

Научный журнал
2026. № 1 (8)



ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СПОРТ ЗДОРОВЬЕ

Жомин Константин Михайлович

гл. редактор, канд. биол. наук, доц. кафедры спортивных дисциплин,
Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск

Молдованова Ирина Владимировна

зам. гл. редактора, доц. кафедры спортивных дисциплин,
Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск

Рязанцев Андрей Игоревич

зам. гл. редактора, ст. преп. кафедры теоретических основ физической культуры,
Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный педагогический университет»

© ФГБОУ ВО «НГПУ», 2026

Все права защищены

Журнал «Физическая культура. Спорт. Здоровье / Physical Education. Sport. Health» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций ПИ № ФС77-83176 от 26 апреля 2022 г.

Журнал размещен в Научной электронной библиотеке и включен в базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ)

Редакционный совет

Андреев В. И., д-р пед. наук, проф., проф. отделения физической культуры Школы базовой инженерной подготовки, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Баянкин О. В., канд. пед. наук, доц., директор Института физической культуры и спорта, Алтайский государственный педагогический университет, г. Барнаул

Болдырева И. О., канд. мед. наук, доц., начальник отдела контроля качества и безопасности медицинской деятельности Федерального центра медицины катастроф ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова», г. Москва

Гребенникова И. Н., канд. биол. наук, доц., зав. кафедрой теоретических основ физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск

Койносов П. Г., д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой физического воспитания и лечебной физической культуры, Тюменский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Тюмень

Суботялов М. А., д-р мед. наук, доц., проф. кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск

Кужугет А. А., канд. биол. наук, доц. кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск

Кузнецова Е. Д., канд. пед. наук, доц., зав. кафедрой спортивных игр, Алтайский государственный педагогический университет, г. Барнаул

Мукатаева Ж. М., д-р биол. наук, проф. кафедры общей биологии и геномики, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Рубанович В. Б., д-р мед. наук, проф., проф. кафедры спортивных дисциплин, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск

Русанов В. П., д-р пед. наук, проф., проф. кафедры теории и методики физической культуры и спорта, Восточно-Казахстанский государственный университет, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан

Журнал основан в 2022 г. Выходит 4 раза в год Электронная верстка И. Т. Ильюк Корректор Д. О. Зверева Адрес редакции: 630126, г. Новосибирск, ул. Вилуйская, 28, к 3, т. 8 (383) 244-18-93 Адрес издательства и типографии: 630126, г. Новосибирск, ул. Вилуйская, 28, т. 8 (383) 244-06-62	Печать цифровая. Бумага офсетная. Усл.-печ. л. 5,4. Уч.-изд. л. 3,8. Тираж 500 экз. Заказ № 16. Формат 70×108/16. Цена свободная Дата выхода в свет 15.04.2026 Отпечатано в Издательстве НГПУ
--	--

NOVOSIBIRSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Scientific journal
2026, no. 1 (8)



PHYSICAL EDUCATION SPORT HEALTH

K. M. Zhomin

Editor-in-chief, Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department of Sports Disciplines,
Novosibirsk State Pedagogical University,
Novosibirsk

I. V. Moldovanova

Deputy Editor-in-Chief, Associate Professor
of the Department of Sports Disciplines,
Novosibirsk State Pedagogical University,
Novosibirsk

A. I. Ryazantsev

Deputy Editor-in-Chief, Senior Lecturer Department
of Theoretical Foundations of Physical Education,
Novosibirsk State Pedagogical University,
Novosibirsk

The founders of the journal:

Federal state budgetary educational institution
of higher education Novosibirsk State Pedagogical
University

© Novosibirsk State Pedagogical University, 2026
All rights reserved

The journal "Physical Education. Sport. Health"
is registered by Federal service on supervision
in sphere of communication, information
technologies and mass communications
PI № FS77-83176 from April, 26th, 2022

The journal is placed in the Scientific electronic
library and is included in the Russian Scientific
Citation Index

Editorial Council

V. I. Andreev, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of Physical Education Departments of the School of Basic Engineering Training, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

O. V. Bayankin, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Physical Culture and Sports, Altai State Pedagogical University, Barnaul

I. O. Boldyreva, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Quality Control and Safety of Medical Activities of the Federal Center for Disaster Medicine of the Federal State Budgetary Institution "National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov", Moscow

I. N. Grebennikova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Theoretical Foundations of Physical Culture, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk

P. G. Koinosov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Physical Education and Therapeutic Physical Culture, Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Tyumen

M. A. Subotialov, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Anatomy, Physiology and Life Safety, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk

A. A. Kuzhuget, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biomedical Foundations of Physical Culture and Life Safety, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk

E. D. Kuznetsova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Sports Games, Altai State Pedagogical University, Barnaul

Zh. M. Mukatayeva, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of General Biology and Genomics, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

V. B. Rubanovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports Disciplines, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk

V. P. Rusanov, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Theory and Methodology of Physical Culture and Sports, East Kazakhstan State University, Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan

The journal is based in 2022 Leaves 4 yearly Electronic make-up operator I. T. Iliuk Corrector D. O. Zvereva Editors address: 630126, Novosibirsk, Vilyuiskaya, 28, c. 3, t. 8 (383) 244-18-93 Address publisher and printing house: 630126, Novosibirsk, Vilyuiskaya, 28, t. 8 (383) 244-06-62	Printing digital. Offset paper Printer's sheets: 5,4. Publisher's sheets: 3,8. Circulation 500 issues Order № 16. Format 70×108/16 Release date 15.04.2026
--	---

СОДЕРЖАНИЕ

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Жукова П. М., Свирин В. А., Рязанцев А. И. Особенности локального распределения адипозной ткани и развития мышечного компонента у студентов-спортсменов	7
Козодоев В. С. Динамика морфофункциональных показателей каратистов групп начальной подготовки	22
Осокин В. И. Динамика морфофункциональных показателей и уровня физического здоровья школьников 14–15 лет, занимающихся общей физической подготовкой и волейболом	30
Рубанович В. Б. Антропо-функциональные особенности организма девочек 7–15 лет в зависимости от типа функционального реагирования нервно-мышечного аппарата	39

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Сафрейтор А. Е., Гребенникова И. Н. Половые различия зрительно-моторной реакции студентов факультета физической культуры	53
---	----

CONTENTS

MEDICAL AND BIOLOGICAL SUPPORT OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Zhukova P. M., Svirin V. A., Ryazantsev A. I. Characteristics of local fat mass distribution and muscle component development in student-athletes.....	7
Kozodoenko V. S. Dynamics of morphofunctional indicators of karatekas in the initial training groups	22
Osokin V. I. Dynamics of morphofunctional indicators and the level of physical health of 14–15-year-old schoolchildren engaged in general physical training and volleyball	30
Rubanovich V. B. Anthro-po-functional characteristics of the body of girls aged 7–15 years depending on the type of functional response of the neuromuscular system	39

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Safreytor A. E., Grebennikova I. N. Gender differences in the visual-motor reaction of students from the Faculty of Physical Education.....	53
--	----

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

MEDICAL AND BIOLOGICAL SUPPORT OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Физическая культура. Спорт. Здоровье. 2026. № 1 (8)
Physical Education. Sport. Health, 2026, no. 1 (8)

Научная статья

УДК 796.015.82

Особенности локального распределения адипозной ткани и развития мышечного компонента у студентов-спортсменов

Жукова Полина Максимовна¹, Свирин Владимир Андреевич¹,
Рязанцев Андрей Игоревич^{1,2}

¹Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, Россия

²Спортивная школа олимпийского резерва «Центр водных видов спорта»,
Новосибирск, Россия

Аннотация

Введение. В статье представлены антропометрические характеристики студентов-спортсменов, влияющие на спортивную ориентацию и отбор в вузе. Цель исследования – определение особенностей локального распределения адипозной ткани и развития мышечного компонента у студентов-спортсменов.

Материалы и методы. Были обследованы студенты-спортсмены мужского пола, входящие в одну из спортивных сборных университета. Стандартными методами изучены длина и масса тела; методом калиперометрии изучены кожно-жировые складки плеча, предплечья, груди, спины, живота, бедра и голени; исследованы обхваты плеча, предплечья, бедра и голени; рассчитаны индексы компонентов массы тела.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования были выявлены антропометрические статистически значимые различия между когортами циклических и игровых видов спорта среди квалифицированных студентов-спортсменов. Большую относительную площадь поверхности тела, а также меньшую сумму обхватов конечностей, мышечную массу, скелетно-мышечную массу, тощую массу, обхват плеча и обхват бедра имела когорта квалифицированных игроков, в сравнении с квалифицированными цикликами. Квалифицированные представители когорты силовых видов спорта значимо превосходили представителей когорты квалифицированных цикликов в массе тела, тощей массе тела, соотношении скелетно-мышечной массы и длины тела, соотношении скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела, обхвате плеча, предплечья и голени, но уступали в относительной площади поверхности тела. Значимо большую массу тела, кожно-жировую складку спины, сумму обхватов конечностей, мышечную массу тела, скелетно-мышечную массу тела, тощую массу тела, соотношение мышечной массы и длины тела, соотношение мышечной массы и площади поверх-

ности тела, соотношение скелетно-мышечной массы и длины тела, скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела имели квалифицированные представители силовых видов спорта, в сравнении с когортой квалифицированных игроков. При этом студенты-спортсмены силовых видов спорта уступали своим сверстниками из игровых видов спорта в относительной площади поверхности тела. Неквалифицированные представители силовых видов спорта имели меньшие размеры кожно-жировой складки плеча, предплечья, а также большие величины соотношения скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела, соотношения мышечной массы и костной массы тела, обхвата плеча, предплечья, по сравнению с неквалифицированными цикликами.

Заключение. Результаты исследования особенностей локального распределения жировой массы и мышечного компонента у студентов-спортсменов предполагают, что антропометрические данные являются важной частью спортивного отбора в сборные команды вуза.

Ключевые слова: студенты-спортсмены; жировая масса; мышечный компонент; здоровьесберегающие технологии; циклические виды спорта; силовые виды спорта; игровые виды спорта; спортивный отбор.

Для цитирования: Жукова П. М., Свирин В. А., Рязанцев А. И. Особенности локального распределения адипозной ткани и развития мышечного компонента у студентов-спортсменов // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2026. – № 1 (8). – С. 7–21.

Scientific article

Characteristics of local fat mass distribution and muscle component development in student-athletes

Zhukova Polina Maksimovna¹, Svirin Vladimir Andreevich¹,
Ryazantsev Andrey Igorevich^{1,2}

¹*Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia*

²*Olympic Reserve Sports School "Center for Water Sports", Novosibirsk, Russia*

Abstract

Introduction. The article presents the anthropometric characteristics of student athletes, which have a significant impact on sports orientation and selection at the university. The purpose of the study is to determine the characteristics of the local distribution of adipose tissue and the development of the muscle component in student athletes.

Materials and methods. Male students-athletes, who are members of one of the university sports teams, were examined. The length and body weight were studied by standard methods; by caliperometry, the skin-fat folds of the shoulder, forearm, chest, back, abdomen, thigh, and lower leg were studied; the girths of the shoulder, forearm, thigh, and lower leg were examined; the indices of body mass components were calculated.

Results and discussion. The study revealed anthropometric statistically significant differences between the cohorts of cyclic and team sports among qualified student athletes. The team sports cohort of qualified student athletes had a larger relative body surface area, as well as a lower sum of limb girths, muscle mass, skeletal muscle mass, lean mass, shoulder girth, and hip girth, compared to the cyclic sports cohort of qualified student athletes. The qualified strength athletes had statistically superior body mass, lean body mass, skeletal muscle mass/body length ratio, skeletal muscle mass/body surface area ratio, shoulder girth,

forearm girth, and lower leg girth compared to the qualified cyclists. However, they had inferior relative body surface area. Qualified strength athletes had a statistically significant higher body weight, skin-fat fold on the back, sum of limb girths, muscle mass, skeletal muscle mass, lean body mass, muscle mass-body length ratio, muscle mass-body surface area ratio, skeletal muscle mass-body length ratio, and skeletal muscle mass-body surface area ratio compared to the cohort of qualified players. However, strength athletes were inferior to their peers from team sports in terms of relative body surface area. Unqualified strength athletes had smaller skin-fat folds on their shoulders and forearms, as well as higher ratios of skeletal muscle mass to body surface area, muscle mass to bone mass, shoulder girth, and forearm girth compared to unqualified cyclists.

Conclusion. The results of the study of the characteristics of local fat distribution and muscle component in student athletes suggest that anthropometric data are an important part of sports selection in university teams.

Keywords: students-athletes; fat mass; muscle component; health saving technologies; cycling sports; power sports; gaming sports; sports selection.

For citation: Zhukova P. M., Svirin V. A., Ryazantsev A. I. Characteristics of local fat mass distribution and muscle component development in student-athletes. *Physical Education. Sport. Health*, 2026, no. 1 (8), pp. 7–21.

Введение. Достижение высоких результатов в различных видах спорта предполагает наличие специфических особенностей строения тела и адаптированность организма к определенной физической нагрузке. Вследствие изучения приспособительных морфологических механизмов становится возможным определение физиологических и антропометрических закономерностей развития компонентного состава тела у спортсменов разных видов спорта. Зная соматотипические особенности наиболее успешных атлетов, специалисты могут составлять набор критериев для осуществления спортивного отбора [1; 2].

Степень развития мышечной массы является важной характеристикой для достижения высоких результатов в большинстве циклических и игровых видах спорта. При выполнении любого двигательного действия главная роль в движении отводится сокращению миофибрилл, поэтому развитие определенных мышечных групп нужно рассматривать как одну из особенностей спортсменов, имеющих разный режим и направленность тренировок [3].

Для определения комплексного ряда требований, применимых к уровню физического развития спортсменов, необходимы знания об особенностях локального распределения адипозной ткани. Эта информация является полезной при проведении спортивного отбора: например, развитие и распределение подкожного жира у пловцов влияет на их гидродинамические и гидростатические свойства; у представителей беговых дисциплин легкой атлетики успешность и выбор специализации зависят от величины аэродинамического сопротивления при беге и прыжках, которое, в свою очередь, зависит от распределения подкожного жира, площади поверхности тела и его сегментов и т. д. [4–6]. Несмотря на наличие публикаций по данной тематике, количество таких исследований считается ограниченным. Поэтому изучение взаимозависимости развития компонентов состава тела и эффективности многолетней подготовки требует дополнительных исследований. Говоря о многолетней подготовке, имеется в виду не только сам тренировочный процесс, но и спортивный отбор, медико-биологический и психолого-педагогический контроль, гигиениче-

ские условия труда и прочие составляющие системы. Очень важными вопросами являются темы сохранения здоровья спортсменов и цены адаптации.

При проведении спортивной ориентации и отбора у спортсменов с разным уровнем мастерства встречаются случаи несоответствия требований вида спорта и антропометрических характеристик занимающихся [7; 8]. По данным Е. Д. Грязевой и соавт., соматотипические расхождения между моделью и характеристиками спортсмена вынуждают атлетов компенсировать такое несоответствие за счет дополнительного напряжения функциональных систем [9].

Таким образом, оценка антропометрических данных студентов-спортсменов является важной частью не только в изучении спортивной ориентации и отбора в системе высшего образования, но и одним из важнейших прогностических маркеров сохранности соматического здоровья [10; 11].

Цель исследования – определение особенностей локального распределения адипозной ткани и развития мышечного компонента у студентов-спортсменов.

Материалы и методы. Исследование проводилось с сентября 2022 г. по ноябрь 2025 г. на базе кафедры теоретических основ физической культуры Новосибирского государственного педагогического университета. В процессе обсуждения дизайна исследования были сформулированы критерии включения и исключения обследуемых в итоговую выборку.

Критерии включения: 1) потенциальные исследуемые должны были быть молодыми людьми мужского пола 18–25 лет, обучающиеся в педагогическом университете; 2) продолжительность непрерывных занятий циклическими, игровыми или силовыми видами спорта не менее 6 лет; 3) испытуемые должны выступать за сборную университета; 4) соответствие одному из 5 квалификационных уровней (табл. 1).

Критерии исключения: 1) наличие некомпенсированных хронических заболеваний; 2) наличие острых заболеваний на момент исследования; 3) употребление препаратов, включенных в список запрещенных субстанций WADA.

В результате первичная выборка составила 115 человек, а итоговая выборка после проведения процедуры исключения – 105 человек.

Таблица 1

Уровень мастерства в циклических, игровых и силовых видах спорта

Вид спорта	Квалификация	
	Квалифицированные	Неквалифицированные
Циклические виды спорта	1-й спортивный разряд, кандидат в мастера спорта, мастер спорта	Не представлены в работе
Игровые виды спорта	Играющие в турнирах со статусом «региональные» и выше	Играющие в турнирах со статусом «городские» и ниже
Силовые виды спорта	1-й спортивный разряд, кандидат в мастера спорта, мастер спорта	2-й спортивный разряд, 3-й спортивный разряд, 1-й юношеский разряд

Среди участников исследования, вошедших в итоговую выборку, было выделено 5 когорт, исходя из типа локомоторной двигательной активности и квалификационного уровня. Когорту игровые виды спорта квалифицированные (ИВС-КВ) составили 34 человека, средний возраст $21,50 \pm 0,56$ год; когорту игровые виды спорта неквалифицированные (ИВС-НК) – 32 человека, средний возраст $21,00 \pm 0,48$ год; когорту

циклические виды спорта квалифицированные (ЦВС-КВ) – 18 человек, средний возраст $21,00 \pm 0,60$ год; когорту силовые виды спорта квалифицированные (СВС-КВ) – 10 человек, средний возраст $21,50 \pm 0,45$ год; когорту силовые виды спорта неквалифицированные (СВС-НК) – 11 человек, средний возраст $21,00 \pm 0,52$ год.

Процедура исследования локального распределения адипозной ткани проводилась утром натощак при помощи стандартного калипера (КАФА, Россия) с точностью $\pm 0,1$ см. Кожно-жировые складки измерялись в 8 местах (на плече спереди и сзади, на предплечье, на груди, под лопаткой, на животе, на бедре и голени). Абсолютное и относительное содержание жировой массы рассчитывалось по методу J. Mateyko. Развитие мышечной массы измерялось с использованием тотальных и обхватных размеров тела. Обхватные размеры тела (обхват плеча, предплечья, бедра и голени) изучались при помощи ленты SS-022B (Gamma, Китайская Народная Республика). Масса тела (МТ, кг) измерялась при помощи весов Tanita MC-780 MA (Tanita, Япония), длина тела (ДТ, см) стоя при помощи антрометра Мартина (КАФА, Россия).

Математическая обработка и оформление результатов исследования осуществлялись с применением программ STATISTIKA 13.0 и Excel. Методом непараметрического анализа был выбран U-критерий Уилкосона-Манна-Уитни. Нормальность распределения проверялась по методу Шапиро-Уилка. Статистическая значимость $p < 0,05$. В статье данные представлены в виде среднеарифметического (М) и стандартного отклонения (SD).

Исследование было проведено в соответствии с требованиями Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации. До начала исследования студенты-спортсмены подписали информированное согласие на участие в нем и обработку персональных данных.

Результаты и обсуждение. Исследование особенностей физического развития студентов-спортсменов выявило статистически значимые отличия в показателях антропометрического профиля.

У представителей когорты ИВС-КВ относительная площадь поверхности тела (оППТ, $\text{см}^2/\text{кг}$) оказалась статистически значимо больше, чем у представителей когорты ЦВС-КВ. При этом по таким показателям как, сумма обхватов, мышечная масса, скелетно-мышечная масса, тощая масса, обхват плеча и обхват бедра ЦВС-КВ значимо превосходили ИВС-КВ (табл. 2–4).

Литературные данные говорят о том, что большую массу и длину тела имеют квалифицированные спортсмены игровых видов спорта [12]. Однако данных отличий в студенческой популяции мы не выявили.

Среди представителей ЦВС-КВ и СВС-КВ достоверно большие антропометрические характеристики наблюдались в когорте СВС-КВ по показателям массы тела и тощей массы тела (ТМ, кг), соотношению скелетно-мышечной массы и длины тела (СММ/ДТ, %), скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела (СММ/ППТ, $\text{г}/\text{м}^2$), обхвату плеча, предплечья и голени ($p < 0,05$). При этом квалифицированные силовики уступали квалифицированным цикликам только в относительной площади поверхности тела (оППТ, $\text{см}^2/\text{кг}$) ($p < 0,05$). Вышеописанное, возможно, связано с тем, что силовые виды спорта предполагают работу анаболического характера, направленную на увеличение мышечной массы и силы. В циклических же видах спорта предъявляются высокие требования к выносливости и утилизации кислорода, что снижает потребность в большой массе тела.

Таблица 2

Тотальные размеры тела и кожно-жировые складки студентов-спортсменов с разной специализацией и квалификацией

Показатель	Группы (M ± SD)					Уровень значимости (p)			
	ИВС-КВ (n = 34)	ИВС-НК (n = 32)	ЦВС-КВ (n = 18)	СВС-КВ (n = 10)	СВС-НК (n = 11)	ЦВС- ИВС (КВ)	ИВС- СВС (КВ)	ИВС- СВС (НК)	
ДТ, см	179,25 ± 4,64	185,34 ± 8,22	178,91 ± 7,14	174,24 ± 7,91	181,00 ± 6,78	0,586	0,363	0,400	0,209
МТ, кг	70,25 ± 8,16	75,45 ± 9,24	74,35 ± 9,53	79,20 ± 1,43	80,35 ± 12,60	0,096	0,024	0,021	0,538
ПШТ, м²	1,89 ± 0,12	1,98 ± 0,15	1,91 ± 0,14	1,98 ± 0,05	2,01 ± 0,18	0,280	0,257	0,139	0,829
оПШТ, см²/кг	267,6 ± 13,4	261,8 ± 13,1	257,2 ± 11,7	244,2 ± 6,1	253,2 ± 16,1	0,041	0,037	0,018	0,308
КЖС плечо переднее, мм	4,87 ± 1,22	4,90 ± 2,23	4,79 ± 1,14	5,02 ± 1,14	3,50 ± 0,53	0,794	0,633	0,816	0,042
КЖС плечо сзади, мм	7,50 ± 2,79	8,11 ± 3,63	9,46 ± 3,75	7,82 ± 1,52	7,10 ± 3,52	0,420	0,143	0,308	0,484
КЖС предплечье, мм	5,03 ± 1,14	5,60 ± 2,09	5,18 ± 1,20	4,79 ± 0,89	4,01 ± 0,83	0,111	0,143	0,752	0,024
КЖС грудь, мм	6,32 ± 2,48	7,40 ± 2,32	7,21 ± 2,44	7,93 ± 1,30	6,15 ± 1,07	0,462	1,000	0,486	0,100
КЖС спина, мм	9,88 ± 2,34	9,47 ± 2,25	9,51 ± 3,06	10,08 ± 2,19	9,00 ± 3,07	0,575	0,143	0,040	0,889
КЖС живот, мм	8,00 ± 4,92	10,57 ± 5,78	11,13 ± 4,82	9,12 ± 4,12	11,68 ± 4,97	0,103	0,335	0,705	0,590
КЖС бедро, мм	9,18 ± 5,28	11,50 ± 8,39	12,65 ± 6,68	9,21 ± 4,21	13,70 ± 5,73	0,400	0,702	0,949	0,412
КЖС голень, мм	6,19 ± 3,13	7,09 ± 3,46	7,52 ± 4,21	5,94 ± 4,60	6,34 ± 3,80	0,483	0,288	0,224	0,307

Примечание: ИВС-КВ – игровые виды спорта квалифицированные; ИВС-НК – игровые виды спорта некавалифицированные; ЦВС-КВ – циклические виды спорта квалифицированные; СВС-КВ – силовые виды спорта квалифицированные; СВС-НК – силовые виды спорта некавалифицированные; ДТ – длина тела; МТ – масса тела; ПШТ – площадь поверхности тела; оПШТ – относительная площадь поверхности тела; КЖС – кожно-жировая складка.

Таблица 3

Компонентный состав тела студентов-спортсменов с разной специализацией и квалификацией

Показатель	Группы (M ± SD)					Уровень значимости (p)			
	ИВС-КВ (n = 34)	ИВС-НК (n = 32)	ЦВС-КВ (n = 18)	СВС-КВ (n = 10)	СВС-НК (n = 11)	ЦВС- ИВС (КВ)	ЦВС- СВС (КВ)	ИВС- СВС (КВ)	ИВС- СВС (НК)
ЖМ, кг	8,86 ± 3,27	9,99 ± 4,87	10,40 ± 3,96	8,45 ± 2,43	8,66 ± 4,15	0,148	0,502	0,658	0,510
ЖМ, %	12,73 ± 3,62	13,06 ± 5,06	13,14 ± 4,07	10,74 ± 2,82	11,68 ± 3,57	0,400	0,335	0,752	0,307
Сумма обхватов, см	142,0 ± 9,65	147,3 ± 10,66	149,5 ± 10,38	158,2 ± 3,80	154,6 ± 10,22	0,016	0,094	0,001	0,307
ММ, кг	32,71 ± 4,16	36,15 ± 5,44	35,25 ± 4,76	40,54 ± 3,05	38,31 ± 5,42	0,019	0,094	0,001	0,347
ММ, %	45,95 ± 3,07	46,01 ± 4,24	46,86 ± 3,70	50,83 ± 4,25	47,28 ± 3,67	0,753	0,117	0,067	0,510
КМ, кг	9,95 ± 1,78	11,11 ± 2,02	10,36 ± 2,00	10,98 ± 0,72	10,31 ± 1,65	0,393	0,219	0,154	0,280
КМ, %	13,89 ± 3,00	15,06 ± 2,52	14,16 ± 2,62	13,92 ± 0,85	12,92 ± 2,68	0,865	0,823	0,641	0,111
СММ, кг	43,32 ± 4,19	47,08 ± 6,75	46,16 ± 5,65	51,30 ± 3,20	50,23 ± 6,21	0,031	0,145	0,000	0,502
СММ, %	61,28 ± 3,98	62,95 ± 5,83	61,22 ± 4,72	65,27 ± 4,49	61,56 ± 5,81	1,000	0,180	0,091	0,531
ТМ, кг	60,44 ± 4,61	64,77 ± 7,78	63,52 ± 8,32	69,58 ± 1,29	70,48 ± 9,64	0,016	0,026	0,000	0,177
ТМ, %	87,27 ± 3,62	86,94 ± 5,09	86,86 ± 4,07	89,26 ± 2,82	88,32 ± 3,57	0,400	0,335	0,752	0,307
ММ/ЖМ, кг	3,49 ± 1,06	3,63 ± 1,09	3,81 ± 1,02	4,69 ± 1,15	4,15 ± 1,59	0,700	0,143	0,340	0,325
ММ/КМ, кг	3,08 ± 0,71	3,28 ± 0,47	3,46 ± 0,87	3,59 ± 0,33	3,85 ± 0,63	0,250	0,913	0,239	0,043
СММ/ЖМ, кг	4,61 ± 1,24	4,81 ± 1,38	4,92 ± 1,18	6,00 ± 1,38	5,29 ± 2,12	0,610	0,180	0,312	0,420
(КМ+ЖМ)/ММ, кг	0,61 ± 0,13	0,60 ± 0,15	0,58 ± 0,11	0,49 ± 0,10	0,56 ± 0,11	0,752	0,267	0,353	0,447

Примечание: ИВС-КВ – игровые виды спорта квалифицированные; ИВС-НК – игровые виды спорта неквалифицированные; ЦВС-КВ – циклические виды спорта квалифицированные; СВС-КВ – силовые виды спорта квалифицированные; СВС-НК – силовые виды спорта неквалифицированные; ЖМ – жировая масса; ММ – мышечная масса; КМ – костная масса; СММ – скелетно-мышечная масса; ТМ – тощая масса.

Таблица 4

Индексы компонентного состава тела студентов-спортсменов с разной специализацией и квалификацией

Показатель	Группы (M ± SD)					Уровень значимости (p)			
	ИВС-КВ (n = 34)	ИВС-НК (n = 32)	ЦВС-КВ (n = 18)	СВС-КВ (n = 10)	СВС-НК (n = 11)	ЦВС- ИВС (КВ)	ЦВС- СВС (КВ)	ИВС- СВС (КВ)	ИВС- СВС (НК)
ЖМ/ДТ, %	7,13 ± 2,00	7,07 ± 2,82	7,38 ± 2,36	6,42 ± 1,73	6,74 ± 1,92	0,440	0,502	0,850	0,618
ЖМ/ППТ, кг/м ²	4,71 ± 1,53	4,96 ± 2,17	5,12 ± 1,75	4,39 ± 1,23	4,51 ± 1,67	0,246	0,502	0,949	0,480
ММ/ДТ, %	25,59 ± 1,74	24,78 ± 2,46	26,70 ± 2,66	30,12 ± 2,14	26,60 ± 2,29	0,779	0,075	0,012	0,288
ММ/ППТ, кг/м ²	17,22 ± 1,50	17,80 ± 1,88	18,41 ± 1,61	20,60 ± 1,45	18,99 ± 1,45	0,082	0,075	0,002	0,252
КМ/ДТ, %	7,92 ± 1,70	8,16 ± 1,39	7,77 ± 1,41	7,74 ± 0,76	6,85 ± 1,72	0,777	0,823	0,658	0,301
КМ/ППТ, кг/м ²	5,08 ± 1,01	5,88 ± 0,90	5,34 ± 0,95	5,53 ± 0,44	5,04 ± 0,93	0,865	0,391	0,727	0,223
СММ/ДТ, %	33,73 ± 2,45	34,30 ± 3,38	34,49 ± 3,30	38,32 ± 2,55	34,97 ± 3,93	0,947	0,038	0,045	0,890
ТМ/ДТ, %	48,89 ± 2,49	46,75 ± 3,14	47,20 ± 2,68	49,10 ± 2,34	48,87 ± 2,76	0,218	0,059	0,308	0,084
СММ/ППТ, кг/м ²	33,00 ± 1,22	32,50 ± 2,09	33,48 ± 1,80	35,52 ± 0,91	34,10 ± 1,84	0,076	0,026	0,000	0,015
Обхват плеча, см	28,50 ± 3,16	29,00 ± 2,62	30,25 ± 2,43	32,50 ± 0,92	33,90 ± 3,92	0,039	0,045	0,003	0,001
Обхват предплечья, см	26,55 ± 1,68	27,00 ± 1,83	26,60 ± 1,62	29,00 ± 0,48	29,90 ± 2,09	0,877	0,003	0,005	0,016
Обхват бедра, см	53,00 ± 6,82	54,60 ± 4,07	55,25 ± 5,67	59,00 ± 2,57	54,05 ± 3,07	0,039	0,289	0,012	0,606
Обхват голени, см	35,65 ± 4,27	36,45 ± 2,88	36,10 ± 2,58	38,40 ± 1,09	36,25 ± 2,38	0,629	0,019	0,023	0,630

Примечание: ИВС-КВ – игровые виды спорта квалифицированные; ИВС-НК – игровые виды спорта неквалифицированные; ЦВС-КВ – циклические виды спорта квалифицированные; СВС-КВ – силовые виды спорта квалифицированные; СВС-НК – силовые виды спорта неквалифицированные; ЖМ – жировая масса; ДТ – длина тела; ППТ – площадь поверхности тела; ММ – мышечная масса; КМ – костная масса; СММ – скелетно-мышечная масса; ТМ – тощая масса.

Похожие данные представлены в работе Н. С. Бахаревой и соавт. Коллеги находят значимые отличия между специализациями в костном и мышечном компонентах – они преобладают у спортсменов-единоборцев, по сравнению со спортсменами-циклистами [13].

По нашим данным, представители когорты СВС-КВ имели статистически значимо большую массу тела, величину кожно-жировой складки на спине, сумму обхватов конечностей, мышечную массу, скелетно-мышечную массу, тощую массу, соотношение мышечной массы и длины тела (ММ/ДТ, %), мышечной массы и площади поверхности тела (ММ/ППТ, $\text{кг}/\text{м}^2$), скелетно-мышечной массы и длины тела (СММ/ДТ, %), скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела (СММ/ППТ, $\text{кг}/\text{м}^2$), обхват плеча, предплечья, бедра и голени, чем представители когорты ИВС-КВ ($p < 0,05$). Меньшей относительной площадью поверхности тела (оППТ, $\text{см}^2/\text{кг}$) обладали студенты-спортсмены когорты СВС-КВ, в сравнении с когортой ИВС-КВ ($p < 0,05$). По всей видимости, представленные отличия связаны с тем, что игровые виды спорта предъявляют требования к оптимальной длине и пропорциям тела, поскольку это обеспечивает быстрое реагирование, мобильность и эффективное использование ресурсов организма на протяжении игры. Напротив, в силовых видах спорта приоритет отдается максимальной силе и высокой мощности кратковременной работы, что приводит к значительному увеличению массы тела и размеров мышечных структур.

В литературе встречаются данные, подтверждающие наличие разных антропометрических профилей, в частности разной длины тела у спортсменов, занимающихся игровыми и силовыми видами спорта [14; 15]. По мнению В. А. Курносковой и соавт., это объясняется прежде всего тем, что для игровых видов спорта приоритетными являются продольные размеры тела, а для представителей силовых видов спорта в основе спортивного отбора лежат поперечные размеры тела [15].

Рассматривая квалифицированных студентов-спортсменов, можно наблюдать особенности антропометрического профиля в зависимости от спортивной специализации. Игровые виды спорта требуют оптимального соотношения длины и пропорций тела, обеспечивая высокую динамику и мобильность на игровой площадке. Силовые виды спорта ориентированы на значительное увеличение массы тела, прежде всего за счет увеличения мышечного компонента. Циклические виды спорта характеризуются сравнительно меньшим развитием мышечной массы и меньшей массой тела. Эта разница обусловлена особенностями спортивного отбора, а также адаптационными процессами, происходящими в организме в результате тренировки.

Некоторые авторы утверждают, что антропометрические показатели квалифицированных спортсменов, занимающихся разными видами спорта, существенно различаются [13; 16]. Так, обхват грудной клетки и объем бедер у спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, значительно меньше, чем у спортсменов игровых видов спорта. Вероятно, это связано с общепопуляционной тягой игроков к макросомии и с особенностями спортивного отбора в различных видах спорта. Обратный пример: в плавании и легкой атлетике широкий таз является одним из предикторов сниженной результативности.

Проанализировав антропометрические характеристики квалифицированных студентов-спортсменов, мы выявили несколько ключевых показателей, оказывающих значительное влияние на спортивную специализацию и отбор. Поэтому возникает вопрос: какие антропометрические характеристики могут стать основными

при спортивном отборе в сборные команды вуза среди неквалифицированных студентов-спортсменов?

Представители когорты СВС-НК имели меньшие значения кожно-жировой складки плеча и предплечья и большие величины соотношения скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела (СММ/ППТ, кг/м²), соотношения мышечной массы и костной массы (ММ/КМ, у.е.), обхвата плеча и предплечья, чем представители когорты ИВС-НК ($p < 0,05$). Вышеописанное указывает на преобладание мышечной массы над костной массой и мышечной массы над тотальными размерами тела у представителей силовых видов спорта, по сравнению с представителями игровых видов спорта. По всей видимости, успешность выступления неквалифицированных силовиков зависит от уровня развития мышечной массы в большей степени, чем от уровня развития других антропометрических показателей. В игровых видах спорта получены противоположные результаты. Объяснить это можно тем, что чрезмерно развитая мускулатура у игроков может ограничить подвижность и снизить общую спортивную результативность. Исследований, рассматривающих взаимосвязь антропометрических характеристик со спортивной специализацией среди неквалифицированных спортсменов игровых и силовых видов спорта, нами не выявлено. Отсутствие подобных исследований подчеркивает научную новизну и важность нашего исследования.

Проведенный анализ показал, что у неквалифицированных студентов-спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, отмечается значительное развитие мышечной массы вместе с уменьшением толщины кожно-жировых складок, что, вероятно, играет ключевую роль в достижении высоких спортивных результатов. Напротив, в игровых видах спорта успешность атлета ассоциируется с меньшей выраженностью мускулатуры и большими величинами кожно-жировых складок.

Между квалифицированными и неквалифицированными студентами-спортсменами есть тенденции различий. Квалифицированные спортсмены демонстрируют ясную дифференциацию своего телосложения в зависимости от спортивной специализации. Вероятно, различия в когортах квалифицированных и неквалифицированных студентов-спортсменов обусловлены различными этапами спортивной подготовки и степенью адаптации организма к специфическим требованиям того или иного вида спорта.

Наше исследование дает основания для предположения, что у студентов-спортсменов одним из важнейших условий успешного выступления на соревнованиях в игровых, циклических и силовых видах спорта являются антропометрические характеристики атлетов. Изучение антропометрических характеристик спортсменов способствует не только пониманию роли конституционных особенностей в спортивных достижениях, но и разработке нестандартных тактических решений в ходе спортивной игры или схватки [17]. Учет антропометрических характеристик способствует о перспективности повышения эффективности спортивного отбора.

Тем не менее антропометрические характеристики не являются единственным фактором, определяющим конечные спортивные достижения. Этот вывод соответствует мнению А. И. Харитоновой, которая обнаружила прямую зависимость между личностными чертами и спортивными результатами. Согласно ее исследованию, ключевые элементы личностного потенциала, такие как осмысленность, независимость и позитивность, оказывают значительное воздействие на уровень достижений спортсменов. Кроме того, способность избегать негативного восприятия

стрессовых ситуаций играет важную роль в повышении спортивной продуктивности [18].

При спортивном отборе и ориентации важно оценивать вклад каждого фактора в достижение спортивного результата, используя наиболее значимые критерии, характерные именно для данного вида спорта [19].

Ограничения исследования. В работе ограничивающим фактором выступила относительно малая выборка в когортах СВС-КВ и СВС-НК. Также не учитывалось соотношение фактического и биологического возраста участников исследования, что могло несколько исказить полученные результаты.

Еще одним фактором, ограничивающим экстраполяцию результатов исследования, является распределение студентов по специализациям внутри каждой когорты: в рамках одной когорты студенты имели различные специализации, например, когорта ЦВС-КВ состояла из пловцов, лыжников и легкоатлетов. Неизвестно, как последнее могло повлиять на полученные значимые отличия по некоторым показателям.

Заключение. В ходе исследования были выявлены статистически значимые антропометрические различия между следующими когортами: ИВС-КВ и ЦВС-КВ, ЦВС-КВ и СВС-КВ, СВС-КВ и ИВС-КВ, а также ИВС-НК и СВС-НК. Когорта ИВС-КВ характеризовалась большей относительной площадью поверхности тела и уступала когорте ЦВС-КВ по таким показателям, как сумма обхватов конечностей, мышечная масса, скелетно-мышечная масса, тощая масса, обхват плеча и бедра. Представители когорты СВС-КВ превосходили участников когорты ЦВС-КВ по множеству показателей, включая массу тела, тощую массу, соотношение скелетно-мышечной массы и длины тела, соотношение скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела, обхват плеча, предплечья и голени, при этом уступают в относительной площади поверхности тела. У студентов-спортсменов когорты СВС-КВ статистически значимо больше масса тела, сумма обхватов конечностей, толщина кожной складки спины, мышечная масса, скелетно-мышечная масса, тощая масса, соотношение мышечной массы и длины тела, мышечной массы и площади поверхности тела, скелетно-мышечной массы и длины тела, скелетно-мышечной массы и площади поверхности тела, а также обхват плеча, предплечья, бедра и голени, но меньшая относительная площадь поверхности тела, по сравнению с участниками когорты ИВС-КВ. У когорты ИВС-НК жировая складка плеча и предплечья была статистически значимо меньше, чем у СВС-НК. При этом студенты-спортсмены когорты СВС-НК превосходили студентов-спортсменов группы ИВС-НК в соотношении скелетно-мышечной массы к площади поверхности тела, соотношении мышечной массы к костной массе, обхвате плеча и предплечья.

В результате было установлено, что антропометрические показатели являлись важным фактором при отборе в спортивную специализацию, поскольку несоответствие вида спорта и морфологических характеристик заставляет организм компенсировать это дополнительным напряжением функциональных систем.

Список источников

1. Серова Л. К., Худайназарова Д. Р. Этапы спортивного отбора // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 1 (143). – С. 184–189.
2. Нестерова А. С., Барбашов С. В. Технологии спортивного отбора и ориентации детей к плаванию различными стилями // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7, № 3. – С. 1–7.

3. *Kraemer W. J., Ratamess N. A.* Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription // *Medicine. Science in Sports. Exercise.* – 2004. – № 36 (4). – С. 674–688.
4. *Петрова А. А., Эрлих В. В., Аль Сахлави А. С.* Роль мышечной и жировой массы в энергообеспечении и динамике спортивной результативности // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура».* – 2014. – Т. 14, № 4. – С. 64–67.
5. *Давыдов В. Ю., Луцки И. В., Куралева О. О., Лобанов О. Ю.* Показатели телосложения сильнейших юных квалифицированных пловчих // *Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт.* – 2013. – № 8. – С. 98–103.
6. *Выборная К. В., Кобелькова И. В., Соколов А. И.* [и др.]. Особенности распределения подкожной жировой ткани и содержания жирового компонента тела у юных пловцов / К. В. Выборная, И. В. Кобелькова, А. И. Соколов, С. В. Лавриненко, Д. Б. Никитюк // *Современные вопросы биомедицины.* – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 21–30.
7. *Цветков Д. А.* Антропометрические и функциональные показатели спортсменов-ориентировщиков высокой квалификации // *Вестник магистратуры.* – 2020. – № 4-2 (103). – С. 88–90.
8. *Садеков Р. Р., Требенюк А. И.* Исследование модельных характеристик морфофункциональной подготовленности и физического развития спортсменов различной квалификации, специализирующихся в служебно-прикладных видах многоборья // *Науковедение.* – 2013. – № 6. – С. 61–65.
9. *Грязева Е. Д., Жукова М. В., Кузнецова О. Ю., Петрова К. С.* Антропометрический контроль гармоничности физического развития студентов и использование его результатов в организации учебных занятий по физической культуре // *Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки.* – 2011. – № 3 (2). – С. 80–103.
10. *Акмырадова А. А.* Комплексная оценка физического развития и физической подготовленности студентов // *Молодой ученый.* – 2025. – № 39 (590). – С. 258–259.
11. *Будилова В. Н.* Исследование антропометрических показателей физического развития подростков, занимающихся спортом // *Молодой ученый.* – 2023. – № 2 (449). – С. 491–494.
12. *Гарганеева Н. П., Таминова И. Ф., Калюжнин В. В.* [и др.]. Антропометрические особенности и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у квалифицированных спортсменов разных видов спорта / Н. П. Гарганеева, И. Ф. Таминова, В. В. Калюжнин, Е. В. Калюжина, И. Н. Смирнова, Т. В. Сырачева // *Российский кардиологический журнал.* – 2023. – № 28 (11). – С. 89–99.
13. *Бахареева Н. С., Гордеева Е. К., Федько В. А.* Соматотипологическая характеристика лиц юношеского возрастного периода, проходящих обучение в физкультурных вузах // *Теория и практика физической культуры.* – 2023. – № 4. – С. 63.
14. *Ильютник А. В., Zubовский Д. К., Асташова А. Ю.* Морфофункциональные показатели юношей 17–18 лет в зависимости от спортивной специализации // *Здоровье для всех.* – 2022. – № 2. – С. 21–26.
15. *Курносова В. А., Пигуль П. Г., Ма Мин, Мельнов С. Б.* Особенности антропометрического статуса молодых спортсменов игровых видов спорта и его прогностическое значение // *Прикладная спортивная наука.* – 2023. – № 1 (17). – С. 57–62.
16. *Назаренко А. С., Мавлиев Ф. А., Хаснутдинов Н. Ш.* Особенности функции равновесия и антропометрических данных у спортсменов // *Наука и спорт: современные тенденции.* – 2016. – Т. 12, № 3. – С. 58–63.
17. *Архангельская Е. В., Герасимчук В. Н., Чёрный С. В., Туманянц К. Н.* Антропометрические и функциональные качества спортсменов, занимающихся боксом и баскетболом // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского.* – 2019. – Т. 5 (71), № 1. – С. 3–12.

18. Харитонова А. И. Личностный потенциал как коррелят результата спортивной деятельности: медиативная роль копинг-навыков (на примере самбо) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 309–324.
19. Рязанцев А. И., Гребенникова И. Н., Суботялов М. А. Антропометрический профиль пловцов 13–14 лет с разной спортивной специализацией // Вестник Авиценны. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 270–279.

References

1. Serova L. K., Khudaynazarova D. R. Stages of sports selection. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2017, no. 1 (143), pp. 184–189. (In Russian)
2. Nesterova A. S., Barbashov S. V. Technologies of sports selection and orientation of children to swimming various styles. *Modern Issues of Biomedicine*, 2023, vol. 7, no. 3, pp. 1–7. (In Russian)
3. Kraemer W. J., Ratamess N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine. Science in Sports. Exercise*, 2004, no. 36 (4), pp. 674–688.
4. Petrova A. A., Erlich V. V., Al Sahlavi A. S. The role of muscular and sacral mass in energy supply and dynamics of sports performance. *Bulletin of South Ural State University. Series "Education, Healthcare, Physical Education"*, 2014, vol. 14, no. 4, pp. 64–67. (In Russian)
5. Davydov V. Yu., Lushchik I. V., Kuraleva O. O., Lobanov O. Yu. Body characteristics of the strongest skilled labourers. *News of Tula State University. Physical Education. Sport*, 2013, no. 8, pp. 98–103. (In Russian)
6. Vybornaya K. V., Kobelkova I. V., Sokolov A. I. [et al.]. Features of distribution of subcutaneous fat tissue and content of body fat in young swimmers. K. V. Vybornaya, I. V. Kobelkova, A. I. Sokolov, S. V. Lavrinenko, D. B. Nikitiyuk. *Modern Issues of Biomedicine*, 2018, vol. 2, no. 1, pp. 21–30. (In Russian)
7. Tsvetkov D. A. Anthropometric and functional indicators of athletes orienters high qualification. *Bulletin of the Magistracy*, 2020, no. 4-2 (103), pp. 88–90. (In Russian)
8. Sadekov R. R., Trebenok A. I. Study of the model characteristics of morpho-functional preparation and physical development of sportsmen with different qualifications, specializing in service applied multidisciplinary studies. *Scientific Studies*, 2013, no. 6, pp. 61–65. (In Russian)
9. Gryazeva E. D., Zhukova M. V., Kuznetsova O. Yu., Petrova K. S. Anthropometric control of harmony of physical development of students and use of its results in the organization of educational classes on physical culture. *News of Tula State University. Humanities*, 2011, no. 3 (2), pp. 80–103. (In Russian)
10. Akmyradova A. A. Comprehensive assessment of physical development and physical preparation of students. *Young Scientist*, 2025, no. 39 (590), pp. 258–259. (In Russian)
11. Budilova V. N. Study of anthropometric indicators of physical development of adolescents engaged in sports. *Young Scientist*, 2023, no. 2 (449), pp. 491–494. (In Russian)
12. Garganeeva N. P., Taminova I. F., Kaluzhin V. V. [et al.]. Anthropometric features and functional condition of the cardiovascular system in qualified athletes of various sports. N. P. Garganeeva, I. F. Taminova, V. V. Kaluzhin, E. V. Kalyuzhin, I. N. Smirnova, T. V. Syracheva. *Russian Journal of Cardiology*, 2023, no. 28 (11), pp. 89–99. (In Russian)
13. Bakhareeva N. S., Gordeeva E. K., Fedko V. A. Somatotypological characteristics of young people undergoing training in physical education. *Theory and Practice of Physical Education*, 2023, no. 4, p. 63. (In Russian)
14. Ilyutik A. V., Zubovsky D. K., Astashova A. Yu. Morphological functional indicators of 17–18 year olds depending on the sports specialization. *Health for All*, 2022, no. 2, pp. 21–26. (In Russian)
15. Kurnosova V. A., Pygul P. G., Ma Min, Melnov S. B. Features of the anthropometric status of young sportsmen of sport and its prognostic value. *Applied Sports Science*, 2023, no. 1 (17), pp. 57–62. (In Russian)

16. Nazarenko A. S., Mavliev F. A., Khasnutdinov N. Sh. Features of the function of equilibrium and anthropometric data in athletes. *Science and Sport: Modern Trends*, 2016, vol. 12, no. 3, pp. 58–63. (In Russian)

17. Arkhangel'skaya E. V., Gerasimchuk V. N., Chernyy S. V., Tumanyantz K. N. Anthropometric and functional qualities of athletes engaged in boxing and basketball. *Scientific Notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky*, 2019, vol. 5 (71), no. 1, pp. 3–12. (In Russian)

18. Kharitonova A. I. Personal potential as correlates to the result of sports activities: mediative role of coping skills (on the example of sambo). *Bulletin of Saint Petersburg University. Psychology*, 2025, vol. 15, no. 2, pp. 309–324. (In Russian)

19. Ryazantsev A. I., Grebennikova I. N., Subotyalov M. A. Anthropometric profile of swimmers 13–14 years old with different sports specialization. *Avicenna's Bulletin*, 2025, vol. 27, no. 2, pp. 270–279. (In Russian)

Информация об авторах

П. М. Жукова, студент 4 курса факультета физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, polinazhukova04@mail.ru.

В. А. Свири́н, студент 3 курса факультета физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, mechvova04@mail.ru.

А. И. Рязанцев, старший преподаватель кафедры теоретических основ физической культуры, аспирант кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Новосибирский государственный педагогический университет; тренер-преподаватель, Спортивная школа олимпийского резерва «Центр водных видов спорта», Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-4441-4793>, reza.a.i@mail.ru.

Information about the authors

P. M. Zhukova, 4th year student of the Faculty of Physical Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, polinazhukova04@mail.ru.

V. A. Svirin, 3rd year student of the Faculty of Physical Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, mechvova04@mail.ru.

A. I. Ryazantsev, Senior Lecturer Department of Theoretical Foundations of Physical Education, Postgraduate Student Department of Anatomy, Physiology and Life Safety, Novosibirsk State Pedagogical University; trainer-teacher, Olympic Reserve Sports School “Center for Water Sports”, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-4441-4793>, reza.a.i@mail.ru.

Вклад авторов

Все авторы внесли сопоставимый вклад в организацию исследования, составление дизайна работы, анализ данных, формулировку основных выводов и подготовку рукописи.

Author's contribution

All authors made a comparable contribution to the organization of the study, the compilation of the work design, data analysis, and formulation of the main conclusions and preparation of the manuscript.

Финансирование и конфликт интересов

Работа выполнена за счет собственных средств авторов. Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Funding and conflict of interest

The work was carried out at the authors' own expense. The authors declare that there are no apparent or potential conflicts of interest.

Поступила: 10.12.2025

Принята к публикации: 04.03.2026

Received: 10.12.2025

Accepted for publication: 04.03.2026

Динамика морфофункциональных показателей каратистов групп начальной подготовки

Козодоев Виктор Сергеевич¹

¹*Спортивная школа по каратэ, Новосибирск, Россия*

Аннотация

Введение. Статья посвящена вопросу развития морфофункциональных показателей каратистов групп начальной подготовки на тренировочных занятиях по каратэ. Также рассмотрена и оценена эффективность применения инновационных тренировочных методик. Показана целесообразность применения инновационной методики, которая включает в себя развивающие задачи в групповой форме обучения, что выразилось в повышении уровня развития физического здоровья у спортсменов. Один из способов улучшения физического здоровья спортсменов – внедрение новых тренировочных методик по каратэ. Выявлены направления педагогической деятельности, обеспечивающие эффективное развитие физического здоровья.

Материалы и методы. Спортсмены случайным образом были разделены на контрольную (n = 12) и экспериментальную группы (n = 16). У них измерялась длина и масса тела, кистевая сила, жизненная емкость легких. Частота сердечных сокращений и артериальное давление изучались в условиях относительного покоя и после стандартной физической нагрузки. Рассчитывались индекс массы тела, индекс кистевой силы, жизненный индекс, двойное произведение, показатель эффективности кровообращения и физическая работоспособность по тесту PWC_{170} .

Результаты и обсуждение. Выявлены статистически значимые улучшения морфофункциональных показателей каратистов контрольной и экспериментальной групп, что свидетельствует о наличии оздоровительного эффекта тренировочных занятий по каратэ.

Заключение. Разработанная нами методика тренировки способствовала более благоприятному воздействию физических нагрузок на тренировках на физиологические системы каратистов начального этапа подготовки.

Ключевые слова: спорт; физическое здоровье; тренировочные занятия по каратэ; воспитание спортсменов; тренировка групп начальной подготовки.

Для цитирования: Козодоев В. С. Динамика морфофункциональных показателей каратистов групп начальной подготовки // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2026. – № 1 (8). – С. 22–29.

Dynamics of morphofunctional indicators of karatekas in the initial training groups

Kozodoenko Viktor Sergeevich¹

¹*Karate Sports School, Novosibirsk, Russia*

Abstract

Introduction. The article is devoted to the development of morphofunctional indicators of karateka in initial training groups during karate training sessions. The article also examines and evaluates the effectiveness of using innovative training methods. The article demonstrates the feasibility of using an innovative method that includes developmental tasks in a group learning environment, which has led to an increase in the level of physical health among athletes. One of the ways to improve the physical health of athletes is through the implementation of new training methods in karate. The article identifies the areas of pedagogical activity that contribute to the effective development of physical health.

Materials and methods. The examined athletes were divided into a control and experimental group. Measured the length and body weight, hand strength, vital capacity of the lungs, heart rate and blood pressure in conditions of relative rest and after standard physical exertion. Calculated the Quetelet index, hand strength index, vital index, double product in conditions of relative rest and after standard physical exertion, the indicator of circulatory efficiency and physical performance of karateka according to the PWC₁₇₀ test.

Results and discussion. Statistically significant improvements in the morphofunctional indicators of karateka in the control and experimental groups were revealed, which indicates the health-improving effect of karate training.

Conclusion. The method developed by us contributed to a more favorable effect of physical exertion in training on the physiological systems of karate athletes of the initial stage of training.

Keywords: sports; physical health; karate training sessions; athlete training; initial training groups.

For citation: Kozodoenko V. S. Dynamics of morphofunctional indicators of karatekas in the initial training groups. *Physical Education. Sport. Health*, 2026, no. 1 (8), pp. 22–29.

Введение. Согласно литературным данным, в последние годы значительная часть детей и подростков школьного возраста характеризуются дисгармоничным физическим развитием [1; 2]. За период обучения в общеобразовательных учреждениях доля таких детей увеличивается. Освоение школьной программы в нынешних условиях требует от школьников высокой интеллектуальной, эмоциональной работы, которая сопровождается малоподвижным образом жизни. Вследствие этого у них ухудшается физическое здоровье, что проявляется не только в наличии заболеваний, но и в ухудшении физического развития и функциональных показателей организма [3; 4].

Важная роль в решении этой социально-биологической проблемы принадлежит физическому воспитанию в спортивных секциях [5; 6]. Учебно-тренировочные занятия, проводимые секциями, решают множество образовательных, оздоровительных и воспитательных задач, основной из них является формирование и сохранение здоровья занимающихся [7–9]. Как показывает практика, для повышения уровня со-

матического здоровья школьников двух уроков физической культуры недостаточно. Одним из вариантов решения проблемы могут стать учебно-тренировочные занятия по различным видам спорта [10–15].

Цель исследования: выявить влияние инновационной тренировочной методики занятий по каратэ на развитие показателей физического здоровья у спортсменов групп начальной подготовки.

Материалы и методы. Исследование проводилось с 10.10.2023 по 10.10.2024 в зале каратэ спортивного клуба «Союз» (г. Обь, Россия). Спортсмены в возрасте 10–11 лет были случайным образом разделены на контрольную (12 человек) и экспериментальную группы (16 человек). Все испытуемые уже имели стаж занятий по каратэ от 2 до 3 лет.

В течение стандартного года подготовки (52 недели) контрольная группа занималась каратэ по методике для спортивных школ по каратэ, утвержденной Министерством спорта Российской Федерации. Занятия в экспериментальной группе проходили по разработанной инновационной методике. Объем и интенсивность нагрузок были сопоставимы в обеих группах, различались направленность и периодизация нагрузок в микроцикле.

Для повышения уровня физического здоровья контрольной группы на тренировочных занятиях по каратэ был использован принцип цикличности. Микроцикл в контрольной группе состоял из трех тренировок в неделю (понедельник, среда, пятница). По понедельникам основной акцент делался на развитие гибкости и координации, а также на укрепление мышц стабилизаторов и отработку техники ударов каратэ. По средам акцент был сделан на развитие силовой выносливости. Были использованы следующие упражнения: сгибание и разгибание рук в упоре лежа, подъем туловища из положения лежа на спине, подтягивания на перекладине и др. В этот же день выполнялась отработка тактико-технических действий каратэ. По пятницам подготовка была направлена на развитие скоростных способностей.

У спортсменов экспериментальной группы тренировочный поход был изменен. По понедельникам акцент был сделан на повышение уровня общей физической подготовленности, плиометрику и отработку ударов с резиной. Были использованы следующие упражнения: сгибание и разгибание рук в упоре лежа, приседания, подъем туловища лежа на спине, подтягивания на перекладине и др. По средам акцент был сделан на тактическую подготовку и улучшение скоростных способностей. Наиболее часто применяемыми упражнениями были бег с ускорением, максимальное выполнение ударов за короткий промежуток времени, тактические задания. По пятницам основной акцент на тренировочном занятии по каратэ был сделан на развитие скоростных способностей и улучшение тактических навыков. Пятничные занятия должны были приводить к увеличению скорости реакции и повышению ударного темпа. В этот же день проводились условные поединки.

Для определения физического здоровья спортсменов были исследованы длина тела, масса тела, кистевая сила, жизненная емкость легких, частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) в покое и после стандартной нагрузки, артериальное давление (систолическое – САД, мм рт. ст.; диастолическое – ДАД, мм рт. ст.) в покое и после стандартной нагрузки. В качестве стрессогенного фактора использовалась проба PWC_{170} с одной нагрузкой в виде степ-эргометрии. Дополнительно рассчитывались показатель эффективности кровообращения (ПЭК, у.е.) и двойное произведение (ДП, у.е.).

Математико-статистическая обработка данных выполнялась с использованием программы Excel. Значимость отличий в полученных результатах проверялась при помощи t-критерия Стьюдента, нормальность распределения оценивалась по методу Шапиро-Уилка. В работе данные представляются в виде среднеарифметического (М) и ошибки среднего (SE).

Этическая экспертиза дизайна исследования и протокола эксперимента проводилась этическим комитетом факультета физической культуры Новосибирского государственного педагогического университета. Перед обследованием в обязательном порядке были получены согласия на исследование, хранение и обработку экспериментальных данных от законных представителей (родителей) детей.

Результаты и обсуждение. В таблице 1 представлена динамика показателей состояния сердечно-сосудистой системы, включая уровень аэробной физической работоспособности.

Из полученных данных видно, что в результате годичного эксперимента обе группы показали значимый прирост в уровне физической работоспособности по тесту PWC_{170} . Также повысилась экономичность кровообращения (значимо снизились ЧСС_{нагрузка} и САД_{нагрузка}). В ПЭК значимых отличий получено не было, тем не менее он претерпел незначительные изменения. В начале эксперимента средний показатель эффективности кровообращения в контрольной группе находился на уровне $102,3 \pm 1,6$ у.е., а в экспериментальной – $98,9 \pm 1,5$ у.е. К концу эксперимента результат в обеих группах возрос и составил $98,9 \pm 1,6$ у.е. в контрольной группе и $101,4 \pm 1,9$ у.е. – в экспериментальной. Таким образом, контрольная группа продемонстрировала снижение ПЭК (–3,3 %), экспериментальная группа показала рост ПЭК (2,5 %).

Таблица 1

Динамика показателей сердечно-сосудистой системы спортсменов начальной подготовки (М ± SE)

Измеряемые показатели	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.
ЧСС _{покой} (уд/мин)	$81,7 \pm 2,0$	$80,8 \pm 1,8$	$80,2 \pm 1,5$	$80,6 \pm 2,2$
САД _{покой} (мм рт. ст.)	$113,5 \pm 1,7$	$112,8 \pm 1,7$	$110,0 \pm 1,6$	$108,7 \pm 1,9$
ЧСС _{нагрузка} (уд/мин)	$153,4 \pm 2,2$	$144,4 \pm 2,3^{\wedge}$	$151,8 \pm 1,7$	$142,6 \pm 1,7^{\wedge}$
САД _{нагрузка} (мм рт. ст.)	$156,4 \pm 2,9$	$145,7 \pm 2,3^{\wedge}$	$150,3 \pm 2,3$	$144,1 \pm 1,9^{\wedge}$
ПЭК (у.е)	$102,3 \pm 1,6$	$98,9 \pm 1,6$	$98,9 \pm 1,5$	$101,4 \pm 1,9$
$PWC_{170}/кг$ (кгм/(мин × кг))	$14,7 \pm 0,4$	$16,8 \pm 0,5^{\wedge}$	$14,5 \pm 0,5$	$17,3 \pm 0,5^{\wedge}$
ДП _{покой} (у.е.)	$92,7 \pm 2,5$	$91,1 \pm 3,3$	$90,4 \pm 2,7$	$87,2 \pm 3,3$
ДП _{нагрузка} (у.е.)	$238,6 \pm 6,5$	$208,8 \pm 6,2^{\wedge}$	$230,5 \pm 5,8$	$204,4 \pm 4,8^{\wedge}$

Примечание: $\wedge$ – статистически значимые различия внутри группы; * – статистически значимые различия между группами $p \leq 0,05$.

Изучение показателей ДП в покое не выявило различий между КГ и ЭГ как в начале, так и в конце эксперимента. В обеих группах наблюдалась положительная динамика, указывающая на повышение экономичности работы сердечно-сосудистой системы, но величина изменения ДП была разной. Среднее значение прироста ДП в покое в контрольной группе составило –1,4 %, а в экспериментальной –1,4 %.

При анализе результатов двойного произведения в условиях стандартной физической нагрузки ($ДП_{нагрузка}$) у спортсменов экспериментальной и контрольной групп выявлена тенденция к уменьшению величин этого показателя, что свидетельствует о повышении экономичности сердечно-сосудистой системы в период выполнения физической нагрузки. Снижение ДП в нагрузке в контрольной группе составило $-12,4\%$, а в экспериментальной $-11,3\%$.

В целом обе методики, несмотря на их разную направленность и периодизацию нагрузок в микроцикле, оказались эффективны в улучшении состояния сердечно-сосудистой системы и повышении уровня физической работоспособности.

Согласно результатам анализа антропометрических показателей, было выявлено статистически значимое увеличение показателей длины, массы тела и индекса Кетле в обеих группах. Данные изменения связаны с ростом детского организма за период обследования (табл. 2). Также были выявлены изменения по показателям абсолютной и относительной кистевой силы, жизненного индекса за период обследования.

Таблица 2

Динамика показателей уровня физического развития спортсменов начальной подготовки ($M \pm m$)

Измеряемые показатели	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.
Длина тела (см)	$141,6 \pm 1,2$	$146,6 \pm 1,6^{\wedge}$	$139,7 \pm 1,9$	$145,3 \pm 1,8^{\wedge}$
Масса тела (кг)	$35,2 \pm 0,5$	$38,0 \pm 0,7^{\wedge}$	$35,0 \pm 0,8$	$39,3 \pm 0,9^{\wedge}$
Индекс Кетле ($кг/м^2$)	$17,9 \pm 0,8$	$19,3 \pm 0,6^{\wedge}$	$17,8 \pm 0,6$	$19,8 \pm 0,4^{\wedge}$
Кистевая сила левой руки (кг)	$16,8 \pm 0,3$	$18,6 \pm 0,4^{\wedge}$	$16,4 \pm 0,5$	$19,1 \pm 0,4^{\wedge}$
Кистевая сила правой руки (кг)	$18,4 \pm 0,3$	$19,9 \pm 0,3^{\wedge}$	$18,1 \pm 0,4$	$20,9 \pm 0,3^{\wedge}$
Индекс кистевой силы (у.е.)	$50,0 \pm 1,1$	$50,6 \pm 1,3$	$49,2 \pm 1,0$	$51,2 \pm 0,9$
Жизненная емкость легких (мл)	$2185 \pm 59,3$	$2442 \pm 46,6^{\wedge}$	$2168 \pm 55,0$	$2453 \pm 60,1^{\wedge}$
Жизненный индекс (у.е.)	$62,1 \pm 1,6$	$64,2 \pm 1,8$	$61,9 \pm 1,8$	$62,4 \pm 2,9$

Примечание: $\wedge$ – статистически значимые различия внутри группы; * – статистически значимые различия между группами $p \leq 0,05$.

Таким образом, за период исследования нами был выявлен статистически значимый прирост основных антропометрических показателей: кистевая сила рук, жизненная емкость легких, физическая работоспособность, уменьшение частоты сердечных сокращений, систолического артериального давления и двойного произведения после физической нагрузки каратистов контрольной и экспериментальной групп.

Ограничения исследования – относительно небольшое количество обследованных каратистов начального этапа подготовки и относительно короткие сроки эксперимента. Возможно, для получения межгрупповых отличий необходимо увеличить длительность воздействия. Также к ограничениям относится отсутствие данных о биологическом возрасте спортсменов. Поэтому есть вероятность снижения репрезентативности выборок.

Заключение. Исследование динамики морфофункциональных показателей соматического здоровья юных каратистов показало, что обе методики (стандартизиро-

ванная и экспериментально разработанная) оказывают положительное влияние на функциональную подготовленность каратистов.

Работа может быть использована специалистами в области физической культуры и спорта, тренерами и педагогами дополнительного образования для оптимизации процесса спортивной подготовки в единоборствах.

Список источников

1. Медведев И. Н., Карпов В. Ю., Маринина Н. Н., Гаврикова Е. С. Функциональные особенности кардиореспираторной системы у регулярно занимающихся единоборствами // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 4 (206). – С. 241–247.
2. Ячменев Н. В. Динамика морфофункционального состояния школьников 6–7 классов в процессе учебного года в зависимости от организации физического воспитания // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 191–202.
3. Ячменев Н. В. Успешность выполнения нормативов силовой выносливости в зависимости от соматотипа школьников 5–6 классов // Успехи гуманитарных наук. – 2024. – № 10. – С. 147–154.
4. Одинцова М. А., Ячменев Н. В. Условия осуществления дифференциации и индивидуализации при организации оздоровительных тренировок со школьниками // ЦИТИСЭ. – 2024. – № 4 (42). – С. 63–73.
5. Пьянзин А. И. Структура скоростно-силовой подготовленности квалифицированных спортсменов, занимающихся различными видами спорта // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2019. – Т. 14, № 1. – С. 81–87.
6. Захаров О. Ю. Включение новых соревновательных дисциплин в программу олимпийских игр как мотивационный фактор для занимающихся физической культурой и спортом (на примере ката в каратэ) // Экстремальная деятельность человека. – 2017. – № 3 (44). – С. 58–60.
7. Жалилов А. В., Завалишина С. Ю., Доронцев А. В., Кириллова Н. В. Общая физическая подготовка у юных каратистов // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 10 (212). – С. 145–150.
8. Магин В. А., Ярычев Н. У. Применение педагогических технологий в процессе реализации экспериментальной программы обучения каратистов в условиях детской юношеской спортивной школы // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 2 (77). – С. 243–246.
9. Небураковский А. А., Щетина Б. М. Эффективность выбора средств физической подготовки в киокусинкай каратэ-до // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 11 (213). – С. 392–395.
10. Никитушкин В. Г. Новые аспекты методики отбора и спортивной тренировки в единоборствах // Вестник спортивной науки. – 2022. – № 3. – С. 15–19.
11. Чепанов Н. В. Методика силовой подготовки спортсменов-каратистов с использованием упражнений атлетизма // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2025. – Т. 10, № 1. – С. 125–129.
12. Ярошенко Д. В. Методика повышения взрывной силы в каратэ на этапе совершенствования спортивного мастерства // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2022. – Т. 7, № 2. – С. 52–55.
13. Попова Е. С., Иванова Н. А. Проблема недостаточной физической активности современных школьников // Проблемы педагогики. – 2020. – № 6 (51). – С. 110–114.
14. Дворкин Л. С., Докучаев П. Д. Теоретико-методические аспекты факторной структуры скоростно-силовой подготовленности каратистов различного возраста // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7, № 3. – С. 1–6.

15. Горская И. Ю., Мироненко Е. Н., Кокишаров А. В. Специфика скоростно-силовой подготовки спортсменов 13–14 лет, занимающихся всестилевым каратэ // Вестник Московского государственного педагогического университета. – 2025. – Т. 58, № 2. – С. 80–91.

References

1. Medvedev I. N., Karpov V. Yu., Marinina N. N., Gavrikova E. S. Functional features of the cardiorespiratory system in regularly practicing martial arts. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2022, no. 4 (206), pp. 241–247. (In Russian)
2. Yachmenev N. V. Dynamics of the morphofunctional state of 6–7 grade schoolchildren during the academic year, depending on the organization of physical education. *Bulletin of Novosibirsk State Pedagogical University*, 2017, vol. 7, no. 1, pp. 191–202. (In Russian)
3. Yachmenev N. V. Success in meeting the standards of power endurance depending on the somatotype of 5–6 grade schoolchildren. *Successes of the Humanities*, 2024, no. 10, pp. 147–154. (In Russian)
4. Odintsova M. A., Yachmenev N. V. Conditions for differentiation and individualization in the organization of health-improving training for schoolchildren. *CITISE*, 2024, no. 4 (42), pp. 63–73. (In Russian)
5. Pyanzin A. I. Structure of speed and strength training of qualified athletes in various sports. *Pedagogical, Psychological and Medical-Biological Problems of Physical Education and Sports*, 2019, vol. 14, no. 1, pp. 81–87. (In Russian)
6. Zakharov O. Yu. Inclusion of new competitive disciplines in the program of the Olympic Games as a motivational factor for those engaged in physical culture and sports (on the example of kata in karate). *Extreme Human Activity*, 2017, no. 3 (44), pp. 58–60. (In Russian)
7. Zhalilov A. V., Zavalishina S. Yu., Dorontsev A. V., Kirillova N. V. General physical training for young karatekas. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2022, no. 10 (212), pp. 145–150. (In Russian)
8. Magin V. A., Yarychev N. U. Application of pedagogical technologies in the process of implementing an experimental program for training karate athletes in a children's and youth sports school. *Problems of Modern Pedagogical Education*, 2022, no. 2 (77), pp. 243–246. (In Russian)
9. Neburakovsky A. A., Shchetina B. M. The effectiveness of choosing physical training methods in kyokushin karate-do. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2022, no. 11 (213), pp. 392–395. (In Russian)
10. Nikitushkin V. G. New aspects of the selection and sports training methodology in martial arts. *Bulletin of Sports Science*, 2022, no. 3, pp. 15–19. (In Russian)
11. Chepanov N. V. Methodology of strength training for karate athletes using athletic exercises. *Physical Education. Sport. Tourism. Motor Recreation*, 2025, vol. 10, no. 1, pp. 125–129. (In Russian)
12. Yaroshenko D. V. Technique of increasing explosive force in karate at the stage of improving sports skills. *Physical Education. Sport. Tourism. Motor Recreation*, 2022, vol. 7, no. 2, pp. 52–55. (In Russian)
13. Popova E. S., Ivanova N. A. The problem of insufficient physical activity among modern schoolchildren. *Problems of Pedagogy*, 2020, no. 6 (51), pp. 110–114. (In Russian)
14. Dvorkin L. S., Dokuchaev P. D. Theoretical and methodological aspects of the factor structure of speed and strength training of karate athletes of different ages. *Modern Issues of Biomedicine*, 2023, vol. 7, no. 3, pp. 1–6. (In Russian)
15. Gorskaya I. Yu., Mironenko E. N., Koksharov A. V. The specificity of speed and power training of 13–14-year-old all-style karate athletes. *Bulletin of the Moscow State Pedagogical University*, 2025, vol. 58, no. 2, pp. 80–91. (In Russian)

Информация об авторе

В. С. Козодоев, тренер-преподаватель, Спортивная школа по каратэ, Новосибирск, Россия, kozodoenko54@mail.ru.

Information about the author

V. S. Kozodoenko, trainer-teacher, Karate Sports School, Novosibirsk, Russia, kozodoenko54@mail.ru.

Вклад авторов

Не применимо

Contribution of the authors

Not applicable

Финансирование и конфликт интересов

Работа выполнена за счет собственных средств автора. Автор заявляет об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Funding and conflict of interest

The work was carried out at the expense of the author's own funds. The author declares the absence of obvious and potential conflicts of interest.

Поступила: 12.01.2026

Принята к публикации: 18.02.2026

Received: 12.01.2026

Accepted for publication: 18.02.2026

Динамика морфофункциональных показателей и уровня физического здоровья школьников 14–15 лет, занимающихся общей физической подготовкой и волейболом

Осокин Владислав Игоревич^{1,2}

¹*Лицей № 185, Новосибирск, Россия*

²*Спортивная школа по вольной борьбе, Новосибирск, Россия*

Аннотация

Введение. В статье рассмотрено влияние физических нагрузок на внеурочных занятиях по общей физической подготовке и волейболу на морфофункциональные показатели и уровень физического здоровья школьников. Цель исследования: выявить особенности влияния внеурочных занятий по общей физической подготовке и волейболу на морфофункциональное состояние организма и уровень физического здоровья подростков 14–15 лет.

Материалы и методы. Эксперимент проводился на базе МАОУ «Лицей № 185» г. Новосибирска. В исследовании приняли участие мальчики 14–15 лет. Мальчики экспериментальной группы 1 занимались во внеурочное время в группе по общей физической подготовке, в которой большее количество времени уделялось развитию силовой выносливости. Обследуемые экспериментальной группы 2 занимались во внеурочное время волейболом. Объем тренировочных занятий в обеих группах составлял 6 акад. ч. в неделю (3 раза по 2 ч). Измеряли длину и массу тела, кистевую силу, жизненную емкость легких, частоту сердечных сокращений и артериальное давление в условиях относительного покоя и после стандартной степ-эргометрической нагрузки. Рассчитывали индекс Кетле, кистевой и жизненный индексы, физическую работоспособность, оценивали уровень физического здоровья.

Результаты и обсуждение. Согласно полученным результатам, внеурочные занятия в группе общей физической подготовки были более эффективны в развитии костно-мышечной системы, а тренировочные занятия по волейболу в улучшении функции сердечно-сосудистой системы, физической работоспособности и уровня физического здоровья школьников 14–15 лет. Особенности воздействия разных видов двигательной активности на антропометрические показатели и дыхательную систему не выявлено.

Заключение. Установлено, что внеурочные занятия по общей физической подготовке и волейболу оказывают различный оздоровительный эффект на организм подростков 14–15 лет.

Ключевые слова: морфофункциональные показатели; уровень физического здоровья; общая физическая подготовка; волейбол; школьники.

Для цитирования: Осокин В. И. Динамика морфофункциональных показателей и уровня физического здоровья школьников 14–15 лет, занимающихся общей физической подготовкой и волейболом // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2026. – № 1 (8). – С. 30–38.

Dynamics of morphofunctional indicators and the level of physical health of 14–15-year-old schoolchildren engaged in general physical training and volleyball

Osokin Vladislav Igorevich^{1,2}

¹*Lyceum No. 185, Novosibirsk, Russia*

²*Freestyle Wrestling Sports School, Novosibirsk, Russia*

Abstract

Introduction. This article examines the impact of physical activity during extracurricular general physical training and volleyball classes on the morphofunctional indicators and physical health of schoolchildren. The aim of the study was to identify the impact of extracurricular general physical training and volleyball classes on the morphofunctional state of the body and the physical health of 14–15-year-old adolescents.

Materials and methods. The experiment was conducted at Lyceum No. 185 in Novosibirsk. Boys aged 14–15 participated in the study. Boys in Experimental Group 1 participated in extracurricular activities in a general physical training group, which focused on developing strength endurance. Peers in Experimental Group 2 participated in volleyball classes after school hours. Training sessions in both groups amounted to six academic hours per week (three times, two hours each). Body length and weight, hand strength, vital capacity, heart rate, and blood pressure were measured under conditions of relative rest and after a standard step ergometer test. The Quetelet index, hand strength index, vital capacity index, physical performance index, and physical health index were calculated.

Results and discussion. According to the obtained results, extracurricular activities in the general physical training group were more effective in developing the musculoskeletal system, while volleyball training sessions improved cardiovascular function, physical performance, and physical health in 14–15-year-old schoolchildren. No differences in the effects of different types of physical activity on anthropometric indicators or the respiratory system were identified.

Conclusion. It was established that extracurricular activities in general physical training and volleyball have different health effects on the body of 14–15-year-old adolescents.

Keywords: morphofunctional indicators; physical health; general physical training; volleyball; schoolchildren.

For citation: Osokin V. I. Dynamics of morphofunctional indicators and the level of physical health of 14–15-year-old schoolchildren engaged in general physical training and volleyball. *Physical Education. Sport. Health*, 2026, no. 1 (8), pp. 30–38.

Введение. Согласно литературным данным, у большинства детей школьного возраста отмечается малоподвижный образ жизни, что негативно сказывается на их здоровье и физической подготовленности [1–3]. За период обучения в школе увеличивается доля обучающихся с дисгармоничным физическим развитием, снижением функций физиологических систем организма, также растет количество детей, имеющих хронические заболевания [4; 5]. Значительная часть детей школьного возраста не способна выполнить нормативы физической подготовленности, предъявляемые программой и Всероссийским физкультурно-спортивным комплексом «Готов к труду и обороне» [6–8]. Исходя из этого становится очевидно, что только одних уроков физической культуры недостаточно для эффективного формирования и сохранения здоровья школьников.

Для повышения эффективности системы физического воспитания в условиях общеобразовательного учреждения предлагается использовать углубленное изучение одного из видов спорта [9–11], приоритетное развитие физического качества [12; 13], подготовку к нормативам Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» [14], систематическое использование одного из методов физического воспитания [15], дифференциацию при дозировании физических нагрузок [16], использование данных мониторинга физического здоровья и физической подготовленности [17], разделение классов по половому признаку [18], перераспределение уроков физической культуры и т. д. [19].

Наиболее доступным вариантом повышения оздоровительной эффективности системы физического воспитания в школе является вовлечение обучающихся во внеурочную физкультурно-спортивную деятельность [20; 21].

Цель исследования: выявить особенности влияния внеурочных занятий по общей физической подготовке и волейболу на морфофункциональное состояние организма и уровень физического здоровья подростков 14–15 лет.

Материалы и методы. Исследование проводилось в 2024/2025 учебном году на базе МАОУ «Лицей № 185» г. Новосибирска. В обследовании приняли участие мальчики 14–15 лет. Мальчики экспериментальной группы 1 (далее – ЭГ-1) занимались на внеурочных занятиях по общей физической подготовке, а их сверстники из экспериментальной группы 2 (далее – ЭГ-2) занимались на внеурочных занятиях по волейболу. Объем занятий в обеих группах был одинаков и составлял 6 акад. ч. в неделю (3 раза по 2 ч).

Для достижения поставленной цели оценивали длину и массу тела, кистевую силу, жизненную емкость легких, частоту сердечных сокращений и артериальное давление в условиях относительного покоя и после стандартной физической нагрузки. Рассчитывали индекс Кетле, индекс кистевой силы, жизненный индекс, показатель эффективности кровообращения, физическую работоспособность по пробе PWC_{170} /кг, определяли уровень физического здоровья.

Этот уровень устанавливался по сумме баллов, полученных за следующие показатели: индекс Кетле, индекс кистевой силы, жизненный индекс, двойное произведение в покое, показатель эффективности кровообращения, PWC_{170} /кг. Сумма баллов переводилась в уровень: высокий (27–30 баллов); выше среднего (21–26 баллов); средний (15–20 баллов); ниже среднего (9–14 баллов); низкий (0–8 баллов).

Статистический анализ проводили на основе расчета средних арифметических (M) и их стандартных ошибок ($\pm SE$). Различия между выборками оценивали по t -критерию Стьюдента и считали значимыми при $p \leq 0,05$. Нормальность распределения была проверена при помощи метода Шапиро-Уилка.

Дизайн исследования и исследовательский протокол прошли этическую экспертизу в этическом комитете факультета физической культуры Новосибирского государственного педагогического университета.

До обследования были получены добровольные согласия на сбор, хранение и обработку данных.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных результатов выявил особенности воздействия физических нагрузок на организм школьников 14–15 лет, занимающихся в группе общей физической подготовки и волейболом, по некоторым показателям (табл.).

За период эксперимента у школьников 14–15 лет обеих групп наблюдалась тенденция к увеличению основных антропометрических показателей, что характерно для организма подростков.

Показатели абсолютной и относительной кистевой силы подростков, занимающихся общей физической подготовкой, за период исследования значительно увеличились, за счет чего школьники этой группы начали существенно превосходить сверстников, занимающихся волейболом. Абсолютная кистевая сила школьников ЭК-1 увеличилась за период учебного года на 6,7 кг, в то время как у волейболистов наблюдался прирост всего в 1,4 кг. Значительное увеличение показателя кистевой силы при незначительном увеличении массы тела способствовало значимому увеличению индекса кистевой силы подростков, занимающихся общей физической подготовкой. В то же время у волейболистов данный показатель практически не изменился.

Оценка дыхательной системы обследованных подростков 14–15 лет выявила достоверные приросты показателей жизненной емкости легких и жизненного индекса в обеих группах. Так, жизненная емкость легких мальчиков 14–15 лет, занимающихся общей физической подготовкой, увеличилась на 288 мл, а у сверстников, занимающихся волейболом, прирост составил 438 мл. Динамика показателя жизненной емкости легких в обеих группах была статистически значимой, что свидетельствует об эффективности воздействия исследованных режимов двигательной активности на данный показатель. Динамика средних групповых показателей жизненного индекса в обеих группах также была достоверна за период учебного года. Существенное увеличение жизненного индекса обследованных школьников 14–15 лет, занимающихся на внеурочных занятиях, свидетельствует о повышении уровня насыщенности организма кислородом.

Таблица

Динамика морфофункциональных показателей и уровня физического здоровья подростков 14–15 лет, занимающихся общей физической подготовкой и волейболом

№	Показатель	Экспериментальная группа 1		Экспериментальная группа 2	
		Осень	Весна	Осень	Весна
1	Длина тела (см)	173,0 ± 2,0	176,9 ± 2,2	173,4 ± 2,1	176,8 ± 2,0
2	Масса тела (кг)	68,1 ± 1,3	71,6 ± 1,2	67,9 ± 1,1	72,0 ± 1,2
3	Индекс Кетле (кг/м ²)	22,7 ± 0,5	23,1 ± 0,6	22,6 ± 0,5	23,2 ± 0,5
4	Кистевая сила (кг)	40,1 ± 1,1	46,8 ± 1,0 ^{^*}	40,9 ± 1,1	42,3 ± 1,2
5	Индекс кистевой силы (%)	58,8 ± 1,2	65,3 ± 1,2 ^{^*}	57,9 ± 1,2	61,1 ± 1,3
6	Жизненная емкость легких (мл)	4012,0 ± 89,1	4300,2 ± 95,6 [^]	4098,0 ± 80,1	4440,6 ± 93,5 [^]
7	Жизненный индекс (мл/кг)	58,9 ± 0,9	62,1 ± 1,0 [^]	59,3 ± 0,8	62,6 ± 0,9 [^]
8	Частота сердечных сокращений после нагр. (уд/мин)	167,1 ± 1,5	168,2 ± 1,4	166,6 ± 1,3	161,9 ± 1,2 [^]
9	Систолическое артериальное давление после нагр. (мм рт. ст.)	179,9 ± 1,8	178,9 ± 1,9	176,9 ± 1,9	171,2 ± 1,6 ^{^*}
10	PWC ₁₇₀ /кг (кгм/(мин×кг))	12,2 ± 0,3	12,0 ± 0,3	11,9 ± 0,2	13,1 ± 0,3 ^{^*}
11	Уровень физического здоровья (баллы)	8,2 ± 0,4	10,8 ± 0,5 [^]	8,6 ± 0,3	13,2 ± 0,4 ^{^*}

Примечания: [^] – значимые различия внутри группы; ^{*} – значимые различия между группами.

Оценка функции сердечно-сосудистой системы после выполнения стандартной физической нагрузки выявляет более благоприятное воздействие тренировочных занятий волейболом, чем силовыми упражнениями в рамках тренировок по общей физической подготовке. За период эксперимента у школьников, занимающихся общей физической подготовкой, не было выявлено достоверных изменений показателя частоты сердечных сокращений в условиях физической нагрузки. В то же время у волейболистов наблюдалось уменьшение хронотропной реакции сердца в условиях физической нагрузки, что свидетельствует об экономизации функции сердечно-сосудистой системы школьников, занимающихся во внеурочное время волейболом. Похожая динамика наблюдалась и по показателю систолического артериального давления. В экспериментальной группе 1 данный показатель практически не изменялся, в то же время в экспериментальной группе 2 наблюдалось достоверное уменьшение исследованного показателя, что свидетельствует об экономизации функции сердечно-сосудистой системы мальчиков, занимающихся волейболом.

Анализ показателей физической работоспособности не выявил существенных изменений данного показателя у подростков, занимающихся общей физической подготовкой. В то же время у сверстников экспериментальной группы 2 наблюдался статистически значимый прирост этого показателя за период эксперимента, что свидетельствует о повышении функциональных резервов организма мальчиков, занимающихся волейболом.

Оценка отдельных показателей физического здоровья не может оценить функциональное состояние организма в целом. Поэтому мы использовали методику комплексной оценки здоровья учащихся общеобразовательных школ. Она оценивает уровень физического здоровья по сумме 6 показателей, оценивающих состояние разных функциональных систем. По результатам оценки уровня физического здоровья нами было выявлено, что данный показатель существенно увеличивался у школьников 14–15 лет обеих обследованных групп. Уровень физического здоровья у мальчиков из группы общей физической подготовленности увеличивался из-за улучшения индекса кистевой силы и жизненного индекса. У волейболистов наблюдалось значимое увеличение уровня физического здоровья за счет улучшения жизненного индекса и физической работоспособности.

Ограничения исследования. При проведении дальнейших исследований стоит учитывать ограничивающие факторы этой работы: 1) небольшое количество обследованных подростков в экспериментальных группах; 2) отсутствие данных о тренировочном стаже и спортивной квалификации; 3) отсутствие данных о периоде онтогенеза (о биологическом возрасте).

Заключение. Таким образом, нами было установлено, что внеурочные занятия по общей физической подготовке и волейболу в объеме 6 акад. ч. в неделю оказывают значительное оздоровительное воздействие на организм подростков 14–15 лет. Занятия общей физической подготовкой были более эффективны в развитии абсолютной и относительной кистевой силы, а занятия волейболом лучше воздействовали на показатели сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности. По воздействию занятий общей физической подготовкой и волейболом на антропометрические показатели различий не выявлено.

Список источников

1. Амбарцумян Н. А. Многолетняя динамика физической подготовленности детей школьного возраста города Краснодара в период с 2012 по 2022 г. // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 4 (206). – С. 39–43.
2. Изучение физической активности школьников / М. Ю. Галактионова, Н. В. Лисихина, М. А. Галактионова, Е. А. Алексеенко, И. В. Тимофеев, Э. И. Губайдулина // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2022. – № 4 (67). – С. 176.
3. Салмин В. Е. Сравнительная характеристика морфофункциональных показателей и общей физической подготовленности подростков 11–12 лет городской и сельской школ Новосибирской области // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2025. – № 2 (5). – С. 50–60.
4. Сравнительный анализ уровня физической подготовленности школьников в условиях крупного мегаполиса на примере Санкт-Петербурга / А. Г. Шуров, Е. А. Гаврилова, О. А. Чурганов [и др.] // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 2 (204). – С. 459–464.
5. Ячменев Н. В. Успешность выполнения нормативов силовой выносливости в зависимости от соматотипа школьников 5–6 классов // Успехи гуманитарных наук. – 2024. – № 10. – С. 147–154.
6. Непомнящих Т. А., Горская И. Ю., Жаманова М. И. Мониторинг физической подготовленности школьников допризывного возраста // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2023. – № 6 (220). – С. 260–264.
7. Салмин В. Е., Попов В. С. Анализ успешности выполнения легкоатлетических тестов детей 2–3-х классов относительно нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2025. – № 4 (7). – С. 26–33.
8. Ячменев Н. В. Показатели общей физической подготовленности девушек 7-х и 10-х классов // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2025. – № 3 (6). – С. 40–47.
9. Жумадилаханов А. А., Мамбеталина А. С., Оразов Д. О. Обучение футболу на уроках физической культуры в средней школе // Педагогика: история, перспективы. – 2022. – Т. 5, № 4. – С. 35–47.
10. Лукин С. А., Табаков С. Е. Оценка развития прикладных навыков у школьников 11–12 лет в процессе занятий самбо на уроках физической культуры // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2018. – № 5 (159). – С. 163–167.
11. Совершенствование техники игры в волейбол у обучающихся 15–17 лет на уроках по физической культуре / А. С. Третьяков, Д. В. Логинов, А. А. Лозовой, М. А. Лозовая // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 7. – С. 69–70.
12. Бомин В. А., Калашиникова Р. В. Развитие выносливости у школьников 14–15 лет на уроках физической культуры // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 4 (206). – С. 39–44.
13. Пегов Н. А., Теплов А. В. Инновационные подходы развития скоростно-силовых способностей школьников на уроках физической культуры // Проблемы современного педагогического образования. – 2025. – № 1 (86). – С. 313–316.
14. Дунаев К. С., Федосеев А. М. Структура и содержание занятий по физической культуре школьников 7–8 лет для выполнения норм ВФСК «Готов к труду и обороне» (ГТО) // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 8 (150). – С. 29–32.
15. Митусова Е. Д., Внукова П. А. Развитие выносливости старшеклассников на уроках физической культуры средствами круговой тренировки // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 12. – С. 77.
16. Коровин С. С., Кабачков В. А. Теория и технология реализации дифференцированного подхода в практике физкультурного образования школьников // Вестник спортивной науки. – 2016. – № 3. – С. 43–47.

17. Особенности применения технологии оценки уровня физической подготовленности учащихся на основе региональных стандартов (на примере Республики Калмыкия) / В. Д. Бурлыков [и др.] // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2020. – № 12 (190). – С. 19–23.
18. Храмов П. И., Моргачёв О. В. Гигиеническое обоснование дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников // Гигиена и санитария. – 2023. – № 1 (103). – С. 63–69.
19. Ячменев Н. В., Рубанович В. Б. Динамика морфофункционального состояния школьников 6–7 классов в процессе учебного года в зависимости от организации физического воспитания // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 191–202.
20. Развитие быстроты у школьников 13–14 лет в процессе секционных занятий волейболом с использованием метода круговой тренировки / Ю. В. Дементьева [и др.] // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2020. – № 10 (188). – С. 120–126.
21. Кремнева В. Н., Сывороткина А. С. Метод круговой тренировки для развития скоростно-силовых качеств у девочек 10–12 лет на внеурочных занятиях по гимнастике // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 2-3 (101). – С. 35–38.

References

1. Ambartsumyan N. A. Long-term dynamics of physical fitness of school-age children in the city of Krasnodar in the period from 2012 to 2022. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2022, no. 4 (206), pp. 39–43. (In Russian)
2. Study of physical activity of schoolchildren. M. Yu. Galaktionova, N. V. Lisikhina, M. A. Galaktionova, E. A. Alekseenko, I. V. Timofeev, E. I. Gubaidulina. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*, 2022, no. 4 (67), p. 176. (In Russian)
3. Salmin V. E. Comparative characteristics of morphofunctional indicators and general physical fitness of 11–12-year-old adolescents in urban and rural schools of the Novosibirsk Region. *Physical Education. Sports. Health*, 2025, no. 2 (5), pp. 50–60. (In Russian)
4. Comparative analysis of the level of physical fitness of schoolchildren in a large megalopolis: the case of Saint Petersburg. A. G. Shurov, E. A. Gavrilova, O. A. Churganov [et al.]. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2022, no. 2 (204), pp. 459–464. (In Russian)
5. Yachmenev N. V. Success of performance of standards of power endurance depending on somatotype of schoolchildren of 5–6 classes. *Successes of the Humanities*, 2024, no. 10, pp. 147–154. (In Russian)
6. Nepomnyashchikh T. A., Gorskaya I. Yu., Zhamanova M. I. Monitoring of physical fitness of schoolchildren of pre-prescription age. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2023, no. 6 (220), pp. 260–264. (In Russian)
7. Salmin V. E., Popov V. S. Analysis of the success of performing athletics tests of children of 2–3 grades in relation to the standards of the All-Russian sports complex “Ready for Labor and Defense”. *Physical Education. Sport. Health*, 2025, no. 4 (7), pp. 26–33. (In Russian)
8. Yachmenev N. V. Indicators of general physical fitness of girls in 7th and 10th grades. *Physical Education. Sport. Health*, 2025, no. 3 (6), pp. 40–47. (In Russian)
9. Zhumadilkhanov A. A., Mambetalina A. S., Orazov D. O. Teaching football in physical education classes at secondary schools. *Pedagogy: History, Prospects*, 2022, vol. 5, no. 4, pp. 35–47. (In Russian)
10. Lukin S. A., Tabakov S. E. Assessment of the development of applied skills in 11–12-year-old schoolchildren during sambo classes in physical education lessons. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2018, no. 5 (159), pp. 163–167. (In Russian)

11. Improvement of volleyball technique in students aged 15–17 at physical education lessons. A. S. Tretyakov, D. V. Loginov, A. A. Lozovoy, M. A. Lozovaya. *Theory and Practice of Physical Education*, 2023, no. 7, pp. 69–70. (In Russian)

12. Bomin V. A., Kalashnikova R. V. Development of endurance in 14–15-year-old schoolchildren in physical education classes. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2022, no. 4 (206), pp. 39–44. (In Russian)

13. Pegov N. A., Teplov A. V. Innovative approaches to the development of speed and strength abilities in schoolchildren at physical education lessons, *Problems of Modern Pedagogical Education*, 2025, no. 1 (86), pp. 313–316. (In Russian)

14. Dunaev K. S., Fedoseev A. M. The structure and content of physical education classes for 7–8-year-old schoolchildren in order to meet the requirements of the Ready for Labor and Defense (GTO) program. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2017, no. 8 (150), pp. 29–32. (In Russian)

15. Mitusova E. D., Vnukova P. A. Development of endurance of high school students in physical education lessons by means of circular training. *Theory and Practice of Physical Education*, 2022, no. 12, p. 77. (In Russian)

16. Korovin S. S., Kabachkov V. A. Theory and technology of implementing a differentiated approach in the practice of physical education for schoolchildren. *Bulletin of Sports Science*, 2016, no. 3, pp. 43–47. (In Russian)

17. Features of applying the technology of assessing the level of physical fitness of students based on regional standards (on the example of the Republic of Kalmykia). V. D. Burlikov [et al.]. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2020, no. 12 (190), pp. 19–23. (In Russian)

18. Khrantsov P. I., Morgachev O. V. Hygienic substantiation of a gender-specific approach to the organization of physical education for primary school students. *Hygiene and Sanitation*, 2023, no. 1 (103), pp. 63–69. (In Russian)

19. Yachmenev N. V., Rubanovich V. B. Dynamics of the morphofunctional state of 6–7 grade schoolchildren in the course of the academic year depending on the organization of physical education. *Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University*, 2017, vol. 7, no. 1, pp. 191–202. (In Russian)

20. Development of speed in 13–14-year-old schoolchildren during volleyball section classes using the circular training method. Yu. V. Demytyeva [et al.]. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2020, no. 10 (188), pp. 120–126. (In Russian)

21. Kremneva V. N., Syvrotkina A. S. The method of circular training for developing speed and strength qualities in girls aged 10–12 in extracurricular gymnastics classes. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2025, no. 2-3 (101), pp. 35–38. (In Russian)

Информация об авторе

В. И. Осокин, учитель физической культуры, Лицей № 185; тренер-преподаватель, Спортивная школа по вольной борьбе, Новосибирск, Россия, vlad-osokin@mail.ru.

Information about the author

V. I. Osokin, physical education teacher, Lyceum No. 185; trainer-teacher, Freestyle Wrestling Sports School, Novosibirsk, Russia, vlad-osokin@mail.ru.

Вклад авторов

Не применимо

Contribution of the authors

Not applicable

Финансирование и конфликт интересов

Работа выполнена за счет собственных средств автора. Автор заявляет об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Funding and conflict of interest

The work was carried out at the expense of the author's own funds. The author declares the absence of obvious and potential conflicts of interest.

Поступила: 20.12.2025

Принята к публикации: 01.03.2026

Received: 20.12.2025

Accepted for publication: 01.03.2026

Антропо-функциональные особенности организма девочек 7–15 лет в зависимости от типа функционального реагирования нервно-мышечного аппарата

Рубанович Виктор Борисович¹

¹Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, Россия

Аннотация

Введение. Характер адаптации организма к условиям среды, в том числе и физическим нагрузкам, зависит от особенностей нервно-мышечного аппарата. Большинство работ, касающихся проблемы изучения данных типологических особенностей организма, посвящено взрослым спортсменам, крайне мало сведений о морфофункциональных характеристиках организма детей и подростков разных адаптивных типов реагирования нервно-мышечного аппарата. Цель исследования: изучить антропо-функциональные показатели девочек 7–15 лет с разным типом функционального реагирования нервно-мышечного аппарата.

Материалы и методы. Обследованы девочки от 7 до 15 лет ($n = 321$) основной медицинской группы. Тип функционального реагирования (ТФР) «стайер» – «спринтер» определяли по отношению результатов максимальной кистевой мышечной силы (ММС) к максимальной мышечной выносливости (ММВ), распределяя девочек на стайеров (1 гр.), тяготеющих к стайерам (2 гр.), тяготеющих к спринтерам (3 гр.) и спринтеров (4 гр.). Исследовали основные антропометрические показатели, показатели мышечной силы, соматотип по тотальным размерам тела. Рассчитывали индексы кистевой и становой силы (ИКС, ИСС), индексы активной массы тела и Кетле (ИАМТ, ИК). Определяли жизненную емкость легких (ЖЕЛ), максимальную скорость потока воздуха при форсированном вдохе и выдохе (МСПВ вд., МСПВ выд.), частоту сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление в покое и после выполнения стандартной физической нагрузки. Рассчитывали жизненный индекс (ЖИ), индекс Робинсона (ИР), физическую работоспособность по тесту PWC₁₇₀. Результаты обработаны методами математической статистики с использованием пакета статистических программ STATISTIKA для РС.

Результаты и обсуждение. Обнаружена значительная неоднородность обследованного контингента по ТФР. Большинство девочек характеризуется стайерским и близким к нему ТФР, но в 12–15 лет наблюдается увеличение доли девочек 3 и 4 ТФР и уменьшение доли девочек 1 ТФР. Девочки 4-й гр. значительно превосходили своих сверстниц стайерского типа по ДТ, МТ ОГК, ИК, ИАМТ, мышечной силе, но уступали им по ММВ. Стайеры отличались более экономной хронотропной и кардиоваскулярной адаптивной реакцией на стандартную физическую нагрузку, более высокими значениями PWC₁₇₀/кг ($p < 0,05$).

Заключение. Среди девочек 7–15 лет обнаружены представители разных типов функционального реагирования нервно-мышечного аппарата. В зависимости от ТФР выявлены особенности физического развития, максимальной мышечной выносливости, силы, адаптивных возможностей кардиореспираторного аппарата. Это может быть предпосылкой для повышения эффективной деятельности аэробной направлен-

ности стайерами и скоростно-силовой направленности спринтерами. Показана целесообразность оптимизации физкультурно-спортивной деятельности обучающихся с учетом ТФР.

Ключевые слова: мышечная сила; максимальная статическая выносливость; тип функционального реагирования «спринтер» – «стайер»; антропометрические и функциональные показатели.

Для цитирования: Рубанович В. Б. Антропо-функциональные особенности организма девочек 7–15 лет в зависимости от типа функционального реагирования нервно-мышечного аппарата // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2026. – № 1 (8). – С. 39–52.

Scientific article

Anthropo-functional characteristics of the body of girls aged 7–15 years depending on the type of functional response of the neuromuscular system

Rubanovich Victor Borisovich¹

¹*Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia*

Abstract

Introduction. The nature of the body's adaptation to environmental conditions, including physical exertion, depends on the characteristics of the neuromuscular apparatus. Most research addressing the study of these typological characteristics of the organism is devoted to adult athletes, and there is very little information on the morpho-functional characteristics of children and adolescents of different adaptive types of neuromuscular response. Objective: To study the anthropo-functional indicators of girls aged 7–15 years with different types of functional response of the neuromuscular apparatus.

Materials and methods. Girls aged 7 to 15 years ($n = 321$) from the main medical group were examined. The functional response type (FRT) of “stayer” – “sprinter” was determined based on the ratio of maximum handgrip muscle strength (MHS) to maximum muscular endurance (MEE), classifying the girls into stayers (Group 1), those tending toward stayers (Group 2), those tending toward sprinters (Group 3), and sprinters (Group 4). Basic anthropometric indicators, muscle strength parameters, and somatotype based on overall body dimensions were studied. Calculated indices included handgrip and deadlift strength indices (HGSI, DLSI), indices of active body mass and Quetelet index (ABMI, QI). Measurements included vital capacity (VC), peak inspiratory and expiratory flow rates (PIF, PEF), resting heart rate (HR), blood pressure at rest and after a standard physical load. Calculated indices included the vital index (VI), Robinson index (RI), and physical working capacity according to the PWC₁₇₀ test. Results were processed using statistical methods with the STATISTIKA software package for PC.

Results and discussion. Significant heterogeneity in the examined cohort according to FRT was found. Most girls were characterized by a stayer or stayer-like FRT; however, at ages 12–15, an increase in the proportion of girls with FRT 3 and 4 and a decrease in the proportion of girls with FRT 1 were observed. Girls in Group 4 significantly surpassed their peers of the stayer type in body length, body weight, chest circumference, QI, ABMI, and muscle strength, but had lower MEE. Stayers demonstrated a more economical chronotropic and cardiovascular adaptive response to standard physical exertion, as well as higher PWC₁₇₀/kg values ($p < 0,05$).

Conclusion. Among girls aged 7–15 years, representatives of different functional response types of the neuromuscular apparatus were found. Depending on FRT, characteristics of physical development, maximum muscular endurance, strength, and adaptive capabilities of the cardiorespiratory system were identified. This may serve as a prerequisite for enhancing the effectiveness of aerobic-oriented activities in stayers and speed-strength-oriented activities in sprinters. The advisability of optimizing physical education and sports activities of students, taking into account FRT, is demonstrated.

Keywords: muscle strength; maximum static endurance; type of functional response “sprinter” – “stayer”; anthropometric and functional indicators.

For citation: Rubanovich V. B. Anthro-functional characteristics of the body of girls aged 7–15 years depending on the type of functional response of the neuromuscular system. *Physical Education. Sport. Health*, 2026, no. 1 (8), pp. 39–52.

Введение. Как известно, физическая культура является одним из эффективных средств гармоничного воспитания подрастающего поколения, укрепления здоровья и подготовки к выполнению производительного труда [1; 2]. Физкультурная деятельность, будучи социальной по своей сущности и имея педагогическое содержание, воспитательную направленность, содержит биологическую основу. Именно биологический аспект играет главную роль в научном поиске, направленном на решение проблемы адаптации организма детей школьного возраста к физическим нагрузкам различной интенсивности и направленности [3].

Известно, что физкультурная деятельность является лишь тогда фактором формирования, сохранения и укрепления здоровья, когда соответствует индивидуальным особенностям занимающихся [4]. На необходимость дифференцированного подхода в процессе физического воспитания и оптимизации физкультурной деятельности школьников с учетом типологических особенностей, приспособления организма к физическим нагрузкам указывают многие исследователи [4; 5]. Игнорирование индивидуальных особенностей организма в процессе физкультурной деятельности чревато негативными последствиями. Однако разработка и реализация учебно-тренировочных программ для занятий физической культурой и спортом и сегодня, как правило, осуществляются без учета типологических особенностей занимающихся.

Согласно имеющимся данным характер адаптации организма к условиям среды, в том числе и физическим нагрузкам, зависит от особенностей нервно-мышечного аппарата [6; 7].

На основании многочисленных работ показано, что состав мышечных волокон генетически детерминирован, т. е. наследственно обусловлен, что открывает большие возможности в выборе физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности [8; 9].

Вместе с тем известно непостоянство структуры мышечной ткани в разные периоды онтогенеза [10; 11]. Так, период 5–10 лет характеризуется определенной стабильностью, в 11–12 лет понижается окислительный потенциал мышц с уменьшением волокон 1 типа с 55 % до 34 % и увеличением доли быстрых волокон. В пубертатный период вновь наблюдается временное увеличение доли медленных волокон до 57 %.

Что касается вопросов, связанных с изменчивостью гистохимических особенностей мышечного волокна под влиянием физических нагрузок, то данные о них до сих пор остаются противоречивыми и находятся в стадии изучения [12; 13].

Многочисленными исследованиями показаны различия морфологических, функциональных, биохимических показателей у лиц разного типа адаптивного реагирования [6; 14], что в конечном итоге и определяет особенности их приспособления к условиям среды.

Согласно существующим представлениям особенности адаптации организма к условиям и влияниям среды в значительной степени определяются типом реагирования.

Большинство работ, касающихся проблемы изучения данных типологических особенностей организма, посвящено взрослым спортсменам, крайне мало сведений о морфофункциональных характеристиках организма детей и подростков разных адаптивных типов реагирования нервно-мышечного аппарата.

Важность изучения этой проблемы и недостаточная ее освещенность в научной литературе явились побудительными мотивами к выполнению данной работы.

Цель исследования: изучить антропо-функциональные показатели девочек 7–15 лет с разным типом функционального реагирования нервно-мышечного аппарата.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели обследованы девочки от 7 до 15 лет ($n = 321$) основной медицинской группы, занимающиеся физкультурой только по программе среднего общеобразовательного учреждения. Исследования проводились в начале учебного года, в первой половине дня с соблюдением существующих этических правил и добровольным согласием родителей детей.

Количественная характеристика обследованного контингента представлена в таблице 1.

Таблица 1

Количественная характеристика обследованного контингента

Возраст, лет	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кол-во, чел.	11	35	50	55	52	20	42	47	9

Для определения типов мышечных волокон существуют прямой и косвенный методы [15–18].

Из-за сложности широкого применения метода биопсии для определения типов функционального реагирования нервно-мышечного аппарата (спринтер – стайер) нами использован косвенный метод [19–22]. Он основан на результатах исследования кистевой мышечной силы и максимальной мышечной выносливости (ММВ) [6; 20].

Тип функционального реагирования «стайер» – «спринтер» определяли по отношению результатов максимальной кистевой мышечной силы (ММС) к максимальной мышечной выносливости (ММВ). Последнюю определяли по методу В. В. Розенблата [23]. Значения соотношения ММС (кг)/ММВ (с) менее 1,0 свидетельствуют о преобладании выносливости (тип «стайер»), более 2,0 – о преобладании скоростно-силовых качеств (тип «спринтер»), от 1,0 до 1,49 – тяготеющие к стайерам, от 1,5 до 2,0 – тяготеющие к спринтерам.

Исследование антропометрических показателей включало определение длины и массы тела, обхвата грудной клетки (ДТ, МТ, ОГК), содержания резервного жира методом калиперометрии, кистевой и становой мышечной силы (КС, СС). Рассчитывали индекс Кетле (ИК), индексы кистевой и становой силы (ИКС, ИСС), индекс

активной массы тела (ИАМТ). По данным основных антропометрических показателей определяли принадлежность девочек к микро-/мезо- или макросоматическому типам (МиС, МеС, МаС). Функцию внешнего дыхания оценивали по результатам показателей жизненной емкости легких (ЖЕЛ), максимальной скорости потока воздуха при форсированном вдохе и выдохе (МСПВ вдох, МСПВ выдох) с использованием пневмотахометра ПТ-1, жизненного индекса (ЖИ) [4].

Для изучения функционального состояния и адаптивных возможностей системы кровообращения определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД) в покое, после выполнения стандартной физической нагрузки и в период восстановления. Рассчитывали индекс Робинсона (ИР), характеризующий экономичность деятельности сердечно-сосудистой системы по результатам ЧСС и САД после выполнения стандартной степ-эргометрической нагрузки мощностью 12 кгм/мин/кг [24]. Физическую работоспособность определяли по тесту PWC_{170} [4].

Весь полученный материал обработан общепринятыми методами математической статистики. Различия показателей между группами оценивались методами вариационной и разностной статистики по t-критерию Стьюдента и по ANOVA для непараметрических независимых выборок, считались достоверными при $p \leq 0,05$. Все расчеты проводились с использованием пакета статистических программ STATISTIKA для PC.

Результаты и обсуждение. На основании полученных результатов исследования все обследованные девочки были распределены по типам функционального реагирования (ТФР) нервно-мышечного аппарата на четыре группы: 1 гр. – стайерский тип реагирования; 2 гр. – тяготеющие к стайерам; 3 гр. – тяготеющие к спринтерам; 4 гр. – девочки спринтерского типа функционального реагирования. Как видно из данных, представленных в таблице 2, самыми представительными оказались 1 и 2 гр., в которых было соответственно 40 и 33 % от общего количества обследованных девочек. Значительно меньше оказалось представительниц спринтерского и тяготеющего к нему типу функционального реагирования – лишь 14 % в 3 гр. и 13 % в 4 гр.

Таблица 2

Количественная характеристика девочек 7–15 лет по типам функционального реагирования нервно-мышечного аппарата, в %

Возраст, лет	n	Группы по типам функционального реагирования					
		1	2	3	4	1 + 2	3 + 4
7	11	54,5	18,3	27,2	–	72,8	27,2
8	35	51,4	37,2	2,8	8,6	88,6	11,4
9	50	42,0	34,0	8,0	16,0	76,0	24,0
10	55	52,7	34,5	10,9	1,8	85,4	14,6
11	52	38,5	30,8	15,4	15,4	69,2	30,8
12	20	30,0	45,0	15,0	10,0	75,0	25,0
13	42	35,6	31,0	16,7	16,7	66,6	33,4
14	47	21,3	38,3	21,3	19,1	59,6	40,4
15	9	33,3	11,1	33,3	22,2	44,4	55,6

Примечание: 1 гр. – стайеры, 2 гр. – тяготеющие к стайерам, 3 гр. – тяготеющие к спринтерам, 4 гр. – спринтеры.

Внутригрупповой анализ показал, что во всех возрастных группах сохраняется преобладание девочек стайерского и тяготеющего к нему типов функционального реагирования нервно-мышечного аппарата (1 и 2 гр.). Исключением оказался 15-летний возраст, когда было обнаружено несколько большее количество девочек 3-й и 4-й гр. (56 %), по сравнению с количеством их сверстниц в 1-й и 2-й гр. (44 %). Это в определенной мере согласуется с литературными данными о волнообразных гистохимических изменениях мышечных волокон у детей в онтогенезе [11].

Далее результаты исследования представлены по трем возрастным группам (7–9, 10–11 и 12–15 лет) с учетом типа функционального реагирования (рис. 1).

Как видно, во всех возрастных группах сохраняется большее количество девочек стайерского и близкого к нему типу реагирования.

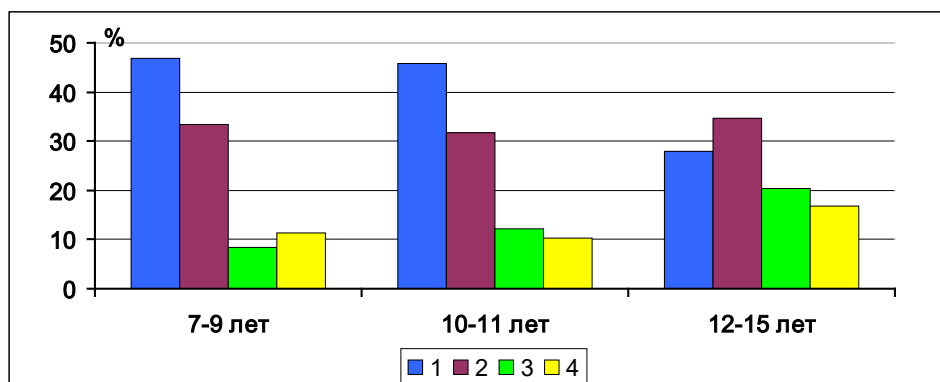


Рис. 1. Распределение девочек по типам функционального реагирования нервно-мышечного аппарата в возрастных группах (7–9, 10–11 и 12–15 лет), в %

Таким образом, результаты исследования обнаружили значительную неоднородность обследованного контингента по типу функционального реагирования нервно-мышечного аппарата. При этом большинство девочек в возрасте 7–15 лет характеризуются стайерским и близким к нему типами функционального реагирования нервно-мышечного аппарата. Тем не менее среди девочек 12–15 лет, по сравнению с младшими группами (7–9 и 10–11 лет), возрастает доля девочек 3 и 4 ТФР и уменьшается доля девочек 1 ТФР (рис. 1).

Проведенный анализ показал, что девочки 4-й гр. спринтерского ТФР в возрасте 7–9, 10–11 и 12–15 лет значительно превосходят своих сверстниц стайерского типа по всем антропометрическим показателям физического развития – по длине тела, массе тела, ОГК, ИК, причем в большинстве случаев статистически значимо (табл. 3).

В то же время девочки промежуточных ТФР (2 и 3 гр.) в основном занимают среднее положение по величинам изученных показателей.

Исследование телосложения (табл. 4) также показало, что для девочек 1-й гр. спринтерского типа характерны большие тотальные размеры, по сравнению с девочками 4-й гр. стайерского типа, о чем свидетельствуют большие величины балльной оценки соматотипа у девочек 4-й гр., по сравнению с 1-й гр. ($p < 0,05$).

Таблица 3

**Показатели физического развития девочек 7–15 лет в зависимости
от типа функционального реагирования (М ± SE)**

Возраст, лет	Группы по ТФР	n	Показатели			
			Рост, см	Вес, кг	ОГК, см	ИК, у.е.
7–9	1	45	129,1 ± 1,3•	26,0 ± 0,71•	59,6 ± 0,5•	15,5 ± 0,4•
	2	32	131,2 ± 0,6°	26,5 ± 0,6°	60,4 ± 0,6°	15,4 ± 0,3°
	3	8	131,7 ± 2,8	26,1 ± 1,6	61,2 ± 1,1	15,1 ± 0,6
	4	11	136,1 ± 1,6	31,5 ± 1,4	64,4 ± 1,4	17,1 ± 0,6
10–11	1	49	140,9 ± 0,9*	28,6 ± 0,9•*	61,7 ± 0,4•*	14,9 ± 0,3•*
	2	34	143,6 ± 0,9	33,9 ± 0,6°	66,1 ± 0,7	16,4 ± 0,2°
	3	13	145,8 ± 1,9	35,0 ± 1,4	67,1 ± 1,3	17,1 ± 0,6
	4	11	145,2 ± 1,7	38,2 ± 1,7	67,6 ± 1,3	18,0 ± 0,6
12–15	1	33	157,3 ± 1,4	44,1 ± 1,8•	73,1 ± 1,3•	17,7 ± 0,4•
	2	41	156,7 ± 0,9°	42,7 ± 1,2°	72,2 ± 0,9°	17,4 ± 0,4°
	3	24	160,5 ± 1,6	48,2 ± 1,3	75,1 ± 1,31	18,7 ± 0,4
	4	20	161,5 ± 1,9	53,2 ± 3,1	80,1 ± 1,9	20,3 ± 0,9

Примечание: 1 гр. – стайеры, 2 гр. – тяготеющие к стайерам, 3 гр. – тяготеющие к спринтерам, 4 гр. – спринтеры. Достоверные различия средних величин: * – гр. 1–3; • – гр. 1–4; ° – гр. 2–4 (p < 0,05).

Таблица 4

**Особенности телосложения девочек 7–15 лет в зависимости
от типа функционального реагирования (М ± SE)**

Возраст, лет	Группы по ТФР	n	Показатели			
			Соматотип, баллы	Площадь поверхности тела, м²	ИАМТ, у.е.	Жировая масса, %
7–9	1	45	11,3 ± 0,5•	0,97 ± 0,02•	0,99 ± 0,01•	22,5 ± 0,4
	2	32	12,1 ± 0,5°	0,99 ± 0,01°	1,04 ± 0,40	22,6 ± 0,6
	3	8	12,4 ± 1,1	0,98 ± 0,04	0,97 ± 0,06	22,2 ± 0,7
	4	11	15,4 ± 0,9	1,09 ± 0,03	1,14 ± 0,07	23,3 ± 0,8
10–11	1	49	9,4 ± 0,4•*	1,04 ± 0,02•*	0,92 ± 0,02•*	21,7 ± 0,3•*
	2	34	11,3 ± 0,4	1,19 ± 0,02	1,04 ± 0,03°	22,8 ± 0,4°
	3	13	12,3 ± 0,6	1,20 ± 0,03	1,07 ± 0,06	24,5 ± 0,7
	4	11	12,3 ± 0,9	1,23 ± 0,03	1,19 ± 0,05	24,2 ± 0,7
12–15	1	33	10,6 ± 0,6•	1,38 ± 0,03•*	0,99 ± 0,03•	20,6 ± 0,6•
	2	41	10,3 ± 0,5°	1,37 ± 0,02°	1,01 ± 0,02	19,9 ± 0,5°
	3	24	11,8 ± 0,5	1,47 ± 0,02	1,06 ± 0,04	21,5 ± 0,8
	4	20	13,7 ± 0,9	1,53 ± 0,05	1,13 ± 0,06	22,8 ± 0,8

Примечание: 1 гр. – стайеры, 2 гр. – тяготеющие к стайерам, 3 гр. – тяготеющие к спринтерам, 4 гр. – спринтеры. Достоверные различия средних величин: * – гр. 1–3; • – гр. 1–4; ° – гр. 2–4 (p < 0,05).

Девочки спринтерского типа характеризуются большими величинами массо-ростового показателя и ИАМТ.

Вместе с тем заслуживает внимания то, что при более высоких значениях ИАМТ у лиц спринтерского типа выявлено более высокое содержание резервного жира, по сравнению с девочками 1-й гр.

Что касается силовых показателей, то исследование выявило значительное преимущество девочек стайерского типа (1 гр.) в максимальной мышечной выносливости, по сравнению с их сверстницами спринтерского типа (рис. 2).

В то же время абсолютные величины кистевой и становой мышечной силы оказались существенно больше у девочек спринтерского типа реагирования (табл. 5).

Однако анализ результатов относительных показателей кистевой и становой мышечной силы в зависимости от типа функционального реагирования, представленных в таблице 5, не выявил какой-либо определенной закономерности в особенностях этих показателей у представителей разных типов функционального реагирования.

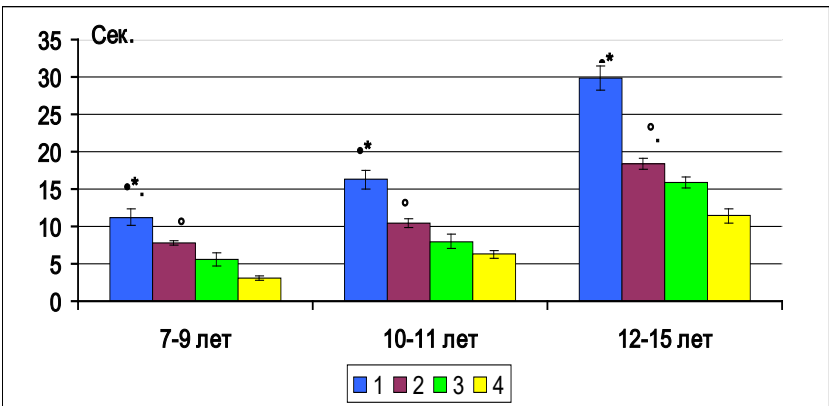


Рис. 2. Показатели мышечной выносливости у девочек 7–15 лет с разным типом функционального реагирования нервно-мышечного аппарата ($M \pm SE$)
(1 гр. – стайеры, 2 гр. – тяготеющие к стайерам, 3 гр. – тяготеющие к спринтерам, 4 гр. – спринтеры. Достоверные различия средних величин:
* – гр. 1–3; • – гр. 1–4; ° – гр. 2–4 ($p < 0,05$))

При исследовании показателей системы внешнего дыхания девочек с разным типом функционального реагирования наибольшие абсолютные величины жизненной емкости легких и показателей пневмотахометрии на вдохе и выдохе обнаружены у спринтеров и тяготеющих к ним во всех возрастных группах, по сравнению со школьницами стайерского типа (табл. 6).

В то же время относительные величины показателей системы внешнего дыхания, в большей мере характеризующие функциональные возможности системы, у девочек спринтерского типа реагирования в большинстве случаев оказались меньше, чем у их сверстниц стайерского типа.

Таблица 5

Показатели мышечной силы у девочек 7–15 лет с разным типом функционального реагирования нервно-мышечного аппарата (M ± SE)

Возраст, лет	Группы по ТФР	n	Показатели			
			Кистевая сила (П + Л), кг	ИКС, кг	Становая сила, кг	ИСС, кг
7–9	1	45	21,73 ± 0,74*	0,85 ± 0,03*	35,87 ± 1,22•	1,40 ± 0,04
	2	32	21,73 ± 0,85	0,83 ± 0,02	35,78 ± 1,59	1,36 ± 0,07
	3	8	25,88 ± 1,48	0,99 ± 0,06	39,63 ± 2,36	1,57 ± 0,15
	4	11	23,64 ± 1,79	0,77 ± 0,03	40,91 ± 3,08	1,31 ± 0,09
10–11	1	49	28,12 ± 0,45•	0,99 ± 0,01	41,90 ± 0,83•	1,36 ± 0,02
	2	34	31,90 ± 1,00	0,92 ± 0,03	47,40 ± 1,60	1,31 ± 0,05
	3	13	30,60 ± 0,75	0,89 ± 0,06	48,4 ± 2,00	1,34 ± 0,05
	4	11	31,30 ± 1,27	0,84 ± 0,07	51,00 ± 2,83	1,32 ± 0,08
12–15	1	33	40,06 ± 1,41•*	0,93 ± 0,02	60,94 ± 2,16•	1,40 ± 0,06
	2	41	41,90 ± 1,26°	0,98 ± 0,02	61,56 ± 1,84	1,45 ± 0,04
	3	24	47,46 ± 1,78	0,99 ± 0,03	59,42 ± 3,04	1,25 ± 0,06
	4	20	46,95 ± 1,92	0,92 ± 0,04	67,65 ± 3,59	1,29 ± 0,06

Примечание: 1 гр. – стайеры, 2 гр. – тяготеющие к стайерам, 3 гр. – тяготеющие к спринтерам, 4 гр. – спринтеры. Достоверные различия средних величин: * – гр. 1–3; • – гр. 1–4; ° – гр. 2–4 (p < 0,05).

Таблица 6

Показатели системы внешнего дыхания у девочек 7–15 лет в зависимости от типа функционального реагирования нервно-мышечного аппарата (M ± SE)

Возраст, лет	Группы ТФР	n	Показатели			
			ЖЕЛ, л	ЖИ, мл/кг	ПТМ вд, л/с	ПТМ выд, л/с
7–9	1	45	1,53 ± 0,03 •	59,7 ± 1,1	1,85 ± 0,06•	2,21 ± 0,07
	2	32	1,56 ± 0,04	59,6 ± 1,6	1,73 ± 0,06°	2,06 ± 0,07
	3	8	1,64 ± 0,09	63,2 ± 3,2	1,75 ± 0,09	2,09 ± 0,12
	4	11	1,76 ± 0,10	56,5 ± 3,2	2,15 ± 0,12	2,31 ± 0,11
10–11	1	49	1,76 ± 0,03•	61,8 ± 0,5	2,19 ± 0,06•	2,47 ± 0,05•
	2	34	1,93 ± 0,06°	58,7 ± 1,95	2,61 ± 0,09	2,93 ± 0,09
	3	13	1,96 ± 0,09	57,9 ± 3,1	2,31 ± 0,15	2,66 ± 0,08
	4	11	2,20 ± 0,09	58,3 ± 2,2	2,69 ± 0,09	2,96 ± 0,09
12–15	1	33	2,71 ± 0,08•	62,1 ± 1,3	3,44 ± 0,12	3,43 ± 0,11•*
	2	41	2,77 ± 0,07°	64,8 ± 1,52	3,46 ± 0,12	3,69 ± 0,09
	3	24	2,91 ± 0,10	60,7 ± 1,6	3,64 ± 0,14	4,03 ± 0,13
	4	20	3,06 ± 0,10	59,4 ± 2,54	3,65 ± 0,13	3,90 ± 0,12

Примечание: 1 гр. – стайеры, 2 гр. – тяготеющие к стайерам, 3 гр. – тяготеющие к спринтерам, 4 гр. – спринтеры. Достоверные различия средних величин: * – гр. 1–3; • – гр. 1–4; ° – гр. 2–4 (p < 0,05).

Сравнительный анализ результатов исследования системы кровообращения в условиях относительного покоя не выявил существенных различий величины ЧСС у девочек с разным типом функционального реагирования (табл. 7). Вместе с тем изучение адаптивной реакции системы кровообращения к дозированной физической нагрузке у девочек разных типов функционального реагирования позволило обнаружить особенности. Выявлено наиболее экономичное и эффективное функционирование сердечно-сосудистой системы у представительниц стайерского типа, по сравнению со спринтерами, о чем свидетельствуют меньшие значения ЧСС при выполнении дозированной степ-эргометрической нагрузки и меньшие индексы Робинсона ($p < 0,05$), что говорит о более экономичном функционировании сердечно-сосудистой системы первых ($p < 0,05$).

Таблица 7

**Показатели адаптации кардиоваскулярной системы и физической работоспособности
у девочек 7–9 лет в зависимости от типа функционального реагирования
нервно-мышечного аппарата ($M \pm SE$)**

Возраст, лет	Группы по ТФР	n	Показатели			
			ЧСС покоя, уд/мин	ЧСС нагр., уд/мин	$PWC_{170}/кг, кгм/(мин \times кг)$	ИР, усл. ед.
7–9	1	45	$90,7 \pm 1,7$	$170,9 \pm 2,1^{\bullet}$	$12,1 \pm 0,4^{\bullet}$	$201,8 \pm 3,7^{\bullet}$
	2	32	$93,3 \pm 2,0$	$169,5 \pm 1,8^{\circ}$	$12,2 \pm 0,3^{\circ}$	$202,6 \pm 4,1^{\circ}$
	3	8	$94,9 \pm 3,5$	$166,4 \pm 4,1$	$12,5 \pm 0,6$	$197,1 \pm 8,8$
	4	11	$88,0 \pm 3,0$	$178,8 \pm 3,3$	$10,6 \pm 0,5$	$220,7 \pm 7,8$
10–11	1	49	$88,6 \pm 1,0$	$169,4 \pm 1,7^{\bullet}$	$12,3 \pm 0,2^{\bullet*}$	$205,2 \pm 3,8^{\bullet*}$
	2	34	$92,0 \pm 1,6$	$168,2 \pm 1,7^{\circ}$	$12,4 \pm 0,3^{\circ}$	$210,0 \pm 3,6$
	3	13	$91,6 \pm 4,5$	$181,7 \pm 3,3$	$10,5 \pm 0,4$	$226,0 \pm 7,3$
	4	11	$91,9 \pm 2,0$	$178,6 \pm 2,9$	$11,0 \pm 0,4$	$226,8 \pm 8,0$
12–15	1	33	$91,2 \pm 1,5$	$173,4 \pm 1,6^{\bullet}$	$11,6 \pm 0,3^{\bullet}$	$234,0 \pm 5,8^{\bullet}$
	2	41	$90,6 \pm 1,6$	$174,5 \pm 2,4^{\circ}$	$11,5 \pm 0,3^{\circ}$	$235,8 \pm 5,9^{\circ}$
	3	24	$87,7 \pm 1,6$	$174,3 \pm 2,5$	$11,6 \pm 0,4$	$238,6 \pm 4,9$
	4	20	$92,6 \pm 2,4$	$184,8 \pm 2,8$	$10,1 \pm 0,3$	$267,0 \pm 8,3$

Примечание: 1 гр. – стайеры, 2 гр. – тяготеющие к стайерам, 3 гр. – тяготеющие к спринтерам, 4 гр. – спринтеры. Достоверные различия средних величин: * – гр. 1–3; $\bullet$ – гр. 1–4; $^{\circ}$ – гр. 2–4 ($p < 0,05$).

Исследование физической работоспособности выявило различия величины показателя $PWC_{170}/кг$ у обследованных девочек разных типов функционального реагирования нервно-мышечного аппарата. Достоверно большей оказалась величина относительного показателя физической работоспособности, характеризующего аэробную производительность организма, у стайеров по сравнению со спринтерами. Так, величины этого показателя у девочек 1-й гр. в 7–9, 10–11 и 12–15-летнем возрасте составили соответственно $12,1 кгм/(мин \times кг)$; $12,3 кгм/(мин \times кг)$ и $11,6 кгм/(мин \times кг)$, в то время как у спринтеров – $10,6 кгм/(мин \times кг)$; $11,0 кгм/(мин \times кг)$ и $10,1 кгм/(мин \times кг)$ (табл. 7).

В целом результаты исследования системы кровообращения у девочек указывают на более совершенную адаптацию к физическим нагрузкам и более высокие аэробные возможности стайеров, по сравнению со спринтерами.

Ограничения исследования – в работе не представлены.

Заключение. Таким образом, комплексное исследование девочек 7–15 лет обнаружило значительную их неоднородность по типам функционального реагирования нервно-мышечного аппарата. В свою очередь, школьники разных типов реагирования имеют особенности физического развития, максимальной мышечной выносливости, силы, адаптивных возможностей кардиореспираторного аппарата и физической работоспособности, что является основой к эффективной деятельности аэробной направленности стайерами и скоростно-силовой направленности – спринтерами. Лица промежуточных типов реагирования имеют средние способности к эффективному выполнению нагрузок полярной направленности. Полученные данные показывают необходимость оптимизации организации физкультурно-спортивной деятельности обучающихся в условиях общеобразовательных учреждений и учреждений дополнительного образования (детские спортивные школы, клубы и т. д.).

Список источников

1. Авдеева Т. В., Барт Т. В., Водов Д. А. Роль физической культуры нации как элемента социальных приоритетов вузов // Креативная экономика. – 2024. – Т. 18, № 5. – С. 1175–1188.
2. Влияние физической культуры на укрепление и поддержание здоровья молодого поколения / А. А. Беркалиев, Д. В. Кузьмин, М. П. Коновалова, О. В. Огурцова // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2026. – № 2 (240). – С. 231–237.
3. Мотылянская Р. Е. Врачебно-физкультурный раздел спортивного отбора и ориентации: метод. рекомендации. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 100 с.
4. Рубанович В. Б. Врачебно-педагогический контроль при занятиях физической культурой: уч. пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 264 с.
5. Афоньшин В. Е., Полевщиков М. М., Роженцов В. В. Индивидуализация физической нагрузки [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – URL: <https://science-education.ru/article/view?id=24385> (дата обращения: 02.02.2026).
6. Казначеев В. П., Казначеев С. В. Адаптация и конституция человека. – Новосибирск, 1986. – 119 с.
7. Афанасьев Ю. И., Кузнецов С. Л. Методологические аспекты типологии мышечной ткани и прогнозирование индивидуальных возможностей спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 1. – С. 41–43.
8. Шварц В. Б., Хрущев С. В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. – М.: Физическая культура и спорт, 1984. – 150 с.
9. Язвиков В. В. Влияние спортивной тренировки на состав мышечных волокон смешанных скелетных мышц человека // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 2. – С. 48–50.
10. Корниенко И. А., Сонькин В. Д. Возрастное развитие системных мышц и физической работоспособности // Физиология развития ребенка. – М., 2000. – С. 209–239.
11. Узловые периоды развития мышечной функции у детей и подростков: метод. рекомендации для педагогов и родителей / В. Д. Сонькин, Р. В. Тамбовцева, Г. М. Маслова, Д. П. Букреева, Р. М. Васильева. – М., 2017. – 53 с.
12. Самсонова А. В., Самсонов М. А., Самсонов Г. А. Типы волокон скелетных мышц человека и методы их классификации // Труды кафедры биомеханики университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2023. – № 17. – С. 35–45.

13. Plotkin D. L., Roberts M. D., Haun C. T. Muscle Fiber Type Transitions with Exercise Training: Shifting Perspectives // *Sports*. – 2021. – Vol. 127, № 9. – P. 1–11.
14. Харитонова Л. Г. Типы адаптации в спорте. – Омск, 1991. – 200 с.
15. Методы оценки композиции мышечных волокон в скелетных мышцах человека / А. В. Самсонова, И. Э. Барникова, М. А. Борисевич, А. В. Вахнин // *Труды кафедры биомеханики университета имени П. Ф. Лесгафта*. – 2012. – № 6. – С. 18–27.
16. Шенкман Б. С., Шарло К. А. Как мышечная активность контролирует экспрессию медленного миозина // *Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова*. – 2021. – Т. 107, № 6–7. – С. 669–694.
17. Schiaffino S. Muscle fiber type diversity revealed by anti-myosin heavy chain antibodies // *The FEBS Journal*. – 2018. – Vol. 285. – P. 3688–3694.
18. Шенкман Б. С., Немировская Т. Л. Стратегия и клеточные механизмы адаптации скелетных мышц при развитии выносливости // *Теория и практика физической культуры*. – 1994. – № 12. – С. 13–19.
19. Щедрин А. С. Тип мышечной работоспособности и оценка адаптивных реакций человека // *Теория и практика физической культуры*. – 1995. – № 4. – С. 46–47.
20. Статическая работоспособность и особенности функционального реагирования на мышечную нагрузку юношей разных соматотипов / А. Ю. Приходько, С. Н. Герасимов, С. Г. Кривощёков, Р. И. Айзман // *Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология*. – 2024. – Т. 47. – С. 45–54.
21. Рубанович В. Б. Морфофункциональная характеристика мальчиков 7–15 лет разных типов функционального реагирования нервно-мышечного аппарата // *Физическая культура. Спорт. Здоровье*. – 2025. – № 1 (4). – С. 44–55.
22. Розенблат В. В. Проблема утомления. – М.: Медицина, 1975. – 175 с.
23. Иванов С. А., Невзорова Е. В., Гулин А. В. Количественная оценка функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы // *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*. – 2017. – Т. 22, № 6. – С. 1535–1540.

References

1. Avdeeva T. V., Bart T. V., Vodov D. A. The role of physical culture of the nation as an element of university social priorities. *Creative Economy*, 2024, vol. 18, no. 5, pp. 1175–1188. (In Russian)
2. The influence of physical culture on strengthening and maintaining the health of the young generation. A. A. Berkaliyev, D. V. Kuzmin, M. P. Konovalova, O. V. Ogurtsova. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2026, no. 2 (240), pp. 231–237. (In Russian)
3. Motylianskaya R. E. Medical and physiological section of sports selection and orientation: method. recommendations. Moscow: Physical education and sports, 1977, 100 p. (In Russian)
4. Rubanovich V. B. Medical and pedagogical supervision during physical education classes: textbook. 3rd ed., corr. and suppl. Moscow: Yurait, 2017, 264 p. (In Russian)
5. Afonshin V. E., Polevshchikov M. M., Rozhentsov V. V. Individualization of physical load [Electronic resource]. *Modern Problems of Science and Education*, 2016, no. 2. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=24385> (date of access: 02.02.2026). (In Russian)
6. Kaznacheev V. P., Kaznacheev S. V. Adaptation and human constitution. Novosibirsk, 1986, 119 p. (In Russian)
7. Afanasiev Yu. I., Kuznetsov S. L. Methodological aspects of muscle tissue typology and forecasting of individual athletes' capabilities. *Theory and Practice of Physical Education*, 1991, no. 1, pp. 41–43. (In Russian)
8. Shvarts V. B., Khrushchev S. V. Medico-biological aspects of sports orientation and selection. Moscow: Physical education and sports, 1984, 150 p. (In Russian)

9. Yazvnikov V. V. Influence of sports training on human mixed skeletal muscle fiber composition. *Theory and Practice of Physical Education*, 1988, no. 2, pp. 48–50. (In Russian)

10. Kornienko I. A., Sonkin V. D. Age-related development of systemic muscles and physical working capacity. *Physiology of Child Development*. Moscow, 2000, pp. 209–239. (In Russian)

11. Critical periods of muscle function development in children and adolescents: method. recommendations for educators and parents. V. D. Sonkin, R. V. Tambovtseva, G. M. Maslova, D. P. Bukreeva, R. M. Vasilyeva. Moscow, 2017, 53 p. (In Russian)

12. Samsonova A. V., Samsonov M. A., Samsonov G. A. Types of human skeletal muscle fibers and methods of their classification. *Proceedings of the Biomechanics Department of P. F. Lesgaft University*, 2023, no. 17, pp. 35–45. (In Russian)

13. Plotkin D. L., Roberts M. D., Haun C. T. Muscle Fiber Type Transitions with Exercise Training: Shifting Perspectives. *Sports*, 2021, vol. 127, no. 9, pp. 1–11.

14. Kharitonova L. G. Types of adaptation in sports. Omsk, 1991, 200 p. (In Russian)

15. Methods for assessing muscle fiber composition in human skeletal muscles. A. V. Samsonova, I. E. Barnikova, M. A. Borisevich, A. V. Vakhnin. *Proceedings of the Biomechanics Department of P. F. Lesgaft University*, 2012, no. 6, pp. 18–27. (In Russian)

16. Schenkman B. S., Sharlo K. A. How muscle activity controls slow myosin expression. *I. M. Sechenov Russian Physiological Journal*, 2021, vol. 107, no. 6–7, pp. 669–694. (In Russian)

17. Schiaffino S. Muscle fiber type diversity revealed by anti-myosin heavy chain antibodies. *The FEBS Journal*, 2018, vol. 285, pp. 3688–3694.

18. Schenkman B. S., Nemirovskaya T. L. Strategy and cellular mechanisms of adaptation of skeletal muscles in the development of endurance. *Theory and Practice of Physical Education*, 1994, no. 12, pp. 13–19. (In Russian)

19. Shchedrin A. S. Type of muscle working capacity and assessment of human adaptive reactions. *Theory and Practice of Physical Education*, 1995, no. 4, pp. 46–47. (In Russian)

20. Static performance and features of functional response to muscle load in young men of different somatotypes. A. Yu. Prikhodko, S. N. Gerasimov, S. G. Krivoshekov, R. I. Aizman. *Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2024, vol. 47, pp. 45–54. (In Russian)

21. Rubanovich V. B. Morphofunctional characteristics of boys aged 7–15 years of different types of neuromuscular apparatus functional response. *Physical Education. Sport. Health*, 2025, no. 1 (4), pp. 44–55. (In Russian)

22. Rozenblat V. V. The problem of fatigue. Moscow: Medicine, 1975, 175 p. (In Russian)

23. Ivanov S. A., Nevzorova E. V., Gulina A. V. Quantitative assessment of cardiovascular system functional capabilities. *Bulletin of Tambov University. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 6, pp. 1535–1540. (In Russian)

Информация об авторе

В. Б. Рубанович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры спортивных дисциплин, факультет физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, <http://orcid.org/0000-0003-2485-4388>, rubanovich08@mail.ru.

Information about the author

V. B. Rubanovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports Disciplines, Faculty of Physical Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, <http://orcid.org/0000-0003-2485-4388>, rubanovich08@mail.ru.

Вклад авторов

Не применимо

Contribution of the authors

Not applicable

Финансирование и конфликт интересов

Внешнее финансирование отсутствовало. Явных и потенциальных конфликтов интересов – нет.

Funding and conflict of interest

There was no external funding. There were no apparent or potential conflicts of interest.

Поступила: 14.02.2026

Принята к публикации: 25.03.2026

Received: 14.02.2026

Accepted for publication: 25.03.2026

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Физическая культура. Спорт. Здоровье. 2026. № 1 (8)
Physical Education. Sport. Health, 2026, no. 1 (8)

Научная статья

УДК 612.821

Половые различия зрительно-моторной реакции студентов факультета физической культуры

Сафрейтор Алина Евгеньевна¹, Гребенникова Ирина Николаевна¹

¹Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, Россия

Аннотация.

Введение. В статье рассматриваются половые особенности зрительно-моторной реакции (ЗМР) у студентов факультета физической культуры (ФФК) в процессе их профессиональной подготовки. ЗМР критически важна для работы со спортсменами игровых видов спорта и единоборств. Несмотря на изученность генетических и тренировочных факторов, половые различия остаются малоисследованными. Цель исследования: изучить половые особенности ЗМР у студентов ФФК.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие студенты ФФК ($n = 34$, 24 юноши и 10 девушек в возрасте 18–19 лет). Оценка показателей простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) и реакции выбора (РВ) проводилась с использованием аппаратно-программного комплекса «НС-ПсихоТест» (ООО «НейроСофт», Россия). Статистическая обработка – U-критерий Манна-Уитни ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение. Полученные на студентах ФФК статистически незначимые различия в ПЗМР и РВ между юношами и девушками свидетельствуют о том, что пол не является определяющим фактором скорости и точности ЗМР. Предполагается, что уровень физической подготовленности студентов нивелирует потенциальные половые различия, делая тренированность ключевым фактором, что согласуется с данными о влиянии занятий спортом и особенностями простых когнитивных задач, но отличается от исследований на общих выборках.

Заключение. У студентов ФФК пол не оказывает существенного влияния на показатели ПЗМР и РВ. Необходим индивидуальный подход к оценке психомоторных способностей.

Ключевые слова: зрительно-моторная реакция; студенты; факультет физической культуры; половые различия; простая зрительно-моторная реакция; реакция выбора.

Для цитирования: Сафрейтор А. Е., Гребенникова И. Н. Половые различия зрительно-моторной реакции студентов факультета физической культуры // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2026. – № 1 (8). – С. 53–61.

Scientific article

Gender differences in the visual-motor reaction of students from the Faculty of Physical Education

Safreytor Alina Evgenievna¹, Grebennikova Irina Nikolaevna¹

¹*Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia*

Abstract

Introduction. The article discusses the gender characteristics of the visual-motor reaction (VMR) in students from the Faculty of Physical Education (FFE) in the process of their professional training. VMR is critically important for working with athletes in team sports and martial arts. Despite the study of genetic and training factors, sex differences remain understudied. The purpose of the study is to investigate the sex characteristics of ZMR in FFK students.

Materials and methods. The study involved students of the Faculty of Physical Education ($n = 34$, 24 males and 10 females aged 18–19 years). The assessment of simple visual-motor reaction (SVMR) and choice reaction (CR) indicators was carried out using the hardware-software complex NS-PsychoTest (NeuroSoft LLC, Russia). Statistical processing was performed using the Mann-Whitney U-test ($p < 0,05$).

Results and discussion. The statistically non-significant differences in SVMR and CR between males and females obtained from the Faculty of Physical Education students indicate that sex is not a determining factor in the speed and accuracy of VMR. It is hypothesized that the physical fitness level of the students neutralizes potential sex differences, making training a key factor. This aligns with data on the influence of sports activities and the characteristics of simple cognitive tasks, but differs from studies on general populations.

Conclusion. In students of the Faculty of Physical Education, sex does not have a significant impact on SVMR and CR indicators. An individual approach to assessing psychomotor abilities is necessary.

Keywords: visual-motor reaction; students; Faculty of Physical Education; sex differences; simple visual-motor reaction; choice reaction.

For citation: Safreytor A. E., Grebennikova I. N. Gender differences in the visual-motor reaction of students from the Faculty of Physical Education. *Physical Education. Sport. Health*, 2026, no. 1 (8), pp. 53–61.

Введение. Зрительно-моторная реакция (ЗМР) является фундаментальным психофизиологическим механизмом, лежащим в основе эффективного взаимодействия человека с окружающей средой, особенно в условиях, требующих высокой скорости и точности двигательных действий [1; 2]. В сфере физической культуры, в частности, при формировании тренерско-профессионального резерва для таких динамичных дисциплин, как игровые виды спорта и единоборства, изучение ЗМР приобретает особую актуальность. Исследования подтверждают, что развитие ЗМР обусловлено комплексным воздействием как генетических факторов, так и специфических тренировочных нагрузок [3; 4].

Для тренеров и будущих специалистов в области физической культуры вдумчивое понимание закономерностей формирования и динамики ЗМР у спортсменов является необходимым условием для разработки высокоэффективных тренировочных методик. Такой подход позволяет целенаправленно оптимизировать развитие ключевых двигательных умений и навыков у спортсменов, способствуя достижению ими высоких спортивных результатов, а также гарантирует высокий уровень профессиональной компетенции самих тренеров [5; 6; 7]. Однако, несмотря на значительное количество исследований, посвященных ЗМР, недостаточно изучены половые различия в динамике ЗМР у студентов ФФК в процессе их профессиональной подготовки.

Цель исследования: изучить половые особенности ЗМР у студентов факультета физической культуры.

Материалы и методы. В исследовании, проходившем в 2024/2025 учебном году, приняли участие 34 относительно здоровых студента ФФК в возрасте 18–19 лет, из которых 24 юноши и 10 девушек. Обследуемые были разделены на две группы по половому признаку: девушки и юноши. Критерии включения в исследование: спортсмены, прошедшие комплексное медицинское обследование в организациях, находящихся в ведении Федерального медико-биологического агентства; хронические заболевания (при наличии) в стадии ремиссии в течение как минимум месяца до и во время обследования; отсутствие острых заболеваний за месяц до начала и в период прохождения обследования; спортсмены, имеющие квалификацию не ниже второго спортивного разряда и тренировочный стаж не менее 5 лет. Критерии исключения не предусматривались.

Для оценки ЗМР использовался аппаратно-программный комплекс НС-«Психотест» (ООО «НейроСофт», Россия), позволявший измерять время реакции в тестах простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) и реакции выбора (РВ).

ПЗМР – суть теста заключалась в том, что при появлении светового сигнала красного цвета в трубе испытуемому нужно было как можно быстрее нажать на одну любую кнопку на корпусе трубы.

РВ – испытуемому последовательно предъявлялись световые сигналы двух цветов (красный и зеленый). Красный цвет – красная кнопка, зеленый цвет – черная кнопка.

В ходе тестирования регистрировались следующие показатели: время зрительно-моторной реакции (мс), стандартное отклонение (мс), мода (мс), асимметричность (мс), эксцесс (мс), общее число ошибок (кол-во раз), оценка нормальности распределения (у.е.), функциональный уровень системы (ФУС по Лоскутовой, у.е.), устойчивость реакции (УР по Лоскутовой, у.е.) и уровень функциональных возможностей (УФВ по Лоскутовой, у.е.).

Статистическую обработку результатов исследования проводили, вычисляя медиану (Me), первый (Q1) и третий (Q3) квартили, представляли в виде Me [Q1; Q3]. Различия между группами оценивали с помощью U-критерия Манна-Уитни, достоверными считались результаты при $p < 0,05$.

Эксперимент проводился в соответствии с Хельсинкской декларацией. Протокол обследования одобрен на научном совете факультета физической культуры Новосибирского государственного педагогического университета. У всех студентов получены письменные согласия на обработку персональных данных в рамках нашего исследования.

Результаты и обсуждение. У студентов ФФК наблюдалась тенденция к более быстрым средним значениям ПЗМР у девушек, однако статистически значимых различий ($p > 0,05$) выявлено не было. Этот результат согласуется с некоторыми исследованиями и объясняется двумя ключевыми факторами [1; 8; 9; 10]:

1) регулярные занятия спортом и высокий уровень тренированности студентов ФФК нивелировали исходные половые различия;

2) относительно элементарные задачи ПЗМР в меньшей степени зависят от половых особенностей, по сравнению со сложными задачами.

Тем не менее встречаются публикации, где половые различия в психофизиологических функциях студентов были выявлены [11–14]. Анализ этих работ показывает, что существует дифференциация по половому признаку: девушки демонстрируют более высокий уровень функциональных возможностей. При этом в зависимости от сложности задачи проявляются специфические преимущества: юноши лучше справляются с РВ, а девушки – с ПЗМР (табл. 1–2).

В РВ также наблюдалась тенденция к более быстрым реакциям и меньшим ошибкам у девушек, но статистически значимых различий между юношами и девушками выявлено не было ($p > 0,05$). Это подтверждает, что пол не является определяющим фактором для простых двигательных ответов (ПЗМР и РВ) у студентов ФФК. Как и в случае с ПЗМР, тренированность студентов, а также относительная простота задачи РВ, вероятно, уравнивает потенциальные половые различия. В отличие от более сложных когнитивных задач (память, мышление, внимание), где половые различия часто обнаруживаются, простые реактивные тесты у тренированных лиц не выявляют таких различий, что ожидаемо для данной выборки [8; 15].

Статистически незначимые различия в скорости и точности ЗМР между студентами-юношами и девушками ФФК свидетельствуют о том, что в данной выборке и на данном уровне задач пол не является определяющим фактором. Эти результаты подтверждаются данными, подчеркивающими роль тренированности и специфики задач. Регулярные занятия спортом, как показано О. Н. Ловыгиной и Е. А. Егоровым, сглаживают половые различия в сенсомоторных реакциях, а простые когнитивные задачи, в отличие от сложных, менее чувствительны к половым особенностям [8; 10].

В то же время наши выводы отличаются от исследований, отмечающих половые различия в психофизиологических функциях и реакциях студентов непрофильных, медицинских и других вузов [3; 4; 12; 13]. Основной причиной расхождений, на наш взгляд, является специфика выборки: студенты ФФК обладают высоким уровнем физической и функциональной подготовленности, что, вероятно, делает фактор тренированности более значимым, чем потенциальные половые различия в нейродинамических процессах и сенсомоторной интеграции [16; 17].

Ограничения исследования. Малое количество девушек (10 человек) снижает статистическую мощность и возможность выявить тонкие различия. Студенты ФФК – группа с высоким уровнем физической активности, что ограничивает обобщение результатов на студентов других вузов. Использование только простых норм ПЗМР и РВ могло не выявить различий, которые могли бы проявиться в более сложных тестах.

Таблица 1

**Показатели простой зрительно-моторной реакции студентов
факультета физической культуры**

Показатели	Когорты		Статистическая значимость (р-значение)
	Девушки	Юноши	
Правая рука и правый глаз			
Среднее значение времени реакции, мс	221,28 [212,35; 236,10]	220,12 [205,45; 238,95]	0,781
Среднеквадратичное отклонение, мс	35,69 [35,13; 54,30]	42,55 [34,40; 75,63]	0,432
Асимметричность, мс	1,35 [1,00; 2,18]	2,11 [1,17; 3,58]	0,230
Экссесс, мс	1,57 [0,89; 6,82]	7,09 [1,82; 19,43]	0,129
Общее число ошибок, кол-во раз	1,50 [1,00; 3,00]	3,00 [1,00; 4,50]	0,174
Функциональный уровень системы (ФУС по Лоскутовой), у.е.	4,52 [4,23; 4,75]	4,29 [4,05; 4,66]	0,374
Устойчивость реакции (УР по Лоскутовой), у.е.	1,59 [1,41; 2,12]	1,61 [1,43; 2,01]	0,980
Уровень функциональных возможностей (УФВ по Лоскутовой), у.е.	3,20 [3,04; 3,71]	3,20 [2,93; 3,67]	0,980
Левая рука и левый глаз			
Среднее значение времени реакции, мс	228,51 [224,55; 236,10]	223,85 [208,22; 234,84]	0,347
Среднеквадратичное отклонение, мс	45,64 [38,97; 50,56]	41,50 [34,03; 53,47]	0,273
Асимметричность, мс	0,96 [0,69; 1,32]	1,47 [0,87; 2,04]	0,402
Экссесс, мс	1,40 [0,54; 1,99]	2,90 [0,91; 6,17]	0,296
Общее число ошибок, кол-во раз	3,50 [2,00; 6,00]	2,00 [0,50; 4,00]	0,273
Функциональный уровень системы (ФУС по Лоскутовой), у.е.	4,25 [3,99; 4,74]	4,26 [4,11; 4,54]	1,000
Устойчивость реакции (УР по Лоскутовой), у.е.	1,41 [1,20; 2,28]	1,62 [1,17; 1,85]	0,940
Уровень функциональных возможностей (УФВ по Лоскутовой), у.е.	3,02 [2,81; 3,78]	3,15 [2,70; 3,42]	0,980

Таблица 2

Показатели реакции выбора студентов факультета физической культуры

Показатели	Когорты		Статистическая значимость (р-значение)
	Девушки	Юноши	
Правая рука и правый глаз			
Среднее значение времени реакции, мс	424,19 [384,92; 461,90]	366,16 [344,36; 454,97]	0,442
Среднеквадратичное отклонение, мс	123,82 [95,83; 151,20]	90,75 [78,85; 113,68]	0,327
Мода, мс	434,00 [374,65; 474,00]	354,64 [334,00; 456,00]	0,442
Асимметричность, мс	0,81 [0,32; 1,33]	0,79 [0,50; 1,00]	0,382
Эксцесс, мс	1,55 [0,18; 4,45]	0,99 [0,02; 1,38]	0,878
Оценка нормальности распределения, у.е.	0,50 [0,00; 1,00]	0,00 [0,00; 1,00]	0,721
Общее число ошибок, кол-во раз	11,00 [4,50; 13,00]	4,50 [1,00; 7,00]	0,327
Левая рука и левый глаз			
Среднее значение времени реакции, мс	419,95 [396,49; 469,82]	369,54 [342,29; 458,13]	0,192
Среднеквадратичное отклонение, мс	124,00 [106,59; 150,33]	86,28 [64,66; 129,50]	0,192
Мода, мс	389,50 [364,00; 428,00]	349,57 [328,43; 376,00]	0,233
Асимметричность, мс	1,35 [0,89; 1,51]	0,83 [0,51; 1,25]	0,192
Эксцесс, мс	4,95 [2,27; 5,71]	1,12 [0,01; 2,41]	0,192
Оценка нормальности распределения, у.е.	1,00 [1,00; 1,00]	1,00 [0,00; 1,00]	0,442
Общее число ошибок, кол-во раз	7,50 [3,50; 10,00]	7,00 [3,00; 8,00]	0,878

Заключение. В нашем исследовании, проходившем в 2024/2025 учебном году с участием 34 студентов ФФК 18–19 лет, из которых 24 юноши и 10 девушек, показано отсутствие статистически значимых половых различий в показателях ПЗМР и РВ как для доминирующей, так и для недоминирующей стороны тела ($p > 0,05$ по всем показателям). Это позволяет использовать общие методики оценки и коррекции ЗМР для студентов обоих полов в программах ФФК, ориентируясь на выявление лиц с замедленными реакциями независимо от их гендерной принадлежности. Полученные результаты, вероятно, обусловлены совокупностью факторов, таких как тренированность студентов, простота измеряемых задач и возраст, которые нивелируют влияние пола на показатели ЗМР. Тренированность, в частности, играет ключевую роль в объективном отборе в спортивные команды, подчеркивая необходимость индивидуального подхода к оценке психомоторных способностей, особенно в условиях регулярных занятий физической культурой, и разработки персонализированных программ для всех студентов.

Список источников

1. Гулин А. В., Шутова С. В., Муравьева И. В. Гендерные особенности скорости и точности сенсомоторных реакций студентов в течение учебного семестра // Научные ведомости. Серия: Медицина. Фармация. – 2013. – Вып. 21, № 4 (147). – С. 170–177.
2. Мельник В. А., Мельник С. Н., Ткаченко П. В. Конституциональные особенности возрастной динамики времени простых сенсомоторных реакций школьников // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2017. – № 3. – С. 118–123.
3. Московченко О. Н., Катцин О. А., Шубин Д. А., Иванова Т. С. Индивидуально-дифференцированный подход к физической нагрузке студентов на основе психофизиологической адаптации // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6, № 1. – С. 145–151.
4. Московченко О. Н., Катцин О. Н., Захарова Л. В. [и др.]. Роль типов психофизиологической адаптации в дозировании физической нагрузки у студентов и спортсменов / О. Н. Московченко, О. Н. Катцин, Л. В. Захарова, И. В. Трусей, Н. В. Люлина // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2023. – № 4 (218). – С. 263–269.
5. Горская И. Ю., Баймаков Г. С., Аверьянов И. В. Значимость координационной подготовки юных футболистов (проблемы и реалии практики) // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2020. – № 11 (189). – С. 137–141.
6. Лосин Б. Е., Ларионова М. Н., Бобров И. В. Взаимосвязь показателей зрительно-двигательной реакции с эффективностью игровой деятельности баскетболистов // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 4. – С. 89–91.
7. Платонов В. Н. Теория адаптации и резервы совершенствования системы подготовки спортсменов // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 2. – С. 3–9.
8. Егоров Е. А., Романова Т. Б., Рыбакова Е. Г. Зрительно-моторная интеграция: формирование, развитие, роль в офтальмологической практике // Клиническая офтальмология. – 2021. – Т. 21, № 1. – С. 14–17.
9. Игнатова Ю. П., Макарова И. И., Яковлева К. Н., Аксенова А. В. Зрительно-моторные реакции как индикатор функционального состояния центральной нервной системы // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2019. – № 3. – С. 38–50.
10. Ловыгина О. Н., Корюкин Д. А., Сидоров Р. В. Влияние занятий физической культурой и различными видами спорта на сенсомоторные реакции у студентов // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2021. – Т. 16, № 4. – С. 112–117.
11. Кондратенкова Е. А., Мартусевич Н. О. Сравнительный анализ простой зрительно-моторной реакции спортсменов-гребцов и футболисток // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А. А. Кулешова: материалы научно-методической конференции. – Могилев: Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова, 2017. – С. 255–257.
12. Кураш И. А., Семёнов И. П., Святохо С. В., Рыбина Т. М. Оценка простой зрительно-моторной реакции у студентов медицинского вуза // Здоровье и безопасность на рабочем месте: материалы II Международного научного форума. – Минск: Регистр, 2018. – С. 302–305.
13. Попова Т. В., Парская Н. В., Меньшенин А. С., Плачков В. А. Гендерные особенности психофизиологических функций студентов вуза // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 6-4 (37). – С. 56–57.
14. Пушкина В. Н., Соколова Л. В. Параметры зрительно-моторной реакции как индикаторы функционального состояния нервной системы киберспортсменов // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12, № 5. – С. 1–9.
15. Кац А. С. Исследование гендерных особенностей в когнитивной педагогике // Казанский педагогический журнал. – 2022. – № 2. – С. 206–211.

16. Нопин С. В. Нейродинамические характеристики сенсомоторных процессов спортсменов различных видов спорта // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6, № 1. – С. 162–170.

17. Ходак Н. А., Рычкова Л. С. Гендерные дифференцировки сенсомоторных реакций в определении профпригодности у студентов разных профилей обучения // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2009. – № 20. – С. 6–10.

References

1. Gulin A. V., Shutova S. V., Muravyeva I. V. Gender features of speed and accuracy of students' sensorimotor reactions during the academic semester. *Scientific News. Series: Medicine. Pharmacy*, 2013, iss. 21, no. 4 (147), pp. 170–177. (In Russian)

2. Melnik V. A., Melnik S. N., Tkachenko P. V. Constitutional features of age dynamics of simple sensorimotor reaction time in schoolchildren. *Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and His Health"*, 2017, no. 3, pp. 118–123. (In Russian)

3. Moskovchenko O. N., Katzin O. A., Shubin D. A., Ivanova T. S. Individually-differentiated approach to physical load for students based on psychophysiological adaptation. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 1, pp. 145–151. (In Russian)

4. Moskovchenko O. N., Katzin O. N., Zakharova L. V. [et al.]. The role of psychophysiological adaptation types in dosing physical load in students and athletes. O. N. Moskovchenko, O. N. Katzin, L. V. Zakharova, I. V. Trusey, N. V. Lyulina. *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2023, no. 4 (218), pp. 263–269. (In Russian)

5. Gorskaya I. Yu., Baymakov G. S., Averyanov I. V. Significance of coordination training for young football players (problems and realities of practice). *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 2020, no. 11 (189), pp. 137–141. (In Russian)

6. Losin B. E., Larionova M. N., Bobrov I. V. The interrelation of visual-motor reaction indicators with the effectiveness of basketball players' game activity. *Theory and Practice of Physical Education*, 2020, no. 4, pp. 89–91. (In Russian)

7. Platonov V. N. Theory of adaptation and reserves for improving the system of athlete training. *Bulletin of Sports Science*, 2010, no. 2, pp. 3–9. (In Russian)

8. Egorov E. A., Romanova T. B., Rybakova E. G. Visual-motor integration: formation, development, role in ophthalmological practice. *Clinical Ophthalmology*, 2021, vol. 21, no. 1, pp. 14–17. (In Russian)

9. Ignatova Yu. P., Makarova I. I., Yakovleva K. N., Aksenova A. V. Visual-motor reactions as an indicator of the functional state of the central nervous system. *Ulyanovsk Medical and Biological Journal*, 2019, no. 3, pp. 38–50. (In Russian)

10. Lovygina O. N., Koryukin D. A., Sidorov R. V. The influence of physical education and various sports on sensorimotor reactions in students. *Pedagogical, Psychological and Medical-Biological Problems of Physical Education and Sports*, 2021, vol. 16, no. 4, pp. 112–117. (In Russian)

11. Kondratenkova E. A., Martusevich N. O. Comparative analysis of simple visual-motor reaction in rowers and female football players. Results of scientific research of scientists from A. A. Kuleshov Mogilev State University: proceedings of the scientific and methodological conference. Mogilev: A. A. Kuleshov Mogilev State University, 2017, pp. 255–257. (In Russian)

12. Kurash I. A., Semenov I. P., Svyatokho S. V., Rybina T. M. Assessment of simple visual-motor reaction in medical university students. Occupational Health and Safety: proceedings of the II International Scientific Forum. Minsk: Register, 2018, pp. 302–305. (In Russian)

13. Popova T. V., Parskaya N. V., Menshenin A. S., Plachkov V. A. Gender features of psychophysiological functions of university students. *International Research Journal*, 2015, no. 6-4 (37), pp. 56–57. (In Russian)

14. Pushkina V. N., Sokolova L. V. Visual-motor reaction parameters as indicators of the functional state of the nervous system in esports athletes. *The World of Science. Pedagogy and Psychology*, 2024, vol. 12, no. 5, pp. 1–9. (In Russian)
15. Kats A. S. Research on gender features in cognitive pedagogy. *Kazan Pedagogical Journal*, 2022, no. 2, pp. 206–211. (In Russian)
16. Nopin S. V. Neurodynamic characteristics of sensorimotor processes in athletes of various sports. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 1, pp. 162–170. (In Russian)
17. Khodak N. A., Rychkova L. S. Gender differentiations of sensorimotor reactions in determining professional suitability in students of different learning profiles. *Bulletin of South Ural State University*, 2009, no. 20, pp. 6–10. (In Russian)

Информация об авторах

А. Е. Сафрейтор, студент 3 курса факультета физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, alina.safreytor555@mail.ru.

И. Н. Гребенникова, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой теоретических основ физической культуры факультета физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, i160463@yandex.ru.

Information about the authors

A. E. Safreytor, 3rd year student at the Faculty of Physical Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, alina.safreytor555@mail.ru.

I. N. Grebennikova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Theoretical Foundations of Physical Education at the Faculty of Physical Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, i160463@yandex.ru.

Вклад авторов

Все авторы внесли сопоставимый вклад в организацию исследования, составление дизайна работы, анализ данных, формулировку основных выводов и подготовку рукописи.

Author's contribution

All authors made a comparable contribution to the organization of the study, the compilation of the work design, data analysis, and formulation of the main conclusions and preparation of the manuscript.

Финансирование и конфликт интересов

Работа выполнена за счет собственных средств авторов. Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Funding and conflict of interest

The work was carried out at the authors' own expense. The authors declare that there are no apparent or potential conflicts of interest.

Поступила: 14.01.2026

Принята к публикации: 30.03.2026

Received: 14.01.2026

Accepted for publication: 30.03.2026

ИНФОРМАЦИЯ О НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ



Журнал «Физическая культура. Спорт. Здоровье» – официальное издание научно-практического направления, утвержденное Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Новосибирский государственный педагогический университет». Свидетельство о регистрации журнала ПИ № ФС77-83176 от 26 апреля 2022 г. Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР).

В издании публикуются результаты научно-исследовательской и методической работы ученых, аспирантов, преподавателей, тренеров, специалистов физической культуры, фитнеса и спорта в области медико-биологических и психолого-педагогических аспектов физического воспитания и тренировок.

Качество публикуемых статей контролируется редакционной коллегией, в состав которой входят ведущие ученые России и зарубежных стран.