

Установлено, что ОВК оказывает положительное влияние на самооценку качества жизни по опроснику Short Form-36 и снижение заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями, а абдоминальная декомпрессия повышает адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы, снижая вероятность перенапряжения сердца в конце учебно-тренировочного года.

Продемонстрировано, что разнонаправленное действие абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии обусловлено влиянием на различные биохимические маркеры нефункционального перенапряжения и перетренированности. Представлены долгосрочные результаты использования абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии у спортсменов циклических видов спорта.

Разработан алгоритм комплексного применения абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии для профилактики дезадаптационных нарушений и доказана его эффективность.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в научно-теоретическом обосновании дифференцированного подхода к назначению АДК и ОВК для

профилактики и восстановительного лечения спортсменов с нефункциональным перенапряжением и синдромом перетренированности. Предложенные методы профилактики с использованием средств физиотерапии помогут предупредить как нефункциональное перенапряжение, так и его переход в синдром перетренированности и будут способствовать оптимизации медико-биологического обеспечения спортсменов циклических видов спорта на различных этапах подготовки.

Выявление эндогенных факторов нефункционального перенапряжения, включающих иммунологические (вторичный иммунодефицит и иммунорегуляторная дисфункция цитокинов с преобладанием провоспалительных тенденций), метаболические нарушения (преобладание катаболических процессов над анаболическими по соотношению тестостерон/кортизол), нарушение функционирования системы сывороточных альбуминов (снижение резерва связывания альбуминов и повышение индекса токсичности), повышенный выход цитолитических ферментов в кровяное русло (увеличение креатинфосфокиназы (КФК) свидетельствует о повреждении мышц, а КФК-МВ о повреждении сердечной мышцы), психологические факторы, может использоваться для теоретического обоснования патогенетически обусловленных программ профилактики и реабилитации спортсменов.

Нефункциональное перенапряжение и синдром перетренированности могут рассматриваться как психосоматические расстройства, что обуславливает возможность их диагностики с помощью опросника самооценки качества жизни Short Form-36 (SF-36). Снижение показателей по шкалам психологического компонента в среднем до 77,4 баллов и ниже может использоваться в комплексе диагностики нефункционального перенапряжения у спортсменов.

Установлено, что АДК имеет наиболее выраженный потенциал для повышения функциональной активности альбуминов, восстановления скелетных мышц и миокарда после физических нагрузок, нормализации соотношения катаболических и анаболических процессов в организме, а ОВК наиболее эффективна для снижения оксидативного стресса, устранения дисбаланса про- и противовоспалительных цитокинов, оказывая выраженный иммуномодулирующий эффект.

Выявлено положительное влияние комплексного использования АДК и ОВК на эффективность восстановления у спортсменов-гребцов и возможность проведения процедуры криотерапии перед первой тренировкой для интенсификации тренировочного процесса.

Результаты диссертационного исследования расширяют и дополняют имеющиеся на сегодняшний день данные о применении АДК и ОВК для повышения адаптации к физическим нагрузкам и могут служить основой для разработки программ профилактики и реабилитации спортсменов.

Методология и методы исследования

В основу методологии исследования положены принципы доказательной медицины и системного подхода. Проведено проспективное исследование. Исследования первого и второго этапов не были рандомизированы и носили наблюдательный характер, третий этап – нерандомизированное контролируемое экспериментальное исследование с историческими контрольными группами, четвертый этап – рандомизированное контролируемое исследование.

Для решения поставленных задач применялись клинические, психологические, лабораторные, инструментальные методы исследования, методы математико-статистического анализа.

Протокол проведения научного исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России №36-05 от 08.02.2024 г.

Положения, выносимые на защиту

1. Перед соревновательными этапами и в конце годового тренировочного цикла у спортсменов в циклических видах спорта увеличивается риск перенапряжения сердца, что обуславливает необходимость проведения мероприятий, повышающих резервы адаптации ССС спортсменов.

2. У спортсменов с локальным перенапряжением сердца на фоне повышения катаболических процессов особое внимание следует уделять профилактике вторичного иммунодефицита.

3. Применение АДК способствует повышению функциональной активности альбуминов, восстановлению скелетных мышц и миокарда после физических нагрузок,

нормализации соотношения катаболических и анаболических процессов в организме, а ОВК эффективна для снижения оксидативного стресса и оказывает иммуномодулирующий эффект. Комплексное применение ОВК и АДК повышает их эффективность.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует пунктам 5 и 6 паспорта научной специальности 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация (медицинские науки).

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов, представленных в исследовании, подтверждается достаточным количеством обследованных спортсменов (241 спортсмен, из них 231 – представители циклических видов спорта), использованием современных методов, соответствующих задачам исследования и адекватными методами статистической обработки.

Результаты выполненной работы представлены на следующих научных конференциях: Национальный конгресс с международным участием «Здоровые дети – будущее страны» (г. Санкт-Петербург, 2017, 2022, 2023), научно-практическая конференция Мариинской больницы (г. Санкт-Петербург, 2018, 2021, 2022), Российский национальный конгресс кардиологов с международным участием «Новые технологии – в практику здравоохранения» (г. Москва, 2018), II Всероссийская междисциплинарная конференция «Мотивационные аспекты физической активности» (г. Великий Новгород, 2018), IV Российский конгресс «Метаболический синдром: междисциплинарные проблемы» (г. Санкт-Петербург, 2019), Всероссийская научно-практическая конференция «Боткинские чтения» (г. Санкт-Петербург, 2019, 2022), Международный образовательный форум «Российские дни сердца» (г. Санкт-Петербург, 2019, 2022), VIII Международный Конгресс «АСТАОР» – Ассоциации спортивных травматологов, артроскопических и ортопедических хирургов, реабилитологов (г. Москва, 2024).

Апробация диссертационной работы проведена на совместном заседании кафедры медицинской реабилитации и спортивной медицины и кафедры госпитальной терапии с

курсом эндокринологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России (протокол № 4 от 14 января 2026 года).

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты исследования внедрены в практическую деятельность СПб ГБУЗ «Городской врачебно-физкультурный диспансер».

Результаты научного исследования внедрены и используются в учебном процессе кафедры медицинской реабилитации и спортивной медицины и кафедры госпитальной терапии с курсом эндокринологии ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России.

Личный вклад автора

Автор лично осуществил постановку цели и задач исследования, выполнил статистическую обработку и обобщение данных, сформулировал выводы и практические рекомендации. Автором был проведен анализ литературных источников по теме исследования, отбор и клиническое обследование 241 спортсменов, анкетирование и математическая обработка 115 анкет опросника SF-36. Проведена работа по апробации и практическому внедрению результатов исследования. Биохимические и иммунологические исследования проводились с непосредственным участием автора.

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 10 печатных работ, в том числе 3 научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 3 иные публикации; 4 публикации в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация представляет собой рукопись на русском языке объемом 152 страницы, написанная шрифтом Times New Roman, 14 кегль, и состоит из введения, 4 глав исследования, в том числе 2 глав результатов собственных исследований, заключения, выводов и практических рекомендаций, перспектив дальнейшей

разработки темы исследования, а также списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 247 источников (131 отечественный и 116 иностранных источников), 1 приложения. Работа содержит 22 таблицы (1 таблица в приложении) и 27 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность проведения исследования, сформулированы цель и поставленные задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимости работы и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе на основании данных отечественных и зарубежных научных источников систематизированы современные представления о нефункциональном перенапряжении, синдроме перетренированности и методах постнагрузочного восстановления у спортсменов.

Во второй главе представлен дизайн исследования, методы исследования и методики восстановления. Материал работы основывается на обследовании 241 спортсменов юношей учащихся СПб ГБПОУ «Училище олимпийского резерва №1», студентов ФГБОУ ВО «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», учащихся ГБУ ДО СО СШОР по гребному спорту (Саратов). Спортивная специализация: академическая гребля, лыжные гонки, гандбол. В контрольную группу вошли 23 студента ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», не занимающиеся спортом.

Критерии включения спортсменов в исследование: мужчины; возраст 18 - 25 лет; практически здоровые; спортивная классификация не ниже 1 взрослого разряда; стаж занятий спортом – не менее 5 лет; наличие подписанного информированного согласия.

Критерии невключения спортсменов в исследование: возраст до 18 лет и свыше 25 лет; медицинские противопоказания для АДК и ОВК; любые хронические заболевания; табакокурение; нарушения спортивного режима; пропуск более 1 процедуры АДК или ОВК; отказ от подписания информированного согласия.

В соответствии с четырьмя поставленными задачами, исследование включало четыре этапа. На I этапе было обследовано 82 спортсмена, на II этапе - 58 спортсмена, на III этапе – 67, на IV этапе 34 спортсмена.

Дизайн исследования представлен на рисунке 1.

I этап наблюдательное, аналитическое исследование. Решается задача - выявить связь потенциально опасных аритмий с самооценкой качества жизни и маркерами нефункционального перенапряжения и перетренированности у спортсменов циклических видов спорта				
Одномоментное исследование случай-контроль. Выявление связи потенциально опасных аритмий: желудочковые экстрасистолы, суправентрикулярные экстрасистолы (ХМ ЭКГ) с локальным перенапряжением сердца и самооценкой качества жизни (SF-36) у спортсменов циклических видов спорта		Сравнительный анализ функционального состояния спортсменов (ХМ ЭКГ, тест PWC170) и эндогенных факторов участвующих в развитии нефункционального перенапряжения (сывороточные альбумины, цитолитические ферменты) у спортсменов циклических и игровых видов спорта в начале и конце учебно-тренировочного года на примере академической гребли и гандбола		
Спортсмены (одномоментное исследование)		Спортсмены (динамика: 2 исследования)		Не спортсмены (одномоментное исследование)
группа 1 ПС (перенапряжение сердца)	группа 2 без ПС (без перенапряжения сердца)	группа основная (академическая гребля)	группа сравнения (гандбол)	группа контрольная не спортсмены
II Этап наблюдательное, аналитическое, одномоментное исследование, случай – контроль. Решается задача - установить связь нефункционального перенапряжения с вторичным иммунодефицитом и снижением индекса анаболизма (ИА)				
Спортсмены (одномоментное исследование)				
Перенапряжение сердца			Без перенапряжения сердца	
группа ИА < 3 + ПС		группа ИА > 3 + ПС	группа контрольная ИА >3	
III Этап нерандомизированное контролируемое исследование с историческими контрольными группами. Решается задача - изучить влияние АДК и ОВК на адаптационный потенциал организма спортсменов и факторы риска нефункционального перенапряжения				
Спортсмены в динамике				
Исторические контрольные группы (2017 – 2018 у/г)		Группы оценки эффективности (2018 – 2019 у/г)		
Методы физиотерапии не применялись		Применялись курсы АДК (3 курса в год) и ОВК (4 курса в год)		
группа 1К (АДК) (академическая гребля)	группа 2К (ОВК) (лыжные гонки)	группа 1Э (АДК) (академическая гребля)	группа 2Э (ОВК) (лыжные гонки)	
1 исследование в конце года		1 исследование в конце года; 2 исследования: до курса физиотерапии и после курса физиотерапии		
Долгосрочные результаты: сравнение результатов исследований в конце года: в исторических контрольных группах и группах оценки эффективности				
Краткосрочные результаты: сравнение до и после 10 дневного курса физиотерапии.				
IV Этап рандомизированное контролируемое исследование. Решается задача - оценить результаты сочетанного применения абдоминальной декомпрессии и криотерапии у спортсменов циклических видов спорта				
Спортсмены 3 обследования в динамике				
основная группа АДК+ОВК		контрольная группа без АДК и ОВК		

Рисунок 1 – Дизайн исследования

Для оценки эмоционального благополучия и восприятия собственного здоровья использовалась методика оценки качества жизни SF-36. ЭКГ снималась на компьютерном 12-канальном электрокардиографе «Кардиометр-МТ» (ЗАО «МИКАРД-ЛАНА»). Перенапряжение сердца диагностировали по данным суточного ХМ ЭКГ. Определение микроциркуляции кожи предплечья проводили методом лазерной доплеровской флоуметрии (лазерный доплеровский флоуметр BLF-21 фирмы «Perimed» (Швеция)).

Биохимические исследования включали определение гормонов кортизола и тестостерона (анализатор Boehringer Mannheim Immunodiagnosics ES 300 (Германия) с последующим расчетом индекса анаболизма. Определялась общая и эффективная концентрация альбуминов (с помощью набора «Зон-Альбумин», Россия и флуоресцентного анализатора АКЛ-01 Медицинский центр «Зонд», Россия) с последующим расчетом резерва связывания альбуминов и индекса токсичности.

Определялись ферменты – АСТ и АЛТ (УФ-метод с применением диагностических наборов фирмы «Bioson»), КФК и КФК МВ (кинетическим методом, диагностические наборы фирмы «Vital diagnostics») с дальнейшим расчетом индекса $RI = \text{КФК МВ}(\text{нг/мл})/\text{КФК общ}(\text{Ед/л}) \times 100 (\%)$, для повреждения сердечной мышцы характерен $RI > 2,5 - 3\%$. Уровень лактата определяли на экспресс-анализаторе Accutrend Plus.

Иммунологические исследования крови включали: определение иммуноглобулинов (иммуноферментный метод); иммунокомпетентных лимфоцитов (микролимфоцитотоксический тест в модификации А. Исхакова (1988) с моноклональными антителами к антигенам фирмы «Ortho») с расчетом иммунорегуляторного индекса (ИРИ) по соотношению CD4/CD8 (норма 1-2 ед); определение функциональной активности лимфоцитов (реакция бласттрансформации спонтанная и стимулированная).

При определении эффективности общей воздушной криотерапии (ОВК) и абдоминальной декомпрессии (АДК) для профилактики перенапряжения сердечно-сосудистой системы и перетренированности нами использовался коэффициент эффективности профилактики (КЭ) в процентах, характеризующий удельный вес лиц из экспериментальной группы, защиту которых была обеспечена.

Полученные показатели значений в выборках имели близкую к нормальной форме распределения признака. При обработке результатов нами использовались параметрические методы математической статистики с расчетом t-критерия Стьюдента по Л. С. Каминскому. Обработку и графическое представление проводили с использованием пакета программ Microsoft office Excel 7.0. STATISTICA 10 для Windows. Статистически значимыми считали различия при $p \leq 0,05$ (вероятность различий больше 95%).

Методы физиотерапии. ОБК проводили в криокапсуле производства Российской компании "ГРАНД-Крио" (GRAND-CRYO № ФСР 2012/13210 от 12.03.2012г). При проведении ОБК использовались рекомендации О. В. Горбач и А. П. Спивакова (2011). Всего за учебно-тренировочный год было проведено четыре 10-дневных курса криотерапии у 28 спортсменов.

АДК проводили путем локальной декомпрессии нижней половины туловища в гермокамере при импульсной подаче вакуума на комплекте аппаратуры КАД-01-АКЦ «НАДЕЖДА» (№ ФСР 2009/050 от 25.03.2016г) в соответствии с «Методикой абдоминальной декомпрессии у профессиональных спортсменов» (2014) ежедневно в следующем режиме: разрежение 3-4 КПа, по 10 циклов длительностью 2 минуты с паузами 60 с на протяжении 10 дней в микроцикле специально-подготовительного периода тренировочного цикла. Всего проведено 3 курса абдоминальной декомпрессии 39 спортсменам.

В третьей главе представлены результаты I и II этапов исследования

На I этапе по результатам ХМ ЭКГ была выделена группа спортсменов, имеющих «потенциально опасные аритмии», связанные с ремоделированием сердца. В половине случаев была установлена желудочковая экстрасистолия – 15 (47%) спортсменов. Суправентрикулярная экстрасистолия установлена у 11 (34%) спортсменов. По данным Эхо КГ малые аномалии развития сердца (МАРС), не смотря на то, что они в настоящее время не рассматриваются как противопоказания для занятий спортом (Шарыкин А. С. и соавт., 2020) чаще имели место у спортсменов с аритмиями – 12 (37,5%) относительно 2 (12,5%), ($p \leq 0,05$ при $t=2,1$). По данным ХМ ЭКГ «потенциально опасные аритмии» у гребцов и гандболистов наиболее часто диагностировались на последнем соревновательном периоде годового тренировочного цикла (в 37,5% и 20% случаев,

соответственно), что подтверждает их связь с перенапряжением. Картина нефункционального перенапряжения у гребцов подтверждается повышением эндогенной интоксикации, определяемой по снижению резерва связывания альбуминов - с $91,4 \pm 0,4$ до $88,2 \pm 0,5\%$ ($p \leq 0,001$), увеличением в крови КФК МВ - с $21,5 \pm 0,8$ до $16,5 \pm 0,8$ Е/л ($p \leq 0,01$) и статистически значимым снижением самооценки качества жизни по всем шкалам психосоциального компонента ($p \leq 0,01$).

На 2 этапе у спортсменов с перенапряжением сердца на фоне снижения индекса анаболизма установлено снижение относительного числа лимфоцитов киллеров (CD16) в сравнении с группой здоровых спортсменов - $22,2 \pm 0,5$ относительно $24,0 \pm 0,7\%$ ($p \leq 0,05$) и увеличение цитотоксических лимфоцитов (CD8) - $25,9 \pm 1,2$ относительно $22,0 \pm 1,5\%$, ($p \leq 0,05$), на фоне снижения, как относительного числа В-лимфоцитов - $24,5 \pm 1,2$ относительно $27,3 \pm 1,2\%$ ($p \leq 0,05$), так и их пролиферативного потенциала - 15349 ± 1421 относительно 19619 ± 1442 имп/мин ($p \leq 0,05$). При соответствующих норме показателях индекса анаболизма, установлено повышение относительного числа лимфоцитов (CD95) - с экспрессированным рецептором апоптоза - $32,6 \pm 2,2$ относительно $23,0 \pm 1,3\%$ ($p \leq 0,01$), и активированных (CD25) лимфоцитов, несущих альфа-цепь рецептора ИЛ-2 - $29,3 \pm 1,7$ относительно $22,5 \pm 1,2\%$, ($p \leq 0,01$), происходящее на фоне повышения спонтанной пролиферативной активности лимфоцитов - 2158 ± 161 относительно 1590 ± 100 имп/мин ($p \leq 0,05$) и стимулированной пролиферативной активности В-лимфоцитов - 25049 ± 2283 относительно 19619 ± 1442 имп/мин ($p \leq 0,05$). Таким образом у спортсменов с перенапряжением сердца на фоне снижения индекса анаболизма отмечается снижение иммунологической реактивности, а при соответствующих норме показателях индекса анаболизма, напротив, имеет место активация иммунных процессов.

В четвертой главе представлены результаты III и IV этапов исследования.

Полученные на III этапе данные свидетельствуют о снижении риска нефункционального перенапряжения даже после проведения одного 10-дневного курса криотерапии и абдоминальной декомпрессии. При этом курс абдоминальной декомпрессии оказывал влияние на повышение детоксикационного потенциала (снижение индекса токсичности с $0,177 \pm 0,01$ до $0,139 \pm 0,004$ у.е., $p \leq 0,01$), способствовал эффективному постнагрузочному восстановлению мышечной ткани и миокарда (снижение уровня

мышечного фермента – КФК с $396,5 \pm 31,4$ до $252,7 \pm 24,6$ Ед/л, $p \leq 0,001$, ее изофермента, характерного для поражения сердечной мышцы - КФК МВ с $9,3 \pm 0,6$ до $5,1 \pm 0,5$ Ед/л, $p \leq 0,001$ и индекса повреждения миокарда RI (с $2,34 \pm 0,04$ до $2,02 \pm 0,03\%$, $p \leq 0,001$). Курс общей воздушной криотерапии оказал выраженное влияние на снижение провоспалительных тенденций (снижение IL 1 с $263,2 \pm 40,1$ до $142 \pm 33,7$ пг/мл, $p \leq 0,05$ на фоне подъёма IL 4 с $21,7 \pm 3,4$ до $34,1 \pm 2,6$ пг/мл), оксидативный стресс (снижение уровня окисленного липопротеина низкой плотности oxLDL с $1236 \pm 115,4$ до $693,7 \pm 82,1$ нг/мл, $p \leq 0,001$) и стимуляцию клеточного иммунитета (повышение относительного числа Т-лимфоцитов CD3+ с $54,8 \pm 0,9$ до $59,9 \pm 1,1\%$ $p \leq 0,001$, на фоне снижения CD8 с $24,2 \pm 1,0$ до $21,0 \pm 1,2\%$, $p \leq 0,05$ и повышения ИРИ с $1,0 \pm 0,05$ до $1,2 \pm 0,03$ $p \leq 0,01$). Влияние 10-дневного курса АДК и ОВК на маркеры перетренированности и перенапряжения представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние курса абдоминальной декомпрессии и курса общей воздушной криотерапии на маркеры перенапряжения и перетренированности

Маркеры перенапряжения и перетренированности	Влияние 10-дневного курса	
	АДК	ОВК
Перенапряжение мышечной ткани	снижение КФК	не установлено
Перенапряжение сердца	снижение КФК МВ, снижение RI	не установлено
Эндогенная интоксикация	снижение ИТ	не установлено
Оксидативный стресс	не установлено	снижение oxLDL
Преобладание катаболических процессов над анаболическими: снижение ИА	повышение ИА	не установлено
Дисбаланс цитокинов: повышение провоспалительных цитокинов	снижение IL 8	снижение IL 1 повышение IL 4
Нарушение клеточного иммунитета: снижение CD3, снижение ИРИ	не установлено	повышение CD3, снижение CD8 и CD25, повышение ИРИ

После курса АДК отмечается: снижение уровня мышечного фермента – КФК, ее изофермента КФК МВ и индекса повреждения миокарда RI; снижение индекса токсичности, характеризующего уровень токсических метаболитов в тканях; снижение уровня кортизола и повышение индекса анаболизма; снижение провоспалительного ИЛ 8. После курса ОВК установлено: снижение уровня окисленного липопротеина низкой плотности (oxLDL), снижение провоспалительного ИЛ1 на фоне подъема противовоспалительного ИЛ4, что свидетельствуют о противовоспалительном эффекте; повышение относительного числа Т-лимфоцитов CD3+ на фоне снижения CD8, повышение иммунорегуляторного индекса ИРИ.

При долгосрочном наблюдении после проведения 3х курсов АДК и 4х курсов ОВК отмечено повышение детоксикационного потенциала, выражающееся в снижении случаев с значением индекса токсичности более 0,15 у.е. : с 66,7% до 23% ($p \leq 0,001$) при АДК и с 71 до 39% ($p \leq 0,05$) при ОВК. При этом курсы АДК оказали более выраженное влияние на повышение адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы, что выражалось в снижении случаев перенапряжения сердца (по клинически значимым желудочковым и суправентрикулярным экстрасистолам) с 31 до 5% ($p \leq 0,01$) и снижении микроциркуляции кожи в состоянии покоя с $5,1 \pm 0,38$ до $4,0 \pm 0,3$ мл/мин ($p \leq 0,05$) на фоне более выраженной ее активации под действием тренировочной нагрузки (увеличение с 1,37 раза до 1,9 раза).

Подтверждено разнонаправленное действие АДК и ОВК на адаптационный потенциал. АДК положительно влияет на адаптацию сердечно-сосудистой системы к высоким физическим нагрузкам на фоне нормализации метаболизма и повышении детоксикационного потенциала, ОВК оказывает нормализующее влияние на клеточный иммунитет и снижает оксидативный стресс (рисунок 2).

С помощью опросника SF 36 установлено, что ОВК повышает самооценку спортсменами жизнеспособности, социального функционирования и влияния эмоционального состояния на ролевое функционирование. АДК повышает самооценку жизнеспособности и психического здоровья. По шкалам физического компонента ОВК снижает интенсивность боли, а АДК повышает оценку собственного здоровья.

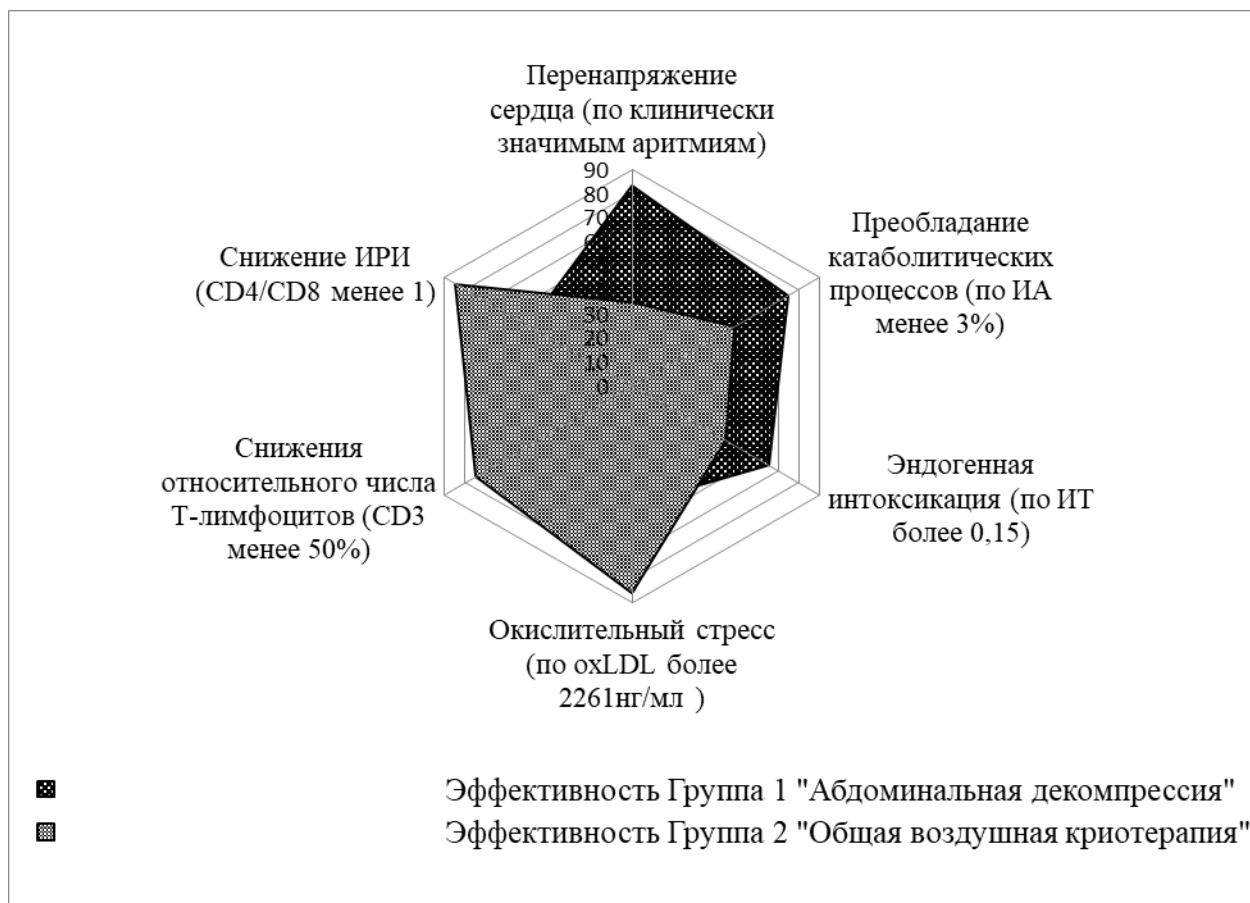


Рисунок 2 – Эффективность использования ОВК и АДК для профилактики нефункционального перенапряжения по результатам снижения маркеров

Курсы ОВК способствовали снижению среднего числа случаев заболеваний ОРВИ на одного спортсмена в год $1,66 \pm 0,25$ относительно $2,9 \pm 0,21$ ($p \leq 0,01$), за счет положительного влияния на показатели клеточного иммунитета – случаи снижения относительного числа CD3 (менее 50%) уменьшаются с 57 до 14,2% ($p \leq 0,01$), а снижение иммунорегуляторного индекса (менее 1) с 50 до 7,1% ($p \leq 0,001$). При этом снижается выявление модифицированных окисленных липопротеинов (более 2261нг/мл) с 25 до 3,5% ($p \leq 0,05$).

Абдоминальная декомпрессия и общая воздушная криотерапия могут быть использованы при решении конкретных задач восстановления в качестве самостоятельного терапевтического метода или в комплексе. На IV этапе проведено изучение влияния сочетанного использования криотерапии и абдоминальной декомпрессии на эффективность восстановления у спортсменов гребцов на учебно-тренировочных сборах. При комплексном использовании абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии на протяжении 10 дней утром, перед первой

тренировкой проводится сеанс криотерапии, а после вечерней тренировки - сеанс абдоминальной декомпрессии.

Использование комплекса восстановительных процедур способствовало снижению уровня метаболитов в крови и соответственно повышению функциональных возможностей сывороточных альбуминов, о чем свидетельствует статистически значимое ($p \leq 0,01$,) повышение РСА – с $85,0 \pm 2,4$ до $94,0 \pm 1,6\%$. Установлено статистически значимое ($p \leq 0,05$) снижение уровня КФК сразу после завершения восстановительных процедур - с $410 \pm 20,7$ до $350 \pm 21,5$ Е/л, что свидетельствует о возросшей переносимости физических нагрузок. Непосредственно после завершения курса процедур отмечено статистически значимое ($p \leq 0,05$) снижение уровня лактата - с $3,6 \pm 0,18$ до $2,8 \pm 0,22$ мМоль/л, что свидетельствует о повышении утилизации молочной кислоты из работающих мышц. Установлено статистически значимое ($p \leq 0,05$) снижение коэффициента экономичности кровообращения - с 3228 ± 143 ед до 2567 ± 225 ед., свидетельствующее повышении эффективности тренировочного процесса. Снижение уровня лактата, повышение резерва связывания альбуминов и коэффициента экономичности кровообращения сохраняются и через неделю после завершения курса процедур.

По результатам проведенного исследования представлен алгоритм применения абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии у спортсменов для профилактики дезадаптационных нарушений.

В заключении проведено подробное обсуждение полученных результатов. Заключение построено в порядке постановки задач исследования и из него сформированы выводы исследования.

ВЫВОДЫ

1. В конце учебно-тренировочного годового цикла у спортсменов циклических видов спорта увеличивается частота выявления потенциально опасных аритмий, которые свидетельствуют о перенапряжении сердца. В структуре аритмий преобладают желудочковая экстрасистолия (47%) и суправентрикулярная экстрасистолия (34%). О нарушении адаптации свидетельствует повышение эндогенной интоксикации на фоне снижения резерва связывания альбуминов, повышенный выход в кровь сердечной

фракции креатинфосфокиназы и снижение самооценки качества жизни по всем шкалам психосоциального компонента.

2. У спортсменов с перенапряжением сердца на фоне снижения индекса анаболизма отмечается иммунодефицит, а при соответствующих норме показателях индекса анаболизма, напротив, имеет место активация иммунных процессов, что обуславливает различный подход к профилактике и лечению.

3. Абдоминальная декомпрессия и общая воздушная криотерапии оказывают разнонаправленное действие на показатели адаптационного потенциала спортсменов. Абдоминальная декомпрессия оказывает положительное влияние на сердечно-сосудистую систему за счет снижения уровня эндогенной интоксикации и нормализации процессов метаболизма. Общая воздушная криотерапия влияет на сердечно-сосудистую систему в меньшей степени, но при этом за счет стимуляции клеточного иммунитета снижает заболеваемость острыми респираторными вирусными инфекциями и повышает самооценку качества жизни.

4. Разработан алгоритм использования абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии у спортсменов и их сочетанного применения для интенсификации тренировочного процесса и построго восстановления. При сочетанном применении абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии происходит снижение коэффициента экономичности кровообращения, что свидетельствует о повышении эффективности тренировочного процесса за счет физиологической перестройки обменно-трофических процессов в организме спортсменов. Повышение микроциркуляции, снижение уровня лактата, повышение резерва связывания альбуминов и коэффициента экономичности кровообращения сохраняются и через неделю после завершения курса.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для раннего выявления нарушений адаптации у спортсменов, наряду с клиническими и лабораторными показателями предлагается использовать методику самооценки качества жизни, связанного со здоровьем – опросник SF-36. Наиболее информативными являются показатели по шкалам психосоциального компонента.

2. Абдоминальная декомпрессия может применяться у спортсменов для повышения эффективности детоксикационного процесса (повышение функциональной

активности альбуминов), улучшения адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам (снижение креатинфосфокиназы и ее сердечной фракции, индекса повреждения сердечной мышцы) и оптимизации соотношения катаболических и анаболических процессов в организме (снижение повышенного уровня кортизола и повышение индекса анаболизма).

3. Общая воздушная криотерапия может использоваться у спортсменов для повышения адаптации к оксидативному стрессу (снижение окисленных липопротеидов низкой плотности), оптимизации баланса про- и противовоспалительных цитокинов (снижение провоспалительных и повышение противовоспалительных цитокинов), снижения заболеваемости спортсменов острыми респираторными вирусными инфекциями за счет повышения иммунореактивности (повышение CD3+, снижение CD8+ и CD25+, повышение иммунорегуляторного индекса).

4. Абдоминальная декомпрессия и общая воздушная криотерапия могут быть использованы при решении конкретных задач восстановления в качестве самостоятельного терапевтического метода или в комплексе.

5. Для ускорения восстановительных процессов проводить курсы общей воздушной криотерапии и абдоминальной декомпрессии рекомендуется непосредственно после тренировки (не позже, чем через 1 час) на специально-подготовительных микроциклах перед ответственными соревнованиями.

6. Общая воздушная криотерапия проводится по одной процедуре в день, на протяжении 10 дней. В зависимости от планируемого результата сеансы проводятся после тренировки (восстановление) или перед тренировкой (повышение тренировочной эффективности).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Мамиев, Н.Д.** Повышение адаптационных резервов сердечно-сосудистой системы спортсменов методом абдоминальной декомпрессии / **Н.Д. Мамиев, В.С. Василенко, Е.Б. Карповская** // Материалы VII Международного образовательного форума «Российские дни сердца». – СПб., 2019. – С. 181.

2. **Мамиев, Н.Д.** Влияние методов криотерапии и абдоминальной декомпрессии на эффективность восстановления у подростков спортсменов / **Н.Д. Мамиев**, В.С. Василенко // *Childrens medicine of the north-west*. – 2021. – Т. 9. – № 1. – С. 243-244.

3. **Мамиев, Н.Д.** Использование криотерапии для повышения стрессоустойчивости спортсменов в групповых видах гимнастики / В.С. Василенко, **Н.Д. Мамиев**, Ю.Б. Семенова, Е.Б. Карповская // *Педиатр*. – 2021. – Т. 12. – № 2. – С. 43–52.

4. **Мамиев, Н.Д.** Распространенность и структура нарушения ритма сердца у спортсменов в циклических видах спорта / **Н.Д. Мамиев**, В.С. Василенко, Ю.Б. Семенова // **Медицина: теория и практика**. – 2023. – Т. 8. – № 1. – С. 35–40.

5. **Мамиев, Н.Д.** Обоснование использования общей воздушной криотерапии и воздействия отрицательного давления в нижней части тела для профилактики синдрома перетренированности / **Н.Д. Мамиев**, В.С. Василенко, Е.Б. Карповская, Ю.Б. Семенова, Н.С. Канавец // *Университетский терапевтический вестник*. – 2023. – Т. 5. – № 4. – С. 137–155.

6. **Мамиев, Н.Д.** Метаболические биомаркеры нарушения адаптации к физическим нагрузкам и самооценка качества жизни у спортсменов / **Н.Д. Мамиев**, В.С. Василенко, Ю.Б. Семенова, А.В. Меркулова, Н.С. Канавец, Р.М. Матвеева // **Медицина: теория и практика**. – 2024. – Т. 9. – № 1. – С. 32–39.

7. **Мамиев, Н.Д.** Цитокины как маркеры нефункционального перенапряжения у спортсменов-гребцов / **Н.Д. Мамиев**, В.С. Василенко, Ю.Б. Семенова, Е.Б. Карповская, А.В. Меркулова, Н.С. Канавец, В.С. Иванов // *Педиатр*. – 2024. – Т. 15. – № 1. – С. 55-63.

8. **Мамиев, Н.Д.** Применение абдоминальной декомпрессии и общей воздушной криотерапии для профилактики перенапряжения сердца у спортсменов / **Н.Д. Мамиев**, В.С. Василенко, Е.Б. Карповская // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. Материалы международного конгресса «Терапия и профилактическая медицина». – 2025. Специальный выпуск. – Т. 24. – №. S5. – С. 5.

9. **Мамиев, Н.Д.** Применение абдоминальной декомпрессии для профилактики перенапряжения сердца у спортсменов / **Н.Д. Мамиев**, В.С. Василенко, В.С. Иванов, Р.Ф. Мамиева, Е.Б. Карповская, С.Н. Иванов // *Российский национальный конгресс кардиологов 2025. Сборник тезисов. Российский кардиологический журнал*. – 2025. – Т. 30. № 8S. – С. 326.

10. **Мамиев, Н.Д.** Профилактика перенапряжения сердца у баскетболистов с малыми аномалиями развития сердца методом абдоминальной декомпрессии (нерандомизированное контролируемое клиническое испытание) / **Н.Д. Мамиев, В.С. Василенко, Д.Ю. Бутко, В.В. Смирнов** // **Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.** – 2025. Т. 24. № 6. С. 499-508.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АДК –	абдоминальная декомпрессия
АЛТ –	аланинаминотрансаминаза
АСТ –	аспартатаминотрансаминаза
ИА –	индекс анаболизма
КФК –	креатинфосфокиназа
ОВК –	общая воздушная криотерапия
ОКА –	общая концентрация альбуминов
РБТЛ –	реакция бласттрансформации лейкоцитов
РСА –	резерв связывания альбуминов
ЭКА –	эффективная концентрация альбумина
ЭКГ –	электрокардиография
CD16 –	маркер НК-клеток (Fc-рецептор для IgG)
CD20 –	Зрелые В-лимфоциты
CD25 –	IL-2R, рецептор ИЛ-2
CD3 –	Зрелые Т-лимфоциты, Т-клеточный рецепторный комплекс
CD4 –	Т-лимфоциты-хелперы
CD8 –	Т-лимфоциты цитотоксические/супрессоры
CD95 –	Fas-антиген, рецептор фактора некроза опухоли/фактор роста нервов,
Ig –	иммуноглобулин
M –	средняя арифметическая вариационных рядов
m –	средняя ошибка среднего
MN –	оценка психического здоровья
oxLDL –	окисленные липопротеины низкой плотности