ISSN 2223-2524 (Print)
ISSN 2587-9014 (Online)
https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1

Спортивная Медицина:

наука и практика

Т. 15 №1
2025

Sports Medicine:

research and practice

КЛИНИКА ЛУЖНИКИ
спортивная медицина

Клиника спортивной медицины «Лужники» — 70-летний опыт в медицинском обеспечении профессионального спорта высших достижений.

Клиника «Лужники» ведет научно-практическую деятельность. Наши специалисты принимают участие в крупнейших конференциях, обмениваются опытом с ведущими клиниками и университетами. На базе Клиники функционирует научно-клиническое отделение Кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Сеченовского Университета.

Основные направления деятельности:
углубленные медицинские обследования, функциональная диагностика, кардиология, восстановительное лечение.

реклама

АНО «Клиника Спортивной Медицины»
Москва, ул. Лужники, 24, стр. 1
+7 495 125 000 5 | www.csmed.ru

УЧРЕДИТЕЛИ:

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)
119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Автономная некоммерческая организация «Клиника Спортивной Медицины-Лужники»
119048, Москва, ул. Лужники, д. 24

Ачкасов Евгений Евгеньевич
121309, Москва, 1-й Волоколамский проезд, д. 15/16

Спортивная медицина: наука и практика

научно-практический журнал

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Назначение журнала «Спортивная медицина: наука и практика» — обеспечение спортивных врачей и других специалистов в области спортивной медицины (врачи сборных команд и клубов, врачебно-спортивных диспансеров, фармакологов, кардиологов, травматологов, психологов, физиотерапевтов, специалистов функциональной диагностики и т.д.) информацией об отечественном и зарубежном опыте и научных достижениях в сфере спортивной медицины, антидопингового обеспечения спорта и реабилитационных программ для спортсменов.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

АЧКАСОВ Евгений Евгеньевич – проф., д.м.н., зав. каф. спортивной медицины и медицинской реабилитации, директор Клиники медицинской реабилитации Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), член Наблюдательного совета РАА «РУСАДА» (Россия, Москва).

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Поляев Б.А. – проф., д.м.н., зав. каф. реабилитации и спортивной медицины РНИМУ им. Н.И. Пирогова, главный специалист по спортивной медицине Минздрава России (Россия, Москва)

Медведев И.Б. – проф., д.м.н.

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Ханферьян Р.А. – проф., д.м.н., профессор каф. иммунологии и аллергологии РУДН (Россия, Москва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Асанов А.Ю. – проф., д.м.н., проф. каф. медицинской генетики Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), член Европейского общества генетики человека (ESHG) (Россия, Москва)

Бурчер Мартин – проф., д.м.н., глава секции спортивной медицины Института спортивных наук Университета Инсбрука (Австрия, Инсбрук)

Глазачев О.С. – проф., д.м.н., профессор каф. нормальной физиологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Россия, Москва)

Дидур М.Д. – проф., д.м.н., директор Института мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН (Россия, Санкт-Петербург)

Каркищенко В.Н. – проф., д.м.н., директор Научного центра биомедицинских технологий ФМБА России (Россия, Москва)

Касрадзе П.А. – проф., д.м.н., директор департамента спортивной медицины и медицинской реабилитации Центральной Университетской клиники и зав. каф. спортивной медицины и медицинской реабилитации Тбилисского государственного медицинского университета (Грузия, Тбилиси)

Касымова Г.П. – проф., д.м.н., зав. каф. спортивной медицины и медицинской реабилитации института постдипломного образования Казахского Национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова (Казахстан, Алматы)

Королев А.В. – проф., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии РУДН, руководитель клиники спортивной травматологии Европейского медицинского центра (Россия, Москва)

Макаров Л.М. – проф., д.м.н., руководитель Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий Научно-клинического центра детей и подростков ФМБА России (Россия, Москва)

Николенко В.Н. – проф., д.м.н., зав. каф. анатомии человека Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Россия, Москва)

Морганс Райланд – проф., доктор философии, университет Центрального Ланкашира (Великобритания, Престон)

Оганесян А.С. – проф., д.б.н.

Осадчук М.А. – проф., д.м.н., зав. каф. поликлинической терапии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Россия, Москва)

Парастаев С.А. – проф., д.м.н., профессор каф. реабилитации и спортивной медицины РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Россия, Москва)

Пиголкин Ю.И. – проф., д.м.н., зав. каф. судебной медицины Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Россия, Москва)

Прохорович Е.А. – проф., д.м.н., профессор каф. терапии, клинической фармакологии и скорой медицинской помощи МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Пузин С.Н. – акад. РАН, проф., д.м.н., зав. каф. медико-социальной экспертизы и гериатрии РМАНПО (Россия, Москва)

Середа А.П. – д.м.н., заместитель директора ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Россия, Санкт-Петербург)

Смоленский А.В. – проф., д.м.н., директор НИИ спортивной медицины, зав. каф. спортивной медицины РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК) (Россия, Москва)

Суста Дэвид – доктор наук, спортивный врач, ведущий научный сотрудник Центра профилактической медицины Городского Университета Дублина (Ирландия, Дублин)

Токаев Э.С. – проф., д.т.н., ген. директор ЗАО Инновационная компания «АКАДЕМИЯ-Т» (Россия, Москва)

Founded by:

Sechenov First Moscow State Medical University
(Sechenov University)
8-2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
Luzhniki Sports Medicine Clinic
24, Luzhniki str., Moscow, 119048, Russia
Evgeny E. Achkasov
15/16, pr-d 1-j Volokolamskij,
Moscow, 121309, Russia

Sports Medicine: Research and Practice

research and practical journal

FOCUS AND SCOPE

"Sports medicine: research and practice" journal provides information for physicians (team physicians, prophylactic centers doctors, pharmacists, cardiologists, traumatologists, psychologists, physiotherapists, functional diagnosticians) based on native and foreign experience and scientific achievements in sports medicine, doping studies and rehabilitation programs for athletes.

EDITOR-IN-CHIEF

Evgeny Achkasov – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, Director of the Clinic of Medical Rehabilitation of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Member of the Supervisory Board of the Russian Anti-Doping Agency RUSADA. (Moscow, Russia)

ASSOCIATE EDITORS

Boris Polyaev – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Exercise Therapy, Sports Medicine and Recreation Therapy of the Pirogov Russian National Research Medical University, Senior Expert (Sports Medicine) of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Igor Medvedev – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof.

SCIENTIFIC EDITOR

Roman Khanferyan – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Professor of the Department of Immunology and Allergology of The Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University) (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Aly Asanov – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Clinical Genetics of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Member of the European Society of Human Genetics (ESHG) (Moscow, Russia)

Martin Burtscher – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of Sports Medicine Section of the Institute of Sports Science of the University of Innsbruck (Innsbruck, Austria)

Oleg Glazachev – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Professor of the Department of Normal Physiology of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia)

Mikhail Didur – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Director of the Bekhtereva Institute of Human Brain of the Russian Academy of Sciences (Saint-Petersburg, Russia)

Vladislav Karkishchenko – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Director of the Research Centre of Biomedical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia (Moscow, Russia)

Pavel Kasradze – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Director of Sports Medicine and Rehabilitation at the Central University Hospital, Head of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation of the Tbilisi State Medical University (Tbilisi, Georgia)

Gulnara Kasymova – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilita-tion of the Institute of Postgraduate Education of the Asfendiyarov Kazakh National Medical University (Almaty, Kazakhstan)

Andrey Korolev – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Professor of the Traumatology and Orthopedics Department of the RUDN University, Head of the Sports Traumatology Clinic of the European Medical Center (Moscow, Russia)

Leonid Makarov – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Center for Syncope and Cardiac Arrhythmias of the Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents of the Federal Medical and Biological Agency of Russia (Moscow, Russia)

Vladimir Nikolenko – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Human Anatomy of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia)

Ryland Morgans – Ph.D., Prof., University of Central Lancashire (Preston, UK)

Areg Hovhannisyan – Ph.D. (Biology), Prof.

Mikhail Osadchuk – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Ambulatory Therapy of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia)

Sergey Parastaev – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Professor of the Department of Rehabilitation and Sports Medicine of the Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia)

Yury Pigolkin – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Forensic Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia)

Elena Prohorovich – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Professor of the Department of Therapy, Clinical Pharmacology and Emergency Medicine of the A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia)

Sergey Puzin – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Medical and Social Expertise and Geriatrics of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education (Moscow, Russia)

Andrey Sereda – M.D., D.Sc. (Medicine), Professor of the Department of Restorative Medicine, Physical Therapy and Sports Medicine (Balneology and Physiotherapy) of the Institute of Advanced Training of the Federal Medical and Biological Agency of Russia (Moscow, Russia)

Andrey Smolenskiy – M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Director of the Research Institute of Sports Medicine, Head of the Department of Sports Medicine of the Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (Moscow, Russia)

Davide Susta – M.D., Doctor of Sports Medicine, Principal Researcher of Center for Preventive Medicine of the Dublin City University (Dublin, Ireland)

Enver Tokaev – D.Sc. (Technics), Prof., CEO of the «ACADEMY-T» CJSC Innovative Company

Спортивная Медицина: наука и практика

Sportivnaya meditsina: nauka i praktika

Т. 15 №1 (57) 2025
ISSN: 2223-2524
e-ISSN: 2587-9014
https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1

РУБРИКИ ЖУРНАЛА:

- Антидопинговое обеспечение
- Биомедицинские технологии
- Детский и юношеский спорт
- Заболевания спортсменов
- Неотложные состояния
- Организация медицины спорта
- Паралимпийский спорт
- Реабилитация
- Социология и педагогика в спорте
- Спортивная генетика
- Спортивная гигиена
- Спортивное питание
- Спортивная психология
- Спортивная травматология
- Фармакологическая поддержка
- Физиология и биохимия спорта
- Функциональная диагностика
- Новости спортивной медицины

ВИДЫ ПУБЛИКУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ:

- Оригинальные статьи
- Обзоры литературы
- Лекции
- Клинические наблюдения, случаи из практики
- Комментарии специалистов

Издатель:

Некоммерческое партнерство «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП «НЭИКОН»)
115114, Москва, ул. Летниковская, д. 4, стр. 5, офис 2.4
тел./факс: +7 (499) 754-99-94
https://neicon.ru/

Заведующий редакцией:

БЕЗУГЛОВ Эдуард Николаевич — к.м.н., доцент кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовского университета), председатель медицинского комитета РФС, руководитель медицинского штаба ПФК «ЦСКА», заведующий лабораторией спорта высших достижений Сеченовского университета.
E-mail: bezuglov_e_n@staff.sechenov.ru

Редакция:

119435, Россия, Москва, Большая Пироговская улица, 2, стр. 9

Типография:

ООО «Издательство "Триада"»
170034, Россия, Тверь, пр-т Чайковского, 9, оф. 514

Сайт:

smjournal.ru
neicon.ru

Подписано в печать 10.09.2025
Формат 60x90/8
Тираж 1000 экз.
Цена договорная

Периодическое печатное издание «Спортивная медицина: наука и практика» зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, Выписка из реестра зарегистрированных средств массовой информации по состоянию на 31.05.2019 г. серия ПИ № ФС77-75872 от «30» мая 2019 г.

Журнал включен ВАК в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Плата за публикацию статей в журнале с аспирантов не взимается.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License. Присланные материалы не возвращаются. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность рекламной информации.

Журнал издается с 2011 года

Периодичность — 4 выпуска в год

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» — 90998

© Спортивная медицина: наука и практика, оформление, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Реабилитация

А.А. Ветошкин, Е.Н. Гончаров, А.А. Коврижина, И.И. Радыш, Е.С. Капралова, Э.Н. Безуглов
Основные принципы послеоперационной реабилитации после первичной изолированной пластики передней крестообразной связки у молодых физически активных пациентов 5

Адженг Адела Селандани, Фарид Рахман
Влияние аэробных интервальных тренировок на восстановление частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление у молодых людей с избыточным весом 17

Физиология и Биохимия спорта

А.Д. Степнова, Д.С. Баранова
Эффект занятий пилатесом на организм физически активных представителей общей популяции: анализ метаанализов и систематических обзоров 26

О.С. Прима, М.С. Головин, И.В. Григорьев, М.А. Суботялов
Показатели постурального баланса хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции. 34

Заболевания спортсменов

И.О. Гарнов, М.В. Сурин, О.Ю. Прокошева
Спортивный травматизм в практике работы скорой медицинской помощи на примере региона европейского Севера. 44

Спортивная психология

И.В. Михалев, С.В. Котовская, Н.Л. Захарова, Л.Ю. Беленкова
Мотивация к занятиям адаптивной физической культурой как условие здоровьесбережения, способствующее психологическому благополучию, жизнеспособности и улучшению качества жизни студенческой молодежи с инвалидностью 54

Журнал включен в российские и международные библиотечные и реферативные базы данных:

Scopus
НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU
ULRICHSWEB™ GLOBAL SERIALS DIRECTORY
РУКОНТ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС
INFOBASE INDEX
Crossref
SIS Scientific Indexing Services
INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL

Sports Medicine: research and practice

V. 15 №1 (57) 2025
ISSN: 2223-2524
e-ISSN: 2587-9014
https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1

FEATURED TOPICS:

- Doping Studies
- Biomedical Technologies
- Children and Youth Sports
- Sports Diseases
- Prehospital Care and Emergency Medicine
- Sports Medicine Management
- Paralympic Sports
- Rehabilitation
- Sports Sociology and Pedagogics
- Sports Genetics
- Sports Hygiene
- Sports Supplements
- Sports Psychology
- Sports Traumatology
- Sports Pharmacology
- Sports Physiology and Biochemistry
- Functional Testing
- Sports Medicine News

TYPES OF PUBLISHED MATERIALS:

- Original Research
- Articles Review
- Lectures
- Clinical Cases
- Editorials

Publisher:

Nonprofit Partnership "National Electronic Information Consortium" (NEICON)

4, bldng 5, of. 2.4, Letnikovskaya str., Moscow, 115114, Russia

tel./fax: +7 (499) 754-99-94

https://neicon.ru/

Deputy editor:

BEZUGLOV Eduard Nikolaevich — M.D., C.Sc. (Medicine), Associate Professor of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, Head of the High Performance Sports Laboratory of the Sechenov First Moscow State Medical University, Chairman of the Medical Committee of the Russian Football Union, Head of the Medical Department of PFC CSKA, E-mail: bezuglov_e_n@staff.sechenov.ru

Editorial Office:

2-9, Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119435, Russia

Printed by

Publishing House Triada, Ltd.
9, office 514, Tchaikovsky ave., Tver, 170034, Russia

Websites:

smjournal.ru
neicon.ru

Published: 10 September 2025
60x90/8 Format
1000 Copies

Media Outlet Registration Certificate PI № FS77-75872, May 30, 2019.

The Journal is included in the list of Russian reviewed scientific journals of the Higher Attestation Commission for publication of main results of Ph.D. and D.Sc. research.

There is no publication fee for postgraduate students.

Content is distributed under Creative Commons Attribution 4 License. Received papers and other materials are not subject to be returned. The authors view point may not coincide with editorial opinion. Editorial office is not responsible for accuracy of advertising information.

Published since 2011

4 issues per year

«Russian Press» catalog index — 90998

© Sports medicine: research and practice, layout, 2025

CONTENTS

Rehabilitation

Aleksandr A. Vetoshkin, Evgeny N. Goncharov, Anastasia A. Kovrizhina, Ivan I. Radysh, Elizaveta S. Kapralova, Eduard N. Bezuglov
Main principles of postoperative rehabilitation after primary isolated anterior cruciate ligament reconstruction in young physically active patients 5

Ajeng Adela Selandani, Farid Rahman
The effect of Pilates classes on the body of physically active members of the general population: Analysis of meta-analyses and systematic reviews 17

Sports Physiology and Biochemistry

Anastasiia D. Stepnova, Daria S. Baranova
Effects of aerobic interval training on heart rate recovery (HRR) and blood pressure in overweight young adults. 26

Olga S. Prima, Mikhail S. Golovin, Ilya V. Grigoryev, Mikhail A. Subotyalov
Postural Balance Indicators in Teenage Hockey Players Across Playing Positions. 34

Sports Diseases

Igor O. Garnov, Michail V. Surin, Olga Yu. Prokosheva
Sports injuries in emergency medical care practice using the example of the European North region 44

Sports Psychology

Igor V. Mikhalev, Svetlana V. Kotovskaya, Nadira L. Zakharova, Larisa Y. Belenkova
Motivation to engage in adaptive physical education as a condition for saving health, contributing to psychological well-being, resiliency and improving the quality of life of students with disabilities 54

The Journal is included in Russian and International Library and Abstract Databases:

Спортивная Медицина: наука и практика

https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.2

УДК: 617.3

Тип статьи: Оригинальная статья / Original research

Check for updates

CC BY 4.0

Основные принципы послеоперационной реабилитации после первичной изолированной пластики передней крестообразной связки у молодых физически активных пациентов

А.А. Ветошкин[1,2], Е.Н. Гончаров[2,3], А.А. Коврижина[4], И.И. Радыш[4], Е.С. Капралова[6,7], Э.Н. Безуглов[5,6]*

[1] Центр травматологии и ортопедии Европейского медицинского центра, Москва, Россия

[2] ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва, Россия

[3] ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия

[4] ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ, Москва, Россия

[5] ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

[6] Лаборатория спорта высших достижений, Москва, Россия

[7] ФГБУ «Национальный центр спортивной медицины Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: разработка консенсусного заявления, основанного на методологии протокола Delphi, в отношении ключевых принципов послеоперационной реабилитации физически активных представителей общей популяции, перенесших первичную изолированную пластику передней крестообразной связки (ПКС).

Материалы и методы: Для формирования консенсусного заявления было проведено двухраундовое исследование по методу Delphi. Инициативная группа разработала список вопросов, разделенных на три категории: основные принципы реабилитации, критерии возврата к активности и парамедицинские аспекты лечения. В опросе принимали участие 23 эксперта по реабилитации, отвечающие строгим критериям: высшее медицинское или педагогическое образование, стаж работы не менее 10 лет и опыт ведения не менее 100 пациентов после реконструкции ПКС в течение пяти лет, предшествующих проведению исследования. Консенсус считался достигнутым при 70-процентном согласии экспертов.

Результаты: В результате проведенного исследования достигнут консенсус по всем 42 вопросам. Ключевые выводы включают необходимость раннего начала реабилитации (с первой недели), акцент на лечебной физкультуре, этапный подход к восстановлению и четкие критерии возвращения к физической активности. Эксперты отметили, что аппаратная физиотерапия, внутрисуставные инъекции и частые онлайн-консультации не являются обязательными. Оптимальная длительность реабилитации составляет 6–9 месяцев с 5–6 тренировками в неделю, а критическими факторами успеха являются мотивация пациента, преемственность между хирургом и реабилитологом, доступность реабилитационного плана.

Заключение: Данное консенсусное заявление представляет собой первый документ такого рода в российском профессиональном сообществе реабилитологов. Оно дает ортопедам-травматологам и специалистам в области физической и реабилитационной медицины возможность оптимизировать лечение пациентов с изолированными разрывами ПКС. Оптимизация может быть достигнута за счет улучшения преемственности и применения унифицированных подходов на различных этапах реабилитационного процесса, что будет способствовать снижению рисков осложнений, ускорять возвращение к активному образу жизни, улучшать качество жизни пациентов после реконструкции ПКС.

Ключевые слова: передняя крестообразная связка, реабилитация, консенсус Delphi

Благодарности: авторы выражают признательность экспертам, принявшим участие в Delphi-консенсусе.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Ветошкин А.А., Гончаров Е.Н., Коврижина А.А., Радыш И.И., Капралова Е.С., Безуглов Э.Н. Основные принципы послеоперационной реабилитации после первичной изолированной пластики передней крестообразной связки у молодых физически активных пациентов // Спортивная медицина: наука и практика. 2025;15(1):5–16. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.2

Поступила в редакцию: 21.05.2025
Принята к публикации: 10.06.2025
Online first: 09.07.2025
Опубликована: 10.09.2025

***Автор, ответственный за переписку**

Sports Medicine: research and practice

Main principles of postoperative rehabilitation after primary isolated anterior cruciate ligament reconstruction in young physically active patients

Aleksandr A. Vetoshkin[1,2], Evgeny N. Goncharov[2,3], Anastasia A. Kovrizhina[4], Ivan I. Radysh[4], Elizaveta S. Kapralova[6,7], Eduard N. Bezuglov[5,6]*

[1] European Clinic of Sports Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia

[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education "Russian Medical Academy of Continuous Professional Education" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

[3] National Clinical Center No. 2 of the Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky, Moscow, Russia

[4] Clinical Hospital No 1 of the Office of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

[5] Sechenov University, Moscow, Russia

[6] High Performance Sports Laboratory, Moscow, Russia

[7] National Center for Sports Medicine of the Federal Biomedical Agency of Russia, Moscow, Russia

ABSTRACT

Purpose of the study: to develop a consensus statement, based on the Delphi protocol methodology, regarding the key principles of postoperative rehabilitation for physically active individuals from the general population following primary isolated ACL reconstruction.

Materials and methods: A two-round Delphi study was conducted to develop the consensus statement. The working group formulated a list of questions divided into three categories: core rehabilitation principles, criteria for return to activity, and paramedical aspects of care. Twenty-three rehabilitation experts participated, meeting strict criteria: higher medical or pedagogical education, at least 10 years of professional experience, and management of at least 100 patients after ACL reconstruction within the five years preceding the study. Consensus was defined as 70 % agreement among experts.

Results: Consensus was achieved on all 42 items. Key findings include the necessity of early rehabilitation initiation (within the first week), emphasis on therapeutic exercise, a staged approach to recovery, and clear criteria for return to physical activity. Experts noted that instrumental physiotherapy, intra-articular injections, and frequent online consultations are not mandatory. The optimal duration of rehabilitation is 6–9 months with 5–6 training sessions per week. Critical success factors include patient motivation, continuity between surgeon and rehabilitation specialist, and accessibility of the rehabilitation plan.

Conclusion: This consensus statement represents the first document of its kind within the Russian professional rehabilitation community. It provides orthopedic surgeons and specialists in physical and rehabilitation medicine with an opportunity to optimize management of patients with isolated ACL ruptures. Optimization can be achieved by improving continuity and applying unified approaches at different stages of the rehabilitation process, which will reduce complication risks, accelerate return to an active lifestyle, and improve quality of life after ACL reconstruction.

Keywords: anterior cruciate ligament, rehabilitation, Delphi consensus

Acknowledgments: The authors express their gratitude to the experts who participated in the Delphi consensus.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Vetoshkin A.A., Goncharov E.H., Kovrizhina A.A., Radysh I.И., Kapralova E.C., Bezuglov E.N. Basic principles of postoperative rehabilitation after primary isolated plastic surgery of the anterior cruciate ligament in young physically active patients // Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2025;15(1):5–16. (In Russ.). https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.2

Received: 21 May 2025
Accepted: 10 June 2025
Online first: 09 July 2025
Published: 10 September 2025

***Corresponding author**

1. Введение

Разрывы передней крестообразной связки коленного сустава (ПКС) остаются одной из наиболее распространенных спортивных травм, ежегодно регистрируется примерно 100–200 тысяч случаев только в США [1, 2]. Особенно часто данная патология встречается среди молодых спортсменов и физически активных людей [3, 4]. Влияние этой травмы на спортивную карьеру может быть значимо негативным, поскольку только 40–60 % спортсменов способны вернуться к прежнему уровню состязаний [5].

Стандартом лечения в настоящее время является хирургическая реконструкция ПКС (anterior cruciate ligament reconstruction, ACLR) с использованием аутологичных или аллогенных трансплантатов [1]. Несмотря на результативность хирургических вмешательств, проблема высоких показателей повторных травм и хронической боли сохраняется, отмечаются неоптимальные результаты при возвращении в спорт и сокращение длительности спортивной карьеры. Согласно систематическому обзору и метаанализу Wiggins et al., примерно 10 % лиц моложе 25 лет, вернувшихся к прежнему уровню активности после успешной первичной ACLR, сталкиваются с повторной травмой связки ипсилатерального колена [6]. Даже среди профессиональных спортсменов, имеющих доступ к передовой медицинской помощи, количество рецидивов может достигать 20 % [7], а риск развития остеоартрита увеличивается в 3–5 раз [8].

Поэтому реабилитация после реконструкции ПКС играет решающую роль в обеспечении безопасного возврата к спорту и снижении вероятности повторной травмы.

Вместе с тем выбор оптимального способа контроля и оценки эффективности реабилитации вызывает разногласия среди врачей-реабилитологов [9]. Необходимость постоянного совершенствования методик делает актуальным использование современных научных данных для разработки новых подходов. Исследования в области реконструкции ПКС и послеоперационной реабилитации продолжают оставаться междисциплинарной областью как в научной среде, так и в клинической практике [7, 10]. Недавние исследования подтверждают необходимость переосмысления существующих методов реабилитации с целью оптимизации клинических результатов и условий безопасного возвращения к физической активности. В связи с этим действия ведущих профессиональных сообществ по созданию консенсусных заявлений, основанных на мнении экспертов, представляются необходимыми [11]. Часто такие консенсусы разрабатываются по протоколу Delphi, впервые предложенному в 1950-х годах [12].

С учетом того, что структура систем здравоохранения и доступность медицинской помощи, административные, экономические и социокультурные особенности варьируются в разных странах, представляется важным создание консенсусов с участием экспертов, работающих в конкретной стране.

Целью настоящего исследования является разработка консенсусного заявления, основанного на методологии протокола Delphi, в отношении ключевых принципов послеоперационной реабилитации физически активных представителей общей популяции, перенесших операцию по реконструкции ПКС.

2. Материалы и методы

Для формирования консенсусного заявления было проведено двухраундовое исследование по методу Delphi. Инициативная группа, состоящая из пяти врачей, имеющих большой опыт (не менее 15 лет) лечения и реабилитации физически активных пациентов после реконструкции ПКС, разработала список вопросов, разделенных на три категории: основные принципы реабилитации (19 вопросов), критерии возврата к активности (12 вопросов) и парамедицинские аспекты реабилитации (11 вопросов) (Приложение 1).

Затем эти вопросы были разосланы 23 экспертам по реабилитации, соответствующим критериям включения в исследование:

- высшее медицинское или педагогическое образование;
- стаж работы не менее 10 лет;
- опыт ведения не менее 100 пациентов после реконструкции ПКС в течение пяти лет, предшествующих проведению исследования.

Консенсус считался достигнутым при 70-процентном согласии экспертов. Ответы на каждый из вопросов формировались с использованием четырехбалльной шкалы Лайкерта с применением слов и сочетаний «нет», «скорее нет», «скорее да» и «да». Все эксперты должны были прокомментировать свой ответ по шкале Лайкерта. Все ответы анализировались членами инициативной группы, и на их основании формулировались вопросы для второго раунда.

3. Результаты

В первой категории консенсус был достигнут по 11 из 19 вопросов, во второй — по 8 из 12, а в третьей — по 8 из 11 вопросов.

По итогам первого раунда консенсус был достигнут по ключевым аспектам структуры и сроков реабилитационного процесса, критериям возвращения к дотравматическому уровню физической активности, а также факторам, негативно влияющим на успешность лечения.

Для категории «основные принципы реабилитации» это были следующие утверждения.

1. При неосложненном течении раннего послеоперационного периода реабилитационные мероприятия должны начинаться в первую неделю (91,3 %).

2. Основным методом реабилитации является лечебная физкультура (91,3 %).

3. Для полноценной реабилитации достаточно хорошо структурированной лечебной физкультуры, возможно, дополненной минимальными физиотерапевтическими воздействиями (например, криотерапией и миостимуляцией) (100 %).

4. Первоочередной задачей является устранение явлений послеоперационного воспаления и восстановление амплитуды движения в коленном суставе (91,3 %).

5. Для полноценной реабилитации системная аппаратная физиотерапия (например, диконтактная диатермия, ультразвук, магнитотерапия и т. д.) не является обязательной (91,3 %).

6. Для полноценной реабилитации внутрисуставные инъекции протезов синовиальный жидкости и/или различных ортобиологических агентов не являются обязательными (87 %).

7. Для полноценной реабилитации регулярные (не менее 3–4 раз в неделю) онлайн-занятия с реабилитологом не требуются (78,3 %).

8. Использование костылей и жесткого ортеза необходимы в течение 1–2 недель после операции, затем ортез можно использовать в течение месяца (78,3 %).

9. Если период между травмой и планируемой операцией составляет месяц и более, то на предоперационном периоде необходим курс ЛФК для укрепления мышечного корсета нижних конечностей и увеличения амплитуды движения в коленном суставе (95,7 %).

10. Если период между травмой и планируемой операцией составляет менее месяца, то на предоперационном периоде необходим курс ЛФК для укрепления мышечного корсета нижних конечностей и увеличения амплитуды движения в коленном суставе (78,3 %).

11. Критериями неадекватного послеоперационного периода являются: минимальная динамика в амплитуде движения коленного сустава или ее отсутствие, рецидивирующие синовиты, выраженный болевой синдром, требующий применения анальгетиков и нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВС) (82,6 %).

Для категории «критерии возврата к активности» это были следующие утверждения.

1. Клинические тесты используются для оценки готовности к возобновлению физической активности на дотравматическом уровне (76,4 %).

2. Функциональные тесты (одиночные и множественные прыжки, тесты на реактивную и нереактивную маневренность и др.) должны применяться при принятии решения о возобновлении нагрузки на дотравматическом уровне (80,9 %).

3. Возобновление нагрузки на дотравматическом уровне недопустимо при периодическом синовите коленного сустава (76,2 %).

4. Возобновление нагрузки на дотравматическом уровне допустимо при сохраняющемся у пациента дефиците сгибания коленного сустава (не более 10 градусов) (76,6 %).

5. Возобновление нагрузки на дотравматическом уровне недопустимо при сохраняющемся у пациента дефиците разгибания (даже при дефиците не более 10 градусов) (85,7 %).

6. Возобновление нагрузки на дотравматическом уровне допустимо при сохраняющемся у пациента дефиците объема мышц бедра (не более 2 см) (76,1 %).

7. После возврата к дотравматическому уровню физической активности пациент должен в течение не менее 12 месяцев регулярно участвовать в мероприятиях по профилактике повторной травмы (82 %).

8. Важно контролировать среднесрочные (до 12 месяцев) и долгосрочные результаты лечения и реабилитации (95,2 %).

Для категории «парамедицинские аспекты реабилитации» это были следующие утверждения.

1. До операции пациенты оценивали реабилитацию как менее сложную, чем она оказалась на практике (85,7 %).

2. Большинство пациентов достаточно мотивированы вернуться к дотравматическому уровню активности (81 %).

3. Преемственность и регулярное взаимодействие между хирургом и реабилитологом важно для успешного реабилитационного лечения (100 %).

4. Первая встреча с реабилитологом должна происходить до проведения вмешательства для определения плана послеоперационной реабилитации и стабилизации психоэмоционального состояния пациента (80,9 %).

5. Пациенты должны иметь доступ к плану реабилитации, в котором указаны основные пункты, объем тренировочных занятий, график тестирований и их результаты (100 %).

6. Решение о возобновлении физической активности на дотравматическом уровне должны принимать совместно хирург и реабилитолог (81 %).

7. Значимыми антропометрическими и анатомическими предикторами неудачной реабилитации являются избыточный вес и вальгусная деформация коленных суставов (85 %).

8. Основными социокультурными предикторами неудачной реабилитации являются недостаточная дисциплина и низкая мотивация пациента (100 %).

После анализа результатов первого раунда рабочая группа выявила ряд положений, по которым участники не достигли консенсуса: восемь позиций из первой категории, четыре из второй и три из третьей (Приложение 2). Данные утверждения были переработаны и вновь направлены экспертам по вопросам реабилитации в рамках второго раунда обсуждения (Приложение 3). Второй этап показал достижение консенсуса по каждому пункту.

Для категории «основные принципы реабилитации» это были следующие утверждения.

1. При неосложненном течении послеоперационного периода в большинстве случаев достаточно 1–2 очных занятий в неделю с возможностью дополнительных онлайн-занятий и/или видеоотчетов пациентов (86,7 %).

2. Для проведения полноценной реабилитации принципиально важно общее количество занятий в неделю (включая самостоятельные), а не количество занятий с реабилитологом (93,3 %).

3. При неосложненном течении послеоперационного периода график осмотров хирургом определяется динамикой реабилитации (80 %).

4. Сопутствующее хирургическое вмешательство (шов мениска) может существенно увеличить продолжительность реабилитации. При выполнении парциальной резекции мениска это влияние отсутствует или является незначительным (86,7 %).

5. Для физически активного представителя общей популяции длительность структурированной реабилитации под контролем специалиста зависит от желаемого уровня физической активности, но в большинстве случаев составляет не менее 6 месяцев (93,3 %).

6. Очередность этапов реабилитации: устранение отека, восстановление амплитуды движения, гипертрофия, проприорецепция, развитие силы мышц (73,4 %).

7. Оптимальная длительность реабилитации составляет 6–9 месяцев (80 %).

8. Оптимальное количество занятий ЛФК (в том числе самостоятельных) — 5–6 раз в неделю (93,3 %).

Для категории «критерии возврата к активности» это были следующие утверждения.

1. Аппаратные методы тестирования (изокинетическое тестирование, ручная или стабилизированная динамометрия) рекомендованы в случае их доступности (100 %).

2. В случае доступности рекомендуется использование специализированных шкал и опросников (IKDS, KOOS, шкала Лисхольма — Тегнера и др.) при принятии решения о возобновлении физической нагрузки на дотравматическом уровне (100 %).

3. Возобновление активности на дотравматическом уровне при болевом синдроме не более 2 баллов по ВАШ допускается, если боль возникает при сопоставимой с максимальным уровнем дотравматической нагрузке и исчезает в течение суток (86,7 %).

4. Необходимо отслеживать среднесрочные (до 12 месяцев) и долгосрочные исходы лечения/реабилитации пациентов при наличии данной возможности (100 %).

Для категории «парамедицинские аспекты реабилитации» это были следующие утверждения.

1. Для большинства пациентов, не занимающихся спортом профессионально, возвращение только к привычной бытовой активности, а не на дотравматический уровень не является достаточным (93,3 %).

2. Качественная реабилитация способна компенсировать определенные недостатки технического исполнения операции, но лишь у пациентов общей популяции, а не среди профессиональных спортсменов или активно занимающихся физической деятельностью людей (73,3 %).

3. Полноценность реабилитации для среднестатистического пациента в России во многом зависит от финансовой обеспеченности (80 %).

4. Дискуссия

Анализ полученных результатов показал, что консенсус был достигнут по большинству вопросов: в первом раунде — по 27 из 42 (65 %), а во втором — по всем 15 оставшимся вопросам (100 %), что в сумме дает средний процент консенсуса в 81 %.

Это первый консенсус по данной теме в России, и он может послужить основой для проведения проспективных исследований среди различных групп пациентов с разрывами передней крестообразной связки коленного сустава, а результаты могут быть интегрированы в клинические рекомендации.

Международный опыт показывает, что аналогичные инициативы предпринимаются ведущими организациями, такими как Европейское общество спортивной травматологии, хирургии коленного сустава и артроскопии (ESSKA), Американская академия хирургов-ортопедов (AAOS) и Международный олимпийский комитет (МОК), которые регулярно публикуют материалы по основным принципам реабилитации пациентов после пластики ПКС, что подтверждает актуальность проблемы. В нашей работе для формирования вопросов мы опирались на данные из международных публикаций [13–16].

Высокий уровень консенсуса, достигнутый уже в первом раунде, говорит о том, что участники хорошо информированы о международных практиках и применяют их в своей работе.

Подход опрошенных экспертов отражает общепринятые взгляды, согласно которым важна ранняя активизация пациентов, первоочередное восстановление амплитуды движений в коленном суставе, а также акцент на функциональном состоянии нижних конечностей вместо фокуса на длительности реабилитации при принятии решения о возможности возобновления физической активности на дотравматическом уровне [11, 13]. Для возвращения к привычному уровню повседневной активности большинству пациентов требуется от 9 месяцев до года, однако возврат к спорту ранее чем через 9 месяцев после операции может увеличить риск повторной травмы [5].

Если понятие возобновления физической активности на дотравматическом уровне для общей популяции является достаточно условным из-за сложности объективной оценки, то для профессиональных спортсменов существуют критерии, основанные на функциональных тестированиях и тестах на производительность [1]. При этом в перспективе важно учитывать и психологический аспект готовности, который является критически важным для безопасного восстановления после ACLR. Это подчеркивает необходимость индивидуального подхода [17]. Другим важным фактором успешной реабилитации является формирование адекватных

ожиданий пациента. Более 90 % пациентов рассчитывают вернуться к спорту без ограничений, однако реальная ситуация оказывается менее оптимистичной [18]. Исследования показывают, что только 55 % как элитных, так и неэлитных спортсменов смогут вернуться к соревновательному спорту после операции [5]. Поэтому оценка готовности к возвращению к спорту для профессионалов должна включать перцептивные, субъективные, объективные и функциональные критерии, специфичные для данного вида спорта [13, 19].

Некоторые исследователи не только рассматривают полноценное возвращение к профессиональной спортивной деятельности как «возвращение к игре» («return to play»), но и оценивают реальные игровые показатели в первые сезоны после возвращения [20–22].

Так, в исследовании Harris et al. с участием профессиональных баскетболистов выявлено ухудшение игровых характеристик спортсменов после оперативного восстановления ПКС на протяжении двух последующих сезонов [23]. Подобные наблюдения говорят о том, что полноценный возврат к соревновательным показателям может занимать два года после операции.

Оценка готовности к возвращению к прежней физической активности для общей популяции должна базироваться на простых воспроизводимых функциональных тестах, учитывающих финансовые и мотивационные ограничения. Среди таких тестов можно выделить прыжок на одной ноге на расстояние, вертикальный прыжок, SEBT-тест и челночный бег [24].

Эксперты указывают, что ключевыми препятствиями на пути внедрения регулярных оценочных процедур являются нехватка финансовых ресурсов, ограниченность инфраструктуры, низкая дисциплина и мотивация пациентов.

В этом контексте целесообразным будет систематическое использование шкал и опросников на разных этапах лечения, включая период до операции. Среди наиболее распространенных инструментов можно выделить опросник IKDC, шкалы Лисхольма и KOOS [25–27].

Одним из важных результатов проведенного исследования является консенсус по вопросам частоты и формата реабилитационных занятий. Большинство экспертов сходятся во мнении, что при должной дисциплине и ответственности пациентов допустима программа, состоящая всего из 3–4 занятий в неделю, исключающая аппаратную физиотерапию и инъекции протезов синовиальной жидкости и глюкокортикостероидов.

Таким образом, результаты опроса могут быть применены для разработки эффективного, воспроизводимого и экономически доступного протокола реабилитации пациентов, перенесших хирургическую реконструкцию разрыва ПКС, который будет соответствовать международным стандартам.

Протоколы реабилитации после реконструкции ПКС могут варьироваться, и среди врачей отсутствует единое мнение по этому вопросу. Отсутствие консенсуса приводит к некоторой неопределенности. Однако важно отметить, что наблюдается сдвиг к индивидуализированному пациент-ориентированному подходу, который можно адаптировать в соответствии с потребностями и темпами прогресса конкретного пациента, учитывая тип хирургического вмешательства и вид трансплантата, что оптимизирует восстановление и снижает риски повторной травмы [7, 28, 29].

Ограничения данного исследования связаны со стандартными методологическими особенностями Delphi-подхода. Несмотря на строгий отбор экспертов (высшее медицинское или педагогическое образование, опыт работы ≥ 10 лет, реабилитация ≥ 100 пациентов после реконструкции ПКС), относительно небольшой размер выборки (23 участника) может снижать репрезентативность результатов, особенно с учетом возможных региональных различий в клинической практике. Формулировка вопросов, разработанных инициативной группой на основе литературы, потенциально содержит субъективность, что могло повлиять на интерпретацию ответов и смещение фокуса в сторону определенных парамедицинских аспектов. Установленный порог консенсуса в 70 %, хотя и соответствует общепринятым стандартам, допускает исключение мнения до 30 % экспертов, что актуально для спорных или недостаточно изученных тем.

5. Заключение

Представленное консенсусное заявление представляет собой первый документ такого рода в российском профессиональном сообществе реабилитологов. Оно дает ортопедам-травматологам и специалистам в области физической и реабилитационной медицины возможность оптимизировать лечение пациентов с изолированными разрывами передней крестообразной связки коленного сустава. Оптимизация может быть достигнута за счет улучшения преемственности и применения унифицированных подходов на различных этапах реабилитационного процесса. Следующим этапом может стать проведение проспективных исследований, направленных на проверку влияния представленных рекомендаций на долгосрочные результаты восстановления пациентов.

Благодарности: авторы выражают признательность экспертам, принявшим участие в Delphi-консенсусе.

Вклад авторов:

Ветошкин Александр Александрович — анализ данных и подготовка публикации.

Гончаров Евгений Николаевич — вклад данных и подготовка публикации.

Коврижина Анастасия Андреевна — сбор и систематизация данных.

Радыш Иван Иванович — анализ данных и подготовка публикации.

Капралова Елизавета Сергеевна — анализ данных и подготовка публикации, обобщение результатов исследования.

Безуглов Эдуард Николаевич — разработка дизайна, сбор данных и подготовка публикации.

Author's contribution:

Aleksandr A. Vetoshkin — data analysis and manuscript preparation.

Evgeny N. Goncharov — data analysis and manuscript preparation.

Anastasia A. Kovrizhina — data collection and systematization.

Ivan I. Radysh — data analysis and manuscript preparation.

Elizaveta S. Kapralova — data analysis and manuscript preparation, summarizing the research results.

Eduard N. Bezuglov — study design, data collection, and manuscript preparation.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Категория 1

1. Оцените утверждение: «При неосложненном течении раннего послеоперационного периода реабилитационные мероприятия должны начинаться уже в течение первой недели после операции?

2. Оцените утверждение: «Основным методом реабилитации после изолированной пластики ПКС является лечебная физкультура».

3. Оцените утверждение: «После изолированной пластики ПКС для полноценной реабилитации достаточно хорошо структурированной ЛФК, возможно, дополненной минимальными физиотерапевтическими воздействиями (например, криотерапия и миостимуляция)».

4. Оцените утверждение «Первоочередной задачей после выполнения изолированной пластики ПКС является устранение явлений послеоперационного воспаления и возвращения амплитуды движения в коленном суставе».

5. Оцените утверждение «Полноценная реабилитация после изолированной пластики ПКС возможна только при системном использовании аппаратной физиотерапии (например, диконтактной диатермии, ультразвука, магнитотерапии и т. д.).

6. Оцените утверждение «Полноценная реабилитация после изолированной пластики ПКС возможна только при применении внутрисуставных инъекций протезов синовиальный жидкости и/или различных ортобиологических агентов».

7. Оцените утверждение «Полноценная реабилитация после изолированной пластики ПКС возможна только при регулярных (не менее 3–4 раз в неделю) очных занятиях с реабилитологом.

8. Оцените утверждение «Полноценная реабилитация после изолированной пластики ПКС возможна при регулярных (не менее 3–4 раз в неделю комбинированных (очно/онлайн) занятиях с реабилитологом.

9. Оцените утверждение «Полноценная реабилитация после изолированной пластики ПКС возможна при регулярных (не менее 3–4 раз в неделю) онлайн занятиях с реабилитологом.

10. Оцените утверждение «Использование костылей и жесткого ортеза чаще всего необходимо в течение 1–2 недель после операции, затем достаточно использование ортеза в период не более месяца после выполнения операции».

11. Регулярные осмотры хирургом необходимы даже для пациентов с неосложненным (на ваш взгляд) течением послеоперационного периода?

12. Оцените утверждение: «Когда после разрыва ПКС и возможной операцией возникает пауза месяц и более, то перед операцией необходимо провести курс ЛФК, направленный на укрепление мышечного корсета нижних конечностей и увеличение амплитуды движения в КС».

13. Оцените утверждение: «В ситуации, когда после разрыва ПКС и возможной операцией пауза менее месяца, то перед операцией необходимо провести курс ЛФК, направленный на укрепление мышечного корсета нижних конечностей и увеличение амплитуды движения в КС».

14. Оцените утверждение «Дополнительное вмешательство на менисках значимо влияет на длительность реабилитации».

15. Какова оптимальная длительность структурированной реабилитации под контролем специалиста после изолированной пластики ПКС для физически активного представителя общей популяции?

16. Что для вас является критерием неадекватного течения послеоперационного периода (несколько вариантов ответа)?

17. Выберите оптимальную, на ваш взгляд, структуру неотложенного периода реабилитации (смежные пункты могут пересекаться).

18. Укажите среднюю длительность (в месяцах) оптимальной, на ваш взгляд, реабилитации после изолированной пластики ПКС.

19. Укажите оптимальное количество занятий по ЛФК в течение недели после изолированной пластики ПКС.

Категория 2

1. Используете ли вы какие-либо аппаратные методы тестирования (изокинетическое тестирование, ручная или стабилизированная динамометрия) при решении вопроса о возобновлении нагрузки на дотравматическом уровне?

2. Используете ли вы какие-либо клинические тесты при решении вопроса о возобновлении нагрузки на дотравматическом уровне нагрузки?

3. Используете ли вы какие-либо шкалы, анкеты и опросники (например, IKDS, KOOS, шкала Лисхольма — Тегнера и т. д.) при решении вопроса о возобновлении нагрузки на дотравматическом уровне нагрузки?

4. Используете ли вы какие-либо клинические тесты (например, одиночные и множественные прыжки, тесты на реактивную и нереактивную маневренность и т. д.) при решении вопроса о возобновлении нагрузки на дотравматическом уровне нагрузки?

5. Считаете ли вы допустимым возобновление нагрузки на дотравматическом уровне при периодически возникающем синовите оперированного коленного сустава у пациента?

6. Считаете ли вы допустимым возобновление нагрузки на дотравматическом уровне при сохраняющемся у пациента дефиците сгибания оперированного коленного сустава (не более 10 градусов)?

7. Считаете ли вы допустимым возобновление нагрузки на дотравматическом уровне при сохраняющемся у пациента дефицит разгибания (не более 10 градусов)?

8. Считаете ли вы допустимым возобновление нагрузки на дотравматическом уровне при сохраняющемся у пациента болевом синдроме (не более 2 баллов по ВАШ)?

9. Считаете ли вы допустимым возобновление нагрузки на дотравматическом уровне при сохраняющемся у пациента дефиците объема мышц бедра (не более 2 см)?

10. Оцените верность утверждения: «После возобновления дотравматического уровня физической активности пациент должен на протяжении не менее 12 месяцев регулярно выполнять мероприятия по профилактике повторного повреждения».

11. Отслеживаете ли вы среднесрочные (до 12 месяцев) и долгосрочные исходы лечения/реабилитации своих пациентов?

12. Считаете ли вы важным контроль среднесрочных (до 12 месяцев) и долгосрочных исходов лечения/реабилитации своих пациентов?

Категория 3

1. Оцените утверждение: «Пациенты, которые перенесли операцию по пластике ПКС, до операции считали, что реабилитация будет проходить проще, чем она проходит».

2. Оцените утверждение: «Большинство пациентов, которые проходят реабилитацию после пластики ПКС, достаточно мотивированы для того, чтобы вернуться на дотравматический уровень активности».

3. Оцените утверждение: «Для большинства пациентов, которые проходят реабилитацию после пластики ПКС, достаточным является возвращение к привычной бытовой активности, а не на дотравматический уровень».

4. Оцените утверждение: «Наличие преемственности и регулярной обратной связи между хирургом и реабилитологом является важнейшим аспектом реабилитационного лечения».

5. Оцените утверждение: «Качественная структурированная реабилитация может нивелировать даже не совсем технически корректно выполненную операцию».

6. Оцените утверждение: «Первая встреча с реабилитологом должна происходить до проведения вмешательства — для определения плана послеоперационной реабилитации и стабилизации психоэмоционального состояния пациента».

7. Оцените утверждение: «Пациенты должны иметь доступ к плану своей реабилитации, в котором будут обозначены основные ее пункты, а также объем тренировочных занятий, график тестирований и их результаты».

8. Оцените утверждение: «Решение вопроса о возобновлении пациентами физической активности на дотравматическом уровне должны принимать совместно хирург и реабилитолог».

9. Оцените утверждение: «Полноценность реабилитации при прочих равных значимо зависит от финансовой обеспеченности пациентов.

10. Укажите наиболее значимые антропометрические и анатомические предикторы неудачной реабилитации (выбрать три наиболее значимых).

11. Укажите наиболее значимые социокультурные предикторы неудачной реабилитации (выбрать три наиболее значимых).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Категория 1

1. Полноценная реабилитация после изолированной пластики ПКС возможна только при регулярных (не менее 3–4 раз в неделю) очных занятиях с реабилитологом. Консенсус не достигнут: 69,5 % — нет, 30,5 % — да.

2. Полноценная реабилитация после изолированной пластики ПКС возможна при регулярных (не менее 3–4 раз в неделю) комбинированных (очно/онлайн) занятиях с реабилитологом. Консенсус не достигнут: 52,2 % — да, 47,8 % — нет.

3. Регулярные осмотры хирургом необходимы даже для пациентов с неосложненным (на ваш взгляд) течением послеоперационного периода? Консенсус не достигнут: 60,8 % — да, 39,2 % — нет.

4. Дополнительное вмешательство на менисках значимо влияет на длительность реабилитации. Консенсус не достигнут: 65,2 % — да, 34,8 % — нет.

5. Какова оптимальная длительность структурированной реабилитации под контролем специалиста после изолированной пластики ПКС для физически активного представителя общей популяции? До возвращения к дотравматическому уровню физической активности (независимо от времени, которое прошло после операции) — 56,5 %. От 6 до 9 месяцев — 4,4 %. До 6 месяцев — 26,1 %. До 3 месяцев — 8,7 %. Обычные неспортсмены — 13–14 недель, спортсмены — 9 месяцев, все зависит от лигамитизации и входных данных пациента — 4,3 %. Консенсус не достигнут.

6. Выберите оптимальную, на ваш взгляд, структуру неотложенного периода реабилитации (смежные пункты могут пересекаться). 1. Устранение отека, возвращение амплитуды движения в коленном суставе, проприорецепция, гипертрофия мышц, сила мышц — 25 %. 2. Устранение отека, возвращение амплитуды движения в коленном суставе, гипертрофия мышц, проприорецепция, сила мышц — 16,6 %. 3. Устранение отека, возвращение амплитуды движения в коленном суставе, гипертрофия мышц, сила мышц, проприорецепция — 25 %. 4. Устранение отека, возвращение полной амплитуды, восстановление мышечного тонуса, восстановление мышечной силы, проприорецепция и мышечная масса — 8,3 %. 5. Отек, амплитуда, сила, проприорецепция, выносливость, скорость, гипертрофия — 8,3 %. 6. Устранение отека, восстановление амплитуды, проприорецепция, гипертрофия, сила, плиометрика, спорт — 8,3 %. 7. Устранение отека, возвращение амплитуды движения, гипертрофия мышц, проприорецепция, специфичные спортивные движения, введение в максимальную силу ног, введение в прыжковые взрывные упражнения, набор физических кондиций без ограничений со стороны колена — 8,3 %. Консенсус не достигнут.

7. Укажите среднюю длительность (в месяцах) оптимальной, на ваш взгляд, реабилитации после изолированной пластики ПКС. 2–3 месяца — 4,5 %; от 3 месяцев — 4,5 %; до 6 месяцев — 4,5 %; 4–6 месяцев — 13,5 %; 5–6 месяцев — 4,5 %; 6 месяцев — 18 %; 6–9 месяцев — 9 %; 6–12 месяцев — 4,5 %; 8 месяцев — 9 %. 8–9 месяцев — 13,5 %; 9 месяцев — 9 %; 9–12 месяцев — 4,5 %. Консенсус не достигнут.

8. Укажите оптимальное количество занятий по ЛФК в течение недели после изолированной пластики ПКС. 1–2 раза — 18,2 %; 2–3 раза — 9,1 %; 3–5 раз — 54,5 %; 6–7 раз — 9,1 %; 14 раз — 9,1 %. Консенсус не достигнут.

Категория 2

1. Используете ли вы какие-либо аппаратные методы тестирований (изокинетическое тестирование, ручная или стабилизированная динамометрия) при решении вопроса о возобновлении нагрузки на дотравматическом уровне нагрузки? Консенсус не достигнут: 42,9 % — да, 57,1 — нет.

2. Используете ли вы какие-либо шкалы, анкеты и опросники (например, IKDS, KOOS, шкала Лисхольма — Тегнера и т. д.) при решении вопроса о возобновлении нагрузки на дотравматическом уровне нагрузки? Консенсус не достигнут: 66,6 % — да, 33,4 % — нет.

3. Считаете ли допустимым возобновление нагрузки на дотравматическом уровне при сохраняющемся у пациента болевом синдроме (не более 2 баллов по ВАШ)? Консенсус не достигнут: 52,4 % — да, 47,6 % — нет.

4. Отслеживаете ли вы среднесрочные (до 12 месяцев) и долгосрочные исходы лечения/реабилитации своих пациентов? Консенсус не достигнут: 61,9 % — да, 38,1 % — нет.

Категория 3

1. Оцените утверждение: «Для большинства пациентов, которые проходят реабилитацию после пластики ПКС, достаточным является возвращение к привычной бытовой активности, а не на дотравматический уровень». Консенсус не достигнут: да — 66,7 %, нет — 33,3 %.

2. Оцените утверждение: «Качественная структурированная реабилитация может нивелировать даже не совсем технически корректно выполненную операцию». Консенсус не достигнут: да — 61,9 %, нет — 38,1 %.

3. Оцените утверждение: «Полноценность реабилитации при прочих равных значимо зависит от финансовой обеспеченности пациентов. Консенсус не достигнут: да: — 66,7 %, нет — 33,3 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Раунд 2

1. 69,5 % экспертов указали, что регулярные (3–4 раза в неделю) очные занятия с реабилитологом не являются обязательным условием полноценной реабилитации, но 30,5 % придерживаются противоположного мнения. Для уточнения и поиска компромисса просим вас ответить на следующий вопрос. Согласны ли вы с компромиссным вариантом утверждения: в большинстве случаев (при неосложненном течении послеоперационного периода) достаточно 1–2 очных занятий в неделю с возможностью дополнительных онлайн-занятий и/или видеоотчетов пациентов?

2. 52,2 % экспертов считают, что реабилитация возможна при комбинированных занятиях, а 47,8 % с этим не согласны. Чтобы уточнить, почему мнения расходятся и найти компромисс, просим вас ответить на следующий вопрос. Согласны ли вы с компромиссным вариантом утверждения: для проведения полноценной реабилитации принципиально важно не количество занятий с реабилитологом, а общее количество

занятий в течение недели (в том числе самостоятельных)?

3. 60,8 % экспертов считают, что регулярные осмотры хирургом необходимы даже при неосложненном течении, 39,2 % не согласны. Для уточнения и согласования позиций просим ответить на следующий вопрос. Согласны ли вы с компромиссным вариантом утверждения: осмотры хирургом необходимы для пациентов с неосложненным (на ваш взгляд) течением послеоперационного периода, очередность которых определяется динамикой процесса реабилитации?

4. 65,2 % экспертов считают, что вмешательство на менисках значимо влияет на длительность реабилитации, 34,8 % не согласны. Чтобы уточнить разногласия, просим вас ответить на следующий вопрос. Согласны ли вы с компромиссным вариантом утверждения: дополнительное вмешательство на менисках может значимо влиять на длительность реабилитации, но только в случае шва мениска. При выполнении парциальной резекции мениска этого влияния нет, или оно незначительно.

5. В первом раунде 56,5 % экспертов указали, что длительность реабилитации должна быть определена достижением дотравматического уровня физической активности, независимо от реабилитации. Остальные эксперты колебались — от четких временных рамок (от 3 до 9 месяцев) до полного учета индивидуальных особенностей каждого случая. Для уточнения просим ответить на следующие вопросы. Согласны ли вы с компромиссным вариантом утверждения: длительность структурированной реабилитации под контролем специалиста после изолированной пластики ПКС для физически активного представителя общей популяции определяется требуемым пациентом уровнем физической активности, но в большинстве случаев длится не менее 6 месяцев?

6. В первом раунде структура первого периода реабилитации вызвала разногласия. Основное расхождение — в порядке включения элементов и их приоритетах. Был достигнут консенсус по первым двум этапам реабилитации после изолированной пластики ПКС: 1 — устранение отека, 2 — восстановление амплитуды. По следующим этапам консенсус достигнут не был. Просим вас выбрать наиболее правильный, по вашему мнению вариант из ниже предложенных.

7. В первом раунде распределение мнений по оптимальной длительности реабилитации после изолированной пластики ПКС было следующим: 2–3 месяца — 4,5 %, от 3 месяцев — 4,5 %, до 6 месяцев — 4,5 %, 4–6 месяцев — 13,5 %, 5–6 месяцев — 4,5 %, 6 месяцев — 18 %, 6–9 месяцев — 9 %, 6–12 месяцев — 4,5 %, 8 месяцев — 9 %, 8–9 месяцев — 13,5 %, 9 месяцев — 9 %, 9–12 месяцев — 4,5 %. Мнения экспертов существенно варьируются, но наибольшая доля респондентов выбрала диапазоны, близкие к 6–9 месяцам. Просим вас пересмотреть свою позицию с учетом приведенных данных. Какова, на ваш взгляд, оптимальная длительность реабилитации после изолированной пластики ПКС?

8. В первом раунде распределение мнений по оптимальному количеству занятий ЛФК (в том числе самостоятельных) в неделю после изолированной пластики ПКС было следующим: 1–2 раза в неделю — 18,2 %; 2–3 раза в неделю — 9,1 %; 3–5 раз в неделю — 54,5 %; 6–7 раз в неделю — 9,1 %; 14 раз в неделю — 9,1 %. Основное мнение (54,5 %) сосредоточено в диапазоне 3–5 раз в неделю, однако консенсус не достигнут. Пожалуйста, пересмотрите ваше мнение, учитывая приведенные данные. Какое количество занятий по ЛФК (в том числе самостоятельных) в неделю после изолированной пластики ПКС вы считаете оптимальным?

9. 42,9 % экспертов используют аппаратные методы тестирования для принятия решения о возобновлении дотравматических нагрузок, а 57,1 % не используют. Для уточнения подходов и согласования позиции просим ответить на следующие вопросы. Согласны ли вы с компромиссным вариантом утверждения: использовали ли бы вы в обязательном порядке какие-либо аппаратные методы тестирования (изокинетическое тестирование, ручная или стабилизированная динамометрия), если бы у вас был доступ к ним и у вас сохранялась возможность рекомендовать пациентам выполнение этих тестов?

10. 66,6 % экспертов используют шкалы и анкеты (например, IKDS, KOOS, шкала Лисхольма — Тегнера) для принятия решения о возобновлении дотравматических нагрузок, а 33,4 % — нет. Для уточнения подходов и согласования позиции просим ответить на следующие вопросы. Согласны ли вы с компромиссным вариантом утверждения: использовали ли бы вы в обязательном порядке какие-либо шкалы, анкеты и опросники (например, IKDS, KOOS, шкала Лисхольма — Тегнера и т. д.) при решении вопроса о возобновлении нагрузки на дотравматическом уровне нагрузки, если бы у вас сохранялась возможность рекомендовать пациентам выполнение этих тестов?

11. 52,4 % экспертов считают допустимым возобновление нагрузки на дотравматическом уровне при сохраняющемся болевом синдроме (не более 2 баллов по ВАШ), а 47,6 % не согласны с этим. Для уточнения позиций и согласования подходов просим ответить на следующие вопросы. Согласны ли вы с компромиссным вариантом утверждения: возобновление нагрузки на дотравматическом уровне при сохраняющемся у пациента болевом синдроме (не более 2 баллов по ВАШ) в ситуации, если он возникает при сопоставимом с максимальным уровнем нагрузки до травмы и самопроизвольно купируется в течение суток после окончания?

12. 61,9 % экспертов отслеживают среднесрочные (до 12 месяцев) и долгосрочные исходы лечения и реабилитации пациентов, а 38,1 % не делают этого. Для согласования подходов и уточнения позиций просим вас ответить на следующие вопросы. Согласны ли вы с компромиссным вариантом утверждения: отслеживали ли бы вы среднесрочные (до 12 месяцев) и долгосрочные исходы лечения/реабилитации своих пациентов, если бы у вас была такая возможность?

13. Согласны ли вы с компромиссным утверждением: для большинства пациентов, которые не относятся к профессиональным спортсменам и проходят реабилитацию после пластики ПКС, достаточным является возвращение к привычной бытовой активности, а не на дотравматический уровень?

14. Согласны ли вы с компромиссным утверждением: качественная структурированная реабилитация может нивелировать даже не совсем технически корректно выполненную операцию только в группе представителей общей популяции, а не профессиональных спортсменов или физических очень активных людей?

15. Полноценность реабилитации для среднестатистического пациента значимо зависит от его финансовой обеспеченности в большинстве населенных пунктов РФ.

Литература / References

1. **Ardern C.L., Ekås G., Grindem H., Moksnes H., Anderson A., Chotel F., et al.** International Olympic Committee consensus statement on prevention, diagnosis and management of paediatric anterior cruciate ligament (ACL) injuries. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2018;26(4):989–1010. https://doi.org/10.1007/s00167-018-4865-y

2. van **Melick N., Senorski E.H., Królikowska A., Prill R.** Anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: Decades of change. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2025;33(4):1178–1182. https://doi.org/10.1002/ksa.12600

3. **Grassi A., Macchiarola L., Filippini M., Lucidi G.A., Della Villa F., Zaffagnini S.** Epidemiology of Anterior Cruciate Ligament Injury in Italian First Division Soccer Players. Sports Health. 2020;12(3):279–288. https://doi.org/10.1177/1941738119885642

4. **Yamanashi Y., Mutsuzaki H., Kawashima T., Ikeda K., Deie M., Kinugasa T.** Safety and Early Return to Sports for Early ACL Reconstruction in Young Athletes: A Retrospective Study. Medicina. 2024;60(8):1229. https://doi.org/10.3390/medicina60081229

5. **Ardern C.L., Taylor N.F., Feller J.A., Webster K.E.** Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. Br. J. Sports Med. 2014;48(21):1543–1552. https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093398

6. **Wiggins A.J., Grandhi R.K., Schneider D.K., Stanfield D., Webster K.E., Myer G.D.** Risk of Secondary Injury in Younger Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. Am. J. Sports Med. 2016;44(7):1861–1876. https://doi.org/10.1177/0363546515621554

7. **Cronström A., Tengman E., Häger C.K.** Return to Sports: A Risky Business? A Systematic Review with Meta-Analysis of Risk Factors for Graft Rupture Following ACL Reconstruction. Sports Med. 2023;53(1):91–110. https://doi.org/10.1007/s40279-022-01747-3

8. **Culvenor A.G., Øiestad B.E., Hart H.F., Stefanik J.J., Guermazi A., Crossley K.M.** Prevalence of knee osteoarthritis features on magnetic resonance imaging in asymptomatic uninjured adults: a systematic review and meta-analysis. Br. J. Sports Med. 2019;53(20):1268–1278. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099257

9. **Glattke K.E., Tummala S.V., Chhabra A.** Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Recovery and Rehabilitation: A Systematic Review. J. Bone Joint Surg. Am. 2022;104(8):739–754. https://doi.org/10.2106/JBJS.21.00688

10. **Owen P.J., Saueressig T., Braun T., Steglich N., Diemer F., Zebisch J., et al.** Infographic. Primary surgery versus primary rehabilitation for treating anterior cruciate ligament injuries. Br. J. Sports Med. 2023;57(13):882–883. https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106571

11. **Golberg E., Sommerfeldt M., Pinkoski A., Dennett L., Beaupre L.** Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Return-to-Sport Decision-Making: A Scoping Review. Sports Health. 2024;16(1):115–123. https://doi.org/10.1177/19417381221147524

12. **McPherson S., Reese C., Wendler M.C.** Methodology Update: Delphi Studies. Nursing Research. 2018;67(5):404–410. https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000297

13. **Brinlee A.W., Dickenson S.B., Hunter-Giordano A., Snyder-Mackler L.** ACL Reconstruction Rehabilitation: Clinical Data, Biologic Healing, and Criterion-Based Milestones to Inform a Return-to-Sport Guideline. Sports Health. 2022;14(5):770–779. https://doi.org/10.1177/19417381211056873

14. **Mayer M.A., Deliso M., Hong I.S., Saltzman B.M., Longobardi R.S., DeLuca P.F., Rizio L., et al.** Rehabilitation and Return to Play Protocols After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Soccer Players: A Systematic Review. Am. J. Sports Med. 2025;53(1):217–227. https://doi.org/10.1177/03635465241233161

15. **Meredith S.J., Rauer T., Chmielewski T.L., Fink C., Diermeier T., Rothrauff B.B., et al.** Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Injury: Panther Symposium ACL Injury Return to Sport Consensus Group. Orthop. J. Sports Med. 2020;8(6):2325967120930829. https://doi.org/10.1177/2325967120930829

16. **Simonsson R., Piussi R., Högberg J., Sundberg A., Hamrin Senorski E.** Rehabilitation and Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Clin. Sports Med. 2024;43(3):513–533. https://doi.org/10.1016/j.csm.2023.07.004

17. **Jenkins S.M., Guzman A., Gardner B.B., Bryant S.A., Del Sol S.R., McGahan P., Chen J.** Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury: Review of Current Literature and Recommendations. Curr. Rev. Musculoskelet Med. 2022;15(3):170–179. https://doi.org/10.1007/s12178-022-09752-9

18. **Feucht M.J., Cotic M., Saier T., Minzlaff P., Plath J.E., Imhoff A.B., Hinterwimmer S.** Patient expectations of primary and revision anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2016;24(1):201–207. https://doi.org/10.1007/s00167-014-3364-z

19. **Manoharan A., Fithian A., Xie V., Hartman K., Schairer W., Khan N.** Return to Sports After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Perm. J. 2024;28(2):102–108. https://doi.org/10.7812/TPP/23.132

20. **Ardern C.L., Webster K.E., Taylor N.F., Feller J.A.** Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. Br. J. Sports Med. 2011;45(7):596–606. https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.076364

21. **Welling W.** Return to sports after an ACL reconstruction in 2024 - A glass half full? A narrative review. Phys. Ther. Sport. 2024;67:141–148. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2024.05.001

22. **Wu J., Kator J.L., Zarro M., Leong N.L.** Rehabilitation Principles to Consider for Anterior Cruciate Ligament Repair. Sports Health. 2022;14(3):424–432. https://doi.org/10.1177/19417381211032949

23. **Harris J.D., Erickson B.J., Bach B.R., Abrams G.D., Cvetanovich G.L., Forsythe B., et al.** Return-to-Sport and Performance After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in National Basketball Association Players. Sports Health. 2013;5(6):562–568. https://doi.org/10.1177/1941738113495788

24. **Webster K.E., Feller J.A.** Who Passes Return-to-Sport Tests, and Which Tests Are Most Strongly Associated With Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? Orthop. J. Sports Med. 2020;8(12):2325967120969425. https://doi.org/10.1177/2325967120969425

25. **Briggs K.K., Lysholm J., Tegner Y., Rodkey W.G., Kocher M.S., Steadman J.R.** The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. Am. J. Sports Med. 2009;37(5):890–897. https://doi.org/10.1177/0363546508330143

26. **Kanakamedala A.C., Anderson A.F., Irrgang J.J.** IKDC Subjective Knee Form and Marx Activity Rating Scale are suitable to evaluate all orthopaedic sports medicine knee conditions: a systematic review. Journal of ISAKOS. 2016;1(1):25–31. https://doi.org/10.1136/jisakos-2015-000014

27. **Roos E.M., Lohmander L.S.** The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. Health Qual. Life Outcomes. 2003;1:64. https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-64

28. **Lai C.C.H., Ardern C.L., Feller J.A., Webster K.E.** Eighty-three per cent of elite athletes return to preinjury sport after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review with meta-analysis of return to sport rates, graft rupture rates and performance outcomes. Br. J. Sports Med. 2018;52(2):128–138. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096836

29. **Grindem H., Snyder-Mackler L., Moksnes H., Engebretsen L., Risberg M.A.** Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. Br. J. Sports Med. 2016;50(13):804–808. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096031

Информация об авторах:

Ветошкин Александр Александрович, к.м.н., доцент, руководитель Центра травматологии и ортопедии Европейского медицинского центра, Россия, 129110, Москва, Орловский пер., 7; доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3258-2220 (totoalex5@gmail.com)

Гончаров Евгений Николаевич, к.м.н., доцент, доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1; заведующий отделением травматологии и ортопедии НКЦ2 ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского». ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9809-7637 (Goncharoven@gmail.com)

Коврижина Анастасия Андреевна*, врач — травматолог-ортопед, врач ФРМ ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ, Россия, 121352, Москва, Староволынская ул., 10 (vmp2015@list.ru)

Радыш Иван Иванович, к.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии с палатами реабилитации пациентов с нарушением функции периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ, Россия, 121352, Москва, Староволынская ул., 10. ORCID: 0000-0001-5356-1598 (dr-ivo@yandex.ru)

Капралова Елизавета Сергеевна, врач-исследователь ФГБУ «Национальный центр спортивной медицины Федерального медико-биологического агентства», Россия, 121059, Москва, ул. Б. Дорогомиловская, 5; научный сотрудник Лаборатории спорта высших достижений, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8101-5949 (kapralovaeliz@gmail.com)

Безуглов Эдуард Николаевич, к.м.н., доцент, доцент кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Россия, 119048, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; руководитель Лаборатории спорта высших достижений, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3828-0506 (e.n.bezuglov@gmail.com)

Information about the authors:

Aleksandr A. Vetoshkin, MD., Cand. Sci. (Medicine), Head of traumatology and orthopaedics department European Clinic of Sports Traumatology and Orthopedics, 7 Orlovsky pereulok, Moscow, 129090, Russia; orthopedic surgeon, Associate Professor, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3258-2220 (totoalex5@gmail.com)

Evgeny N. Goncharov, MD., Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics at the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Head of the Department of Traumatology and Orthopedics at the National Clinical Center No. 2 of the Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky, 2/1 Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9809-7637 (Goncharoven@gmail.com)

Anastasia A. Kovrizhina*, doctor orthopedic traumatologist, doctor of physical and rehabilitation Medicine. Clinical Hospital N.1 of the Office of the President of the Russian Federation, Starovolynskaya St., 10, Moscow, 121352 (vmp2015@list.ru)

Ivan I. Radysh, MD., Cand. Sci. (Medicine), Head if the Department of Traumatology and Orthopedics with rehabilitation rooms for patients with impaired function of the peripheral nervous system and musculoskeletal system Clinical Hospital No. 1 of the Office of the President of the Russian Federation, 10 Starovolynskaya St., 121352, Moscow, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5356-1598 (dr-ivo@yandex.ru)

Elizaveta S. Kapralova, research physician, National Center for Sports Medicine of the Federal Biomedical Agency of Russia, 5 B. Dorogomilovskaya St., 119048, Moscow, Russia; researcher of the High Performance Sports Laboratory. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8101-5949 (kapralovaeliz@gmail.com)

Eduard N. Bezuglov, MD., Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation of Sechenov University, Head of the High Performance Sports Laboratory, 8 building 2, Trubetskaya St., 119048, Moscow, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3828-0506 (e.n.bezuglov@gmail.com)

*** Автор, ответственный за переписку / Corresponding author**

https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.3

УДК 796.015.572+ 796.011

Тип статьи: Оригинальная статья / Original Research

Check for updates

CC BY 4.0

Effects of aerobic interval training on heart rate recovery (HRR) and blood pressure in overweight young adults

*Ajeng Adela Selandani, Farid Rahman**

University of Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

ABSTRACT

Introduction: Overweight in young adult women is a global health concern, including in Indonesia, as it increases the risk of cardiovascular disease. Heart Rate Recovery (HRR) is a key indicator of autonomic function and cardiovascular fitness, while blood pressure regulation plays a crucial role in preventing complications. Aerobic Interval Training (AIT) has the potential to improve HRR and stabilize blood pressure; however, its effectiveness in overweight individuals remains insufficiently studied.

Objective: To evaluate the effectiveness of AIT in improving HRR and stabilizing blood pressure in overweight young adult women.

Methods: A Randomized Controlled Trial (RCT) was conducted with 30 women, randomly assigned to either an intervention group (AIT for six weeks) or a control group (education program only). HRR was assessed using a pulse oximeter, while blood pressure was measured using a sphygmomanometer.

Results: The intervention group showed significant improvements in HRR1 and HRR2 (p<0.001), indicating enhanced autonomic nervous system function. Additionally, a significant reduction in systolic (p<0.001) and diastolic blood pressure (p = 0.012) was observed, whereas no significant changes occurred in the control group. These findings confirm that AIT promotes cardiovascular adaptation and improves blood pressure regulation.

Conclusion: AIT is an effective, non-pharmacological approach to improving HRR and stabilizing blood pressure in overweight young adult women. This intervention can be integrated into public health programs to prevent cardiovascular diseases and improve overall population health.

Keywords: aerobic exercise, heart rate, blood pressure, overweight, young adult

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Selandani A.A., Rahman F. Effects of aerobic interval training on heart rate recovery (HRR) and blood pressure in overweight young adults. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice).* 2025;15(1):17–25. https://doi. org/10.47529/2223-2524.2025.1.3

Received: 05 February 2025
Accepted: 28 June 2025
Online first: 20 August 2025
Published: 10 September 2025

* **Corresponding author**

Sports Medicine: research and practice

Влияние аэробных интервальных тренировок на восстановление частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление у молодых людей с избыточным весом

*Адженг Адела Селандани, Фарид Рахман**

Университет Мухаммадия Суракарта, Суракарта, Индонезия

РЕЗЮМЕ

Введение: Избыточный вес у молодых женщин является глобальной проблемой здравоохранения, включая Индонезию, поскольку он увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Восстановление частоты сердечных сокращений (ЧСС) является ключевым показателем автономной функции и сердечно-сосудистой подготовки, в то время как регуляция артериального давления важна для предотвращения осложнений. Аэробные интервальные тренировки (АИТ) могут улучшить ЧСС и стабилизировать артериальное давление, однако их эффективность у людей с избыточным весом остается недостаточно изученной.

Цель: оценить эффективность АИТ для улучшения ЧСС и стабилизации артериального давления у молодых женщин с избыточным весом.

Методы: Проведено рандомизированное контролируемое исследование (РКИ) с участием 30 женщин, случайным образом разделенных на группу вмешательства (АИТ в течение шести недель) и контрольную группу (только образовательная программа). ЧСС оценивали с помощью пульсового оксиметра, а артериальное давление измеряли сфигмоманометром.

Результаты: В группе вмешательства наблюдались значительные улучшения ЧСС1 и ЧСС2 (p<0,001), что указывает на усиление функции автономной нервной системы. Кроме того, наблюдалось значительное снижение систолического (p<0,001) и диастолического давления (p = 0,012), тогда как в контрольной группе изменений не было. Это подтверждает, что АИТ способствует адаптации сердечно-сосудистой системы и улучшает регуляцию артериального давления.

Заключение: АИТ является эффективным, нефармакологическим подходом к улучшению ЧСС и стабилизации артериального давления у молодых женщин с избыточным весом. Этот метод можно интегрировать в программы общественного здравоохранения для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и улучшения здоровья населения.

Ключевые слова: аэробные тренировки, частота сердечных сокращений, артериальное давление, избыточный вес, молодой взрослый

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Селандани А.А., Рахман Ф. Влияние аэробных интервальных тренировок на восстановление частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление у молодых людей с избыточным весом. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2025;15(1):17–25. https://doi. org/10.47529/2223-2524.2025.1.3

Поступила в редакцию: 05.02.2025
Принята к публикации: 28.06.2025
Online first: 20.08.2025
Опубликована: 10.09.2025

* **Автор, ответственный за переписку**

1. Introduction

In 2022, an estimated 880 million adults and 159 million children worldwide will be overweight, doubling since 1990. If this trend continues, the prevalence of overweight is expected to reach 18 % in men and more than 21 % in women by 2025. In Indonesia, the prevalence of overweight increased by 5 % and obesity by 11.3 % in the last ten years, with women having a higher prevalence than men in both categories. The main contributing factors to being overweight are unhealthy lifestyles, including consumption of foods high in carbohydrates and fat and lack of physical activity [1]. The WHO reported in 2016 that 26.5 % of the world's population was physically inactive, with higher rates in Southeast Asia (30.5 %) and Indonesia (22.6 %) [2].

Exercise, especially aerobic exercise, is essential for preventing overweight. The American Heart Association recommends 150 minutes of aerobics per week (30 minutes per day for five days) for overweight adults. Aerobic Interval Training (AIT) effectively improves aerobic capacity, cardiac function, psychosocial, and heart rate recovery after exercise [3, 4]. Aerobic Interval Training has various types of exercises based on their intensity. Some types of exercise are low intensity (low impact aerobic exercise), moderate intensity (Moderate Intensity Training (MIT), Moderate Intensity Continuous Training (MICT), and Moderate to Vigorous Continuous Training (MVCT), and high intensity (High Interval Intensity Training (HIIT) and High Interval Training (HIT), and High Impact Aerobic (HIA). The most commonly used AIT is the high-intensity interval training method and followed by the moderate-intensity continuous training method. In HIIT, the training intensity varies in each literature, but the average training intensity is 80–90 % VO2 max. While MICT, the training intensity varies from 55–59 % HRR, 65 % Maximum Adaptive Volume (MAV), and 65 % and 70 % VO2 peak. Exercise time also varies from 20–32 minutes [5].

Heart rate recovery is an essential indicator for assessing the effectiveness of exercise, showing how quickly the heart rate returns to normal after exercise. A slower HRR in overweight individuals may signal a higher risk of heart disease [6]. Several studies support the effectiveness of aerobic exercise in reducing body fat percentage and body weight [7, 8].

Some studies have shown significant improvements in HRR after vigorous-intensity aerobic exercise, but others have shown improvements after moderate-intensity exercise.

Being overweight is also associated with increased sympathetic nervous system (SNS) activity, which increases blood pressure. Excessive SNS activation increases heart rate, cardiac output, and sodium reabsorption in the kidneys, increasing intravascular volume and blood pressure. In addition, activation of the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS) produces angiotensin II and aldosterone, which cause vasoconstriction and water retention, triggering a rise in blood pressure [9].

HIIT training for 8 weeks can reduce Low Density Lipoprotein (LDL) cholesterol, although High Density Lipoprotein (HDL) cholesterol did not change significantly. MICT training improved aerobic fitness and decreased body fat percentage [10,11]. Nonetheless, the most effective intensity dose of AIT to improve HRR in overweight individuals remains unclear, and further research is needed to explore the effects of aerobic exercise on HRR and blood pressure, particularly in overweight populations.

2. Methods

2.1 Research design

The Strengthening conducted this research, using the Reporting of CONSORT 2010 checklist of information to include. This type of research includes quantitative research that uses a Randomized Clinical Trials (RCT) method to compare the treatment between the intervention and control groups. Participants in the intervention (A) group received *Aerobic Interval Training* treatment in the form of Aerobic Gymnastics, while the control (B) group received education only.

In Group B, an educational program was delivered using PowerPoint presentations and exercise videos on weight loss and fitness for overweight individuals. This program aimed to enhance understanding and engagement through visual and interactive methods. Both groups underwent the same exercise stimulation, and variables were measured at three time points: pretest, mid-test, and post-test, assessing changes from the beginning, middle, and end of the intervention.

2.2 Research variables

This study describes one independent variable, aerobic interval training, and two dependent variables: Heart Rate Recovery and Blood Pressure.

2.3 Sampling

The study population consisted of 42 overweight female students from the Faculty of Health Sciences, Muhammadiyah University of Surakarta. Participants were selected using non-probability quota sampling, and after screening, 30 met the eligibility criteria. They were then randomly assigned into two groups using a simple random sampling lottery system, where participants drawing numbers 1–15 were placed in the intervention group, and those drawing numbers 16–30 were assigned to the control group. This randomization process was facilitated by research assistants. The study was conducted at Muhammadiyah University of Surakarta (UMS), Sukoharjo, Central Java, Indonesia, with the intervention carried out three times per week for six weeks from October to December 2024.

2.4 Sample criteria

The participants of this study were students of the Faculty of Health Sciences at Universitas Muhammadiyah Surakarta who were overweight in the young adult age category. The inclusion criteria in this study are female gender, 18–25 years old, overweight or more with Asian BMI classification (> 23 kg/m^2). According to WHO, weight gain leads to an increase in Body Mass Index (BMI) which is calculated by body weight in kg divided by height squared in meters. BMI classification between 23 to 24.9 kg/m^2 is classified as overweight, BMI between 25 to 29.9 kg/m^2 is classified as obesity I, BMI above 30 is classified as obesity II [2]. Special requirements for the intervention group were no caffeine consumption up to 2 hours before the intervention, no respiratory problems, no history of injury to the upper and lower extremities that made it difficult to move, and commitment to the end of the intervention. The exclusion criteria for this study were cognitive impairment, pregnancy, physical stress, and fatigue. In addition, the dropout criteria were that during the training process, the respondents did not participate in the training twice in a row according to the set schedule and that the sample was suddenly sick.

2.5 Operational definition

AIT is an aerobic exercise method with low-to-high intensity that aims to improve Heart Rate Recovery and control blood pressure [3]. HRR measures the heart's ability to return to a regular resting rate after completion of exercise [12]. HRR was measured after the intervention in the first, second, and third minutes by a fingertip pulse oximeter in beat per minute (bpm). The instrument has the following interpretation: Normal: > 12 bpm; Abnormal: < 12 bpm [6, 13]. Blood pressure is the force exerted on artery walls during heartbeats, measured in mmHg using a sphygmomanometer before and after the intervention [14]. Normal blood pressure is when the systolic reading is < 120 and the diastolic reading is < 80. Pre-hypertension is defined as a systolic reading between 120–139 or a diastolic reading between 80–89. Grade 1 hypertension occurs when the systolic reading is between 140–159, or the diastolic reading is between 90–99. And then, Grade 2 hypertension is diagnosed when the systolic reading is > 160 or the diastolic reading is > 100 [15].

Table 1 indicates that the intervention group was given aerobic exercise for 6 weeks with a frequency of 3 times a week. The intensity increased every 2 weeks with a 5 % increase. Each movement has an interval to the next movement repeatedly. In weeks 1 and 2, the exercise intensity was 70 % Hrmax, interval 65 % HRReserve, and time 30 minutes (30' warm up, 45' movement, 15' interval, 30' cooling down). In weeks 3 and 4, exercise intensity is 75 % Hrmax, interval

Sports Medicine: research and practice

Table 1

Protocol of the AIT Program

Таблица 1

Протокол программы АИТ

Week	Frequency	Intensity		Time	Type	
		Exercise	Interval			
1st	3 times	70 % HRmax or talk test*	60 % HR Reserve	30 minutes	Aerobic Interval Training (AIT)	HIIT Aerobics
		Warm Up 30'	0'			
2nd	3 times	45' Practice	15'			
		Cooling Down 30'	0'			
3rd	3 times	75 % HRmax or talk test*	70 % HR Reserve	35 minutes	Aerobic Interval Training (AIT)	HIIT Aerobics
		Warm Up 30'	0'			
4th	3 times	45' Practice	15'			
		Cooling Down 30'	0'			
5th	3 times	80 % HRmax or talk test*	75 % HR Reserve	40 minutes	Aerobic Interval Training (AIT)	HIIT Aerobics
		Warm Up 30'	0'			
6th	3 times	45' Practice	15'			
		Cooling Down 30'	0'			

*Talk Test level vigorous/severe: When doing activities with heavy intensity, the respondent will not be able to say more than a few words without pausing to take a breath. Note: The sign (') indicates seconds.

70 % HRReserve time 35 minutes. In weeks 5 and 6, exercise intensity is 80 % Hrmax, interval 75 % HRReserve time 40 minutes.

2.6 Analysis data

Data analysis was processed using the IBM SPSS Statistic version 30 application. The respondent data distribution was homogeneous across groups. Mean differences were analyzed using the Independent T-test, while intervention effects were assessed using the Repeated Measures Test for normally distributed data and the Friedman test for non-normal data.

The sample size was calculated using G*Power 3.1.9.4 with an effect size of 1.6, $\alpha \leq 0.05$, 95 % power, and two-tailed analysis, resulting in 30 participants (15 per group) after accounting for a 20 % attrition rate. Eligible participants who consented were randomly assigned to Group A (AIT, $n = 15$) or Group B (education, $n = 15$) using a computer-generated random allocation method. The allocation sequence, concealed from participants and data analysts, was set before baseline assessment. Demographic data are presented in Table 2.

2.7 Ethical clearance

This research has been approved by the Health Research Ethics Committee of the Faculty of Health Sciences, Muhammadiyah University of Surakarta, with No.626/KEPK-FIK/XI/2024.

3. Results

Table 2 indicates that the mean age of respondents in the intervention group (Group A) was 19.33 ± 0.976 years with a range of 18 to 21 years, while in the control group (Group B), the mean age reached 19.93 ± 0.704 years within the same age range.

Body Mass Index (BMI) parameters showed that the mean BMI in Group A was 28.587 ± 2.1742 kg/m², with a minimum value of 24.7 kg/m² and a maximum of 32.3 kg/m². Meanwhile, in Group B, the mean BMI value was 27.933 ± 2.7515 kg/m² with a range from 24.4 to 32.5 kg/m².

Based on the analysis of the two demographic variables, there were no notable differences between the two groups, indicating homogeneity of the respondents' basic characteristics. This homogeneity is essential in ensuring the internal validity of the study, so that the effects of Aerobic Interval Training intervention on cardiovascular variables can be evaluated more objectively without being influenced by demographic factors.

Table 3 indicates that there were significant differences in Heart Rate Recovery (HRR) and blood pressure between the intervention group (A) and control group (B). In HRR1, the intervention group increased from 6.53 ± 3.44 bpm to 18.33 ± 6.03 bpm ($p < 0.001$), while the control group increased from 6.07 ± 1.94 bpm to 9.13 ± 5.37 bpm ($p = 0.001$). Similar results were seen in HRR2, where the intervention group experienced a significant increase ($p < 0.001$), while the control group showed no significant change ($p = 0.093$).

On blood pressure variables, the intervention group experienced a decrease in systolic pressure from 125.80 ± 14.31 mmHg to 117.80 ± 8.91 mmHg ($p < 0.001$), while the control group did not experience significant changes ($p = 0.291$). Similarly, diastolic pressure decreased significantly in the

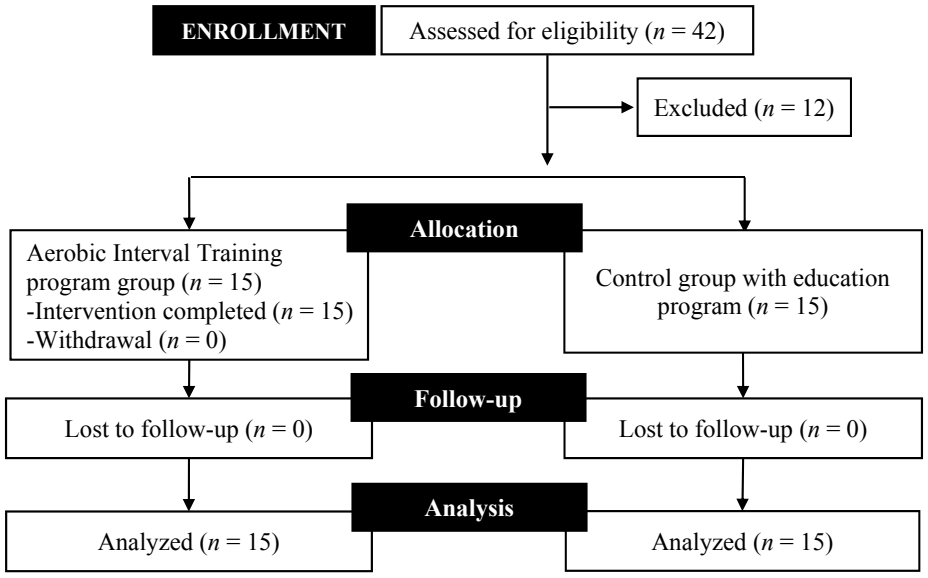

Fig. 1. Flow Chart Diagram for research sampling
Рис. 1. Блок-схема выборки для исследования

Table 2

Baseline Characteristics of Respondents in the Intervention and Control Groups

Таблица 2

Исходные характеристики респондентов в группах вмешательства и контроля

VARIABLES	Group A (*n* = 15)				Group B (*n* = 15)			
	Mean ± SD	Min	Max	Sig*	Mean ± SD	Min	Max	Sig*
DEMOGRAPHICS								
Age (years)	19.33 ± 0.976	18	21	–	19.93 ± 0.704	19	21	–
BMI (kg/m2)	28.587 ± 2.1742	24.7	32.3	–	27.933 ± 2.7515	24.4	32.5	–
Heart Rate Recovery (HRR)								
Heart Rate Recovery 1 minutes to 2 minutes**	6.53 ± 3.441	3	15	0.025	6.07 ± 1.944	3	9	<0.001
Heart Rate Recovery 2 minutes to 3 minutes***	5.67 ± 2.795	2	12	0.897	5.73 ± 2.187	2	9	0.019
Blood Pressure								
Systolic Blood Pressure	125.80 ± 14.309	105	153	0.077	123.53 ± 12.100	107	149	0.012
Diastolic blood Pressure	83.07 ± 10.096	72	106	0.681	82.33 ± 8.499	69	100	0.987

*Significancy Homogeneity > 0.05.
Note: Group A (Intervention with Aerobic Interval Training), Group B (Control with Education), **Difference between HRR of the first minute and the second minute after the exercise, ***Difference between HRR of the second minute and the third minute after the exercise, HRR (unit: bpm/beat per minute), Blood Pressure (unit: mmHg).

intervention group (p = 0.012), but not significantly in the control group (p = 0.648).

These results indicates that intervention with Aerobic Interval Training has a more significant effect on heart rate recovery and blood pressure reduction compared to education only.

4. Discussion

This study concerns the effectiveness of Aerobic Interval Training in increasing Heart Rate Recovery and lowering blood pressure in overweight young women. These findings are consistent with previous studies showing that HIIT can improve cardiorespiratory capacity and cardiac recovery efficiency.

Being overweight raises blood pressure through insulin resistance and hormone-induced sodium retention. Losing 5–10 % of body weight can significantly lower blood pressure. Overweight individuals often have slower Heart Rate Recovery, indicating lower cardiovascular fitness. Obesity affects heart rate response after exercise, and an HRR drop of less than 12 bpm within one-minute signals higher health risks [16]. Overweight individuals need reduced hunger

Sports Medicine: research and practice

Table 3

Analaysis of Effect and Mean Difference Between Intervention Group and Control Group

Таблица 3

Анализ эффекта и средней разницы между группой вмешательства и контрольной группой

	Effect								Mean Difference		
GROUP	A				B				A	B	Sig*
N	15				15				15	15	
	Mean ± SD		Sig*		Mean ± SD		Sig*		Mean ± SD		IT Test
	PRE	POST	RM Test	F Test	PRE	POST	RM Test	F Test			
Heart Rate Recovery (HRR)											
HRR1	6.53 ± 3.441	18.33 ± 6.032	–	<0.001	6.07 ± 1.944	9.13 ± 5.370	0.001	–	11.80 ± 7.073	3.07 ± 5.161	<0.001
HRR2	5.67 ± 2.795	13.67 ± 3.177	<0.001	–	5.73 ± 2.187	7.20 ± 3.764	–	0.093	8.00 ± 3.723	1.47 ± 3.701	<0.001
Blood Pressure											
SBP	125.80 ± 14.309	117.80 ± 8.914	<0.001	–	123.53 ± 12.100	122.93 ± 5.885	0.291	–	8.00 ± 9.688	0.60 ± 10.098	0.050
DBP	83.07 ± 10.096	77.60 ± 8.201	–	0.012	82.33 ± 8.499	82.07 ± 9.184	0.648	–	5.47 ± 9.448	0.27 ± 6.239	0.086

*Significancy <0.05.

Note: Group A (Intervention with Aerobic Interval Training), Group B (Control with Education), HRR1 (Difference between HRR of the first minute and the second minute after the exercise), HRR2 (difference between HRR of the second minute and the third minute after the exercise), SBP (Systolic Blood Pressure), DBP (Diastolic Blood Pressure), RM Test (Repeated Measure Test), F Test (Friedman Test), IT Test (Independent T-Test), HRR (unit: bpm/beat per minute), Blood Pressure (unit: mmHg).

behaviour, aided by better insulin performance. This requires dietary changes and exercise, as both improve insulin function [17].

In terms of physiological mechanisms, modulation of the autonomic nervous system plays an important role in the observed increase in HRR. HIIT is known to reduce sympathetic nerve activity and increase parasympathetic tone, which contributes to faster heart rate recovery post-exercise. Decreased sympathetic nerve activity during HIIT decreases norepinephrine production, increases blood vessel dilatation, and reduces vascular resistance [18].

Research shows that HIIT can improve HRR, reduce peripheral resistance, increase the heart's capacity to pump blood efficiently, and decrease heart rate per minute [19]. Parasympathetic activation and sympathetic deactivation enhance Heart Rate Recovery. During exercise, heart rate rises due to sympathetic activation and falls during recovery via parasympathetic activation, independent of age or intensity. Normal HRR drops below 120 bpm within 2–5 minutes, varying by fitness. Slow HRR may result from poor cooling, low fitness, illness, or overtraining. An abnormal HRR, defined as a decrease of ≤ 12 bpm, indicates impaired recovery and predicts cardiovascular disease risk. Heart rate recovery improves through parasympathetic activation and sympathetic deactivation, facilitating post-exercise heart rate reduction. A slow recovery may indicate cardiovascular dysfunction and increased heart disease risk.

In addition, the vascular adaptations resulting from HIIT contribute to the reduction in blood pressure after the intervention. Improved endothelial function and insulin sensitivity in response to exercise play a major role in lowering blood pressure, especially in individuals with hypertension or other cardiovascular risk factors [18, 20]. Something similar was found in the study of Delgado-Floody et al. (2020), which also showed the effectiveness of HIIT in lowering blood pressure [21] HIIT enhances stroke volume and cardiac contraction through adaptive increases in contraction force and cardiac output. It also stimulates mitochondrial biogenesis via PGC-1α activation, boosting mitochondrial protein production and oxygen metabolism, leading to higher maximal oxygen uptake [22]. Additionally, increased parasympathetic activity improves vascular elasticity through endothelial adaptations [22, 23].

Aerobic interval training improves heart rate recovery and blood pressure by modulating vasoactive substances. Increased blood flow during exercise enhances nitric oxide and prostacyclin release, promoting vasodilation and vascular function. High-intensity interval training also benefits blood pressure and resting heart rate in individuals with cardiovascular risks. These findings highlight AIT's role in cardiovascular health through vasoactive and autonomic regulation [24, 25].

Aerobic interval training enhances carbohydrate and glycogen regulation, lactic acid tolerance, and ammonia clearance via reactive oxygen species. It also boosts mitochondrial biogenesis, improving aerobic metabolism, oxygen efficiency, and maximal oxygen uptake [22]. Improved energy metabolism and mitochondrial function in skeletal muscle enhance

heart rate recovery and blood pressure regulation. High-intensity interval training increases oxygen uptake and haemoglobin-rich blood flow, boosting cardiorespiratory fitness [26].

In addition, HIIT has anti-inflammatory effects, which may help reduce levels of inflammatory markers and, ultimately, lower the risk of cardiovascular disease [18]. Decreased TNF-α levels after exercise may help reduce the risk of cardiovascular disease in overweight individuals [27]. Moreover, aerobic exercise can improve total antioxidant status without significant changes in body composition, suggesting that the benefits of exercise may occur regardless of weight loss [28].

These findings strengthen the understanding of the effectiveness of AIT in increasing HRR and lowering blood pressure in overweight individuals. HIIT has been shown to effectively improve cardiorespiratory and metabolic functions [29]. During exercise, the body experiences increased physical activity, increasing blood glucose consumption and making the heart work harder, ultimately increasing the heart's efficiency in pumping blood [30]. This suggests that HIIT can promote cardiovascular health and significantly improve cardiovascular performance. Tamayo Acosta et al. (2022) found that aerobic interval training reduces blood pressure and cardiovascular risk in obese adults. High-intensity interval training also lowers systolic and diastolic pressure, promoting long-term stability [31]. While other study reported a three-week program effectively reduced fat mass in obese women [16, 21].

In HIIT training, the aerobic and anaerobic energy systems work simultaneously, which increases the body's efficiency in processing oxygen and calories. The anaerobic system generates an oxygen debt repaid through the Excess Post-Exercise Oxygen Consumption (EPOC) process, accelerating HRR recovery. EPOC allows the body to continue burning calories and improves cardiovascular and central nervous system adaptations [11].

This study aligns with previous research demonstrating that aerobic interval training effectively reduces blood pressure in obese individuals. A review of 13 studies on high-intensity interval training showed a mean systolic pressure reduction of 5.85 mmHg (1–10 sessions), 6.84 mmHg (11–36 sessions), and 5.33 mmHg (37+ sessions). Diastolic pressure decreased by 3.30 mmHg, 3.56 mmHg, and 4.82 mmHg, respectively [31].

In overweight individuals, a reduction in hunger behaviour is required which can be addressed by improved insulin performance. This behaviour is related to dietary changes that affect the intake received by overweight individuals. In addition to dietary adjustments, overweight individuals must also compensate with exercise. Because exercise can improve insulin performance [17].

In addition to exercise factors, family history and physical fitness also influence HRR. Genetic factors can contribute to hypertensive conditions associated with increased blood pressure [32]. The better the level of physical fitness, the faster the recovery of HRR after exercise [33–35].

In terms of safety, the study also showed that the HIIT intervention could be safely performed by participants. During the intervention period, no participants reported any adverse events, emergencies or other health incidents. This suggests that HIIT conducted with supervision and in accordance with the developed Standard Operating Procedures (SOPs) can be implemented without significant risk to participants' safety or well-being.

HIIT is an effective non-pharmacologic approach to improving cardiovascular health in young overweight women and may help reduce cardiovascular risk factors. However, the small sample size, lack of diversity, and short intervention duration limit the study's generalizability and long-term evaluation. Future research should use a larger, more diverse sample, extend the intervention beyond six weeks, and include long-term follow-up.

5. Conclusions

This study shows that Aerobic Interval Training intervention positively affects Heart Rate Recovery and blood pressure variables. Based on existing scientific evidence, this study's results can be practically applied in health programs such as diet communities or fitness centers by integrating structured AIT to improve HRR and control blood pressure.

Authors' contribution:

Ajeng Adela Selandani — conceptualization, methodology, investigation, data collection and interpretation, writing — original draft, writing — editing, visualization, project administration, and formal analysis.

Farid Rahman — conceptualization, methodology, writing — original draft, writing — editing, visualization, and project administration.

Вклад авторов:

Адженг Адела Селандани — концептуализация, методология, исследование, сбор и интерпретация данных, написание — первоначальный проект, написание — редактирование, визуализация, администрирование проекта и формальный анализ.

Фарид Рахман — концептуализация, методология, написание — первоначальный проект, написание — редактирование, визуализация и администрирование проекта.

References / Литература

1. **Sugiatmi S., Rayhana R., Suryaalamsah I.I., Rahmini R., Akbar Z.A., Harisatunnasyitoh Z., et al.** Peningkatan pengetahuan tentang kegemukan dan obesitas pada pengasuh pondok pesantren igbs darul marhamah desa jatisari kecamatan cileungsi kabupaten bogor jawa barat. In: Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ; 2019. Available at: https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/view/5434

2. World Health Organization. Obesity and overweight [Internet]. Available at: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

3. **Hannan A., Hing W., Simas V., Climstein M., Coombes J., Jayasinghe R., et al.** High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. Open Access J. Sports Med. 2018;9:1–17. https://doi.org/10.2147/oajsm.s150596

4. **Molmen-Hansen H.E., Stolen T., Tjonna A.E., Aamot I.L., Ekeberg I.S., Tyldum G.A., et al.** Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. Eur. J. Prev. Cardiol. 2012;19(2):151–160. https://doi.org/10.1177/1741826711400512

5. **Oroh P.J., Wungow H.I.S., Engka J.N.A.** Latihan Fisik Pada Pasien Obesitas. Jurnal Biomedik (JBM). 2021;13(1):34. https://doi.org/10.35790/jbm.13.1.2021.31773

6. **Dimkpa U., Godswill R.C., Okonudo P., Ikwuka D.** Heart Rate Responses at Rest, during Exercise and after Exercise Periods in Relation to Adiposity Levels among Young Nigerian Adults. J. Obes. Metab. Syndr. 2023;32(1):87–97. https://doi.org/10.7570/jomes22055

7. **Syukur M., Sitepu Z., Tangkudung J., Puspitorini W.** Pengaruh Latihan Senam Aerobik Dan Motivasi Berolahraga Terhadap Penurunan Persentase Lemak Tubuh. Jurnal Penjaskesrek. 2020;7(1):45. https://doi.org/10.46244/penjaskesrek.v7i1.1008

8. **Pratiwi I., Masriadi M., Basri M.** Pengaruh Senam Aerobik Terhadap Penurunan Berat Badan Remaja Obesitas di SMP Katolik Rajawali Makassar Tahun 2017. Window of Health : Jurnal Kesehatan. 2018;1(2). https://doi.org/10.33096/woh.v1i2.648

9. **Shariq O.A., Mckenzie T.J.** Obesity-related hypertension: A review of pathophysiology, management, and the role of metabolic surgery. Gland Surg. 2020;9(1):80–93. https://doi.org/10.21037/gs.2019.12.03

10. **Matsuo T., Saotome K., Seino S., Eto M., Shimojo N., Matsushita A., et al.** Low-volume, high-intensity, aerobic interval exercise for sedentary adults: V̇O2max, cardiac mass, and heart rate recovery. Eur. J. Appl. Physiol. 2014;114(9):1963–1972. https://doi.org/10.1007/s00421-014-2917-7

11. **Stöggl T.L., Björklund G.** High intensity interval training leads to greater improvements in acute heart rate recovery and anaerobic power as high volume low intensity training. Front. Physiol. 2017;8:562. https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00562

12. **Cheng J.C., Chiu C.Y., Su T.J.** Training and evaluation of human cardiorespiratory endurance based on a fuzzy algorithm. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2019;16(13):2390. https://doi.org/10.3390/ijerph16132390

13. **Cole C.R., Blackstone E.H., Pashkow F.J., Snader C.E., Lauer M.S.** Heart-Rate Recovery Immediately after Exercise as a Predictor of Mortality. N. Engl. J. Med. 1999;341(18):1351–1357. https://doi.org/10.1056/nejm199910283411804

14. World Health Organization. Hypertension [Internet]; 16 March 2023. Available at: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension

15. Joint National Committe on Prevention Detection E and T or HPV. Hypertension Classification [Internet]. Available at: https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/hipertensi-penyakit-jantung-dan-pembuluh-darah/page/28/klasifikasi-hipertensi

16. **Ho V., Ku-Goto M.H., Zhao H., Hoffman K.E., Smith B.D., Giordano S.H.** Regional differences in recommended cancer treatment for the elderly. BMC Health Serv. Res. 2016;16(1):262. https://doi.org/10.1186/s12913-016-1534-z

17. **Hall J.E.** Guyton dan Hall Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 13th ed. Elsevier Health Sciences; 2019.

18. **Diahputri N.M.N., Sundari L.P.R.** Respon Fisiologis Dan Biomolekuler Pada High Intensity Interval Training (HIIT). Jurnal Kesehatan Terpadu. 2022;6(2):79-84.

19. **Vlahoyiannis A., Aphamis G., Eddin D.A., Giannaki C.D.** The effect of evening cycling at different intensities on sleep in healthy young adults with intermediate chronobiological phenotype: A randomized, cross-over trial. J. Sports Sci. 2021;39(2):192–199. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1812194

20. **Dewi P.I.S., Putra M.M., Pratama A.A., Lestari P.I.W.** Latihan Fisik Intensitas Tinggi Menurunkan Tekanan Darah. Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing). 2022;8(1):169–178. http://doi.org/10.33023/jikep.v8i1.971

21. **Delgado-Floody P., Izquierdo M., Ramírez-Vélez R., Caamaño-Navarrete F., Moris R., Jerez-Mayorga D., et al.** Effect of High-Intensity Interval Training on Body Composition, Cardiorespiratory Fitness, Blood Pressure, and Substrate Utilization During Exercise Among Prehypertensive and Hypertensive Patients With Excessive Adiposity. Front. Physiol. 2020;11. https://doi.org/10.3389/fphys.2020.558910

22. **Hernawan B., Putra R.A.A.A.** Effect of High Intensity Interval Training (HIIT) on VO2 Max in Young Adult: Literature Review. Jendela Olahraga. 2023;8(2):43–52. https://doi.org/10.26877/jo.v8i2.14015

23. **Fatikhawati A., Prahasanti K., Efendi C.** Perbandingan Pengaruh Latihan Fisik Interval Tinggi Dengan Kontinu Terhadap Heart Rate Istirahat, VO2Max Dan Heart Rate Recovery Pada Atlet Renang Pria POR SURYANAGA Surabaya. JOSSAE : Journal of Sport Science and Education. 2021;6(1):35. https://doi.org/10.26740/jossae.v6n1.p35-45

24. **Königstein K., Dipla K., Zafeiridis A.** Training the Vessels: Molecular and Clinical Effects of Exercise on Vascular Health—A Narrative Review. Cells. 2023;12(21):2544. https://doi.org/10.3390/cells12212544.

25. **Luo P., Wu R., Gao W., Yan W., Wang R., Ye Y.** Effects of high-intensity interval exercise on arterial stiffness in individuals at risk for cardiovascular disease: a meta-analysis. Front. Cardiovasc. Med. 2024;11:1376861 . https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1376861

26. **Taufikkurrachman T., Wardathi A.N., Rusdiawan A., Sari R.S., Kusumawardhana B.** Olahraga Kardio dan Tabata: Rekomendasi Untuk Menurunkan Lemak Tubuh Dan Berat Badan. Jendela Olahraga. 2021;6(1):197–212. https://doi.org/10.26877/jo.v6i1.7469

27. **Jin C.H., Rhyu H.S., Kim J.Y.** The effects of combined aerobic and resistance training on inflammatory markers in obese men. J. Exerc. Rehabil. 2018;14(4):660–665. https://doi.org/10.12965/jer.1836294.147

28. **Park K.S., Nickerson B.S.** Aerobic exercise is an independent determinant of levels of inflammation and oxidative stress in middle-aged obese females. J. Exerc. Rehabil. 2022;18(1):43–49. https://doi.org/10.12965/jer.2142724.352

29. **Alonso-Fernández D., Fernández-Rodríguez R., Taboada-Iglesias Y., Gutiérrez-Sánchez A.** Impact of a HIIT protocol

on body composition and VO2max in adolescents. Sci. Sports. 2019;34(5):341–347. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.04.001

30. **Elshazly A., Khorshid H., Hanna H., Ali A.** Effect of exercise training on heart rate recovery in patients post anterior myocardial infarction. Egyptian Heart Journal. 2018;70(4):283–285. https://doi.org/10.1016/j.ehj.2018.04.007

31. **Tamayo Acosta J., Sosa Gomez A.E., Samuel S., Pelenyi S., Acosta R.E., Acosta M.** Effects of Aerobic Exercise Versus High-Intensity Interval Training on V̇O2max and Blood Pressure. Cureus. 2022;14(10):e30322 https://doi.org/10.7759/cureus.30322

32. **Angesti A.N., Triyanti T., Sartika R.A.D.** Riwayat Hipertensi Keluarga Sebagai Faktor Dominan Hipertensi pada Remaja Kelas XI SMA Sejahtera 1 Depok Tahun 2017. Buletin Penelitian Kesehatan. 2018;46(1):1–10. https://doi.org/10.22435/bpk.v46i1.41

33. **Wowor R., Wantania F., Pamolango F.** Perbandingan Pemulihan Laju Jantung antara Subjek Obes Sentral Terlatih dengan yang Non-obes Sentral Tak Terlatih. e-CliniC. 2017;5(2). https://doi.org/10.35790/ecl.5.2.2017.16878

34. **Sugiono, Muhammad Dzaky Maulana Nur Yudha, Nur Basuki.** Efektifitas antara Latihan High Intensity Interval Training dengan Moderate Intensity Continuous Training pada Prilaku Sedentary terhadap Perubahan Heart Rate recovery. Physiotherapy Health Science (PhysioHS). 2023;5(1):26–32. https://doi.org/10.22219/physiohs.v5i1.25882

35. **Astawan I.K.T., Widhiyanti K.A.T.** Pelatihan High Intensity Interval Training (HIIT) Meningkatkan VO2Max Atlet Basket. Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi. 2023;9(1):11–20. https://doi.org/10.5281/zenodo.7497766

Information about the authors:

Ajeng Adela Selandani, student, Department of Physiotherapy, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. a. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Surakarta, Indonesia, 57162, https://orcid.org/0009-0005-3225-9257 (selandani2004@gmail.com)

Farid Rahman*, Associate Professor, Department of Physiotherapy, University Muhammadiyah Surakarta. Jl. a. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Surakarta, Indonesia, 57162. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7397- 4306 (fr280@ums.ac.id)

Информация об авторах:

Адженг Адела Селандани, студент, кафедра физиотерапии, Университет Мухаммадия Сураката. Ул. А. Яни, почтовый ящик 1, Пабелан, Картасура, Сураката, Индонезия, 57162. https://orcid.org/0009-0005-3225-9257) (selandani2004@gmail.com)

Фарид Рахман*, доцент, кафедра физиотерапии, Университет Мухаммадия Сураката. Исследователь физической активности и благополучия в определенном сообществе. Ул. А. Яни, почтовый ящик 1, Пабелан, Картасура, Сураката, Индонезия, 57162. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7397-4306 (fr280@ums.ac.id)

*** Автор, ответственный за переписку / Corresponding author**

Sports Medicine: research and practice

https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.1

УДК: 612.766

Тип статьи: Обзор литературы / Articles Review

Check for updates

CC BY 4.0

Эффект занятий пилатесом на организм физически активных представителей общей популяции: анализ метаанализов и систематических обзоров

А.Д. Степнова, Д.С. Баранова*

ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: анализ метаанализов и систематических обзоров, опубликованных в базе данных Pubmed начиная с 2000 года, в которых проводилась оценка влияния занятий пилатесом на организм физически активных здоровых представителей общей популяции.

Методы: в базе данных Pubmed были отобраны все метаанализы и систематические обзоры, в названии которых было слово «pilates». После финализации списка метаанализов и систематических обзоров, соответствующих цели исследования, была составлена таблица, в которой были указаны ключевые параметры каждого из них.

Результаты: итоговый анализ продемонстрировал, что регулярные занятия пилатесом могут безопасно достоверно значимо улучшать осанку тела и динамическое равновесие, гибкость сухожилий мышц задней группы бедра и спины, выносливость мышц брюшного пресса и качество жизни. Но при этом, вероятно, не оказывает значимого влияния на состав тела.

Заключение: занятия пилатесом можно рассматривать как эффективный и безопасный метод улучшения осанки тела и улучшения гибкости у физически здоровых представителей общей популяции. В то же время отсутствие данных высокого методологического уровня не позволяет рекомендовать тренировки по пилатесу как метод профилактики травматизма и повышения работоспособности в группах профессиональных спортсменов.

Ключевые слова: пилатес, физически активные люди

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Степнова А.Д., Баранова Д.С. Эффект занятий пилатесом на организм спортсменов и физически активных представителей общей популяции: анализ метаанализов и систематических обзоров. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2025;15(1):26–33. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.1

Поступила в редакцию: 07.02.2025
Принята к публикации: 20.05.2025
Online first: 15.06.2025
Опубликована: 10.09.2025

* **Автор, ответственный за переписку**

Спортивная Медицина: наука и практика

The effect of Pilates classes on the body of physically active members of the general population: Analysis of meta-analyses and systematic reviews

Anastasiia D. Stepnova, Daria S. Baranova*

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

ABSTRACT

Purpose of the study: the analysis of meta-analyses and systematic reviews published in the Pubmed database since 2000, which assessed the impact of Pilates classes on the body of physically active, healthy members of the general population.

Methods: all meta-analyses and systematic reviews with the key word "pilates" were selected in the Pubmed database. After finalizing the list of meta-analyses and systematic reviews that correspond to the purpose of the study, a table was compiled in which the key parameters of each of them were indicated.

Results: the final analysis demonstrated that regular Pilates classes can safely and significantly improve body posture and dynamic balance, flexibility of the tendons of the posterior thigh and back muscles, endurance of the abdominal muscles and quality of life. But at the same time, it probably does not have a significant effect on body composition.

Conclusion: Pilates classes can be considered as an effective and safe method of improving body posture and flexibility in physically healthy members of the general population. At the same time, the lack of high-level methodological data does not allow us to recommend Pilates training as a method of injury prevention and performance improvement in groups of high-level athletes.

Keywords: pilates, healthy population

Conflict of interests: the author declares no conflict of interest.

For citation: Stepnova A.D., Baranova D.S. The effect of pilates classes on the body of physically active members of the general population: Analysis of meta-analyses and systematic reviews. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika* (*Sports medicine: research and practice*). 2025;15(1):26–33. (In Russ.). https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.1

Received: 7 January 2025
Accepted: 5 May 2025
Online first: 15 June 2025
Published: 10 September 2025

*** Corresponding author**

1. Введение

Улучшение состояния здоровья населения является ключевой задачей медицинских организаций во всем мире. Поэтому не вызывает удивления широкое внедрение в практику различных видов физического воздействия на организм здоровых представителей общей популяции, способствующих, по мнению их авторов, достижению указанных выше задач.

Среди них потенциально полезными для различных аспектов спортивной успешности (травматизма, работоспособности, переносимости нагрузки) можно выделить различные тренировочные методы по улучшению мобильности суставов, гибкости мышц [1] и стабильности кора для поддержания контроля тела при любых изменениях осанки [16]. В их число, несомненно, входит и пилатес — тренировочный метод, разработанный доктором

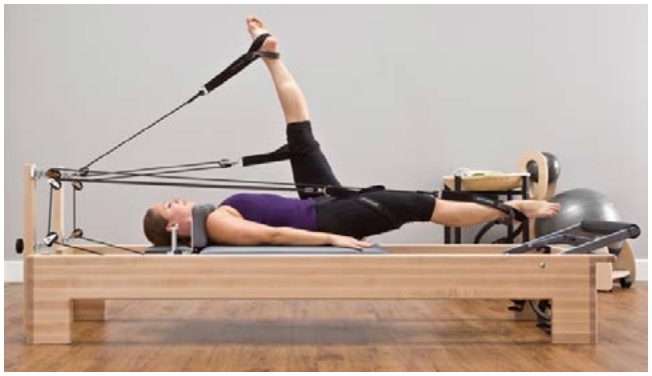

Рис. 1. «Реформер»
Fig. 1. Reformer

Рис. 2. «Стул»
Fig. 2. Chair

Рис. 3. «Бочка»
Fig. 3. Ladder Barrel

Рис. 4. «Стол-трапеция»
Fig. 4. Trapeze Table

Джозефом Пилатесом из немецкого Дюссельдорфа и впервые описанный им более 107 лет назад в книге «Возвращение к жизни через контрологию пилатеса»[1].

В основе этого метода находится мягкое, дозированное воздействие на различные отделы опорно-двигательного аппарата, которое происходит с использованием как собственного веса, так и специального оборудования, включающего в себя реформер, стул, бочку и стол-трапецию (рис. 1–4) [2–5].

Чаще всего тренировки по пилатесу длятся в диапазоне от 45 до 60 минут [3–8], а их периодичность ограничена только потребностями занимающихся, но чаще всего они проходят 2–3 раза в неделю [3–6, 8, 9]. Каждая из тренировок состоит из нескольких упражнений, направленных на силу мышц кора, стабильность поясничного-крестцового отдела позвоночника и гибкость [1].

Доступность и хорошая переносимость упражнений из программы пилатеса сделали этот тренировочный метод востребованным самыми разными группами населения во всем мире. Так, по данным сайта Research Nester, в 2024 году размер рынка пилатеса и йоги был оценен почти в 170 млрд долл. и, по прогнозам специалистов, превысит 600 млрд долл. к 2037 году, зарегистрировав среднегодовой темп роста более 10% в этот период[2]. В России популярность пилатеса также растет, что подтверждает постоянно увеличивающийся объем продаж оборудования крупнейшими дистрибьюторами оборудования для пилатеса.

В настоящее время можно считать доказанным, что при рациональном подходе со стороны тренеров и врачей занятия пилатесом могут значимо улучшать различные физиологические показатели людей, уже имеющих какие-либо заболевания и изменения в опорно-двигательном аппарате, которые можно отнести к пограничным [5, 6, 9]. Существует множество исследований, в которых убедительно демонстрируется позитивный эффект регулярных тренировок по пилатесу в отношении выраженности болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника [5], осанки [4, 8], повышенного артериального давления [10, 11], тахикардии [12] и различных нарушений метаболизма [13]. При этом ни в одном из исследований с участием пациентов любого возраста, уже имеющих какую-либо патологию, не было зафиксировано сколь-либо значимых негативных побочных эффектов, связанных с выполнением тренировок по пилатесу.

Однако до сих пор не был проведен анализ исследований самого высокого методологического уровня (метаанализов и систематических обзоров), в которых проводилась оценка влияния занятий пилатесом на организм физически активных здоровых представителей общей популяции.

Цель исследования — анализ исследований метаанализов (М) и систематических обзоров (СО), опубликованных в базе данных Pubmed с 2000 года, в которых проводилась оценка влияния занятий пилатесом на организм физически активных здоровых представителей общей популяции.

2. Материалы и методы

В крупнейшей базе данных Pubmed после установки соответствующих фильтров были отобраны все метаанализы и систематические обзоры, в названии которых было слово «pilates». Затем из общего количества обнаруженных исследований были оставлены только те из них, в которых оценивалось влияние занятий пилатесом на улучшения состояния здоровья, профилактику травматизма, повышение работоспособности и улучшение

[1] Joseph H. Pilates, 2William John Miller. Return to Life Through Contrology 2014; 151. (in Russ.)
[2] Размер и доля рынка студий пилатеса и йоги | Прогнозный отчет 2037. Researchnester.com; 2025 [процитировано 5 февраля 2025]. Доступно: https://www.researchnester.com/ru/reports/pilates-yoga-studios-market/5414

ментальных характеристик физически активных здоровых представителей общей популяции и спортсменов различного уровня.

После финализации списка М и СО, соответствующих цели исследования, была составлена таблица, в которой указаны ключевые параметры каждого из них, включая количество, возраст, состав и уровень физической активности участников, наиболее часто используемый протокол воздействия на них, анализируемые параметры и их изменения, а также наличие или отсутствие побочных эффектов. Также отдельно для каждого С и МО указывалось методологическое качество исследований, которые в них входили.

3. Результаты

В результате проведенного поиска была получена информация о 180 метаанализах и систематических обзорах, в названии которых было слово «pilates». Под критерии включения подходили 10 обзоров (3 М и 7 СО), в которые вошли 113 исследований с участием более чем 4600 людей в возрасте от 11 до 53 лет. Все исследования были опубликованы с 2011 по 2024 год в семи журналах, шесть из которых относятся к журналам первого квартиля базы данных Scopus. Ни в одном из исследований участниками не были спортсмены, которые попадали под определение «элитный» [5, 7].

Итоговый анализ продемонстрировал, что регулярные занятия пилатесом могут достоверно значимо улучшать осанку тела [4, 8] и динамическое равновесие [3, 4, 14], гибкость сухожилий мышц задней группы бедра [5, 7] и спины [3], выносливость мышц брюшного пресса [3, 4] и качество жизни [3, 4]. Но при этом, вероятно, не оказывают значимого влияния на состав тела [6, 9, 14, 15].

Необходимо отметить, что ни в одном из проанализированных исследований не было указаний на развитие во время занятий пилатесом сколь-либо значимых побочных эффектов.

4. Обсуждение

Полученные результаты демонстрируют эффективность занятий пилатесом на различные аспекты здоровья физически активных здоровых представителей общей популяции. В то же время в большинство имеющихся по этой теме М и СО вошли исследования относительно невысокого методологического качества, в которых в качестве контрольной группы использовалось отсутствие какого-либо воздействия, а не другая тренировочная программа [2–4, 9]. Необходимо отметить, что большинство обнаруженных обзоров опубликовано в высокорейтинговых журналах из базы данных Scopus в течение последних 15 лет [2, 6, 15], что является одним из подтверждений актуальности изучения влияния пилатеса на организм физически активных здоровых представителей общей популяции.

При этом до настоящего времени существует дефицит исследований, в которых оценивалось влияние занятий пилатесом на ментальное здоровье, а также отсутствуют исследования о его влиянии на различные аспекты здоровья спортсменов разного уровня. Это диктует необходимость проведения в будущем исследований более высокого качества, в которых будет оцениваться весь комплекс важных для спортивной успешности и ментального здоровья психофизиологических параметров различных групп населения. Также представляется важным изучение влияния регулярных занятий пилатесом на профилактику травматизма среди профессиональных спортсменов, что потенциально может обеспечиваться за счет увеличения мобильности крупных суставов нижних конечностей и дозированной эксцентрической нагрузки на мышцы и сухожилия нижних конечностей.

Возможным препятствием для проведения достаточного количества подобных исследований может являться необходимость использования дорогого оборудования для проведения тренировок и необходимости для их проведения сертифицированного персонала. Так, в настоящее время в России минимально необходимый набор оборудования для пилатеса оригинального производства Balanced Body (реформер, бочка, стул и стол-трапеция) стоит не менее 24 000 долларов, и все предприятия по его производству находятся не на территории нашей страны.

В связи с этим можно считать логичным разработку сертифицированными тренерами по пилатесу и спортивными реабилитологами стандартизированных протоколов для представителей различных видов спорта, учитывающих их тренировочный и соревновательный контекст, а также проведение исследований высокого методологического уровня с участием представителей командных видов спорта на базе крупных фитнес-центров, в которых уже есть все необходимое оборудование, в период наименьшего количества посетителей (утренние и дневные часы). Такой подход может обеспечить высокое методологическое качество исследований и необходимый объем выборки при минимизации финансовых затрат.

5. Ограничения

Среди ограничений исследования можно отметить выбор для поиска М и СО только одной базы данных, но значимость этого ограничения была уменьшена за счет изучения пристатейных списков как самих М и СО, так и исследований, соответствующих критериям включения в них.

6. Заключение

Занятия пилатесом можно рассматривать как эффективный и безопасный метод улучшения осанки тела и улучшения гибкости у физически здоровых представителей общей популяции разного возраста.

В то же время отсутствие данных высокого методологического уровня не позволяет рекомендовать тренировки по пилатесу как метод профилактики травматизма и повышения работоспособности в группах профессиональных спортсменов.

Таблица

Систематические обзоры и метаанализы, в которых изучался эффект занятий пилатесом на организм физически активных представителей общей популяции

Table

Systematic reviews and meta-analyses that examined the effect of Pilates classes on the body of physically active members of the general population

Исследование	Дизайн	Участники	Изучаемые показатели	Вмешательство	Результаты
Cibinello et al., 2023 [2]	Систематический обзор с метаанализом	15 исследований *n* = 1235 детей и подростков	Изменение гибкости после занятий пилатесом	Пилатес-мат + пилатес на большом оборудовании	↑ гибкость
Li et al., 2024 [8]	Систематический обзор	13 исследований *n* = 783 Возраст: 5–66 лет Пол: М = 175; Ж = 502 (в 2 исследованиях пол не указан)	Влияние пилатеса на осанку, шейный, грудной, поясничный отделы позвоночника, качество жизни, боль	Пилатес-мат + пилатес на большом оборудовании *Продолжительность исследования:* 8–16 недель *Периодичность занятий:* 8 исследований: 2 р/нед 2 исследования: 3 р/нед 3 исследования: 1 р/нед *Продолжительность занятий:* 50–60 минут	↑ осанка тела ↑ черепно-позвоночный сустав, наклон головы, цервикоторакальные углы, а также сила и выносливость глубоких мышц шейных сгибателей ↓ грудной кифоз ↓ поясничный гиперлордоз ↑ качество жизни ↓ боль
Silva et al. 2022 [15]	Систематический обзор	9 исследований	Влияние пилатеса на состав тела, массу скелетных мышц, жировую массу в организме	Пилатес	↑ масса скелетных мышц ↓ жировая масса в организме
Cavina et al., 2020 [9]	Систематический обзор с мета-анализом	10 исследований *n* = 471 Возраст: 22–73 года Пол: М = 180 Ж = 291 (в 3 исследованиях пол не указан)	Влияние пилатеса на массу тела, ИМТ, окружность живота, массу скелетных мышц, процент жира в организме	Пилатес-мат *Продолжительность исследования:* 3–24 недели *Периодичность занятий:* 2–3 р/нед *Продолжительность занятий:* 50–60 минут	↓ масса тела = ИМТ =окружность живота = масса скелетных мышц = процент жира в организме
Aladro-Gonzalvo et al., 2012 [6]	Систематический обзор	7 исследований *n* = 2386 Возраст: 30–56 лет Пол: М = 4 Ж = 1435 (в 2 исследованиях пол не указан)	Влияние пилатеса на процент жира в организме, безжировую массу туловища и конечностей, ИМТ, массу скелетных мышц	Пилатес-мат + пилатес на большом оборудовании *Продолжительность исследования:* 4–12 недель *Периодичность занятий:* 2–5 р/нед (Segal — 1 р/нед в течение 24 недель; Baltaci — 5 р/нед в течение 4 недель; Carvalho + Pan — 2 р/нед в течение 8–12 недель; Rogers and Gibson + Sekendiz –3 р/нед в течение 5–8 недель) *Продолжительность занятий:* 45–60 минут	↓ процент жира в организме ↓ ИМТ ↑ масса скелетных мышц

Таблица. Продолжение

Table. Continuation

Campos et al., 2016 [3]	Системати-ческий обзор с метаанализом	9 исследований	Влияние пилатеса на мышечную выносливость мышц живота, гибкость, динамический баланс, качество жизни, гибкость мышц спины	Пилатес-мат + пилатес на большом оборудовании *Продолжительность исследования:* 5–12 недель *Периодичность занятий:* 2–3 р/нед *Продолжительность занятий:* 60 минут	↑ мышечная выносливость мышц живота = гибкость ↑ динамический баланс ↑ качество жизни ↑ гибкость мышц спины
Kamioka et al., 2016 [14]	Систематиче-ский обзор	9 исследований $n = 2386$ Возраст: 11–66 лет Пол: большинство были женского пола (в 2 исследованиях пол и возраст не указаны)	Влияние пилатеса на хроническую боль в пояснице, процент жира в организме, безжировую массу тела, гибкость, динамическое равновесие, мышечную выносливость	Пилатес-мат + пилатес на большом оборудовании *Продолжительность исследования:* 4–24 недели *Периодичность занятий:* 1–3 р/нед *Продолжительность занятий:* 30–75 минут	↓ хроническая боль в пояснице ↓ процент жира в организме ↑ безжировая масса тела ↑ гибкость ↑ динамическое равновесие ↑ мышечная выносливость
Cruz-Ferreira et al., 2011 [4]	Систематиче-ский обзор	16 исследований $n = 667$ Возраст: 9–66 лет Пол: Ж = 211 (большинство РКИ включают как женщин, так и мужчин)	Влияние пилатеса на гибкость, мышечную выносливость, силу, выравнивание осанки, динамический баланс, время реакции, состав тела, выразительность тела, качество сна, удовлетворенность жизнью, физическую самооценку	Пилатес-мат + пилатес на большом оборудовании *Продолжительность исследования:* 5–15 недель *Периодичность занятий:* 1–5 р/нед *Продолжительность занятий:* 45–90 минут	↑ гибкость ↑ мышечная выносливость ↑ сила ↑ выравнивание осанки ↑ динамический баланс ↓ время реакции ↑ состав тела ↑ выразительность тела ↑ качество сна ↑ удовлетворенность жизнью ↑ физическая самооценка
Vaquero-Cristóbal et al., 2015 [5]	Систематиче-ский обзор	21 исследование $n = 726$ *Возраст:* 3 исследования с участием подростков (14,3 %); 6 исследований: от 17 до 25 лет (28,6 %) 8 исследований: от 26 до 55–60 лет (38,1 %) 4 исследования: старше 55–65 лет (19,0 %). *Пол:* 11 исследований включали только Ж (52,4 %) *3 исследования* состояли из М (14,3 %) *7 исследований* включали М + Ж (33,3 %)	Влияние пилатеса на мышечную растяжимость	Пилатес-мат + пилатес на большом оборудовании + аквапилатес *Продолжительность исследования:* 4–26 недель *Периодичность занятий:* 1–3 р/нед *Продолжительность занятий:* 25–60 минут	↑ наклон таза ↑ максимальное сгибательное движение туловища с вытянутыми конечностями

Таблица. Продолжение

Table. Continuation

Skopal et al., 2024 [7]	Систематический обзор	22 исследования (4 исследования изучали пилатес) Юные баскетболисты *n* = 15 Возраст: 15,7 ± 0,8 года Масса тела: 82,5 ± 18,4 кг Рост 1,80 ± 0,1 м Волейболисты *n* = 20 Возраст: 18–20 лет Масса тела: 86,4 ± 5,0 кг Рост: 1,89 ± 0,3 м Женский волейбол *n* = 20 Возраст: 14–16 лет Масса тела: 55,3 ± 5,9 кг Рост: 1,66 ± 0,4 м	Влияние пилатеса на прыгучесть, спортивно-специфические тесты, прыжки с контрдвижением (CMJ), подвижность бедра (сгибание бедра, разгибание, отведение, аддукция, вращение), подвижность позвоночника	Метод пилатеса *Продолжительность исследования:* 6–8 недель *Периодичность занятий:* 2 р/нед *Продолжительность занятий:* 30–60 минут	↑ прыгучесть ↑ спортивно-специфические тесты ↑ прыжки с контрдвижением (CMJ) ↑ подвижность бедра (сгибание бедра, разгибание, отведение, аддукция, вращение) ↑ подвижность позвоночника

Сокращения: *n* — суммарное количество участников в исследовании; М — мужчины; Ж — женщины; ИМТ — индекс массы тела; CMJ — прыжки с контрдвижением.

Abbreviations: *n* — total number of participants in the study; М — male; Ж — female; ИМТ — body mass index; CMJ — jumping with a countermove.

Вклад авторов:

Степнова Анастасия Дмитриевна — идея и концепт, сбор и обработка материала, написание и редактирование текста, коммуникация с редакцией, утверждение окончательного варианта статьи.

Баранова Дарья Сергеевна — написание и редактирование текста, обработка материала, утверждение окончательного варианта статьи.

Author contributions:

Anastasiia D. Stepnova — conceptualization and study design, data collection and analysis, drafting and editing of the manuscript, correspondence with the editorial board, final approval of the manuscript.

Daria S. Baranova — drafting and editing of the manuscript, data analysis, final approval of the manuscript.

Литература / References

1. **Lim E.J., Hyun E.J.** The Impacts of Pilates and Yoga on Health-Promoting Behaviors and Subjective Health Status. Int J Environ Res Public Health. 2021;18:3802. https://doi.org/10.3390/IJERPH18073802.
2. **Cibinello F.U.,** Caroliny de Jesus **Neves J.,** Janeiro **Valenciano P., et al.** Effects of Pilates in children and adolescents — A systematic review and meta-analysis. J Bodyw Mov Ther. 2023;35:400–412. https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2023.04.028.
3. **Campos R.R., Dias J.M., Pereira L.M., et al.** Effect of the Pilates method on physical conditioning of healthy subjects: a systematic review and meta-analysis. The Journal of sports medicine and physical fitness. 2016;864–873.
4. **Cruz-Ferreira A., Fernandes J., Laranjo L., et al.** A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. Arch Phys Med Rehabil. 2011;92:2071–2081. https://doi.org/10.1016/J.APMR.2011.06.018.
5. **Cristóbal R.V., Miñarro P.A.**L., **Cárceles F.A., et al.** The effects of the pilates method on hamstring extensibility, pelvic tilt and trunk flexion. Nutricion hospitalaria. 2015;32:1967–1986. https://doi.org/10.3305/NH.2015.32.5.9678.
6. **Aladro-Gonzalvo A.R., Machado-Díaz M., Moncada-Jiménez J., et al.** The effect of Pilates exercises on body composition: a systematic review. J Bodyw Mov. Ther 2012;16:109–114. https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2011.06.001.
7. **Skopal L.K., Drinkwater E.J., Behm D.G.** Application of mobility training methods in sporting populations: A systematic review of performance adaptations. J Sports Sci. 2024;42:46–60. https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2321006.
8. **Li F.,** Omar **Dev R.D., Soh K.G., et al.** Effects of Pilates on Body Posture: A Systematic Review. Arch Rehabil Res Clin Transl; 6. Epub ahead of print 1 September 2024. https://doi.org/10.1016/J.ARRCT.2024.100345.
9. **de Souza Cavina A.P., Junior E.P., Machado A.F., et al.** Effects of the Mat Pilates Method on Body Composition: Systematic Review With Meta-Analysis. J Phys Act Health. 2020;17:673–681. https://doi.org/10.1123/JPAH.2019-0171.
10. **González-Devesa D., Varela S., Diz-Gómez J.C., et al.** The efficacy of Pilates method in patients with hypertension: systematic review and meta-analysis. J Hum Hypertens. 2024;38:200–211. https://doi.org/10.1038/S41371-024-00899-1.
11. **Batista J.P., Tavares J.B., Gonçalves L.F., et al.** Mat Pilates training reduces blood pressure in both well-controlled hypertensive and normotensive postmenopausal women: a controlled clinical trial study. Clin Exp Hypertens. 2022;44:548–556. https://doi.org/10.1080/10641963.2022.2079670.
12. **Adıgüzel S., Aras D., Gülü M., et al.** Comparative effectiveness of 10-week equipment-based pilates and diaphragmatic breathing exercise on heart rate variability and pulmonary function in young adult healthy women with normal BMI — a quasi-experimental study. BMC Sports Sci Med Rehabil; 15. Epub ahead of print 1 December 2023. https://doi.org/10.1186/S13102-023-00693-5.
13. **Finatto P., Da Silva E.S., Okamura A.B., et al.** Pilates training improves 5-km run performance by changing metabolic cost and muscle activity in trained runners. PLoS One; 13. Epub ahead of print 1 March 2018. https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0194057.
14. **Kamioka H., Tsutani K., Katsumata Y., et al.** Effectiveness of Pilates exercise: A quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. Complement Ther Med. 2016;25:1–19. https://doi.org/10.1016/J.CTIM.2015.12.018.
15. **Silva L.L., Mendes da Silva KB, Sousa L de, et al.** Is the Pilates method efficient to cause changes in the body composition of healthy individuals? A systematic review. J Bodyw Mov Ther. 2022;32:51–59. https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2022.04.005.
16. **Aliev R.I.** Comparison of the "core stability" tests results among elite athletes A. Sports Medicine: Research and Practice. 2023;3(13):37–43. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.3.3

Информация об авторах:

Анастасия Дмитриевна Степнова*, студент 4-го курса ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Россия, 119435, Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 9. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4535-0851 (n.stepnova03@yandex.ru)

Баранова Дарья Сергеевна, студент 5-го курса ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Россия, 119435, Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 9. ORCID: https://orcid.org/0009-009-0497-392X (dasha-baranova@inbox.ru)

Information about the authors:

Anastasiia D. Stepnova*, 4th year student, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 2 building 9, Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119435, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4535-0851 (n.stepnova03@yandex.ru)

Daria S. Baranova, 5th year student, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 2 building 9, Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119435, Russia. ORCID: https://orcid.org/0009-009-0497-392X (dasha-baranova@inbox.ru)

*** Автор, ответственный за переписку / Corresponding author**

Sports Medicine: research and practice

https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.4

УДК: 612.766

Тип статьи: Оригинальная статья / Original research

Check for updates

CC BY 4.0

Показатели постурального баланса хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции

*О.С. Прима[1], М.С. Головин[1], И.В. Григорьев[2], М.А. Суботялов[1,3]**

[1]ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»

Новосибирск, Россия

[2] ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, Россия

[3]ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», Новосибирск, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: изучить показатели опорной симметрии и балансировочные показатели хоккеистов подросткового возраста в зависимости от игровой позиции.

Материалы и методы: изучены морфологические параметры хоккеистов (масса тела, длина тела, окружность грудной клетки, процентное содержание общего жира), оценены координационные способности 50 хоккеистов с использованием стабилизационной платформы Stabilan 01–2.

Результаты: установлен более высокий уровень поддержания постуральной устойчивости у защитников; выявлены более низкие показатели длины траектории и скорости перемещения центра давления в стойке с открытыми и закрытыми глазами, а также высокие значения показателя «качество функции равновесия» у защитников.

Заключение: значения проанализированных стабилометрических показателей свидетельствуют о более высоком уровне поддержания постуральной устойчивости у защитников. Полученные в ходе исследования данные могут быть использованы для адекватной и своевременной корректировки тренировочного процесса, а также на этапе спортивного отбора.

Ключевые слова: здоровье спортсменов, функциональные особенности, координационные способности, постуральный баланс, постуральная устойчивость

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Прима О.С., Головин М.С., Григорьев И.В., Суботялов М.А. Показатели постурального баланса хоккеистов-подростков в зависимости от игрового амплуа. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2025;15(1):34–43. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.4

Поступила в редакцию: 02.04.2025
Принята к публикации: 08.07.2025
Online first: 02.09.2025
Опубликована: 10.09.2025

* **Автор, ответственный за переписку**

Спортивная Медицина: наука и практика

Postural Balance Indicators in Teenage Hockey Players Across Playing Positions

Olga S. Prima[1], Mikhail S. Golovin[1], Ilya V. Grigoryev[2], Mikhail A. Subotyalov[1,3]*

[1] *Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia*

[2] *Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia*

[3] *Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia*

ABSTRACT

The purpose of the study: to study the indicators of support symmetry and balancing performance of teenage hockey players depending on the playing position.

Materials and methods: morphological parameters of hockey players (body weight, body length, chest circumference, percentage of total fat) were studied; the coordination abilities of 50 hockey players were evaluated using the Stabilan 01-2 Stability platform.

Results: higher level of maintaining postural stability among defenders was established; lower indicators of the trajectory length and the speed of movement of the center of pressure in the stance with open and closed eyes were revealed, as well as high values of the "quality of the balance function" indicator among defenders.

Conclusion: The values of the analyzed stabilometric indicators indicate a higher level of maintaining postural stability among defenders. The data obtained during the study can be used for an adequate and timely adjustment of the training process, as well as at the stage of sports selection.

Keywords: athletes' health, functional features, coordination abilities, postural balance, postural stability

Conflict of interests: the authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Prima O.S., Golovin M.S., Grigoryev I.V., Subotyalov M.A. Indicators of postural balance teenage hockey players depending on from the playing position. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika* (*Sports medicine: research and practice*). 2025;15(1):34–43. (In Russ.). https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.4

Received: 4 April 2025
Accepted: 8 July 2025
Online first: 2 September 2025
Published: 10 September 2025

***Corresponding author**

1. Введение

Рациональное планирование и построение учебно-тренировочного процесса на основе объективных данных системного контроля за подготовленностью спортсмена является важным критерием достижения высоких спортивных результатов в современном хоккее.

Одна из главных задач тренера в хоккее — сохранить здоровье своих подопечных, не навредить развитию их организма. Выполнение этих задач возможно в случае учета индивидуальных морфофункциональных особенностей организма спортсмена, которые тем или иным образом соответствуют игровому амплуа (игровой позиции). В противном случае тренер не сможет корректно определить место спортсмена в команде, а ранний и неправильный выбор игрового амплуа хоккеиста может привести к функциональным и психоэмоциональным перегрузкам.

Совершенствование физических способностей и эффективность тактико-технических действий хоккеистов связаны с уровнем развития их координационных способностей, от которых зависит выполнение технических приемов (повороты, торможения, передвижение на коньках в различных направлениях, ведение шайбы при наличии и отсутствии зрительного контроля) [1]. В процессе поддержания равновесия участвует информация, идущая от зрительной, проприоцептивной, вестибулярной и других систем организма, которую возможно зафиксировать с помощью стабилометрического контроля [2].

На современном этапе изучение морфофункциональных особенностей хоккеистов остается актуальным вопросом многих исследователей [3–7]. В научной литературе есть исследования, подтверждающие значение постурального баланса для хоккеистов. По мнению ряда авторов, идеальный баланс и устойчивость хоккеистов устраняют колебания, вызванные движением конькового хода во всех направлениях, и облегчают их выполнение без значимых изменений в динамических характеристиках [8, 9]. К тому же контроль осанки необходим во время различных быстрых и атакующих действий в хоккее с шайбой и, следовательно, является важным компонентом результативности хоккеиста. Однако большинство исследовательских работ посвящено изучению функционального статуса взрослых хоккеистов высокого класса. Очень мало работ по изучению особенностей постуральной устойчивости хоккеистов в подростковом возрасте, тем более в зависимости от игрового амплуа (игровой позиции). В связи с вышесказанным представляется актуальным изучение показателей постуральной устойчивости хоккеистов подросткового возраста в зависимости от игровой позиции.

Sports Medicine: research and practice

Цель исследования: изучить показатели опорной симметрии и балансировочные показатели хоккеистов 13–14 лет в зависимости от игровой позиции.

2. Материалы и методы

В исследовании приняли участие 50 практически здоровых хоккеистов в возрасте 13–14 лет, разделенных по игровому амплуа (защитники и нападающие). Стаж занятий хоккеем у подростков на момент исследования составлял 5 лет, квалификация соответствовала уровню от первого взрослого разряда до кандидата в мастера спорта. Все спортсмены находились на подготовительном этапе учебно-тренировочного цикла.

Обследование включало в себя изучение морфологических показателей (масса тела (МТ), длина тела (ДТ), обхват грудной клетки (ОГК), процентное содержание жировой ткани), а также оценку координационных способностей хоккеистов, которая проводилась с использованием стабилоплатформы «Стабилан 01–2». Это позволило оценить вестибулярную устойчивость тела непосредственно во время выполнения тестов с помощью показателей опорной симметрии (смещение общего центра давления во фронтальной и сагиттальной оси) и балансировочных показателей (средняя скорость перемещение центра давления, длина траектории центра давления, площадь статокинезиограммы и т. д.). Измерение показателей проводилось при открытых глазах и без зрительного контроля в вертикальном положении, стоя на двух ногах (европейская постановка ног: пятки вместе, носки разведены на угол в 30 градусов). Время регистрации показателей составляло 60 секунд, количество повторений было три.

Все полученные данные обработаны общепринятыми методами математической статистики с использованием *t*-критерия Стьюдента и непараметрического сравнительного критерия Манна — Уитни для независимых выборок. Различия считались статистически значимыми при $p \le 0{,}05$ [10]. Для количественных показателей, имеющих нормальное распределение, проводился расчет средних арифметических (*M*) и стандартных отклонений (SD). При отсутствии нормального распределения вычисляли медиану (Me), нижний и верхний квартили (*Q*1 и *Q*3).

3. Результаты исследования постуральной устойчивости юных хоккеистов в зависимости от игровой позиции

Показатели длины тела и обхвата грудной клетки среди участников обеих групп существенных отличий не имели. Показатели массы тела у защитников были статистически значимо выше, чем у нападающих. Аналогичное распределение показателей наблюдалось при анализе процентного содержания жировой ткани (табл. 1). Таким образом, защитники имеют более плотное телосложение в сравнении с нападающими.

В таблице 2 представлены результаты измерения показателей постуральной устойчивости участников исследования в зависимости от игровой позиции.

Показатели смещения общего центра давления (ЦД) во фронтальной плоскости (горизонтальная ось *X*) между хоккеистами не показали достоверных отличий. В сагиттальной плоскости (вертикальная ось *Y*) были установлены достоверные отличия между хоккеистами в условиях с открытыми и закрытыми глазами. У защитников установлено отклонение ЦД назад при открытых (*Y*о) и закрытых глазах (*Y*з), причем в стойке с закрытыми глазами отклонение ОЦД усилилось почти в два раза (рис. 1). Нападающие характеризовались отклонением ЦД вперед при открытых (*Y*о) и закрытых глазах (*Y*з), при этом в стойке с закрытыми глазами отклонение вперед уменьшилось почти в два раза, приближаясь к центру (рис. 2).

Отрицательные значения показателя в сагиттальной оси (в стойке с открытыми и закрытыми глазами) могут свидетельствовать о смещении центра тяжести на заднюю часть стопы у защитников. У нападающих установлен факт смещения центра тяжести на переднюю часть стопы, что явно связано со спецификой игрового амплуа (игровой позиции) хоккеистов обеих групп: защитники, выполняя свою роль, чаще передвигаются назад, нападающие — вперед.

Чем больше длина траектории центра давления, тем устойчивость ниже. Анализ длины траектории ЦД

Таблица 1

Антропометрические показатели подростков-хоккеистов в зависимости от игровой позиции

Table 1

Anthropometric indicators of teenage hockey players depending on the playing position

Показатели	Защитники	Нападающие	*p*
Длина тела, см (Me (*Q*1; *Q*3))	165,5 (160,3; 170,8)	164,5 (156,8; 172,3)	0,509
Масса тела, кг (*M* ± SD)	57,7 ± 2,2*	53,8 ± 2,5	0,044
Окружность грудной клетки, см (Me (*Q*1; *Q*3))	83,5 (80,3; 86,8)	81,5 (75,8; 87,3)	0,134
Процентное содержание жировой ткани, % (*M* ± SD)	22,2 ± 1,8*	18,7 ± 0,9	0,369

Примечание: *M* — среднее арифметическое; SD — стандартное отклонение; Me — медиана; *Q*1, *Q*3 — нижний и верхний квартили; * — различия значимы при $p \le 0{,}05$.

Note: M — mean; SD — standard deviation; Me — median; Q1, Q3 — lower and upper quartiles; * — differences are significant at $p \le 0.05$.

Таблица 2

Показатели постуральной устойчивости хоккеистов в зависимости от игровой позиции

Table 2

Indicators of postural stability of hockey players depending on the playing position

Показатель	Результаты		
	Защитники	Нападающие	*p*
Смещение центра давления по фронтальной оси в положении с открытыми глазами (Хо), мм (Me (Q1; Q3))	0,9 (-3,6; 5,2)	-3,6 (-9,1; 1,9)	0,828
Смещение центра давления по фронтальной оси в положении с закрытыми глазами (Хз), мм (Me (Q1; Q3))	5,4 (-3,1;13,8)	-2,2 (-10,0; 5,6)	0,096
Смещение центра давления по сагиттальной оси в положении с открытыми глазами (Уо), мм (*M* ± SD)	-3,8 ± 3,3	4,3 ± 1,6*	0,069
Смещение центра давления по сагиттальной оси в положении с закрытыми глазами (Уз), мм (*M* ± SD)	-6,9 ± 3,2	1,8 ± 2,1*	0,329
Средняя скорость перемещения ЦД в положении с открытыми глазами (о), мм/с (*M* ± SD)	8,8 ± 0,4	21,8 ± 5,8*	0,0
Средняя скорость перемещения ЦД в положении с закрытыми глазами (з), мм/с (*M* ± SD)	13,7 ± 1,1	26,6 ± 6,3*	0,0
Длина траектории ЦД по фронтальной оси в положении с открытыми глазами (о), мм (*M* ± SD)	93,1 ± 5,6	118,6 ± 8,9*	0,050
Длина траектории ЦД по фронтальной оси в положении с закрытыми глазами (з), мм (Me (Q1; Q3))	142 (110,1; 173,6)	170,0 (124,1; 215,6)	0,488
Длина траектории ЦД по сагиттальной оси в положении с открытыми глазами (о), мм (*M* ± SD)	124,9±7,0	158,6 ± 13,3*	0,009
Длина траектории ЦД по сагиттальной оси в положении с закрытыми глазами (з), мм (Me (Q1; Q3))	175,4 (136,6; 214,2)	239,9 (186,1; 293,8)	0,822
Качество функции равновесия в положении с отрытыми глазами (о), % (*M* ± SD)	83,0±1,7*	75,5 ± 2,6	0,069
Качество функции равновесия в положении с закрытыми глазами (з), % (Me (Q1; Q3))	69,3 (58,6; 80,1)	42,4 (21,5; 63,4)	0,299
Площадь статокинезиограммы в положении с открытыми глазами (о), мм² (*M* ± SD)	399,8±132,8*	130,2±6,7	0,0
Площадь статокинезиограммы в положении с закрытыми глазами (з), мм² (Me (Q1; Q3))	277,8 (170,9; 384,7)	270,2 (177,6; 362,8)	0,416

Примечание: M — среднее арифметическое; SD — стандартное отклонение; Me — медиана; Q1, Q3 — нижний и верхний квартили; ЦД — центр давления; о — глаза открыты; з — глаза закрыты; * — различия значимы при $p \le 0,05$.
Note: M — mean; SD — standard deviation; Me — median; Q1; Q3 — lower and upper quartiles; ЦД — centre of pressure; о — eyes open; з — eyes closed; * — differences are significant at $p \le 0.05$.

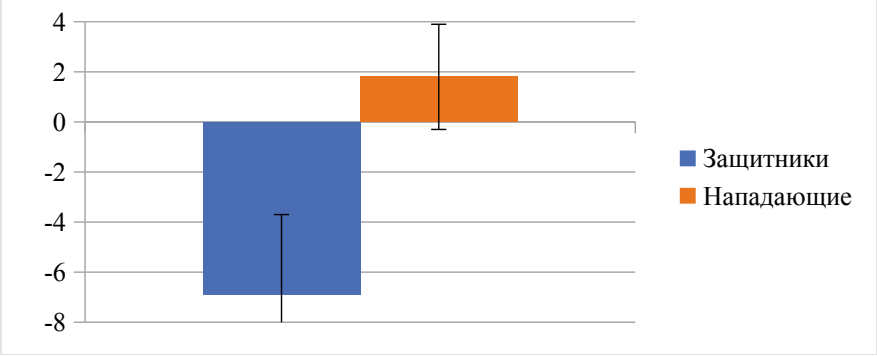

Рис. 1. Показатели смещения ЦД (мм) в сагиттальной оси в стойке с открытыми глазами (Уо) хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции
Примечание: * — различия значимы при $p \le 0,05$; ЦД — центр давления.
Fig. 1. Indicators of the displacement of WL (mm) in the sagittal axis in the open-eyed stance (But) of teenage hockey players, depending on the playing position
Note: * — differences are significant at $p \le 0.05$; CD is the center of pressure.

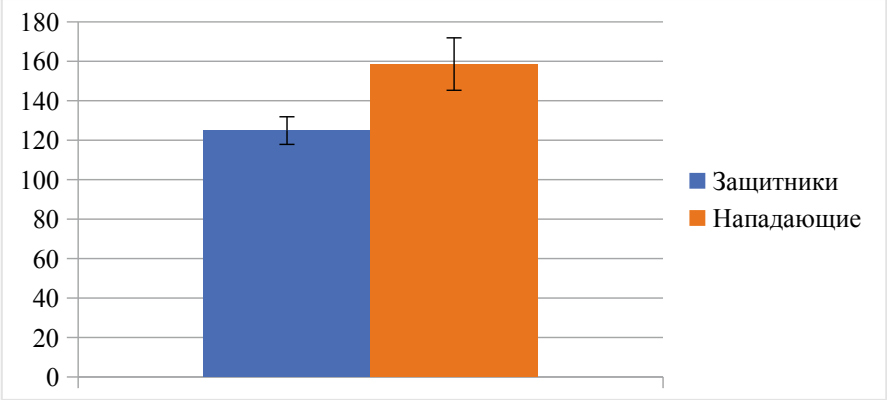

Рис. 2. Показатели смещения ЦД (мм) в сагиттальной оси в стойке с закрытыми глазами (Yз) хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции
Примечание: * — различия значимы при $p \leq 0,05$; ЦД — центр давления.
Fig. 2. Indicators of the displacement of the CD (mm) in the sagittal axis in the closed-eye stance (NC) of teenage hockey players, depending on the playing position
Note: * — differences are significant at $p \leq 0.05$; CD is the center of pressure.

в стойке с открытыми глазами по фронтальной оси выявил достоверно высокие значения данного показателя в группе нападающих по сравнению с защитниками (рис. 3). Результаты этого же параметра в стойке с закрытыми глазами не показали достоверных отличий между группами хоккеистов, но было зафиксировано увеличение параметра у обеих обследованных групп спортсменов, что говорит о зависимости показателей постуральной устойчивости хоккеистов от зрительного контроля.

Длина траектории ЦД в стойке с открытыми глазами по сагиттальной оси характеризовалась теми же достоверными соотношениями значений в выделенных группах, что и в стойке с открытыми глазами по фронтали: более высокие значения показателя у нападающих по сравнению с защитниками (рис. 4). В стойке с закрытыми глазами показатели длины траектории ЦД увеличились у обеих групп хоккеистов, не показывая достоверности отличий между ними.

Чем больше площадь статокинезиограммы, тем хуже устойчивость, и наоборот [11]. Данный показатель в стойке с открытыми глазами был статистически значимо выше у защитников по сравнению с нападающими (рис. 5).

В условиях с закрытыми глазами данный параметр достоверности не показал, но наблюдалась тенденция к большим значениям показателя у защитников, при этом у нападающих показатель площади статокинезиограммы увеличился в два раза.

Чем больше скорость перемещения центра давления на стабилометрическую платформу, тем неустойчивее вертикальная поза спортсмена [11]. По результатам исследования установлено, что данный показатель в стойке с открытыми глазами был достоверно выше у нападающих по сравнению с защитниками (см. рис. 6).

Аналогичная картина наблюдалась и в стойке с закрытыми глазами (рис. 7). К тому же отключение зрительного контроля сопровождалось повышением

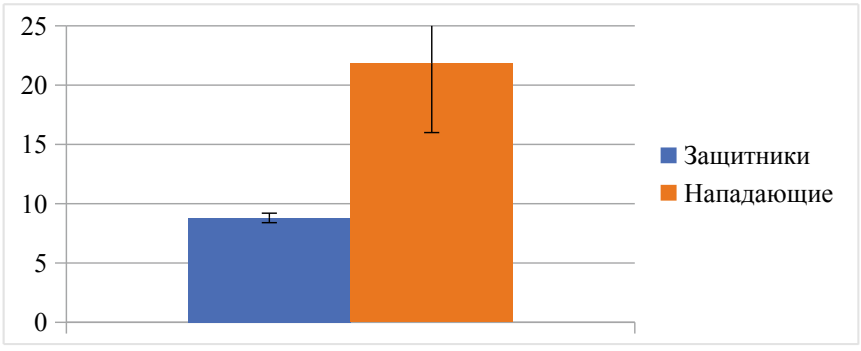

Рис. 3. Показатели длины траектории ЦД (мм) по фронтали в стойке с открытыми глазами хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции
Примечание: * — различия значимы при $p \leq 0,05$; ЦД — центр давления.
Fig. 3. Indicators of the length of the trajectory of the CD (mm) along the front in a stand with open eyes of teenage hockey players, depending on the playing position
Note: * — differences are significant at $p \leq 0.05$; CD is the center of pressure.

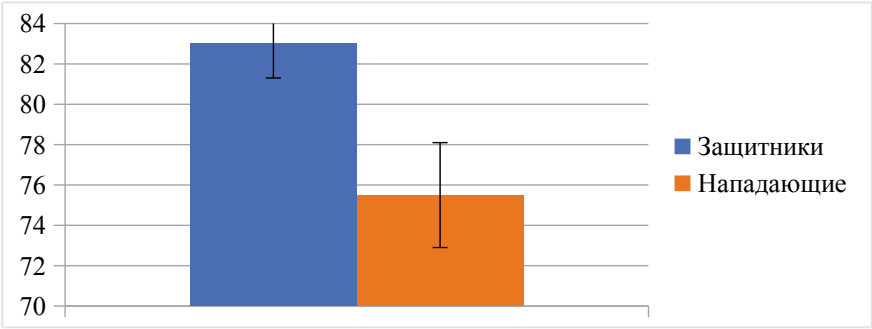

Рис. 4. Показатели длины траектории ЦД (мм) по сагиттали в стойке с открытыми глазами хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции
Примечание: * — различия значимы при $p \leq 0,05$; ЦД — центр давления.
Fig. 4. Indicators of the length of the trajectory of the CD (mm) along the vertical in a stand with open eyes of teenage hockey players, depending on the playing position
Note: * — differences are significant at $p \leq 0.05$; CD is the center of pressure.

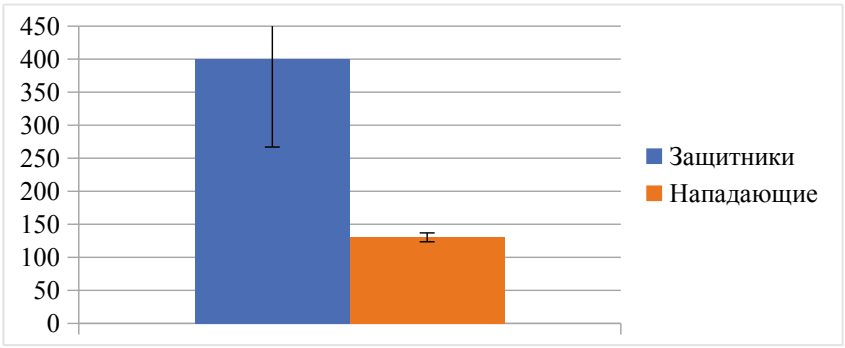

Рис. 5. Показатели площади статокинезиограммы (мм²) в стойке с открытыми глазами хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции
Примечание: * — различия значимы при p ≤ 0,05; ЦД — центр давления.
Fig. 5. Indicators of the area of the statokinesiogram (mm²) in a stand with open eyes of teenage hockey players, depending on the playing position
Note: * — differences are significant at $p \leq 0.05$; CD is the center of pressure

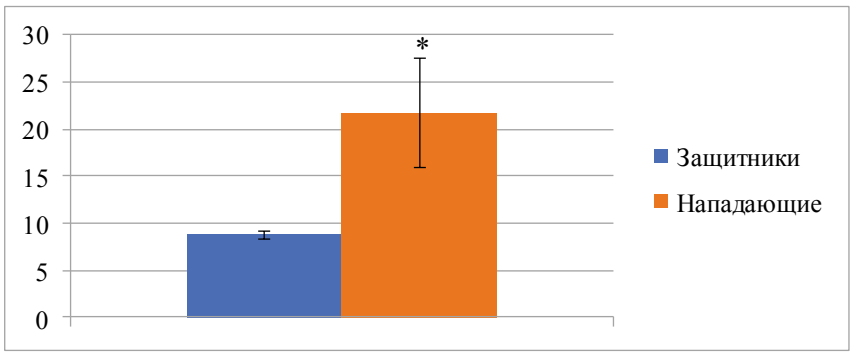

Рис. 6. Показатели скорости перемещения ЦД (мм/с) в стойке с открытыми глазами хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции
Примечание: * — различия значимы при $p \leq 0,05$; ЦД — центр давления.
Fig. 6. Indicators of the speed of movement of the central nervous system (mm/s) in a stand with open eyes of teenage hockey players, depending on the playing position
Note: * — differences are significant at $p \leq 0.05$; CD is the center of pressure.

значений анализируемого показателя в несколько раз в обеих группах хоккеистов. Следовательно, полученные в ходе исследования данные позволяют зафиксировать факт неустойчивости в вертикальной позе у хоккеистов обеих групп, но несовершенство статико-динамических способностей у нападающих наблюдалось в большей степени по сравнению с защитниками.

По общим результатам тестов на постуральную устойчивость высчитывался интегральный показатель

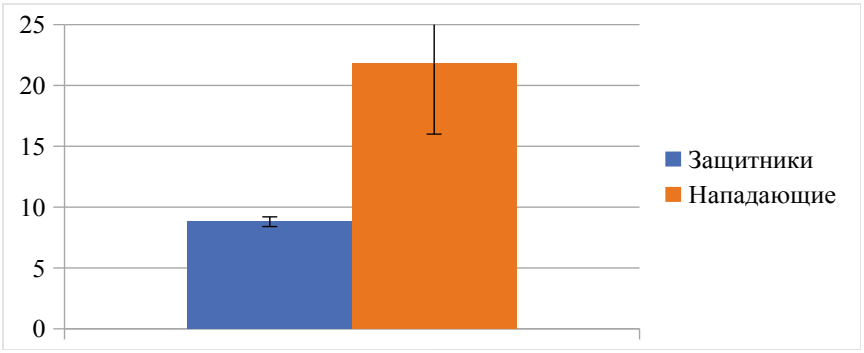

Рис. 7. Показатели скорости перемещения ЦД (мм/с) в стойке с закрытыми глазами хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции.
Примечание: * — различия значимы при $p \leq 0,05$; ЦД — центр давления
Fig. 7. Indicators of the speed of movement of the central nervous system (mm/s) in a closed-eyed stand of teenage hockey players, depending on the playing position
Note: * — differences are significant at $p \leq 0.05$; CD is the center of pressure.

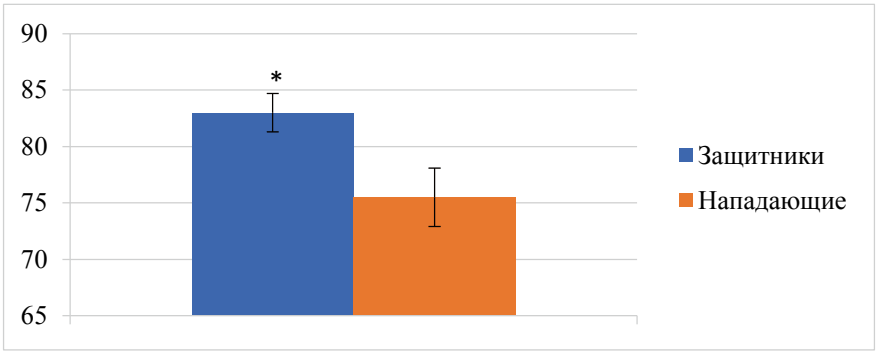

Рис. 8. Показатели качества функции равновесия (%) в стойке с открытыми глазами хоккеистов-подростков в зависимости от игровой позиции
Примечание: * — различия значимы при $p \leq 0,05$.
Fig. 8. Quality indicators of the balance function (%) in the open-eyed stance of teenage hockey players, depending on the playing position
Note: * — differences are significant at $p \leq 0.05$.

«Качество функции равновесия», который при больших своих значениях указывает на высокий уровень поддержания постуральной устойчивости. Значения показателя «Качество функции равновесия» в стойке с открытыми глазами оказались достоверно выше в группе защитников по сравнению с нападающими (рис. 8). Такая разница показателей, вероятнее всего, связана с индивидуальными и возрастными особенностями хоккеистов, а также с влиянием специфики амплуа защитников, ведь один из вариантов передвижения защитников — движение спиной вперед (сложное координационное упражнение), способствующее совершенствованию навыка передвижения на коньках и тренированности позотонической системы спортсмена.

При отключении зрительного контроля достоверных отличий между группами спортсменов не отмечалось, но наблюдалось уменьшение данного показателя в обеих группах хоккеистов.

4. Обсуждение

Оценка эффективности совершенствования функции постурального баланса хоккеистов в зависимости от игрового амплуа осуществлялась с помощью стабилометрического исследования с использованием стабилоплатформы.

По результатам анализа были получены статистически значимые различия между изучаемыми группами хоккеистов (табл. 2). Длина траектории общего центра давления при закрытых глазах по фронтали и по сагиттали, а также скорость общего центра давления при открытых глазах была выше у нападающих. При этом у защитников были выше такие показатели, как площадь статокинезиограммы при открытых глазах и показатель «Качество функции равновесия» при открытых глазах.

Вышеуказанные параметры, согласно имеющимся литературным данным, указывают на компоненты стабилографии, изменения которых могут свидетельствовать об улучшении или ухудшении координационных способностей обследуемых в рамках функции поддержания равновесия [12–15].

Так, более значительные показатели длины траектории общего центра давления свидетельствуют о наименьшей устойчивости обследуемых [2], а показатель «площадь статокинезиограммы» является своего рода показателем амплитуды раскачивания обследуемых, располагающихся на силовой платформе [16].

Показатель «скорость общего центра давления» учитывает среднюю скорость колебательных движений испытуемого на стабилоплатформе в течение всего периода [16], и результат, полученный в проведенном исследовании, логично обусловлен более значительной длиной траектории общего центра давления, значимо влияющей на скорость общего центра давления.

Интегральный показатель «качество функции равновесия» может быть использован как эффективный критерий оценивания постурального баланса в рамках костно-мышечной патологии при проведении функциональных проб на силовой платформе [17]. Согласно научным данным, уменьшение показателей «скорость общего центра давления», «длина траектории общего центра давления» и, напротив, увеличение показателя «качество функции равновесия» свидетельствуют об улучшении функции поддержания вертикального положения, что в свою очередь и демонстрируется в проведенном исследовании [18].

5. Заключение

Таким образом, значения рассмотренных стабилометрических показателей свидетельствуют о более высоком уровне поддержания постуральной устойчивости у защитников. Этот факт подтверждается меньшими показателями длины траектории и скорости перемещения ЦД в стойке с открытыми и закрытыми глазами, по данным которых защитники демонстрировали менее напряженный уровень функционирования постуральной системы, показывая более качественное выполнение теста Ромберга по сравнению с нападающими.

Полученные в ходе исследования данные могут быть использованы в дальнейших физиологических исследованиях, в образовательных целях в курсе преподавания физиологии спорта, также могут быть использованы для адекватной и своевременной корректировки тренировочного процесса. Результаты могут использоваться и на этапе спортивного отбора с целью оперативного изучения состояния функциональных возможностей организма спортсмена и фиксации работы опорно-двигательного аппарата, центральной и периферической нервных систем.

Вклад авторов:

Прима Ольга Сергеевна — концепция и дизайн публикации, написание первой версии текста, сбор данных, анализ и интерпретация данных.

Головин Михаил Сергеевич — сбор данных, анализ и интерпретация данных.

Григорьев Илья Владимирович — редактирование текста, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Суботялов Михаил Альбертович — редактирование текста, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, общая организация и координация работы.

Authors' contributions:

Olga S. Prima — publication concept and design, writing of the first draft, data collection, analysis and interpretation.

Mikhail S. Golovin — data collection, analysis and interpretation.

Ilya V. Grigoriev — text editing, final approval of the article for publication.

Mikhail A. Subotyalov — text editing, final approval of the article for publication, overall organisation and coordination of work.

Литература

1. **Никонов Ю.В.** Физическая подготовка хоккеистов: методическое пособие. Минск: Витпостер; 2014.

2. **Павленкович С.С.** Методы оценки функционального состояния организма спортсменов. Саратов: Изд-во Саратовского государственного университета; 2019.

3. **Калинина И.Н., Линдт Т.А.** Особенности функции внешнего дыхания и устойчивости к гипоксии хоккеистов в многолетнем тренировочном процессе. Современные вопросы биомедицины. 2023;7(2):99–106. https://doi.org/10.24412/2588-0500-2023_07_02_10

4. **Кылосов А.А., Кагарлицкй Д.С., Сборцева Т.В.** Оценка взаимосвязи между отдельными морфофункциональными показателями и результативностью соревновательной деятельности хоккеистов 15–16 лет. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2017;(9):158–160.

5. **Мавлиев Ф.А., Назаренко А.С.** Реакция кардиореспираторной системы на физическую нагрузку у хоккеистов. Наука и спорт: современные тенденции. 2018;19(2):27–31.

6. **Панков М.В., Семаева Г.Н., Квашук Т.П.** Структура функциональных возможностей хоккеистов на этапах совершенствования спортивного мастерства и высшего спортивного мастерства. Вестник спортивной науки. 2013;(2):56–60.

References

1. **Nikonov Yu.V.** Physical training of hockey players: a methodological guide. Minsk: Vitposter Publ.; 2014. (In Russ.).

2. **Pavlenkovich S.S.** Methods of assessing the functional state of athletes. Saratov: Saratov State University Publ.; 2019. (In Russ.).

3. **Kalinina I.N., Lindt T.A.** Features of the external respiration function and resistance tohypoxia of hockey players in the long-term training process. Modern Issues of Biomedicine. 2023;7(2):99–106. (In Russ.). https://doi.org/10.24412/2588-0500-2023_07_02_10

4. **Kilosov A.A., Kagarlitsky D.S., Sobantseva T.V.** Assessment of the relationship between individual morphofunctional indicators and the effectiveness of competitive activity of hockey players aged 15–16 years. Scientific notes of P.F. Lesgaft University. 2017;(9):158–160. (In Russ.).

5. **Mavliev F.A., Nazarenko A.S.** The reaction of the cardiorespiratory system to physical activity of hockey players. Science and sport: current trends. 2018;19(2):27–31. (In Russ.).

6. **Pankov M.V., Semaeva G.N., Kvashuk T.P.** The structure of functional capabilities of hockey players at the stages of improving sports skills and higher sports skills. Bulletin of Sports Science. 2013;(2):56–60. (In Russ.)

7. **Самсонова А.В., Михно А.В.** Показатели возраста и физического развития высококвалифицированных хоккеистов различного амплуа. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2013;(8):152–157.

8. **Broďáni J., Guzman M., Huszár V.** Postural stability as a determinant of agility in ice hockey. Health-saving technologies, rehabilitation and physical therapy. 2023;4(1):60–69. https://doi.org/10.58962/hstrpt.2023.4.1.60-69

9. **Ondra L., Svoboda Z.** Balance abilities of junior ice hockey players. J. Sports Med. Phys. Fitness. 2021;61(2):183–187. (In Czech). https://doi.org/10.23736/s0022-4707.20.11057-0

10. **Русаков А.А., Богатырев Ю.И.** Методы математической статистики и анализ данных на персональном компьютере. Тула: Тульский государственный педагогический университет; 2005.

11. **Астахова Е.В., Федотова И.В., Федорова О.В.** Показатели стабилометрического исследования в оценке координационных способностей у детей 6–8 лет на начальном этапе подготовки в спортивной аэробике. Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2024;(2):27–34.

12. **Иванова Г.Е., Исакова Е.В., Кривошей И.В., Котов С.В., Кубряк О.В.** Формирование консенсуса специалистов в применении стабилометрии и биоуправления по опорной реакции. Вестник восстановительной медицины. 2019;(1):16–21.

13. **Кубряк О.В.** Как техника предшествует науке (на примере силовых платформ). Гуманитарный вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2020;(2):1–13. https://doi.org/10.18698/2306-8477-2020-2-656

14. **Алиев Р.И.** Сравнение различных параметров «core stability» среди спортсменов элитного уровня. Спортивная медицина: наука и практика. 2023;13(3):37–43. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.3.3

15. **Загородный Г.М.** Профилактика десинхроноза в спорте. Спортивная медицина: наука и практика. 2021;11(1):79–90. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.6

16. **Кубряк О.В., Гроховский С.С.** Практическая стабилометрия. Статические двигательно-когнитивные тесты с биологической обратной связью по опорной реакции. Москва: Маска; 2012.

17. **Романов А.С., Морозов В.Г., Гелетин П.Н., Чернышева М.Д.** Оценка стабилометрических параметров у пациентов с повышенным стиранием зубов. Российский стоматологический журнал. 2018;22(5):242–244. https://doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-5-242-244

18. **Путенкова Л.Ю., Миронов Ю.В., Остапенко В.М., Нарезкина Л.П.** Компьютерная стабилометрия– объективный метод оценки активности функциональной системы поддержания равновесия у человека. Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2002;(3):30–32.

7. **Samsonova A.V., Mikhno A.V.** Indicators of age and physical development of highly qualified hockey players of various roles. Scientific notes of P.F. Lesgaft University. 2013;(8):152–157. (In Russ.).

8. **Broďáni J., Guzman M., Huszár V.** Postural stability as a determinant of agility in ice hockey. Health-saving technologies, rehabilitation and physical therapy. 2023;4(1):60–69. (In Slovak). https://doi.org/10.58962/hstrpt.2023.4.1.60-69

9. **Ondra L., Svoboda Z.** Balance abilities of junior ice hockey players. J. Sports Med. Phys. Fitness. 2021;61(2):183–187. (In Czech). https://doi.org/10.23736/s0022-4707.20.11057-0

10. **Rusakov A.A.,** Bogatyrev Yu.I. Methods of mathematical statistics and data analysis on a personal computer. Tula: Tula State Pedagogical University Publ., 2005. (In Russ.)

11. **Astakhova E.V., Fedotova I.V., Fedorova O.V.** Indicators of a stabilometric study in assessing coordination abilities in children aged 6–8 years at the initial stage of training in sports aerobics. Physical education and sports training. 2024;(2):27–34. (In Russ.).

12. **Ivanova G.E., Isakova E.V., Krivoshei I.V., Kotov S.V., Kubryak O.V.** Consensus-building in the application of stabilometry and biofeedback by support reaction. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2019;(1):16–21. (In Russ.).

13. **Kubryak O.V.** How technology precedes science (through the example of force plates). Humanities Bulletin of BMSTU. 2020;(2):1–13. (In Russ.). https://doi.org/10.18698/2306-8477-2020-2-656

14. **Aliev R.I.** Comparison of the "core stability" tests results among elite athletes. Sports medicine: research and practice. 2023;13(3):37–43. (In Russ.). https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.3.3

15. **Zagorodny G.M.** Jetlag prevention in sports. Sports medicine: research and practice. 2021;11(1):79–90. (In Russ.). https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.6

16. **Kubryak O.V., Grokhovskii S.S.** Practical stabilometry. Static motor-cognitive tests with biofeedback on the support reaction. Moscow: Maska Publ.; 2012. (In Russ.).

17. **Romanov A.S., Morozov V.G., Geletin P.N., Chernysheva M.D.** Evaluation of stabilometric parameters of patients with increased dental attrition. Russian Journal of Dentistry. 2018;22(5):242–244. (In Russ.). https://doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-5-242-244

18. **Putenkova L.Yu., Mironov Yu.V., Ostapenko V.M., Narezkina L.P.** Computer stabilometry is an objective method for assessing the activity of the functional balance system in humans. Vestnik of the Smolensk State Medical Academy. 2002;(3):30–32. (In Russ.).

Информация об авторах:

Прима Ольга Сергеевна, аспирант кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Россия, 630126, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, 28. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3079-9098 (e-mail: nikulina_olga151@mail.ru)

Головин Михаил Сергеевич, к.б.н., доцент кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Россия, 630126, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, 28. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8573-856X (e-mail: golovin593@mail.ru)

Григорьев Илья Владимирович, к.б.н., доцент кафедры нормальной физиологии и основ безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет», 630091, Россия, г. Новосибирск, Красный проспект, 52. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1407-6124 (e-mail: ilyag2@yandex.ru)

Суботялов Михаил Альбертович*, д.м.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», 630126, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, 28; доцент кафедры фундаментальной медицины ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8633-1254, e-mail: subotyalov@yandex.ru).

Information about the authors:

Olga S. Prima, Postgraduate student of the Department of Anatomy, Physiology and Life Safety, Novosibirsk State Pedagogical University, 28 Vilyuyskaya St., Novosibirsk, 630126, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3079-9098, e-mail: nikulina_olga151@mail.ru)

Mikhail S. Golovin, Cand. Sci. (Biology), Associate Professor of the Department of Anatomy, Physiology and Life Safety, Novosibirsk State Pedagogical University, 28 Vilyuiskaya str., Novosibirsk, 630126, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8573-856X (e-mail: golovin593@mail.ru)

Ilya V. Grigoryev, Cand. Sci. (Biology), Associate Professor of the Department of Normal Physiology and Fundamentals of Life Safety, Novosibirsk State Medical University, 52 Krasny Prospekt, Novosibirsk, 630091, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1407-6124 (e-mail: ilyag2@yandex.ru)

Mikhail A. Subotyalov *, MD., Dr. Sci. (Medicine), Professor of the Department of Anatomy, Physiology and Life Safety, Novosibirsk State Pedagogical University, 28 Vilyuyskaya str., Novosibirsk, 630126, Russia; Associate Professor of the Department of Fundamental Medicine, Novosibirsk National Research State University, 1 Pirogova str., Novosibirsk, 630090, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8633-1254 (e-mail: subotyalov@yandex.ru)

* **Автор, ответственный за переписку / Corresponding author**

Sports Medicine: research and practice

https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.5

УДК: 796.08/614.87/614.88

Тип статьи: Оригинальная статья / Original research

Check for updates

CC BY 4.0

Спортивный травматизм в практике работы скорой медицинской помощи на примере региона европейского Севера

И.О. Гарнов[1], М.В. Сурин[2,3], О.Ю. Прокошева[3]*

[1] *Институт физиологии ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», Сыктывкар, Россия*

[2] *Медицинский институт ФГОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», Сыктывкар, Россия*

[3] *ГБУ Республики Коми «Территориальный центр медицины катастроф Республики Коми», Сыктывкар, Россия*

РЕЗЮМЕ

Цель работы: изучение случаев спортивного травматизма при обращениях на скорую медицинскую помощь в Республике Коми за 2024 год.

Материалы и методы: проанализированы 287 карт вызовов пациентов, обратившихся на станции скорой помощи по поводу травм, полученных при физкультурно-спортивной деятельности, по всем муниципалитетам Республики Коми.

Результаты: количество случаев, связанных со спортивным травматизмом, составило 0,8 % от всех зарегистрированных обращений по поводу травм на станции скорой медицинской помощи. Чаще всего по поводу спортивных травм обращались в Сосногорском районе (10 случаев на 10 000 населения), реже — в городе Воркуте (0,4 случая на 10 000 населения). Большая часть (64 %) травм, связанных со спортом, была получена в крытых помещениях. Наибольшее количество травм было зарегистрировано у учащихся на занятиях по физической культуре у обоих полов, на втором месте по травмоопасности — спортивные игры. Мужчины исследованных социальных групп травмировались чаще при занятиях мини-футболом, хоккеем и единоборствами, а противоположный пол — при игре в волейбол.

Заключение: Наибольшему спортивному травматизму в Республике Коми подвержены учащиеся образовательных учреждений со средним возрастом 13,4 года у юношей и 12,4 года у девушек. По обстоятельствам получения: наибольшее количество — 44,5 % травм среди юношей получено на учебно-тренировочных занятиях, 49,3 % травм среди девушек получено на занятиях физической культурой в образовательных организациях. Наибольшее количество травм среди лиц мужского пола зарегистрировано на игровых видах спорта и единоборствах; среди лиц женского пола — на игровых видах спорта и при сложнокоординационных видах спорта. Самыми травмоопасными были занятия хоккеем, на втором месте — мини-футбол, на третьем — легкая атлетика.

Ключевые слова: спортивная травма, Республика Коми, физкультурно-спортивная деятельность, скорая медицинская помощь

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: исследования проведены в рамках НИР ФИЦ Коми НЦ УрО РАН «Физиолого-биохимические механизмы устойчивости организма человека и животных к факторам Севера и физическим нагрузкам, способы ее повышения и прогностической оценки» (FUUU-2022-0063, № НИОКТР 122040100039-4).

Для цитирования: Гарнов И.О., Сурин М.В., Прокошева О.Ю. Спортивный травматизм в практике работы скорой медицинской помощи на примере региона европейского Севера. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2025;15(1):44–53. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.5

Поступила в редакцию: 17.04.2025
Принята к публикации: 27.06.2025
Online first: 02.09.2025
Опубликована: 10.09.2025

* **Автор, ответственный за переписку**

Спортивная Медицина: наука и практика

Sports injuries in emergency medical care practice using the example of the European North region

Igor O. Garnov[1], Michail V. Surin[2,3], Olga Yu. Prokosheva[3]*

[1] *Institute of Physiology of Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia*

[2] *Medical Institute of the Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin, Syktyvkar, Russia*

[3] *Territorial Center of Disaster Medicine of the Komi Republic, Syktyvkar, Russia*

ABSTRACT

The aim: of the work is to study the cases of sports injuries in emergency medical care calls in the Komi Republic in 2024.

Materials and methods: There were analyzed 287 outpatient cards of patients who contacted emergency medical care stations because of injuries received during physical education and sport activities in all the municipalities of the Komi Republic.

Results: As a result, the number of cases related to sports injuries amounted to 0.8 % of all registered calls to emergency medical care stations regarding injuries. More often sports injuries were registered in the Sosnogorsk district (10 cases per 10 000 population), less often — in the city of Vorkuta (0.4 cases per 10 000 population). The majority (64 %) of sports-related injuries were received indoors. The largest number of injuries was recorded among students during physical education lessons for both sexes, on the second place there are sport games in terms of injury risk. Men of the studied social groups were injured more often when playing mini-football, hockey and doing martial arts, and the opposite sex, women, were injured when playing volleyball.

Conclusion: The greatest number of sports injuries in the Komi Republic is among students of educational institutions with an average age of 1364 years for boys and 12,4 years for girls. According to the registered data the greatest number of injuries among boys was received during the training lessons (44,5 %), and 49,3 % of injuries among girls were received during physical education lessons in educational institutions. The greatest number of injuries among men was recorded in team sports and martial arts; among women — in team sports and complex coordination sports. The most traumatic kind of sport was hockey, on the second place there was mini-football and athletics was on the third place.

Keywords: sports injury, Komi Republic, physical education and sports activities, emergency medical care

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments: the study was carried out as part of the Federal Research Center Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences project "Physiological and biochemical mechanisms of resistance of the human and animal body to northern factors and physical stress, methods of increasing it and prognostic assessment" (FUUU-2022-0063, No. NIOKTR 122040100039-4).

For citation: Garnov I.O., Surin M.V., Prokosheva O.Y. Sports injuries in emergency medical care practice using the example of the European North region. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika* (*Sports medicine: research and practice*). 2025;15(1):44–53. (In Russ.). https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.5

Received: 17 April 2025
Accepted: 27 June 2025
Online first: 02 September 2025
Published: 10 September 2025

***Corresponding author**

1. Введение

Увеличение количества занимающихся спортом людей как в России, так и других странах мира обуславливает повышение актуальности проблемы изучения спортивного травматизма в различных географических регионах и социальных группах населения. По статистике, каждая пятая травма, зарегистрированная в медицинском учреждении, может быть связана с физкультурно-спортивной деятельностью [1]. В развитых странах мира с общим населением более 300 миллионов человек около семи миллионов из них в возрасте от 10 до 45 лет ежегодно обращаются за медицинской помощью в связи с получением травм при физкультурно-спортивной деятельности (2,6 травмы на 100 человек населения). Наиболее высокие показатели отмечены у детей от 5 до 14 лет (5,6 травмы на 100 человек населения), причем у лиц мужского пола этот показатель в два раза выше [1, 2]. Наиболее вероятными причинами повышенной травматизации в этих группах населения могут быть нарушения учебно-тренировочного процесса и техники безопасности (ТБ), игнорирование вводной части урока или учебно-тренировочных занятий (УТЗ) [3]. Данные факторы, бесспорно, имеют свои региональные особенности, которые диктуются экологическими, этнокультурными и социально-экономическими особенностями. Кроме этого, немаловажной является сезонная детерминированность ряда форм спортивного травматизма [4], диктуемая широтой проживания [5]. Причины риска получения спортивной травмы можно условно разделить на две группы: экзогенные и эндогенные. К первой из них относятся оборудование мест занятий, покрытие и климатические условия. Ко второй группе — возраст, пол, размер тела, анатомические и биомеханические факторы, индекс массы

тела, индивидуальная программа тренировок, сила различных мышечных групп [6, 2] и экипировка. К видам спорта, в которых наиболее часто встречаются травмы у мужчин, можно отнести спортивные игры с мячом. Среди женщин травмы чаще встречаются при занятиях гимнастикой и волейболом. При этом значительная часть травм приходится на долю переломов костей [7].

Для анализа и понимания полной ситуации спортивного травматизма в Российской Федерации необходимо отметить, что в систематические занятия различной физкультурно-спортивной деятельностью вовлечены более 75 млн человек [8]. Соответственно это отражается на количестве проводимых мероприятий, человеко-случаев травматизма и привлечения в этих ситуациях бригад скорой медицинской помощи (СМП). При этом в доступной научной литературе отсутствуют данные о спортивном травматизме в Республике Коми, что определило актуальность статьи.

Целью данного исследования было изучение случаев спортивного травматизма при обращениях в службу СМП в Республике Коми в 2024 году.

2. Материалы и методы

Исследование проведено на основании анализа карт вызовов СМП пациентов, обратившихся за период с 01.01.2024 г. по 31.12.2024 г. по всем муниципалитетам Республики Коми (РК). Критериями отбора явились обращения граждан по поводу травм, полученных накануне и непосредственно в день вызова бригад СМП на УТЗ, соревнованиях по различным видам спорта, при самостоятельных занятиях двигательной активностью и на уроках по физической культуре в учебных заведениях. Все перечисленные случаи вносились сотрудниками бригады СМП в программу «Модуль поддержки деятельности скорой и неотложной медицинской помощи прикладного компонента Региональной информационно-аналитической медицинской системы здравоохранения РК». Общая выборка составила 287 случаев, из которой по причине технических ошибок при заполнении было исключено шесть карт. При исследовании использовался 281 случай, из них было 187 амбулаторных карт лиц мужского пола и 94 амбулаторные карты лиц женского пола.

Диагнозы, выставленные бригадой СМП, были объединены в следующие группы травм: рана, ушиб, растяжение, вывих, перелом, травма неуточненная, черепно-мозговая травма (ЧМТ). В исследовании была проанализирована статистика травм по циклическим, игровым, сложнокоординационным и техническим видам спорта. Бокс, карате, тхэквондо, кикбоксинг, рукопашный бой были отнесены к группе ударных единоборств, а самбо, дзюдо, грэпплинг, вольная, греко-римская и спортивная борьба — к группе борцовских единоборств.

Дополнительно были проанализированы форма № 53 «Отчет о медицинском наблюдении за лицами, занимающимися физической культурой и спортом» по РК за 2024 год [9] и форма № 5-ФК (сводная) Федеральное статистическое наблюдение «Сведений по подготовке спортивного резерва за 2024 г.» [10].

Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (GCP) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом Института физиологии Федерального исследовательского центра Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. В соответствии с Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ (статьи 13 и 20), Федеральным законом «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ во всех случаях оказания медицинской помощи была оформлена соответствующая медицинская документация, в том числе согласия на медицинское вмешательство и обработку персональных данных.

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов была проведена с использованием программ Statistica (версия 8.0, Statsoft Inc.). Проверку на нормальность распределения измеренных переменных осуществляли на основе теста Шапиро — Уилка. Для расчета статистической значимости различий между пропорциями из независимых групп применялся χ^2 Пирсона. За уровень статистической значимости различий принималась величина $p < 0{,}05$. Распределения количественных признаков представлены как среднее значение и ошибка среднего ($M \pm m$), качественные признаки представлены абсолютными и относительными частотами — n (%).

3. Результаты

За исследуемый период на подстанциях СМП по РК было зарегистрировано 261 519 обращений граждан. Из них вызовов, связанных с травмами, было 35 022 случая, из которых 287 были отнесены к спортивным травмам (табл. 1).

В исследуемую выборку вошло население РК обоих полов с социальными статусами от дошкольника до пенсионера. Из 187 случаев травм у мужчин были получены при занятиях игровыми видами спорта — 78, единоборствами — 38, на занятиях циклическими видами спорта — 13 травм, техническими видами и самостоятельными занятиями — по шесть травм, сложнокоординационными видами — три. Остальные 43 травмы были получены на занятиях физической культурой в образовательных учреждениях (школах, техникумах и пр.). Из 94 проанализированных карт лиц женского пола, попавших в выборку, при занятиях игровыми видами спорта было получено 24 травмы, сложнокоординационными — 12, при занятиях циклическими видами спорта — 11 травм, техническими видами и единоборствами — 3. Остальные 44 травмы были получены

Таблица 1

Пол, возраст и социальный статус исследуемой выборки

Table 1

Gender, age and social status of the study sample

			Количество		Возраст	
Общее количество случаев травм		М	187	281	М	18,9 ± 0,8
		Ж	94		Ж	18,4 ± 1,3
Социальный статус	Дошкольник	М	2	3	М	6,0
		Ж	1		Ж	6,0
	Учащийся	М	137	210	М	13,4 ± 0,2
		Ж	73		Ж	12,8 ± 0,3
	Работающий	М	37	53	М	34,2 ± 1,4
		Ж	16		Ж	35,5 ± 2,8
	Безработный (самозанятый)	М	9	11	М	30,6 ± 3,1
		Ж	2		Ж	33,0 ± 8,0
	Пенсионер	М	2	4	М	62,5 ± 1,5
		Ж	2		Ж	64,5 ± 1,5

Примечание: данные представлены как среднее значение и ошибка среднего (*M* ± *m*).
Note: data are presented as mean and error of the mean (*M* ± *m*).

на занятиях физической культурой в образовательных учреждениях.

Общее количество травм, связанных с физкультурно-спортивной деятельностью в РК по муниципалитетам региона, представленное на 10 000 населения, показано на рисунке 1.

По данным, предоставленным Министерством по физической культуре и спорту РК, в регионе различными видами спорта занимаются 19 234 человека [10] при общей численности населения 720 610 человек (по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми на 01.01.2024) [11]. По данным Формы № 53, количество спортсменов, получивших спортивные травмы, составило 66 человек. Все повреждения были получены во время соревнований. Наибольшее количество травм, рассчитанное на 10 000 населения, отмечено в Сосногорском районе, наименьшее — в Воркуте. Наибольшее количество обращений зарегистрировано при проведении физкультурно-спортивных мероприятий, проводимых в крытых помещениях (64 % травм). Самое большое количество травматических случаев из анализируемой выборки отмечено у учащихся мужского пола, самое меньшее — у девочек дошкольного возраста (табл. 1).

Среди дошкольников сравнение между группами не могло быть вычислено в связи с малым количеством частот. Отмечено, что один дошкольник получил ЧМТ при игре в мини-футбол, второй — неуточненную травму на мотобайке, дошкольница — перелом на УТЗ по фигурному катанию. В таблице 2 представлено количество и процент травмированных учащихся образовательных учреждений РК при занятиях различными видами спорта и на уроках физической культуры.

Разница в распределениях между травмами в различных видах спорта у учащихся мужского и женского пола была статистически значимой ($\chi^2 = 93,5$; p=0,0000). Наибольшее количество травм в обеих группах отмечено

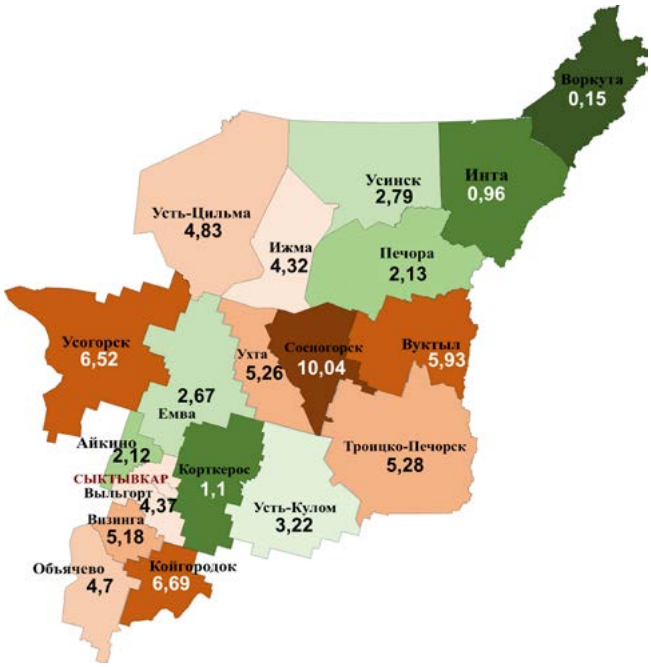

Рис. 1. Показатель количества спортивных травм в муниципалитетах Республики Коми на 10 000 человек населения
Fig. 1. The rate of sports injuries in municipalities of the Komi Republic, per 10 000 population

Таблица 2

Количество травм и их процент у учащихся обоих полов при занятиях различными видами спорта и на уроках физической культуры

Table 2

The number of injuries and their percentage among students of both sexes during various sports and physical education classes

Вид спорта	♂		♀	
	n	%	*n*	%
Армрестлинг	1	0,7	0	0
Баскетбол	5	3,6	6	8,2
Биатлон	1	0,7	1	1,4
Борцовские единоборства	14	10,2	1	1,4
Волейбол	7	5,1	7	9,6
Легкая атлетика	3	2,2	1	1,4
Лыжные гонки	2	1,5	4	5,5
Мини-футбол	31	22,6	1	1,4
Занятие физкультурой	43	31,4	36	49,3
Настольный теннис	1	0,7	0	0
Плавание	1	0,7	0	0
Сноуборд	1	0,7	1	1,4
Стрельба	1	0,7	0	0
Тяжелая атлетика	3	2,2	0	0
Хоккей	13	9,5	0	0
Гандбол	0	0	1	1,4
Художественная гимнастика	0	0	2	2,7
Конный спорт	0	0	3	4,1
Самостоятельные занятия	0	0	1	1,4
Скалолазание	0	0	1	1,4
Спортивные танцы	0	0	2	2,7
Фигурное катание	0	0	4	5,5
Ударные единоборства	10	7,3	1	1,4
Всего	137	100	73	100

Примечание: описательная статистика представлена абсолютными и относительными частотами — *n*, %.
Note: descriptive statistics are presented as absolute and relative frequencies — *n*, %.

Таблица 3

Анализ статистики обстоятельств получения травмы в группе учащихся обоих полов

Table 3

Analysis of statistics of the circumstances of injury in a group of students of both sexes

Обстоятельства получения травмы	♂		♀	
	n	%	*n*	%
Учебно-тренировочные занятия	61	44,5	26	35,6
Ззанятия по физкультуре	43	31,4	36	49,3
Соревнования по видам спорта	27	19,7	5	6,8
Самостоятельные занятия	6	4,4	6	8,3
Общее	137	100	73	99,9

Примечание: описательная статистика представлена абсолютными и относительными частотами — *n*, %.
Note: descriptive statistics are presented as absolute and relative frequencies — *n*, %.

Таблица 4

Количество травм и их процент от общего числа у учащихся мужского и женского пола

Table 4

Number of injuries and their percentage of the total number among male and female students

Диагноз	♂		♀	
	n	%	*n*	%
Травма неуточненная	30	21,9	8	10,9
Рана	7	5,1	3	4,1
Ушиб	40	29,2	28	38,3
Растяжение	8	5,8	6	8,2
Вывих	8	5,8	5	6,8
Перелом	28	20,4	10	13,7
ЧМТ	16	11,7	13	17,8
Общее	137	100	73	100

Примечание: описательная статистика представлена абсолютными и относительными частотами — *n*, %.
Note: Descriptive statistics are presented as absolute and relative frequencies — *n*, %.

Рис. 2. Показатель количества спортивных травм в Республике Коми, рассчитанных на 10 000 занимающихся соответствующими видами спорта
Fig. 2. The rate of sports injuries in the Komi Republic, calculated per 10 000 people involved in the relevant sports

на занятиях физической культурой в общеобразовательных учреждениях. На втором месте по количеству травм у обучающихся мужского пола — мини-футбол, у лиц женского пола — волейбол. Выявлены значимые различия (χ^2 = 11,7, p = 0,009) между группами по обстоятельствам получения травм. Так, девушки получали наибольшее количество травм на занятиях физической культурой (49,3 %), а юноши — на УТЗ (44,5 %) (табл. 3).

По характеру полученных травм среди учащихся не выявлено статистически значимых различий (χ^2 =7,5, p = 0,28): в обеих группах на первом месте из повреждений оказались ушибы, на втором месте у юношей — травма неуточненная, а у девушек — ЧМТ (табл. 4).

На основании «Сведений по подготовке спортивного резерва за 2024 год» [10] и данных СМП за аналогичный период было рассчитано количество спортивных травм среди учащихся на 10 000 занимающихся соответствующими видами спорта (рис. 2).

Наибольшее количество травм, рассчитанное на 10 000 занимающихся, отмечено при занятиях хоккеем, второе по травмоопасности место занял мини-футбол, третье — легкая атлетика. Виды спорта, по которым получены спортивные травмы, но не представлены на рисунке 2, реализуются в коммерческих учреждениях и не входят в Форму № 5-ФК за 2024 год.

В группе безработных (самозанятых) сравнение не смогло быть вычислено в связи с малым количеством частот. Отмечено, что мужчины этой группы чаще травмировались на игровых видах спорта — мини-футболе (рана, растяжение, вывих и два перелома), на УТЗ по хоккею (ушиб и ЧМТ). И по одной травме на волейболе (неуточненная травма) и борцовских единоборствах (ЧМТ). У лиц женского пола было выявлено по одной травме при занятиях волейболом (ЧМТ) и лыжными гонками (перелом).

Анализ структуры травматизма группы работающих не выявил статистически значимую разницу между мужским и женским полом (χ^2 = 8,5, p = 0,20). По характеру травм у мужчин на первом месте — растяжения (27 %), у женщин первое место разделили переломы и ушибы (31,2 %). В группе пенсионеров статистические методы не были применены, что было связано с малым количеством наблюдаемых случаев. Мужчины получили две травмы в виде ушибов при игре в хоккей и на УТЗ по лыжным гонкам, женщины — вывих и травму неуточненную на УТЗ по волейболу.

4. Обсуждение

Регулярное участие в организованных спортивных мероприятиях детей и взрослых приводит к повышению конкурентоспособности и увеличению тренировочных нагрузок, что, в свою очередь, отражается на количестве получаемых травм. Статистика обращений на станции СМП в РК была сопоставима с таковой в Саратовской области [4] и составила 0,36 на одного человека в год. Сопоставимость данных может быть связана с подобным количеством проживающего населения и их вовлеченностью в занятия физкультурно-спортивной деятельностью. К бригадам СМП по поводу травм в РК обращались в 13,4 % от всех случаев вызовов, из них на долю спортивных травм пришлось 0,8 %. Анализ карт вызовов установил, что в 65,5 % (186) случаев пациенты были доставлены бригадой СМП в стационары, в том числе имеющие травмпункты. В 23,2 % (66) случаев помощь оказывалась на месте и пациенты не госпитализировались. В 11,3 % (32) случаев травмированные сами отказались от госпитализации, и в таких ситуациях помощь также оказана на месте. На десять вызовов (по два случая в хоккее, мини-футболе и лыжных гонках и по одному в боксе, тхэквондо, тяжелой атлетике и волейболе) была направлена специализированная бригада анестезиологии-реанимации.

Из этих десяти вызовов в двух случаях поводом были ЧМТ, полученные при пропущенных ударах в единоборствах. На игровых видах спорта отмечено два ушиба грудной клетки, в оставшихся шести случаях — переломы различных локализаций. Более частый спортивный травматизм в Сосногорском районе может быть объяснен большой концентрацией спортивных объектов в данном муниципалитете. Несмотря на то что в РК титульным видом спорта являются лыжные гонки [5], большая часть спортивных травм получена при занятиях в помещениях, что может быть связано с географической широтой проживания [5].

В представленной литературе в большей части отражена статистика и причины травматизма в видах спорта, а также их виды [4, 3, 12, 13, 14], и минимально представлена статистика травматизма с учетом половых и возрастных различий. Среди игровых видов спорта с мячом футбол остается лидирующим по количеству получения повреждений [2]. В проведенном исследовании установлены половые различия в травматизме у учащихся. Так, более значительное их количество (в абсолютных значениях) в мини-футболе может быть связано с его популярностью среди мужского населения и возможностью заниматься этим видом спорта в течение всего календарного года. А наибольшее количество повреждений в хоккее (в относительном значении) может свидетельствовать о его травмоопасности [13] и популярности среди зимних видов спорта у мужчин. Несмотря на то что наибольшее абсолютное число травм было получено учащимися на занятиях футболом, при пересчете их количества на численность занимающихся в РК соответствующим видом спорта, лидером по травмоопасности оказался хоккей. Отдельного внимания заслуживают обращения на СМП в связи с инцидентами на занятиях физической культурой в образовательных учреждениях. Девушки травмировались на уроках физкультуры чаще юношей. Основными причинами травм являлись падения при беге и прыжках в различных играх, попадание мяча в различные части тела и голову, недостаточная подготовка мышечно-связочного аппарата к нагрузке. При самостоятельных занятиях лица женского пола наиболее часто получали травмы при катании на коньках и роликах. Более частые повреждения на УТЗ у юношей связаны с большей долей их вовлечения в спортивную деятельность, возможным игнорированием правил ТБ [15]. Похожая динамика по половым и возрастным особенностям получения спортивных травм у детей в возрасте до 18 лет была отмечена, например, в Карелии (чаще всего фиксировали ушибы, гемартрозы и ЧМТ) [16] и в Соединенных Штатах Америки (чаще всего фиксировали растяжение связок, переломы, вывихи, рваные раны и ЧМТ) [17]. Наиболее травматичными в Карелии оказались ударные и борцовские единоборства, далее следовали спортивные игры, а в США — верховая езда, велосипед, далее — водные и игровые виды спорта. Данные различия могут быть связаны с разной длительностью наблюдений, различной популярностью того или иного вида спорта, а также с использованием разных источников статистической информации. Необходимо отметить, что аналогичная нашей статистике травм, полученных на уроке физической культуры, отмечена в США [17].

В других социальных группах отмечено большее количество травм у лиц мужского пола, что имеет демографические, социальные [15] и другие причины. Отмечено, что мужчины получали их чаще при игровых видах спорта (с мячом и шайбой) и единоборствах, а женщины при занятиях волейболом.

На основании статистики обращаемости по поводу спортивных травм в службу спортивной медицины региона, а именно во врачебно-физкультурные диспансеры, отделения и кабинеты спортивной медицины, было отмечено, что отсутствовали случаи обращений с травмами, полученными на УТЗ. Абсолютное большинство запросов (81 % случаев) приходится на службу СМП. Кроме того, врачами спортивной медицины в большинстве случаев осуществляется вызов бригады СМП, что подчеркивает роль экстренных служб в оказании медицинской помощи при спортивных травмах.

К ограничениям данного исследования можно отнести отсутствие учета самостоятельных обращений занимающихся в лечебно-профилактические учреждения и травмпункты, а также случаи самолечения. Рассматриваемый регион имеет низкую плотность населения, труднодоступные населенные пункты с большой удаленностью от муниципальных образований, что влияет на вовлеченность в занятия спортом у населения, а также доступность медицинской помощи. Также при анализе спортивных травм зачастую встречались случаи, когда первая помощь пострадавшим не оказывалась до прибытия бригады СМП. В связи с этим необходимо акцентировать внимание на необходимость обучения учителей и тренеров навыкам оказания первой помощи наряду с соблюдением требований техники безопасности при физкультурно-спортивной деятельности.

Необходимо отметить, что ввиду распространенности спортивных травм на уроках физической культуры и на УТЗ оказание первой помощи пострадавшим является чрезвычайно актуальным вопросом. В Федеральном законе «Об основах охраны здоровья граждан» № 323-ФЗ подчеркнуто, что данная помощь не является видом медицинской помощи и может оказываться любым человеком до прибытия медицинских работников. А для педагогических кадров, учителей физической культуры и тренеров оказание первой помощи является обязанностью. Статьей 41 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» предусмотрено, что охрана здоровья обучающихся включает в себя в том числе обучение педагогических работников навыкам оказания первой помощи. Согласно п. 36 Правил, утвержденных постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 г.

№ 2464, обучение по оказанию этой помощи пострадавшим проводится не реже одного раза в три года. Кроме того, необходимо наладить взаимодействие СМП и службы спортивной медицины по организации медобеспечения населения региона при занятиях физической культурой и спортом для преемственности в работе и улучшения качества оказания медпомощи спортсменам при травмах. Также необходимо создать удобный алгоритм учета спортсменов, занимающихся в коммерческих учреждениях, для корректного ведения статистических показателей во всех видах спорта, в том числе и коммерческих. Акцентировать внимание специалистов на рациональной организации места проведения УТЗ и урока, строгому регламентированию спортивных правил, соблюдению ТБ и дисциплины, а также правильный подбор экипировки для соответствующих видов спорта.

5. Заключение

Наибольшему спортивному травматизму в Республике Коми подвержены учащиеся образовательных учреждений со средним возрастом 13,4 года у юношей и 12,4 года у девушек. По обстоятельствам получения: наибольшее количество — 44,5 % травм среди юношей получено на УТЗ, 49,3 % травм среди девушек получено на занятиях физической культурой в образовательных организациях.

Наибольшее количество травм среди лиц мужского пола зарегистрировано на игровых видах спорта и единоборствах; среди лиц женского пола — на игровых видах спорта и при сложнокоординационных видах спорта. Самыми травмоопасными были занятия хоккеем, на втором месте — мини-футбол, на третьем — легкая атлетика. Основная часть обращений по поводу травм в спорте (81 %) приходится на СМП.

Вклад авторов:

Гарнов Игорь Олегович — написание текста, статистическая обработка.

Сурин Михаил Васильевич — сбор и обработка материала, редактирование текста.

Прокошева Ольга Юрьевна — концепция и дизайн исследования.

Author's contribution:

Igor O. Garnov— statistical data processing.

Mikhail V. Surin— collection and processing of material, text preparation.

Olga Y. Prokosheva — concept and design of the study.

Литература

1. **Timpka T., Jacobsson J., Bickenbach J., Finch C.F., Ekberg J., Nordenfelt L.** What is a sports injury? Sports medicine. 2014;44(4)423–428. https://doi.org/10.1007/s40279-014-0143-4

2. **Dane Ş., Can S., Gürsoy R., Ezirmik N.** Sport injuries: relations to sex, sport, injured body region. Perceptual and motor skills. 2004;98(2):519–524. https://doi.org/10.2466/pms.98.2.519-524

3. **Сафина А.Г.** Исследование особенностей спортивного травматизма в зависимости от квалификации спортсменов при занятиях борьбой. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2007;2(1):62–70.

4. **Храмов В.В., Потемин В.С.** Спортивная патология в статистике работы службы скорой медицинской помощи областного центра. Спортивная медицина: наука и практика. 2014;(1):98–101.

5. **Бойко Е.Р., Логинова Т.П., Варламова Н.Г., Марков А.Л., Солонин Ю.Г., Дерновой Б.Ф., и др.** Физиолого-биохимические механизмы обеспечения спортивной деятельности зимних циклических видов спорта. Сыктывкар: Коми республиканская типография; 2019.

6. **Ачкасов Е.Е., Пузин С.Н., Добровольский О.Б., Богова О.Т., Лазарева И.А., Пятенко В.В., Штефан О.С.** Внезапная смерть молодых спортсменов (обзор зарубежной литературы). Спортивная медицина: наука и практика. 2013;(3):85–92.

7. **Belechri M., Petridou E., Kedikoglou S., Trichopoulos D.** Sports injuries among children in six European union countries. European Journal of Epidemiology. 2001;17:1005–1012. https://doi.org/10.1023/a:1020078522493

8. **Timpka T., Ekstrand J., Svanström L.** From sports injury prevention to safety promotion in sports. Sports Medicine. 2006;36:733–745. https://doi.org/10.2165/00007256-200636090-00002

References

1. **Timpka T., Jacobsson J., Bickenbach J., Finch C.F., Ekberg J., Nordenfelt L.** What is a sports injury? Sports medicine. 2014;44(4)423–428. https://doi.org/10.1007/s40279-014-0143-4

2. **Dane Ş., Can S., Gürsoy R., Ezirmik N.** Sport injuries: relations to sex, sport, injured body region. Perceptual and motor skills. 2004;98(2):519–524. https://doi.org/10.2466/pms.98.2.519-524

3. **Safina A.G.** Particularity of sport traumatism research depending on sportsmen qualification under fights sports. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2007;2(1):62–70. (In Russ.).

4. **Hramov V.V., Potemin V.S.** Sports pathology in the statistics of the ambulance services of the regional center of emergency medicine. Sports medicine: research and practice. 2014;(1):98–101. (In Russ.).

5. **Bojko E.R. Loginova T.P., Varlamova N.G., Markov A.L., Solonin Yu.G., Dernovoi B.F., et. al.** Physiological and biochemical mechanisms to ensure the sports activities of winter cyclic sports. Syktyvkar: Komi Republican Printing House; 2019. (In Russ.).

6. **Achkasov E.E., Puzin S.N., Dobrovol'skii O.B., Bogova O.T., Lazareva I.A., Pyatenko V.V., Shtefan O.S.** Sudden death of young athletes (review of foreign literature). Sports medicine: science and practice. 2013;(3):85–92. (In Russ.).

7. **Belechri M., Petridou E., Kedikoglou S., Trichopoulos D.** Sports injuries among children in six European union countries. European Journal of Epidemiology. 2001;17:1005–1012. https://doi.org/10.1023/a:1020078522493

8. **Timpka T., Ekstrand J., Svanström L.** From sports injury prevention to safety promotion in sports. Sports Medicine. 2006;36:733–745. https://doi.org/10.2165/00007256-200636090-00002

9. Федеральное статистическое наблюдение «Сведения по подготовке спортивного резерва. Форма N 5-ФК (сводная) (годовая)» за 2024 г. [интернет]. Режим доступа: https://minsport.gov.ru/documents/1536/.

10. Отраслевая статистическая отчетность. Отчет о медицинском наблюдении за лицами, занимающимися физической культурой и спортом за 2024 год. Форма № 53. Утверждена приказом Минздравмедпрома России от 26.08.94 № 182 [интернет]. Режим доступа: https://readydoc.ru/obrazec/Otchet/Otchet_o_medicinskom_nablyudenii_za_licami_zanimayushhimisya_fizicheskoj_kulturoj_i_sportom_Form.

11. Федеральное статистическое наблюдение «Сведения о подготовке спортивного резерва Форма N 5-ФК (сводная) (годовая)» Министерства по физической культуре и спорту Республики Коми за 2024 [интернет]. Режим доступа: https://sport.rkomi.ru/deyatelnost/statisticheskaya-otchetnost.

12. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми [интернет]. Режим доступа: https://11.rosstat.gov.ru/population.

13. **Prieto-González P., Martínez-Castillo J.L., Fernández-Galván L.M., Casado A., Soporki S., Sánchez-Infante J.** Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021;18(9):4857. https://doi.org/10.3390/ijerph18094857

14. **Медведев И.Б., Тарасов Б.А., Безуглов Э.Н., Штейнерд С.В., Шайдумен В.А.** Анализ травматизма и его профилактика в континентальной хоккейной лиге. Спортивная медицина: наука и практика. 2013;(2):49–53

15. **Maffulli N., Longo U.G., Gougoulias N., Caine D., Denaro V.** Sport injuries: a review of outcomes. British medical bulletin. 2011;97(1):47–80. https://doi.org/10.1093/bmb/ldq026

16. **Videmsek M., Karpljuk D., Mlinar S., Mesko M., Stihec J.** Injuries to primary school pupils and secondary school students during physical education classes and in their leisure time. Collegium antropologicum. 2010;34(3):973–980.

17. **Нагорная Н.А.** Спортивный травматизм в структуре детской травмы. В: Научно-исследовательская работа обучающихся и молодых ученых: Материалы 71-й Всерос. (с междунар. участием) науч. конф. обучающихся и молодых ученых, Петрозаводск, 08–27 апр. 2019 г. Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет; 2019, с. 391–393

18. **Bijur P.E., Trumble A., Harel Y., Overpeck M.D., Jones D., Scheidt P.C.** Sports and recreation injuries in US children and adolescents. Archives of pediatrics & adolescent medicine. 1995;149(9):1009–1016. https://doi.org/10.1001/archpedi.1995.02170220075010

9. Federal statistical observation "Information on the training of sports reserves. Form No. 5-FK (consolidated) (annual)" for 2024 [Internet]. Available at: https://minsport.gov.ru/documents/1536/. (In Russ.).

10. Industry statistical reporting. Report on medical monitoring of individuals involved in physical education and sports for 2024. Form No. 53. Approved by order of the Ministry of Healthcare and Medical Industry of Russia dated 26.08.94 No. 182. [internet]. Available at: https://readydoc.ru/obrazec/Otchet/Otchet_o_medicinskom_nablyudenii_za_licami_zanimayushhimisya_fizicheskoj_kulturoj_i_sportom_Forml (In Russ.).

11. Federal Statistical Observation "Information on the Preparation of Sports Reserves Form No. 5-FK (Fundamental) (Annual)" of the Ministry of Physical Culture and Sport of the Republic of Komi for 2024 [internet]. Available at: https://sport.rkomi.ru/deyatelnost/statisticheskaya-otchetnost. (In Russ.).

12. Territorial office of the Federal State Statistics Service for the Komi Republic] [internet]. Available at: https://11.rosstat.gov.ru/population. (In Russ.).

13. **Prieto-González P., Martínez-Castillo J.L., Fernández-Galván L.M., Casado A., Soporki S., Sánchez-Infante J.** Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021;18(9):4857. https://doi.org/10.3390/ijerph18094857

14. **Medvedev I.B., Tarasov B.A., Bezuglov E.N., Shteinerd S.V., Shaidumen V.A.** Analysis of injuries and their prevention in the Continental Hockey League. Sports medicine: research and practice. 2013;(2):49–53. (In Russ.).

15. **Maffulli N., Longo U.G., Gougoulias N., Caine D., Denaro V.** Sport injuries: a review of outcomes. British medical bulletin. 2011;97(1):47–80. https://doi.org/10.1093/bmb/ldq026

16. **Videmsek M., Karpljuk D., Mlinar S., Mesko M., Stihec J.** Injuries to primary school pupils and secondary school students during physical education classes and in their leisure time. Collegium antropologicum. 2010;34(3):973–980.

17. **Nagornaya N.A.** Sports injuries in the structure of childhood trauma. In: Nauchno-issledovatel'skaya rabota obuchayushchihsya i molodyh uchenyh. Proceedings of the 71st Russian (with international participation) scientific conference of students and young scientists, Petrozavodsk, 8–27 April 2019. Petrozavodsk: Petrozavodsk State University; 2019, pp. 391–393. (In Russ.).

18. **Bijur P.E., Trumble A., Harel Y., Overpeck M.D., Jones D., Scheidt P.C.** Sports and recreation injuries in US children and adolescents. Archives of pediatrics & adolescent medicine. 1995;149(9):1009–1016. https://doi.org/10.1001/archpedi.1995.02170220075010

Информация об авторах:

Гарнов Игорь Олегович*, старший научный сотрудник отдела экологической и медицинской физиологии Института физиологии ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», Россия, 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Первомайская, 50 (566552@inbox.ru)

Сурин Михаил Васильевич, главный врач, доцент кафедры хирургии Медицинского института ФГОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина»; ГБУ Республики Коми «Территориальный центр медицины катастроф Республики Коми», Россия, 167001, Республика Коми, г. Сыктывкар, Октябрьский пр., 55; Россия, 167001, Республика Коми, г. Сыктывкар ул. Бабушкина, 11 (mvsurin@rambler.ru)

Прокошева Ольга Юрьевна, врач-методист, врач спортивной медицины, ГБУ Республики Коми «Территориальный центр медицины катастроф Республики Коми», Россия, 167001, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Бабушкина, 11 (olsav@rambler.ru)

Information about the authors:

Igor O. Garnov *, Senior Researcher of the Department of Ecological and Medical Physiology of the Institute of Physiology of Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 50 Pervomayskaya str., Syktyvkar, GSP-2, Komi Republic, 167982, Russia (566552@inbox.ru)

Mikhail V. Surin, Chief Medical Officer, assistant professor, Territorial Center of Disaster Medicine of the Komi Republic; Department of Surgery of the Medical Institute of the Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin, 55 Oktyabrskiy av., Syktyvkar, 167001, Republic of Komi, Russia; 11 Babushkina str., Syktyvkar, 167001, Republic of Komi, Russia (mvsurin@rambler.ru)

Olga Yu. Prokosheva, physician-methodologist, sports medicine doctor, Territorial Center of Disaster Medicine of the Komi Republic, 11 Babushkina str., Syktyvkar, 167001, Republic of Komi, Russia (olsav@rambler.ru)

* **Автор, ответственный за переписку / Corresponding author**

Sports Medicine: research and practice

https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.6

УДК: 159.9.072.42

Тип статьи: Оригинальные статьи / Original Research

Check for updates

CC BY 4.0

Мотивация к занятиям адаптивной физической культурой как условие здоровьесбережения, способствующее психологическому благополучию, жизнеспособности и улучшению качества жизни студенческой молодежи с инвалидностью

Михалев И.В., Котовская С.В., Захарова Н.Л., Беленкова Л.Ю.*

ФГБОУ ИВО «Российский государственный университет социальных технологий», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: установить особенности мотивации к занятиям адаптивной физической культурой (АФК) и значение этих занятий для психологического благополучия, жизнеспособности и качества жизни студенческой молодежи с инвалидностью.

Материалы и методы: В исследовании приняли участие 108 студентов с инвалидностью (35 юношей и 73 девушки), средний возраст 20,9 ± 1,9 года, которые были разделены на 2 группы сравнения по критерию занятий АФК. В результате проведенного дескриптивного анализа установлено, что 36 % испытуемых являются студентами факультета цифровых технологий, 34 % студентов — представители психологического факультета и 30 % опрошенных обучаются на экономическим факультете. Обучающиеся с инвалидностью (1-я группа инвалидности установлена у 32 % респондентов; 2-я группа — у 35 %; 3-я группа — у 33 % слушателей) распределялись по нозологиям следующим образом: 73 % студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата; 16 % обследованных с генетическими, соматическими и другими нарушениями; 9 % респондентов с нарушениями зрения и 2 % изученных с нарушениями слуха. Изучение мотивации к занятиям АФК и значение этих занятий проводилось с использованием методик «Психологическое благополучие» Рифф в адаптации Шевеленковой и Фесенко, «Жизнеспособность человека» Махнача, «Оценка качества жизни» SF-36, «Мотивы занятий спортом» Шаболтас, «Изучение мотивов занятий спортом» Тропикова, «Определение направленности личности» Басса, «Определение ведущей направленности» Смекало и Кучера, а также анкеты, позволяющей установить социально-психологические особенности студентов.

Результаты: установлено, что данный вид деятельности способствует изменению мнения о себе, повышению самооценки, получению настоящего эстетического удовольствия и содействует улучшению межличностного взаимодействия, положительно влияет на оценку качества жизни, психологического благополучия и жизнеспособности.

Заключение: занятия АФК выполняют здоровьесберегающую функцию, позитивно влияют на качество жизни, способствуют улучшению психологического благополучия и поддержанию жизнеспособности студенческой молодежи с инвалидностью.

Ключевые слова: студенты с инвалидностью, адаптивная физическая культура, здоровьесбережение, мотивация, качество жизни, жизнеспособность, психологическое благополучие

Финансирование: исследование выполнено в рамках государственного задания (шифр FSMN-2023-0007) на тему «Разработка механизмов здоровьесбережения и социального благополучия лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья как фактор стабильности в условиях новой реальности».

Благодарности: авторы статьи благодарят всех участников исследования.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Михалев И.В., Котовская С.В., Захарова Н.Л., Беленкова Л.Ю. Мотивация к занятиям адаптивной физической культурой как условие здоровьесбережения, способствующее психологическому благополучию, жизнеспособности и улучшению качества жизни студенческой молодежи с инвалидностью. *Спортивная медицина: наука и практика.* 2025;15(1):54–64. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.6

Поступила в редакцию: 01.04.2025
Принята к публикации: 28.07.2025
Online first: 10.09.2025
Опубликована: 10.09.2025

*** Автор, ответственный за переписку**

Спортивная Медицина: наука и практика

Motivation to engage in adaptive physical education as a condition for saving health, contributing to psychological well-being, resiliency and improving the quality of life of students with disabilities

Igor V. Mikhalev, Svetlana V. Kotovskaya, Nadira L. Zakharova, Larisa Y. Belenkova*

Russian State University of Social Technologies, Moscow, Russia

ABSTRACT

Purpose of the study: to establish the features of motivation for adaptive physical education (APE) and the importance of these activities for the psychological well-being, vitality and quality of life of students with disabilities.

Methods: The study involved students from the Russian State University of Social Technologies (n = 108; 32.3 % male, 67.7 % female; average age 20.9 ± 1.9; 100 % diagnosed with disability), who were divided into two comparison groups based on their participation in physical education classes. The descriptive analysis revealed that 36 % of the participants are students of the Faculty of Digital Technologies, 34 % are students of the Faculty of Psychology, and 30 % are students of the Faculty of Economics. Students with disabilities (32 % of respondents had a 1st group of disabilities, 35 % had a 2nd group, and 33 % had a 3rd group) were divided into the following categories: 73 % of respondents with musculoskeletal disorders, 16 % with genetic, somatic, and other disorders, 9% with visual impairments, and 2 % with hearing impairments. The study of motivation for physical education classes and the importance of these classes was conducted using the following methods: "Psychological well-being" K. Riff in the adaptation of T.D. Shevelenkova, P.P. Fesenko; "Human resiliency" A.V. Makhnacha; "Assessment of the quality of life" SF-36; "Motives for sports" by A.V. Shaboltas; "Studies of motives for sports" by V.I. Tropikov; "Determination of personality orientation" by B. Bass; "Determination of the leading orientation" by V. Smekalo, M. Kucher; a questionnaire that allows you to establish the socio-psychological characteristics of students.

Results: The study found that this type of activity helps change one's opinion of oneself, increase self-esteem, obtain real aesthetic pleasure and contributes to the improvement of interpersonal interactions, has a positive effect on the assessment of the quality of life, psychological well-being and resiliency.

Conclusion: APE classes perform a health-preserving function, have a positive effect on the quality of life, contribute to the improvement of psychological well-being and maintenance of the resiliency of students with disabilities.

Keywords: students with disabilities, adaptive physical education, health saving, motivation, quality of life, resiliency, psychological well-being

Funding: the study was conducted within the framework of a state assignment (code FSMN-2023-0007) on the topic "Development of mechanisms for the preservation of health and social well-being of persons with disabilities and disabilities as a factor of stability in the new reality."

Acknowledgments: the authors of the article thank all the participants in the study.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Mikhalev I.V., Kotovskaya S.V., Zakharova N.L., Belenkova L.Y. Motivation to engage in adaptive physical education as a condition for saving health, contributing to psychological well-being, resiliency and improving the quality of life of students with disabilities. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika* (*Sports medicine: research and practice*). 2025;15(1):54–64. (In Russ.). https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.1.6

Received: 01 April 2025
Accepted: 28 July 2025
Online first: 10 September 2025
Published: 10 September 2025

***Corresponding author**

1. Введение

Анализ научно-педагогической литературы последних лет акцентирует внимание на увеличение физической пассивности в молодежной среде [1, 2], которая влияет на снижение активности познавательных психических процессов [3–5]. Наиболее эта проблема актуальна для лиц с инвалидностью, физическая пассивность [6] которых обусловлена состоянием здоровья [7]. Возрастной период студенчества характеризуется активным становлением ценностей, мотивов, направленности личности и является одним из важнейших этапов ее социализации [8, 9]. В этот период важно мотивировать студентов с инвалидностью к занятиям адаптивной физической культурой (АФК), которые не только несут здоровьесберегающую функцию [10], но и влияют на качество жизни [11], способствуют формированию психологического благополучия [12] и жизнеспособности [13] студенческой молодежи. Изучение психологического благополучия в студенческом возрасте наиболее актуально в связи с формированием в этом возрастном периоде самосознания [14, 15]. Психологическое благополучие относится к внутренней системе личности, является субъективной характеристикой и связано с критерием адаптации в социуме [16]. При этом с понятием психологическое благополучие тесно пересекается субъективная оценка качества жизни, которая за счет физического компонента здоровья студентами с инвалидностью оценивается значительно ниже [17–19].

Для людей, страдающих физическими ограничениями, АФК является важной частью здоровьесбережения, жизнеспособности, влияющих на оценку качества жизни [20; 21]. Бодрова и соавт., изучая влияние технологий с биологической обратной связью под контролем электромиографии, указывают на эффективность

медицинской реабилитации и улучшение качества жизни паралимпийцев с травматической болезнью спинного мозга [22]. А. Г. Капустин, занимаясь реабилитацией детей с ДЦП, установил, что физические нагрузки положительно влияют на развитие мелкой моторики [23]. АФК не только развивает физическое состояние, но и способствует социальному и эмоциональному развитию, улучшению межличностной коммуникации, повышению самооценки, что отражается на оценке качества жизни, состоянии психологического благополучия и жизнеспособности [20–22, 24, 25].

Цель исследования — установить особенности мотивации к занятиям АФК и значение этих занятий для психологического благополучия, жизнеспособности и качества жизни студенческой молодежи с инвалидностью**.**

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 108 студентов (35 юношей и 73 девушки со средним возрастом 20,9 ± 1,9 года) с инвалидностью, с факультета цифровых технологий, психологического и экономического направлений подготовки Российского государственного университета социальных технологий. Изучение мотивации к занятиям АФК и значение этих занятий проводилось с использованием методик «Психологическое благополучие» К. Рифф в адаптации Т. Д. Шевеленковой, П. П. Фесенко, «Жизнеспособность человека» А. В. Махнача, «Оценка качества жизни» SF-36, «Мотивы занятий спортом» А. В. Шаболтас, «Изучение мотивов занятий спортом» В. И. Тропикова, «Определение направленности личности» Б. Басса, «Определение ведущей направленности» В. Смекало, М. Кучера, а также анкеты, позволяющей установить социально-психологические особенности студентов (пол, возраст, факультет, наличие инвалидности и др.).

Для реализации цели исследования все обучающиеся с инвалидностью были разделены на две группы исследования по критерию занятия АФК:

— первая группа: студенты, систематически занимающиеся АФК (n = 48; 75,0 % женского пола, 25,0 % мужского пола) не менее 3 месяцев;

— вторая группа: студенты, не посещающие занятия по АФК (n = 60; 60 % женского пола, 40 % мужского пола).

Занятия АФК в университете организованы с целью профилактики стрессовых состояний, снятия усталости, переутомления, психического напряжения, связанных с учебной деятельностью, профилактики девиантного поведения, для улучшения работоспособности и самочувствия (как здоровьесберегающие условия среды). На тренировку продолжительностью 90 минут приглашались все желающие студенты с периодичностью два раза в неделю во внеучебное время. Время занятий (90 минут — 2 академических часа) позволяет учитывать специфические особенности каждого занимающегося, обусловленные как основным, так и сопутствующими заболеваниями.

Первичные эмпирические данные подвергались статистической обработке с использованием программы SPSS 23.0. Значимые различия для двух независимых групп выявлялись с применением непараметрического U-критерия Манна — Уитни. Наличие взаимосвязи мотивации и направленности личности устанавливалось по p-критерию Спирмена. Мерой центральной тенденции явилась медиана, 25–75-й квартили (Md (Q1–Q3)). Результаты признавались значимыми при $p \leq 0{,}05$.

2. Результаты исследования

В результате проведенного дескриптивного анализа установлено, что 39 испытуемых (36 %) являются студентами факультета цифровых технологий, 37 студентов — представители психологического факультета (34 %) и 32 опрошенных (30 %) обучаются на экономическом факультете. Обучающиеся с инвалидностью (1-я группа инвалидности установлена у 35 респондентов (32 %); 2-я группа — у 37 человек (35 %); 3-я группа — у 36 слушателей (33 %) — распределялись по нозологиям следующим образом: 79 студентов (73 %) с нарушениями опорно-двигательного аппарата; 17 обследованных (16 %) с генетическими, соматическими и другими нарушениями; 10 респондентов (9 %) с нарушениями зрения и 2 изученных (2 %) с нарушениями слуха.

Изучение мотивов занятий АФК среди студенческой молодежи с инвалидностью по методике А. В. Шаболтас позволило установить, что данный вид деятельности способствует эмоциональному наслаждению и физическому самоутверждению обучающихся. Студенты получают удовольствие от физических движений и считают, что таким образом «закаливают» характер (табл. 1).

Изучение мотивов занятия спортом по методике В. И. Тропникова (табл. 1) позволило установить, что занятия АФК способствуют изменению мнения студентов о себе, повышению самооценки (мотив потребности в одобрении), получению настоящего эстетического удовольствия и, по мнению обучающихся, данный вид деятельности содействует улучшению межличностного взаимодействия обучающихся.

Анализ направленности личности по методике Б. Басса позволил установить, что занятия АФК для студентов с инвалидностью является, с одной стороны, конкурентной средой с возможностью получения вознаграждения за затраченные усилия, а с другой стороны — возможностью организации совместной деятельности (данные по методике В. Смекало, М. Кучера).

Рассмотрение взаимосвязи направленности личности и ее мотивации (табл. 2) позволило выявить наличие ведущей направленности на себя, которая позволяет акцентировать внимание на собственных чувствах, ощущениях, без ориентации на оценку со стороны окружения.

При изучении особенностей жизнеспособности студенческой молодежи с инвалидностью установлены значимые различия ($p \leq 0{,}05$) в группе респондентов, занимающихся АФК, по показателю семейные и социальные взаимосвязи, самоэффективность и настойчивость (рис. 1).

Для данной группы обучающихся межличностные отношения с социальным и семейным окружением

Таблица 1

Особенности мотивации студенческой молодежи с инвалидностью, занимающейся адаптивной физической культурой (Md (Q_1–Q_3))

Table 1

Features of motivation of students with disabilities engaged in adaptive physical education (Md (Q_1–Q_3))

Шкалы Scales	Группы респондентов Groups of respondents	
	Занимающиеся АФК those engaged in APE	Не занимающиеся АФК those who do not engage in APE
«Мотивы занятий спортом» А. В. Шаболтас «Motives of sports activities» by A. V. Shaboltas		
Эмоциональное удовольствие Emotional pleasure	08,00 (0,00–09,00)*	06,00 (02,00–9,00)
Социальное самоутверждение Social self-affirmation	06,00 (02,00–08,00)	06,00 (03,00–07,00)
Физическое самоутверждение Physical self-affirmation	07,00 (03,00–09,00)*	06,00 (02,00–07,00)
Социально-эмоциональный мотив Social and emotional motive	06,00 (02,00–07,00)*	06,00 (00,00–06,00)
Социально-моральный мотив Social and moral motive	05,00 (01,00–07,00)	04,00 (01,00–06,00)
Мотив достижения успеха в спорте The motive for achieving success in sports	07,00 (02,00–08,00)	06,00 (04,00–07,00)
Спортивно-познавательный мотив Sports and educational motive	03,00 (0,00–04,00)	03,00 (01,00–04,00)
Рационально-волевой (рекреационный) мотив Rational-volitional (recreational) motive	05,00 (02,00–08,00)	04,00 (01,00–05,00)
Мотив подготовки к профессиональной деятельности The motive for preparing for professional activity	03,00 (0,00–05,00)	03,00 (02,00–04,00)
Гражданско-патриотический мотив Civil-patriotic motive	06,00 (01,00–08,00)	06,00 (02,00–07,00)
«Изучение мотивов занятий спортом» В. И. Тропникова «Studying the motives of sports activities» by V. I. Tropnikov		
Мотив материальных благ The motive of material goods	18,00 (03,00–22,00)	18,00 (04,00–20,00)
Мотив потребности в одобрении The motive of the need for approval	23,00 (14,00–34,00)*	24,00 (14,00–36,00)
Мотив коллективисткой направленности The motive of the collectivist orientation	20,00 (06,00–29,00)	20,00 (03,00–25,00)
Эмоциональный мотив An emotional motive	26,00 (21,00–36,00)*	25,00 (20,00–33,00)
Мотив общения The motive of communication	23,00 (08,00–32,00)*	23,00 (0,00–28,00)
Мотив улучшения самочувствия и здоровья The motive for improving well-being and health	22,00 (08,00–31,00)	21,00 (06,00–29,00)
Мотив развития характера The motive of character development	22,00 (07,00–29,00)	21,00 (06,00–29,00)
Мотив познания The motive of knowledge	21,00 (04,00–28,00)	21,00 (04,00–26,00)
Мотив физического совершенства The motive of physical perfection	22,00 (04,00–28,75)	21,00 (04,00–26,00)
Мотив получения полезных знаний для жизни The motive for obtaining useful knowledge for life	23,00 (05,00–28,00)	22,00 (04,00–26,00)
Мотив получения престижа The motive for gaining prestige	20,00 (03,00–26,00)	20,00 (00,00–24,00)

Sports Medicine: research and practice

Таблица 1. Продолжение

Table 1. Continuation

«Определение направленности личности» Б. Басса «Determination of personality orientation» by B. Bass		
Направленность на себя Focus on yourself	44,00 (11,00–50,00)*	40,00 (08,00–45,00)
Направленность на дело Focus on the case	31,00 (09,00–42,00)	29,00 (06,00–39,00)
Направленность на общение Focus on communication	39,00 (10,00–44,00)	38,00 (06,00–40,00)
«Определение ведущей направленности» В. Смекало, М. Кучера «Determination of the leading orientation» by V. Smekalo, M. Kucera		
Личностная направленность Personal orientation	30,00 (08,00–30,00)	28,00 (04,00–30,00)
Коллективистская направленность Collectivist orientation	31,00 (18,00–36,00)*	30,00 (16,00–34,00)
Деловая направленность Business orientation	29,00 (06,00–35,00)	28,00 (04,00–34,00)

Примечание: достоверность различий: * — $p \leq 0.05$.
Note: validity of differences: * — $p < 0.05$.

Таблица 2

Корреляционная взаимосвязь мотивации и направленности личности студенческой молодежи с инвалидностью, занимающихся адаптивной физической культурой (n = 48)

Table 2

Correlation between motivation and personality orientation of students with disabilities engaged in adaptive physical education (n = 48)

Параметры Parameters	Коэффициент корреляции Correlation coefficient	Значимость Significance
Направленность на себя Focus on yourself	0,96	0,024
Направленность на дело Focus on the case	0,35	0,031
Направленность на общество Focus on society	-0,32	0,028

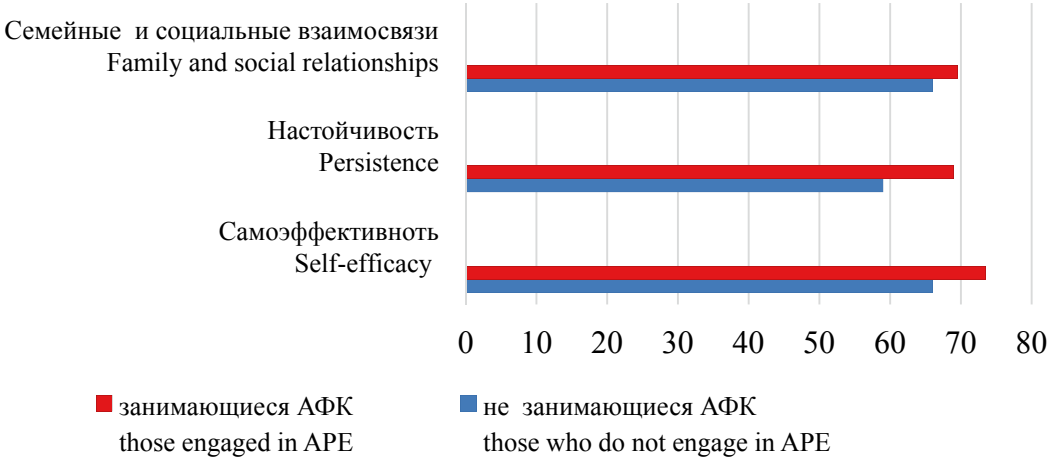

Рис. 1. Значимые особенности жизнеспособности жизни студенческой молодежи с инвалидностью, занимающихся АФК (Md (Q1–Q3)) ($p \leq 0,05$)
Fig. 1. Significant features of resiliency of students with disabilities engaged in adaptive physical education (Md (Q_1–Q_3)) ($p \leq 0.05$)

Таблица 3

Значимые особенности жизнеспособности, психологического благополучия и оценки качества жизни студенческой молодежи с инвалидностью, занимающейся адаптивной физической культурой (Md (Q_1–Q_3))

Table 3

Significant features of resiliency, psychological well-being and assessment of the quality of life of students with disabilities engaged in adaptive physical education (Md (Q_1–Q_3))

Показатель Indicator	Группы респондентов Groups of respondents	
	Не занимающиеся АФК those who do not engage in APE	Занимающиеся АФК those engaged in APE
«Жизнеспособность человека» А. В. Махнача «Human resiliency» by A. V. Makhnacha		
Самоэффективноть Self-efficacy	66,0 (58,0–74,0)*	73,5 (69,2–76,0)
Настойчивость Persistence	59,0 (45,0–64,0)*	69,0 (58,2–76,0)
Семейные и социальные взаимосвязи Family and social relationships	66,0 (54,0–72,0)*	69,5 (48,0–74,0)
«Психологическое благополучие» К. Рифф «Psychological well-being» by K. Riff		
Позитивные отношения Positive relationships	49,0 (48,0–56,0)*	67,0 (60,1–71,7)
Автономия Autonomy	48,0 (43,0–57,0)*	56,4 (52,0–65,0)
Управление средой Environment management	51,0 (48,0–53,0)*	65,0 (61,2–67,7)
Личностный рост Personal growth	51,0 (48,0–54,0)*	66,0 (61,2–72,2)
Цели в жизни Goals in life	48,0 (43,0–53,0)*	66,0 (60,4–70,0)
Самопринятие Self-acceptance	49,0 (44,0–56,0)*	68,0 (65,2–73,7)
«Оценка качества жизни» SF-36 «Quality of life assessment» SF-36		
Общее состояние здоровья General health status	56,0 (44,0–66,0)*	76,0 (57,2–88,2)
Жизненная активность Vital activity	49,0 (34,0–59,0)*	69,0 (60,0–77,7)
Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием Role-based functioning due to an emotional state	65,6 (0,0–100,0)*	100,0 (65,6–100,0)
Психическое здоровье Mental health	55,0 (51,0–75,0)*	75,0 (64,0–82,0)
Психологический компонент здоровья The psychological component of health	50,1 (40,5–54,3)*	58,3 (51,3–62,5)

Примечание: достоверность различий: * — $p \leq 0{,}05$.
Note: validity of differences: * — $p < 0.05$.

являются источником эмоциональной поддержки, ресурсом для совладения со сложными жизненными ситуациями, способствующим их жизнеспособности. Они в большей мере самодисциплинированны, лучше восстанавливаются после стрессового воздействия. Студенты, занимающиеся АФК, имеют адекватную самооценку, уверены в собственной способности к мобилизации мотивации, когнитивных ресурсов, в собственной эффективности (рис. 2).

Значимых различий в оценке качества жизни по физическому компоненту здоровья в исследуемых группах не установлено. При этом оценка общего состояния здоровья студентов, занимающихся АФК, была значимо выше за счет психологического компонента,

Sports Medicine: research and practice

включающее позитивное эмоциональное состояние и жизненную активность (рис. 3).

3. Обсуждение

В отечественной и зарубежной литературе последних лет большое внимание уделяется психологическому благополучию [26] и жизнеспособности [27]. Ученые в своих исследованиях акцентируют внимание на негативном влиянии снижения физической активности на познавательные психические процессы [1–5, 23]. Эта проблема наиболее актуальна для лиц с инвалидностью, физическая пассивность которых обусловлена состоянием здоровья [20–23, 25].

Исследование проведено для установления особенностей мотивации к занятиям АФК в юношеском возрасте и значения этих занятий для оценки качества жизни, психологического благополучия и жизнеспособности студенческой молодежи с инвалидностью. Занятия АФК для студентов с инвалидностью являются доступным и эффективным методом психофизической реабилитации. Студенты, занимающиеся АФК, указывают на наличие доверительных отношений с референтной группой, они в большей мере способны к сопереживанию и заботе об окружающих, их благополучии, они самостоятельны и независимы от мнения окружающих. Для них

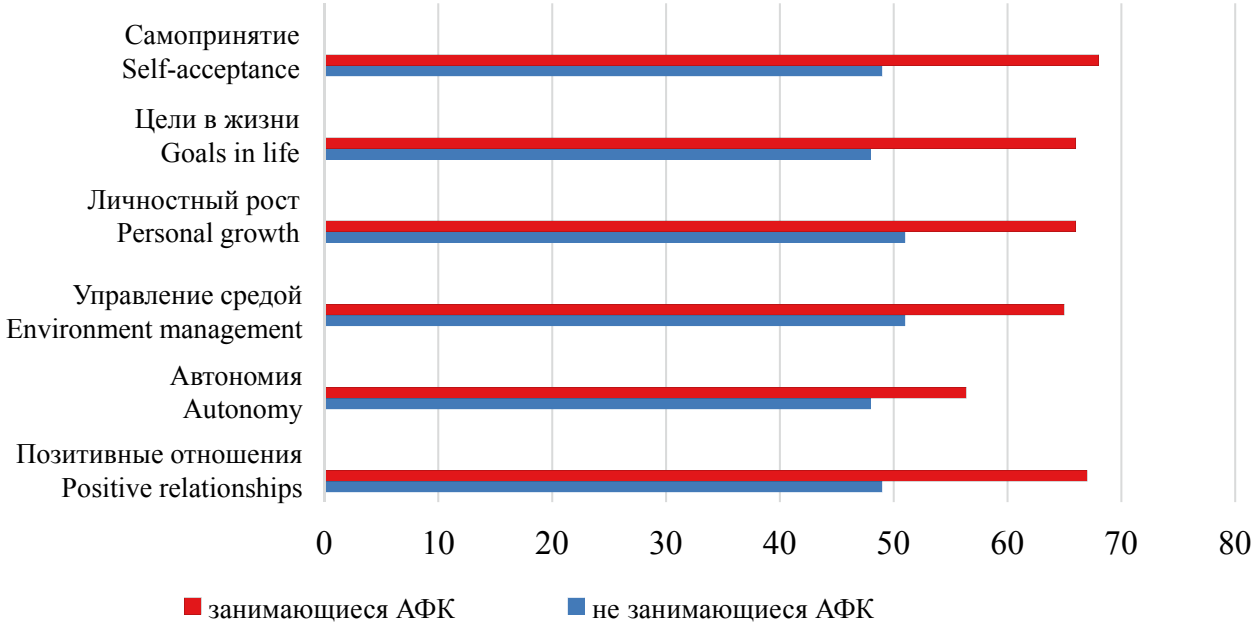

Рис. 2. Значимые особенности психологического благополучия студенческой молодежи с инвалидностью, занимающейся адаптивной физической культурой (Md (Q_1–Q_3)) ($p \le 0{,}05$)
Fig. 2. Significant features psychological well-being and assessment of students with disabilities engaged in adaptive physical education (Md (Q_1–Q_3)) ($p \le 0.05$)

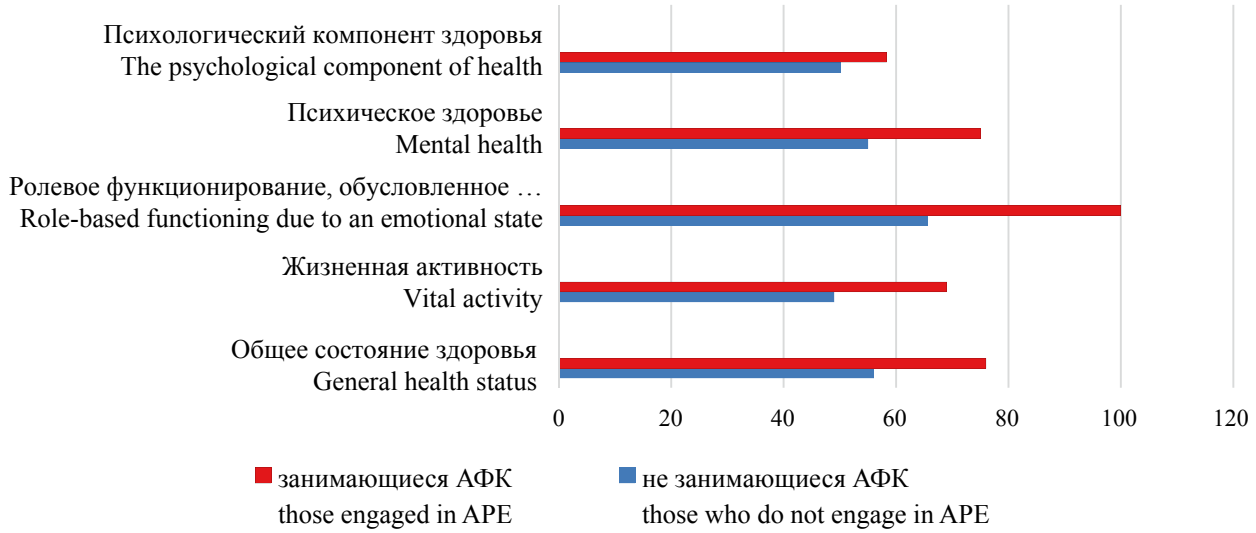

Рис. 3. Значимые особенности оценки качества жизни студенческой молодежи с инвалидностью, занимающейся АФК (Md (Q1–Q3)) ($p \le 0{,}05$)
Fig. 3. Significant features of assessment of the quality of life of students with disabilities engaged in APE (Md (Q_1–Q_3)) ($p \le 0.05$)

характерно умение контролировать внешнюю деятельность, эффективно использовать имеющиеся возможности, быть открытым новому опыту, что сказывается на самореализации и саморазвитии. Студенты, занимающиеся АФК, имеют цели в жизни, собственные убеждения и чувство направленности, что соотносится с работами А.В. Малыгина [2], А.А. Лебедевой, Д.А. Леонтьева [18] и др.

Отдельно следует отметить, что студенты, занимающиеся АФК, принимают себя позитивно, что позволяет им реально относиться к себе, знать и принимать различные свои стороны, хорошие и плохие качества, положительно оценивать свое прошлое, что особенно значимо, по нашему мнению, для лиц с инвалидностью. Свое общее состояние здоровья студенты, занимающиеся АФК, оценивают позитивно. Они ощущают себя полными сил и жизненной энергии, что позволяет быть более активными в разных сферах жизнедеятельности. Позитивное эмоциональное состояние студентов данной группы способствует качественному выполнению повседневных задач. Обучающиеся, занимающиеся АФК, демонстрируют больше положительных эмоций, они менее тревожны. В общей оценке качества жизни психологический компонент здоровья значимо выше, чем среди студентов с инвалидностью, не занимающихся АФК.

4. Заключение

Занятия АФК выполняют здоровьесберегающую функцию, влияют на качество жизни, способствуют формированию психологического благополучия и жизнеспособности студенческой молодежи с инвалидностью.

Тренировки с использованием адаптивных технологий являются эффективным методом психофизической реабилитации студенческой молодежи с инвалидностью, значимо содействующим повышению самооценки, налаживанию межличностной коммуникации и получению эстетического удовольствия.

Установленные статистические различия позволяют утверждать, что в результате занятий АФК студенты с инвалидностью принимают себя в большей мере позитивно, что выражается в адекватном отношении к себе, принятии в себе всего спектра положительных и отрицательных качеств личности, что значимо для студентов с инвалидностью.

Психолого-педагогическое сопровождение студенческой молодежи с инвалидностью, ориентированное на формирование культуры здорового образа жизни, положительного эмоционального фона, индивидуальной траектории развития и самопринятия, способствуют развитию среды здоровьесбережения. Сопровождение студенческой молодежи с инвалидностью должно ориентироваться на формирование позитивных межличностных взаимоотношений, развитие навыков организации повседневной деятельности, включенность в социально значимые проекты, ориентацию на волонтерскую, физическую, социальную активность и мотивацию к занятиям адаптивной физической культурой.

Вклад авторов:

Михалев Игорь Васильевич — концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта рукописи.

Котовская Светлана Владимировна — сбор и обработка данных, редактирование текста.

Захарова Надира Летфулловна — сбор и обработка данных, статистический анализ результатов.

Беленкова Лариса Юрьевна — написание первого варианта рукописи.

Author's contribution:

Igor V. Mikhalev — conceptualization and design, final version approval.

Svetlana V. Kotovskaya — data collecting and processing, text review and editing.

Nadira L. Zakharova — data collecting and processing, statistical analysis.

Larisa Y. Belenkova — first draft preparation.

Литература

1. **Бондин В.И., Степанова Т.А., Пономарева И.А., Седлов С.И.** Влияние оздоровительной физической культуры на умственную и физическую (сенсомоторную) деятельность студентов. Теория и практика физической культуры. 2024;(11):56–58.

2. **Малыгин А.В.** Концепция фиджитал-спорта: содержание и потенциал развития. Вестник спортивной науки. 2023;(6):8–14.

3. **Pulverenti T.S., Zaaya M., Knikou M.** Brain and spinal cord paired stimulation coupled with locomotor training affects polysynaptic flexion reflex circuits in human spinal cord injury. Exp. Brain Res. 2022;240(6):1687–1699. https://doi.org/10.1007/s00221-022-06375-x

4. **Liu H., Li J., Du L., Yang M., Yang D., Li J., Gao F., Ma K.** Short-term effects of core stability training on the balance and ambulation function of individuals with chronic spinal cord injury: a pilot randomized controlled trial. Minerva Med. 2019;110(3):216–223. https://doi.org/10.23736/S0026-4806.19.05952-4

References

1. **Bondin V.I., Stepanova T.A., Ponomareva I.A., Sedlov S.I.** Influence of health-improving physical culture on mental and physical (sensorimotor) activity of students. Theory and Practice of Physical Culture. 2024;(11):56–58. (In Russ.)

2. **Malygin A.V.** The concept of phygital sports: content and development potential. Sports Science Bulletin. 2023;(6):8–14. (In Russ.)

3. **Pulverenti T.S., Zaaya M., Knikou M.** Brain and spinal cord paired stimulation coupled with locomotor training affects polysynaptic flexion reflex circuits in human spinal cord injury. Exp. Brain Res. 2022;240(6):1687–1699. https://doi.org/10.1007/s00221-022-06375-x

4. **Liu H., Li J., Du L., Yang M., Yang D., Li J., Gao F., Ma K.** Short-term effects of core stability training on the balance and ambulation function of individuals with chronic spinal cord injury: a pilot randomized controlled trial. Minerva Med. 2019;110(3):216–223. https://doi.org/10.23736/S0026-4806.19.05952-4

5. **Hesketh K.R., Lakshman R., van Sluijs E.M.F.** Barriers and facilitators to young children's physical activity and sedentary behaviour: a systematic review and synthesis of qualitative literature. Obes. Rev. 2017;18(9):987–1017. https://doi.org/10.1111/obr.12562

6. **Ardern C.L., Taylor N.F., Feller J.A., Webster K.E.** A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. Br. J. Sports Med. 2013;47(17):1120–1126. https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091203.

7. **Wu X.U., Han L.H., Zhang J.H., Luo S., Hu J.W., Sun K.** The influence of physical activity, sedentary behavior on healthrelated quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. PLoS One. 2017;12(11):e0187668. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668.

8. **Церфус Д.Н., Корзунин В.А., Иванова Т.В., Шилова И.М.** Современные конструкты психологического благополучия и жизнеспособности обучающихся в вузах. Психопедагогика в правоохранительных органах. 2023;(4(95)):372–377.

9. **Gignac M.A., Cao X., Ramanathan S., White L.M., Hurtig M., Kunz M., Marks P.H.** Perceived personal importance of exercise and fears of re-injury: a longitudinal study of psychological factors related to activity after anterior cruciate ligament reconstruction. BMC Sports Sci. Med. Rehabil. 2015;7:4. https://doi.org/10.1186/2052-1847-7-4.

10. **Павлова Н.С., Сергиенко Е.А.** Субъективное качество жизни, психологическое благополучие, отношение к временной перспективе и возрасту у пенсионеров, ведущих разный образ жизни. Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. 2020;10(4):384–401. https://doi.org/10.21638/spbu16.2020.401

11. **Schultchen D. Reichenberger J., Mittl T., Weh T.R.M., Smyth J.M., Blechert J., Pollatos O.** Bidirectional relationship of stress and affect with physical activity and healthy eating. Br. J. Health Psychol. 2019;24(2):315–333. https://doi.org/10.1111/bjhp.12355

12. **Hernandez R., Bassett S.M., Boughton S.W., Schuette S.A., Shiu E.W., Moskowitz J.T.** Psychological well-being and physical health: Associations, mechanisms, and future directions. Emotion Review. 2018;10(1):18–29. https://doi.org/10.1177/1754073917697824

13. **Walsh F.** Family Resilience. Multisystemic resilience: adaptation and transformation in contexts of change. Oxford: Oxford University Press; 2021, p. 255–270. https://doi.org/10.1093/oso/9780190095888.003.0015

14. **Коломиец О.В.** Теоретическое обоснование психологического конструкта «субъектная жизненная позиция». Мир науки. Педагогика и психология [интернет]. 2019;(6). Режим доступа: https://mir-nauki.com/PDF/126PSMN619.pdf (дата обращения: 10.10.2024).

15. **Костюнин И.Е.** Связь психологического благополучия и жизнестойкости личности в юношеском возрасте. Молодой ученый [интернет]. 2022;(19):398–407. Режим доступа: https://moluch.ru/archive/414/91534/ (дата обращения: 10.10.2024).

16. **Асадуллин М.Р.** Теоретический анализ понятия «психологическое благополучие» человека. Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2022;11(6A):228–240. https://doi.org/10.34670/AR.2023.78.44.025

17. **Елисеева О.А.** Особенности и проблемы изучения субъективного благополучия в современных психологических исследования. Российский психологический журнал. 2011;8(3):54–59.

18. **Лебедева А.А., Леонтьев Д.А.** Современные подходы к изучению качества жизни: от объективных контекстов к субъективным. Социальная психология и общество. 2022;13(4):142–162. https://doi.org/10.17759/sps.2022130409

5. **Hesketh K.R., Lakshman R., van Sluijs E.M.F.** Barriers and facilitators to young children's physical activity and sedentary behaviour: a systematic review and synthesis of qualitative literature. Obes. Rev. 2017;18(9):987–1017. https://doi.org/10.1111/obr.12562

6. **Ardern C.L., Taylor N.F., Feller J.A., Webster K.E.** A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. Br. J. Sports Med. 2013;47(17):1120–1126. https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091203.

7. **Wu X.U., Han L.H., Zhang J.H., Luo S., Hu J.W., Sun K.** The influence of physical activity, sedentary behavior on healthrelated quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. PLoS One. 2017;12(11):e0187668. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668.

8. **Cerfus D.N., Korzunin V.A., Ivanova T.V., Shilova I.M.** Modern Constructs of University Students' Psychological Well-Being and Vitality. Psychopedagogy in Law Enforcement. 2023;(4(95)):372–377. (In Russ).

9. **Gignac M.A., Cao X., Ramanathan S., White L.M., Hurtig M., Kunz M., Marks P.H.** Perceived personal importance of exercise and fears of re-injury: a longitudinal study of psychological factors related to activity after anterior cruciate ligament reconstruction. BMC Sports Sci. Med. Rehabil. 2015;7:4. https://doi.org/10.1186/2052-1847-7-4.

10. **Pavlova N.S., Sergienko E.A.** Subjective life quality, psychological well-being and attitude to the time perspective as well as age among pensioners leading different lifestyles. Vestnik of Saint Petersburg University. Psychology. 2020;10(4):384–401. (In Russ.). https://doi.org/10.21638/spbu16.2020.401

11. **Schultchen D. Reichenberger J., Mittl T., Weh T.R.M., Smyth J.M., Blechert J., Pollatos O.** Bidirectional relationship of stress and affect with physical activity and healthy eating. Br. J. Health Psychol. 2019;24(2):315–333. https://doi.org/10.1111/bjhp.12355

12. **Hernandez R., Bassett S.M., Boughton S.W., Schuette S.A., Shiu E.W., Moskowitz J.T.** Psychological well-being and physical health: Associations, mechanisms, and future directions. Emotion Review. 2018;10(1):18–29. https://doi.org/10.1177/1754073917697824

13. **Walsh F.** Family Resilience. Multisystemic resilience: adaptation and transformation in contexts of change. Oxford: Oxford University Press; 2021, p. 255–270. https://doi.org/10.1093/oso/9780190095888.003.0015

14. **Kolomiets O.V.** Theoretical substantiation of the psychological construct "subjective life position". The World of Science. Pedagogy and Psychology [internet]; 2019;(6). (In Russ.). Available at: https://mir-nauki.com/PDF/126PSMN619.pdf (accessed 10 October 2024)].

15. **Kostyunin I.E.** The association between psychological well-being and resilience in adolescence. Molodoi uchenyi [internet]. 2022;(19):398–407. (In Russ.). Available at: https://moluch.ru/archive/414/91534/ (accessed 10 October 2024).

16. **Asadullin M.R.** Theoretical analysis of the concept of "psychological well-being" of a person. Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches. 2022;11(6A):228–240. (In Russ.). https://doi.org/10.34670/AR.2023.78.44.025

17. **Eliseeva O.A.** Features and problems of studying subjective well-being in modern psychological research. Russian Psychological Journal. 2022;8(3):54–59. (In Russ.)

18. **Lebedeva A.A., Leontiev D.A.** Contemporary Approaches to the Quality of Life: from Objective Contexts to Subjective Ones. Social Psychology and Society. 2022;13(4):142–162. (In Russ.)

19. **Hesketh K.R., Lakshman R., van Sluijs E.M.F.** Barriers and facilitators to young children's physical activity and sedentary behaviour: a systematic review and synthesis of qualitative literature. Obes. Rev. 2017;18(9):987–1017. https://doi.org/10.1111/obr.12562

20. **Анкудинов А.Л., Котова Е.В.** Взаимосвязь направленности и мотивации спортсменов с нарушениями опорно-двигательного аппарата. В: Актуальные проблемы психологии и педагогики инклюзивного образования. Материалы Всерос. науч.-практ. конф. Москва, 10 дек. 2019 г. Москва: Московский государственный гуманитарно-экономический университет; 2020, с. 5–9.

21. **Ахмади Ф., Сафари М.А., Садегхипур Х.Р., Каризак С.З., Зар А., Николаидис П.Т.** Качество сна и спортивные результаты у спортсменов с ограниченными физическими возможностями в индивидуальных видах спорта. Спортивная медицина: наука и практика. 2024;14(1):26–31. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.1.5

22. **Бодрова Р.А., Закамырдина А.Д., Делян А.М., Каримова Г.М., Васильева Л.Ф.** Эффективность технологий активной медицинский реабилитации у паралимпийцев, занимающихся игровыми видами спорта. Спортивная медицина: наука и практика. 2023;13(1):41–47. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.1.1

23. **Капустин А.Г.** Методика реабилитации детей с детским церебральным параличом с использованием средств следж-хоккея. Спортивная медицина: наука и практика. 2024;14(3):5–13. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.3.3

24. **Кравченко Д.А., Кучерявых А.А., Котова О.В.** Адаптивная физическая культура и ее особенности. Вестник науки [интернет]. 2023;3(6):1310–1313. Режим доступа: https://www.xn----8sbempclcwd3bmt.xn--p1ai/article/9157

25. **Пузин С.Н., Меметов С.С., Шургая М.А., Балека Л.Ю., Кузнецова Е.А., Мутева Т.А.** Аспекты реабилитации и абилитации инвалидов на современном этапе. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2015;19(1):4–7. https://doi.org/10.18821/1560-9537-2016-19-1-4-7

26. **Sheu H.-B., Lent R.W., Lui A.M., Wang X.T., Phrasavath L., Cho H.-J., Morris T.R.** Meta-analytic path analysis of the social cognitive well-being model: Applicability across life domain, gender, race / ethnicity, and nationality. Journal of Counseling Psychology. 2020;67(6):680–696. https://doi.org/10.1037/cou0000431

27. **Walsh F.** Family Resilience. Multisystemic resilience: adaptation and transformation in contexts of change. Oxford: Oxford University Press; 2021, p. 255–270. https://doi.org/10.1093/oso/9780190095888.003.0015

19. **Hesketh K.R., Lakshman R., van Sluijs E.M.F.** Barriers and facilitators to young children's physical activity and sedentary behaviour: a systematic review and synthesis of qualitative literature. Obes. Rev. 2017;18(9):987–1017. https://doi.org/10.1111/obr.12562

20. **Ankudinov A.L., Kotova E.V.** The relationship of orientation and motivation of athletes with disorders of the musculoskeletal system. In: Actual problems of psychology and pedagogy of inclusive education. Materials of the All-Russian scientific and practical conference. Moscow: Moscow State University of Humanities and Economics; 2020, p. 5–9. (In Russ.)

21. **Ahmadi F., Safari M.A., Sadeghipour H.R., Karizak S.Z., Zar A., Nikolaidis P.T.** Sleep quality and sports performance in physically impaired athletes of individual sports. Sports medicine: research and practice. 2024;14(1):26–31. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.1.5

22. **Bodrova R.A., Zakamyrdina A.D., Delyan A.M., Karimova G.M., Vasilyeva L.F.** The effectiveness of active medical rehabilitation technologies among Paralympians engaged in playing sports. Sports medicine: research and practice. 2023;13(1):41–47. (In Russ.) https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.1.1

23. **Kapustin A.G.** Method of rehabilitation for children with cerebral palsy using sledge hockey. Sports medicine: research and practice. 2024;14(3):5–13. (In Russ.)]. https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.3.3

24. **Kravchenko D.A., Kucheryavykh A.A., Kotova O.V.** Adaptive physical culture and its features. Vestnik nauki [internet]. 2023;3(6):1310–1313. Available at: https://www.xn----8sbempclcwd3bmt.xn--p1ai/article/9157. (In Russ.)

25. **Puzin S.N., Memetov S.S., Shurgaya M.A., Baleka L.**Yu., **Kuznetsova E.A., Muteva T.A.** Aspects of rehabilitation and habilitation of disabled persons in modern times. Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation. 2015;19(1):4–7. (In Russ.) https://doi.org/10.18821/1560-9537-2016-19-1-4-7

26. **Sheu H.-B., Lent R.W., Lui A.M., Wang X.T., Phrasavath L., Cho H.-J., Morris T.R.** Meta-analytic path analysis of the social cognitive well-being model: Applicability across life domain, gender, race / ethnicity, and nationality. Journal of Counseling Psychology. 2020;67(6):680–696. https://doi.org/10.1037/cou0000431

27. **Walsh F.** Family Resilience. Multisystemic resilience: adaptation and transformation in contexts of change. Oxford: Oxford University Press; 2021, p. 255–270. https://doi.org/10.1093/oso/9780190095888.003.0015

Информация об авторах:

Михалев Игорь Васильевич, к.с.н., доцент, ректор ФГБОУ ИВО «Российский государственный университет социальных технологий», Россия, 107150, Москва, ул. Лосиноостровская, 49. (info@rgust.ru)

Котовская Светлана Владимировна*, д.пс.н., доцент, заведующий кафедрой педагогики и психологии ФГБОУ ИВО «Российский государственный университет социальных технологий», Россия, 107150, Москва, ул. Лосиноостровская, 49. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7832-2702 (s.marunyak74@mail.ru)

Захарова Надира Летфулловна, д.пс.н., профессор, профессор кафедры педагогики и психологии ФГБОУ ИВО «Российский государственный университет социальных технологий», Россия, 107150, Москва, ул. Лосиноостровская, 49. ORCID: https://orcid.org/0009-0004-5127-7795 (nadlex@mail.ru)

Беленкова Лариса Юрьевна, к.пс.н., доцент, доцент кафедры педагогики и психологии ФГБОУ ИВО «Российский государственный университет социальных технологий», Россия, 107150, Москва, ул. Лосиноостровская, 49. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8172-2520 (lara.belenckova@yandex.ru)

Sports Medicine: research and practice

Information about the authors:

Igor V. Mikhalev, Cand. Sci. (Sociology), Associate Professor, Rector of the Russian State University of Social Technologies, 49 Losinoostrovskaya street, Moscow, 107150, Russia. (info@rgust.ru)

Svetlana V. Kotovskaya*, Dr. Sci. (Psychology), Head of the Department of Pedagogy and Psychology of the Russian State University of Social Technologies, 49 Losinoostrovskaya street, Moscow, 107150, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7832-2702 (s.marunyak74@mail.ru)

Nadira L. Zakharova, Dr. Sci. (Psychology), Professor of the Department of Pedagogy and Psychology, Russian State University of Social Technologies, 49 Losinoostrovskaya street, Moscow, 107150, Russia. ORCID: https://orcid.org/0009-0004-5127-7795 (nadlex@mail.ru)

Larisa Yu. Belenkova, Cand. Sci. (Psychology), Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology, Russian State University of Social Technologies, 49 Losinoostrovskaya street, Moscow, 107150, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8172-2520 (lara.belenckova@yandex.ru)

*** Corresponding author / Автор, ответственный за переписку**

ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СЕЧЕНОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Самое современное оборудование
Лучшие специалисты в области реабилитации
Круглосуточный стационар с палатами класса люкс
Безбарьерная среда для маломобильных пациентов
Полный цикл реабилитации в одном здании

ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 9
+7 (977) 860-50-03
www.sechenov.rehab

реклама