 © Авторы статьи / Authors of the article

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ/HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.78 EDN: LWSAIR

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЗЮДОИСТОВ И ШКОЛЬНИКОВ 10–15 ЛЕТ

Научная статья

Псеунок А.А.[1, *], Чамокова А.Я.[2], Бжецева Н.Р.[3], Пустовет З.Т.[4]
[1] ORCID : 0000-0002-7258-5859;
[2] ORCID : 0000-0003-1092-4269;
[1] Адыгейский государственный университет, Майкоп, Российская Федерация
[2, 3, 4] Майкопский государственный технологический университет, Майкоп, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (pseunokk[at]mail.ru)

Предложена: 18.09.2026; Принята: 22.10.2026; Опубликована: 17.11.2026

Аннотация

Обследовались юные дзюдоисты и школьники в возрасте 10–15 лет. Исследование было выполнено на базе двух типов учреждений: общеобразовательной школы и спортивной школы по дзюдо. Школьники занимались физической культурой 2 часа в неделю, тогда как дзюдоисты — 6 часов в неделю. Целью исследования явилось изучение влияния физических нагрузок на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы дзюдоистов и школьников. В состоянии покоя у дзюдоистов 14–15 лет зафиксированы достоверно более низкие показатели частоты сердечных сокращений и артериального давления по сравнению с контрольной группой. При этом у спортсменов наблюдается увеличение ударного объёма крови. Такое сочетание гемодинамических параметров свидетельствует о формировании экономичного типа кровообращения, что является следствием адаптации организма к тренировкам и указывает на оптимизацию вегетативной регуляции и повышение сократительной способности миокарда.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, дзюдо, подростки, адаптация к нагрузкам, Гарвардский степ-тест, гемодинамика, вегетативная регуляция.

THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN JUDOISTS AND SCHOOLCHILDREN AGED 10–15

Research article

Pseunok A.A.[1, *], Chamokova A.Y.[2], Bzhetseva N.R.[3], Pustovet Z.T.[4]
[1] ORCID : 0000-0002-7258-5859;
[2] ORCID : 0000-0003-1092-4269;
[1] Adygea State University, Maykop, Russian Federation
[2, 3, 4] Maykop State Technological University, Maykop, Russian Federation

* Corresponding author (pseunokk[at]mail.ru)

Suggested: 18.09.2026; Accepted: 22.10.2026; Published: 17.11.2026

Abstract

Young judoists and schoolchildren aged 10–15 were examined. The study was carried out at two types of institution: a general education school and a judo sports school. The pupils had physical education for 2 hours a week, while the judoists trained for 6 hours a week. The aim of the research was to examine the effect of physical exercise on the functional state of the cardiovascular system in judoists and schoolchildren. At rest, 14–15-year-old judoists were found to have significantly lower heart rates and blood pressure compared with the control group. At the same time, an increase in stroke volume was observed in the athletes. This combination of haemodynamic parameters indicates the development of an economical type of blood circulation, which is a consequence of the body's adaptation to training and points to the optimisation of autonomic regulation and an increase in myocardial contractility.

Keywords: cardiovascular system, judo, teenagers, adaptation to exertion, Harvard step test, haemodynamics, autonomic regulation.

Введение

Современный спорт высших достижений и система подготовки спортивного резерва предъявляют возрастающие требования к функциональным возможностям юных спортсменов [4]. В этой связи особую значимость приобретают исследования, направленные на изучение адаптационных реакций развивающегося организма к систематическим физическим нагрузкам [7]. Сердечно-сосудистая система, являясь одним из основных индикаторов адаптационных процессов, первой реагирует на воздействие тренировочных нагрузок и во многом лимитирует физическую работоспособность [1]. Дзюдо как вид спорта характеризуется ациклическими, скоростно-силовыми нагрузками переменной интенсивности, что предъявляет специфические требования к механизмам вегетативного обеспечения мышечной деятельности [2]. Несмотря на то что в работе [11] рассматриваются особенности сердечно-сосудистой системы у юных дзюдоистов и школьников 10–15 лет, динамика восстановительных процессов после стандартной

 © Авторы статьи / Authors of the article

физической нагрузки и влияние тренировочного стажа на формирование экономичного типа кровообращения остаются недостаточно изученными, что определяет актуальность настоящего исследования [11].

Цель исследования: охарактеризовать функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у мальчиков 10–15 лет, систематически занимающихся дзюдо, в сопоставлении со сверстниками без регулярной спортивной подготовки, определить, как возраст и тренировочный стаж отражаются на показателях гемодинамики в покое, реакции на стандартную физическую нагрузку и скорости восстановления.

Задачи исследования:

1. Сравнить показатели системной гемодинамики — частоту сердечных сокращений, ударный объём крови, минутный объём кровообращения, систолическое и диастолическое артериальное давление, пульсовое давление — в покое у дзюдоистов и школьников контрольной группы в возрастных группах 10–11, 12–13 и 14–15 лет.

2. Оценить динамику этих показателей после Гарвардского степ-теста на 2-й, 3-й и 4-й минутах восстановления, установить, к какому сроку параметры возвращаются к исходным значениям и в какой возрастной группе восстановление наиболее полно.

3. Установить связь возраста и стажа систематических занятий дзюдо с формированием адаптивных изменений сердечно-сосудистой системы, оценить физическую работоспособность по индексу Гарвардского степ-теста и дать физиологическое объяснение выявленным сдвигам.

Методы и принципы исследования

Исследование проводилось на базе спортивной школы по дзюдо и общеобразовательной школы. В обследовании приняли участие мальчики в возрасте 10–15 лет. Основную группу составил 61 юный спортсмен, регулярно занимающийся дзюдо (три тренировки в неделю продолжительностью 2 часа) и имеющий стаж занятий более двух лет. Контрольную группу составили 50 детей, сопоставимых по возрасту и полу, не занимающихся спортом систематически. Исследование проводилось при наличии информированного согласия родителей. Распределение спортсменов по стажу показало, что в младшей возрастной группе преобладают дети с небольшим стажем, тогда как в старшей группе большинство составляют подростки, тренирующиеся более четырёх лет.

В основную группу включали мальчиков 10–15 лет, систематически занимающихся дзюдо не менее двух лет, тренирующихся не реже трёх раз в неделю по два часа, не имеющих хронических заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной и эндокринной систем, острых заболеваний на момент обследования, а также не принимающих лекарственные препараты на постоянной основе, влияющие на гемодинамику. Обязательным условием включения было наличие письменного информированного добровольного согласия родителей или законных представителей и согласия ребёнка. В контрольную группу включали мальчиков 10–15 лет, не занимающихся спортом систематически, не имеющих хронических заболеваний и острых состояний на момент обследования, сопоставимых по возрасту с основной группой, при наличии информированного согласия родителей или законных представителей.

В исследование не включали детей вне возрастного диапазона 10–15 лет, с перерывом в тренировках более одного месяца, с острыми спортивными травмами, а также при отказе от участия. Из анализа исключали участников, у которых в ходе обследования были выявлены хронические заболевания или отклонения в физическом развитии, перенесённые острые респираторные и другие инфекционные заболевания в течение двух недель до обследования, приём препаратов, влияющих на сердечно-сосудистую систему, неполные или некорректные данные, а также отзыв согласия на участие.

Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. От всех родителей или законных представителей получено письменное информированное добровольное согласие; дети дали согласие на участие в доступной для их возраста форме.

Регистрация физиологических параметров осуществлялась в состоянии относительного мышечного покоя и после выполнения функциональной пробы [3], [6]. С помощью аускультативного метода Н.С. Короткова определяли следующие показатели: частоту сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление [8]. На основе полученных данных расчётным путём определяли ударный объем крови (по формуле Старра), минутный объем кровообращения и пульсовое давление.

Пульсовое давление рассчитывали по формуле:

$$ПД = САД - ДАД,$$

где САД — систолическое артериальное давление;

ДАД — диастолическое артериальное давление.

Ударный объём крови определяли по формуле Старра:

$$УО = 90{,}97 + 0{,}54 \times ПД - 0{,}57 \times ДАД - 0{,}61 \times возраст.$$

Минутный объём кровообращения рассчитывали как:

$$МОК = УО \times ЧСС,$$

где ЧСС — частота сердечных сокращений.

В качестве функциональной пробы использовали Гарвардский степ-тест, который представляет собой стандартизированную физическую нагрузку в виде восхождений на ступеньку [8]. Высота ступеньки составляла 45 см (для мальчиков 10–11 лет — 35 см), темп восхождений — 30 в минуту в течение 4 минут (для 10–11 лет — 3 минуты). Частоту сердечных сокращений регистрировали на 2-й, 3-й и 4-й минутах восстановительного периода. Индекс Гарвардского степ-теста рассчитывали по стандартной формуле, оценку физической работоспособности проводили по шкале Г.А. Макаровой с учётом специфики ациклических видов спорта.

Статистическая обработка данных выполнена методами вариационной статистики с вычислением средней арифметической и ошибки средней. Проверку нормальности распределения проводили с помощью критерия Шапиро–Уилка, равенство дисперсий оценивали по критерию Левена. При нормальном распределении сравнение двух

 © Авторы статьи / Authors of the article

независимых групп проводили с помощью параметрического t-критерия Стьюдента, данные представляли как M ± m. При распределении, отличном от нормального, использовали U-критерий Манна–Уитни, данные представляли как Me [Q1; Q3]. Для множественных сравнений применяли поправку Бонферрони или Холма. Различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Основные результаты

В ходе исследования установлено, что характер и выраженность адаптационных изменений сердечно-сосудистой системы у юных дзюдоистов определяются как возрастным фактором, так и продолжительностью систематических тренировок. Анализ возрастного состава и распределения по стажу показал, что в группе 10–11 лет преобладают спортсмены с минимальным тренировочным стажем, тогда как подростки 14–15 лет в большинстве своём имеют стаж занятий более четырёх лет, что позволяет рассматривать данную возрастную группу как модель долговременной адаптации к физическим нагрузкам.

При исследовании частоты сердечных сокращений выявлена отчётливая возрастная динамика. В состоянии покоя у дзюдоистов 10–11 и 12–13 лет наблюдалась лишь тенденция к более низким значениям по сравнению со сверстниками из контрольной группы, однако статистически значимых различий не зарегистрировано ($p \geq 0,05$ для обеих возрастных групп). В то же время у спортсменов 14–15 лет частота сердечных сокращений в покое оказалась достоверно ниже, чем в контрольной группе ($p \leq 0,05$). Данный феномен, известный как спортивная брадикардия покоя, обусловлен усилением тонического влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на синусовый узел и снижением влияния симпатической нервной системы, что является следствием долговременной адаптации к регулярным физическим нагрузкам [10] (рис. 1).

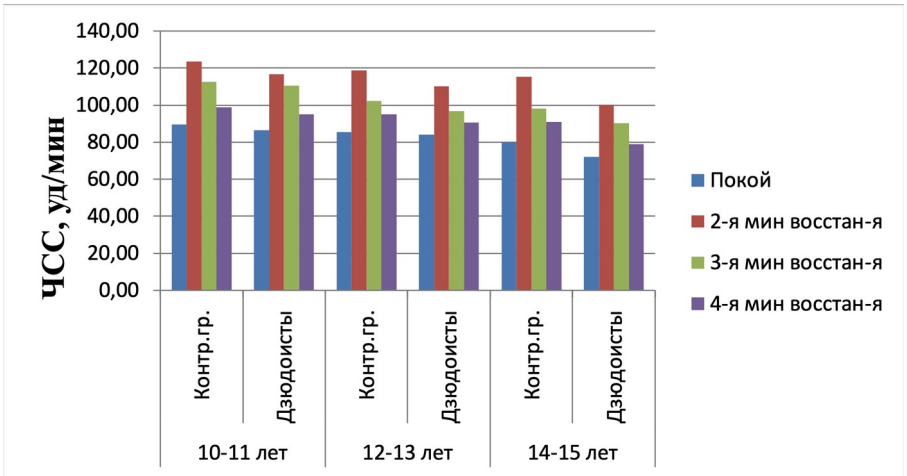


Рисунок 1 - Показатели ЧСС в разных возрастных группах
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.78.1

Примечание: достоверность различий между показателями группы дзюдо и контроля на различных этапах исследования ($p \leq 0,05$)

После выполнения Гарвардского степ-теста на второй минуте восстановления частота сердечных сокращений у дзюдоистов всех возрастных групп была значимо ниже контрольных значений ($p \leq 0,05$). Наиболее выраженные различия зафиксированы в группе 14–15 лет, где на протяжении всего восстановительного периода у спортсменов регистрировались достоверно более низкие показатели пульса ($p \leq 0,05$), причём к четвертой минуте у дзюдоистов происходило практически полное восстановление до исходного уровня. Физиологический смысл данного явления заключается в совершенствовании механизмов срочной адаптации под влиянием многолетних тренировок: у спортсменов быстрее активируется парасимпатическое звено вегетативной регуляции, ускоряется элиминация продуктов обмена и восстанавливается ионное равновесие в кардиомиоцитах [5].

Анализ ударного объёма крови не выявил достоверных межгрупповых различий в младших возрастных группах ни в покое, ни на этапах восстановления ($p \geq 0,05$), что связано с недостаточным стажем тренировок для запуска структурных перестроек миокарда. Однако, у дзюдоистов 14–15 лет ударный объем крови в покое был достоверно выше по сравнению с контрольной группой ($p \leq 0,05$). Данное увеличение отражает формирование физиологической гипертрофии миокарда и увеличение конечно-диастолического объёма левого желудочка, что в соответствии с механизмом Франка-Старлинга обеспечивает более мощное систолическое сокращение и возрастание ударного выброса [9]. После нагрузки на второй минуте восстановления ударный объём крови у спортсменов также значимо превышал контрольные значения ($p \leq 0,05$), что обусловлено не только морфологическими изменениями, но и более совершенной нейрогуморальной регуляцией сократительной функции миокарда.

Изучение минутного объёма кровообращения показало отсутствие достоверных различий в группах 10–11 и 12–13 лет ($p \geq 0,05$), что объясняется компенсаторным характером реакции: у нетренированных лиц увеличение минутного объёма при нагрузке достигается преимущественно за счёт тахикардии, тогда как у спортсменов ведущую роль начинает играть ударный объем. У дзюдоистов 14–15 лет минутный объем крови в покое был значимо выше ($p \leq 0,05$),

 © Авторы статьи / Authors of the article

чем в контрольной группе, что при более низкой частоте сердечных сокращений свидетельствует о формировании экономичного типа кровообращения. В восстановительном периоде у спортсменов старшей группы наблюдалось более быстрое возвращение минутного объёма крови к исходным значениям, тогда как в контрольной группе к четвертой минуте полного восстановления не происходило.

При анализе артериального давления установлено, что в возрастной группе 10-11 лет показатели систолического и диастолического давления до и после нагрузки существенно не различались между группами ($p \geq 0,05$), что связано с незавершённостью морфофункционального созревания сосудистой стенки. У подростков 12–13 лет систолическое давление в покое у дзюдоистов было достоверно ниже, чем в контрольной группе ($p \leq 0,05$). Наиболее выраженные различия зафиксированы в группе 14–15 лет: систолическое и диастолическое давление в покое у спортсменов оказались достоверно ниже, чем в контрольной группе ($p \leq 0,05$), причём после нагрузки эти различия сохранялись ($p \leq 0,05$). Физиологической основой данных изменений является снижение общего периферического сосудистого сопротивления под влиянием тренировок, что связано с улучшением эластических свойств сосудистой стенки, увеличением плотности капиллярной сети и повышением продукции эндотелиального релаксирующего фактора, обеспечивающего адекватную вазодилатацию [2]. Характер реакции артериального давления на нагрузку у дзюдоистов соответствовал нормотоническому типу, что отражает оптимальное соотношение между сердечным выбросом и сосудистым сопротивлением (рис. 2).

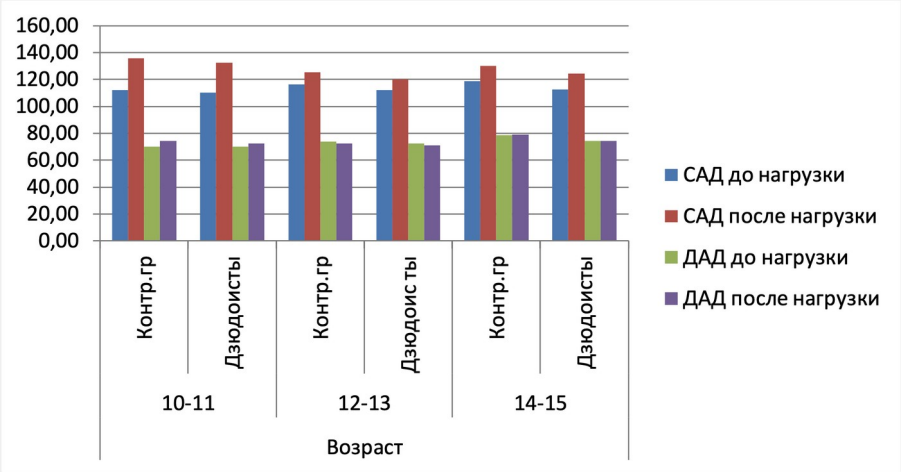


Рисунок 2 - Показатели АД в различных возрастных группах

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.78.2

Примечание: достоверность различий между показателями группы дзюдо и контроля ($p \leq 0,05$)

Оценка индекса Гарвардского степ-теста подтвердила выявленные закономерности. В младшей возрастной группе у дзюдоистов значительно чаще встречались оценки «выше среднего» и «хорошо». В возрасте 12–13 лет среди спортсменов более половины продемонстрировали результат «выше среднего», значительная часть — «хороший» и «отличный», тогда как в контрольной группе отличные результаты отсутствовали полностью. В старшей возрастной группе подавляющее большинство дзюдоистов показали результаты выше среднего, хорошие и отличные, что отражает не только кардиореспираторную производительность, но и эффективность метаболических процессов, повышение активности окислительных ферментов и способность быстро переключаться с анаэробных на аэробные пути энергообеспечения.

Обсуждение

Полученные результаты согласуются с данными литературы о формировании экономичного типа кровообращения у юных спортсменов под влиянием систематических тренировок [2], [5], [7], [11]. Выявленная у дзюдоистов 14–15 лет брадикардия покоя отражает усиление парасимпатических влияний на синусовый узел и снижение базального тонуса симпатической нервной системы, что рассматривается как один из ключевых признаков долговременной адаптации сердца к физическим нагрузкам [10]. Аналогичные изменения описаны у подростков, занимающихся ациклическими и скоростно-силовыми видами спорта [4], [6].

Увеличение ударного объёма крови у спортсменов старшей возрастной группы может быть связано с физиологической гипертрофией миокарда и увеличением конечно-диастолического объёма левого желудочка. По закону Франка–Старлинга это вызывает более мощное систолическое сокращение и возрастание ударного выброса [9].

 © Авторы статьи / Authors of the article

Полученные данные не противоречат результатам исследований, в которых показано, что у юных спортсменов экономизация кровообращения формируется постепенно и становится отчётливой при достаточном тренировочном стаже [3], [11].

Более низкие значения САД и ДАД у дзюдоистов 14–15 лет, а также нормотонический тип реакции на нагрузку объясняются снижением общего периферического сосудистого сопротивления, улучшением эластических свойств сосудистой стенки, увеличением плотности капиллярной сети и повышением продукции эндотелиального релаксирующего фактора [2]. Это согласуется с представлениями о том, что регулярные физические нагрузки оптимизируют не только сердечный компонент, но и сосудистое звено системной гемодинамики [5].

Более быстрое восстановление ЧСС и МОК после Гарвардского степ-теста у спортсменов показывает совершенствование механизмов срочной адаптации: ускоренную реактивацию парасимпатического звена вегетативной регуляции, более эффективное удаление метаболитов и ускорение ресинтеза макроэргических соединений [5], [10]. Полученные результаты согласуются с данными литературы, что у тренированных подростков более высокие значения индекса Гарвардского степ-теста и более быстрое возвращение к исходному уровню функциональных показателей [1], [3], [8].

Таким образом, обсуждение подтверждает, что выявленные сдвиги носят адаптивный характер и отражают возрастно-стажевую динамику формирования спортивного сердца. Ограничениями исследования являются поперечный дизайн, включение только мальчиков и отсутствие учёта стадии полового созревания, что целесообразно учитывать в дальнейших работах.

Заключение

Проведённое исследование позволило выявить существенные различия в функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы у подростков с различным стажем занятий дзюдо и установить физиологические механизмы, лежащие в основе долговременной адаптации к систематическим физическим нагрузкам.

При сравнительном анализе показателей центральной гемодинамики установлено, что наиболее выраженные адаптационные изменения регистрируются у спортсменов 14–15 лет, имеющих наибольший тренировочный стаж. У данной категории обследованных в состоянии покоя наблюдаются достоверно более низкие значения частоты сердечных сокращений и артериального давления при одновременном увеличении ударного объёма крови. Физиологической основой этих изменений является усиление парасимпатических влияний на сердечный ритм, снижение базального тонуса симпатической нервной системы и улучшение эластических свойств сосудистой стенки, что в совокупности формирует экономичный тип кровообращения, характерный для тренированного сердца.

Оценка скорости восстановительных процессов после физической нагрузки показала, что юные дзюдоисты характеризуются более эффективным восстановлением: у них регистрируются достоверно более низкие значения частоты сердечных сокращений на всех этапах восстановления, а к четвёртой минуте отдыха ЧСС и минутный объём кровообращения практически возвращаются к исходным значениям. Данный феномен обусловлен совершенствованием механизмов вегетативной регуляции, в частности, быстрой активацией парасимпатического звена в восстановительном периоде, а также более эффективным удалением метаболитов и ускорением ресинтеза макроэргических соединений.

Анализ влияния возраста и тренировочного стажа выявил отчётливую зависимость адаптационных изменений от продолжительности систематических занятий. Если у начинающих спортсменов 10–11 лет различия с контролем носят характер тенденций, то по мере увеличения стажа тренировок формируется устойчивый комплекс адаптивных изменений, включающий морфологическую перестройку миокарда, нейрогуморальную оптимизацию регуляции и метаболическую адаптацию. Многолетние регулярные занятия дзюдо приводят к формированию физиологического спортивного сердца, характеризующегося высокой производительностью и экономичностью функционирования, что подтверждается нормотоническим типом реакции на нагрузку и более высокими значениями индекса Гарвардского степ-теста по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, занятия дзюдо в подростковом возрасте способствуют оптимизации деятельности сердечно-сосудистой системы, повышению физической работоспособности и формированию устойчивости к стрессовым воздействиям, что обосновывает целесообразность использования данного вида спорта для гармоничного физического развития и укрепления здоровья подрастающего поколения.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. — Москва: RUGRAM, 2022. — 450 с.

2. Светличкина А.А. Влияние занятий дзюдо на функциональные параметры сердца в юношеском возрасте / А.А. Светличкина, И.Н. Медведев, О.А. Разживин и др. // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. — 2023. — № 2. — С. 421–424. — DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p421-425.

3. Штина И.Е. Гендерные и возрастные особенности 5-минутной кардиоинтервалографии с ортостатической пробой у школьников / И.Е. Штина, С.Л. Валина, О.А. Маклакова // Профилактическая медицина. — 2022. — № 2. — С. 49–55. — DOI: 10.17116/profmed20222502149.

4. Иорданская Ф.А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов — резерва спорта высших достижений : монография / Ф.А. Иорданская. — Москва: Спорт, 2021. — 176 с.

5. Ермакова И.В. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы, автономной нервной регуляции сердечного ритма и эндокринной системы к нагрузкам разного характера у школьников 10–15 лет / И.В. Ермакова, С.Б. Догадкина, Л.В. Рублева // Science for Education Today. — 2019. — № 5. — С. 176–204. — DOI: 10.15293/2658-6762.1905.11

6. Ванюшин Ю.С. Процесс адаптации на примере реакций кардиореспираторной системы при тестирующих нагрузках / Ю.С. Ванюшин, Р.Р. Хайруллин, Н.Ф. Ишмухаметова [и др.] // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. — 2024. — № 19. — С. 1–8. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/protsess-adaptatsii-na-primere-reaktsiy-kardiorespiratornoy-sistemy-pri-testiruyuschih-nagruzkah/viewer?ysclid=mv9jsy5r3s274915719 (дата обращения: 10.09.26).

7. Ведерникова Е.В. Психофизиологические особенности спортсменов-подростков разной спортивной специализации / Е.В. Ведерникова, М.А. Морозова, Е.Г. Шушканова [и др.] // Теория и практика физической культуры. — 2023. — № 2. — С. 64–66. — URL: https://medicom-mtd.com/htm/Pub/pub_upft_96.pdf?ysclid=mv9fin8npe639403772 (дата обращения: 10.09.26).

8. Рябцев С.М. Неинвазивные методы исследования функционального состояния организма занимающихся физической культурой и спортом / С.М. Рябцев, Т.А. Жмурова. — Севастополь: СевГУ, 2024. — 103 с. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48550396&ysclid=mv9ekdivtc433367155 . (дата обращения: 18.09.26).

9. Шлык Н.И. Вариабельность сердечного ритма и методы определения у спортсменов в тренировочном процессе / Н.И. Шлык. — Ижевск: Удмуртский университет, 2022. — 93 с. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48550396&ysclid=mv9ekdivtc433367155 . (дата обращения: 18.09.26).

10. Abreu R.M. de On the significance of estimating cardiorespiratory coupling strength in sports medicine / R.M. Abreu // Frontiers in Network Physiology. — 2023. — № 2. — P. 1–7. — DOI: 10.3389/fnetp.2022.1114733

11. Псеунок А.А. Особенности сердечно-сосудистой системы и уровня физического развития у юных дзюдоистов и школьников 10–15 лет / А.А. Псеунок // Актуальные вопросы физического воспитания и адаптивной физической культуры в системе : материалы VII международной научно-практической конференции. — Волгоград, 2025. — С. 371–375. — URL: https://www.vgafk.ru/upload/medialibrary/959/whcc5pw9o6n8w8rwl7oh54pzdu495r3x/SBORNIK-chast_2.pdf?ysclid=mv9esyu0xf496538224 (дата обращения: 18.09.26).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Anoxin P.K. Ocherki po fiziologii funkcional'ny'x sistem [Essays on the Physiology of Functional Systems] / P.K. Anoxin. — Moscow: RUGRAM, 2022. — 450 p. [in Russian]

2. Svetlichkina A.A. Vliyanie zanyatii dzyudo na funktsionalnie parametri serdtsa v yunosheskom vozraste [The effect of judo training on the functional parameters of the heart in adolescence] / A.A. Svetlichkina, I.N. Medvedev, O.A. Razzhivin [et al.] // Uchenie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University]. — 2023. — № 2. — P. 421–424. — DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p421-425. [in Russian]

3. Shtina I.E. Gendernie i vozrastnie osobennosti 5-minutnoi kardiointervalografii s ortostaticheskoi proboi u shkolnikov [ender and age related features of 5 minute cardiointervalography with an orthostatic test in schoolchildren] / I.E. Shtina, S.L. Valina, O.A. Maklakova // Profilakticheskaya meditsina [Preventive Medicine]. — 2022. — № 2. — P. 49–55. — DOI: 10.17116/profmed20222502149. [in Russian]

4. Iordanskaya F.A. Monitoring funkcional'noj podgotovlennosti yuny'x sportsmenov — rezerva sporta vy'sshix dostizhenij : monografiya [Monitoring the functional preparedness of young athletes — the reserve for elite sports: a monograph] / F.A. Iordanskaya. — Moscow: Sport, 2021. — 176 p. [in Russian]

5. Yermakova I.V. Osobennosti adaptatsii serdechno-sosudistoi sistemi, avtonomnoi nervnoi regulyatsii serdechnogo ritma i endokrinnoi sistemi k nagruzkam raznogo kharaktera u shkolnikov 10–15 let [Features of the adaptation of the cardiovascular system, autonomic nervous regulation of heart rate, and the endocrine system to loads of various types in schoolchildren aged 10–15] / I.V. Yermakova, S.B. Dogadkina, L.V. Rubleva // Science for Education Today [Science for Education Today]. — 2019. — № 5. — P. 176–204. — DOI: 10.15293/2658-6762.1905.11 [in Russian]

6. Vanyushin Yu.S. Protsess adaptatsii na primere reaktsii kardiorespiratornoi sistemi pri testiruyushchikh nagruzkakh [The adaptation process illustrated by the reactions of the cardiorespiratory system under testing loads] / Yu.S. Vanyushin, R.R. Khairullin, N.F. Ishmukhametova [et al.] // Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemi fizicheskoi kulturi i sporta [Pedagogical psychological and medical biological problems of physical culture and sports]. — 2024. — № 19. — P. 1–8. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/protsess-adaptatsii-na-primere-reaktsiy-kardiorespiratornoy-sistemy-pri-testiruyuschih-nagruzkah/viewer?ysclid=mv9jsy5r3s274915719 (accessed: 10.09.26). [in Russian]

7. Vedernikova Ye.V. Psikhofiziologicheskie osobennosti sportsmenov-podrostkov raznoi sportivnoi spetsializatsii [Psychophysiological characteristics of adolescent athletes with different sports specializations] / Ye.V. Vedernikova, M.A. Morozova, Ye.G. Shushkanova [et al.] // Teoriya i praktika fizicheskoi kulturi [Theory and Practice of Physical Culture]. — 2023. — № 2. — P. 64–66. — URL: https://medicom-mtd.com/htm/Pub/pub_upft_96.pdf?ysclid=mv9fin8npe639403772 (accessed: 10.09.26). [in Russian]

8. Ryabcev S.M. Neinvazivny'e metody' issledovaniya funkcional'nogo sostoyaniya organizma zanimayushhixsya fizicheskoj kul'turoj i sportom [Non invasive methods for studying the functional state of the body in people engaged in

 © Авторы статьи / Authors of the article

physical culture and sports] / S.M. Ryabcev, T.A. Zhmurova. — Sevastopol': SevGU, 2024. — 103 p. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48550396&ysclid=mv9ekdivtc433367155 . (accessed: 18.09.26). [in Russian]

9. Shly'k N.I. Variabel'nost' serdechnogo ritma i metody' opredeleniya u sportsmenov v trenirovochnom processe [Heart rate variability and methods for determining it in athletes during the training process] / N.I. Shly'k. — Izhevsk: Udmurtskij universitet, 2022. — 93 p. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48550396&ysclid=mv9ekdivtc433367155 . (accessed: 18.09.26). [in Russian]

10. Abreu R.M. de On the significance of estimating cardiorespiratory coupling strength in sports medicine / R.M. Abreu // Frontiers in Network Physiology. — 2023. — № 2. — P. 1–7. — DOI: 10.3389/fnetp.2022.1114733

11. Pseunok A.A. Osobennosti serdechno-sosudistoi sistemi i urovnya fizicheskogo razvitiya u yunikh dzyudoistov i shkolnikov 10–15 let [Features of the cardiovascular system and the level of physical development in young judokas and schoolchildren aged 10–15] / A.A. Pseunok // Current issues of physical education and adaptive physical culture in the system: materials of the VII International Scientific and Practical Conference. — Volgograd, 2025. — P. 371–375. — URL: https://www.vgafk.ru/upload/medialibrary/959/whcc5pw9o6n8w8rwl7oh54pzdu495r3x/SBORNIK-chast_2.pdf?ysclid=mv9esyu0xf496538224 (accessed: 18.09.26). [in Russian]