

Распространенность сердечно-сосудистой патологии у спортсменов различной квалификации

В.А. Бадтиева^{1,2}, Н.В. Сичинава¹, Н.В. Трухачева¹, Ю.М. Иванова¹, В.И. Павлов¹,
А.С. Шарыкин¹, З.Г. Сугарова¹, В.А. Куликова^{1,*}, Д.М. Усманов^{1,3}

¹ ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

² ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России» (Сеченовский Университет), Москва, Россия

³ ФГБУ «Федеральный научный клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель: выявление и изучение распространенности сердечно-сосудистой патологии, а также изменений в состоянии сердечно-сосудистой системы, требующих наблюдения и коррекции, у спортсменов различного уровня квалификации

Материалы и методы: анализ результатов первичного углубленного медицинского обследования (УМО) спортсменов сборных команд города Москвы за шестилетний период наблюдения (2017–2022 гг.).

Результаты: распространенность сердечно-сосудистой патологии составила в среднем 6%, без динамики роста весь период наблюдения. В течение 2017–2022 гг. выявлено изменение структуры кардиологической заболеваемости. У 1,93% спортсменов была выявлена сердечно-сосудистая патология, ассоциированная с риском внезапной смерти, что потребовало более глубокого дообследования и коррекции. В результате 0,07% спортсменов от общего числа прошедших УМО не были допущены к занятиям спортом.

Заключение: проведение обследования с углубленной оценкой функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов является значимым фактором своевременного выявления и профилактики жизнеугрожающей патологии сердечно-сосудистой системы и связанных с ней случаев внезапной смерти.

Ключевые слова: спортсмены, структура заболеваемости, углубленное медицинское обследование спортсменов, сердечно-сосудистые заболевания, допуск/недопуск к занятиям спортом

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бадтиева В.А., Сичинава Н.В., Трухачева Н.В., Иванова Ю.М., Павлов В.И., Шарыкин А.С., Сугарова З.Г., Куликова В.А., Усманов Д.М. Распространенность сердечно-сосудистой патологии у спортсменов различной квалификации. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2024;14(4):21–32. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.4.2>

Поступила в редакцию: 18.11.2024

Принята к публикации: 18.03.2025

Online first: 12.05.2025

Опубликована: 04.06.2025

* Автор, ответственный за переписку

Prevalence of cardiovascular pathology in athletes

Viktoriya A. Badtieva^{1,2}, Nino V. Sichinava¹, Nataliya V. Trukhacheva¹, Yuliya M. Ivanova¹, Vladimir I. Pavlov¹, Aleksandr S. Sharykin¹, Zalina G. Sugarova¹, Viktoria A. Kulikova^{1,*}, Damir M. Usmanov^{1,3}

¹ *Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia*

² *I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia*

³ *Federal Research and Clinical Center of Medical Rehabilitation and Balneology of Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russia*

ABSTRACT

Purpose of the study: the purpose of the study was to identify and find out the prevalence of cardiovascular pathology, as well as changes in the cardiovascular system that require monitoring and correction, in athletes of various skill levels.

Materials and methods: we evaluated athletes — Moscow national team members who were underwent an in-depth medical examination during six years (2017–2022) in the department No. 1 (Sports Medicine Clinic) of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine.

Results: the prevalence of cardiovascular diseases among the athletes was about 6 % with no signs of rising in 6 years follow up period. We also noted changes in cardiac diseases structure during the period 2017–2022. There were 1.93 % of high sudden cardiac death risk athletes who needed a deep additional investigation; 0.07 % of athletes were not permitted to sports.

Conclusion: in-depth functional cardiovascular system assessment in athletes is very important to prevent life-threatening conditions and cases of sudden death.

Keywords: athletes, morbidity structure, in-depth medical examination of athletes, cardiovascular diseases, admission/non-admission to sports

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

For citation: Badtieva V.A., Sichinava N.V., Trukhacheva N.V., Ivanova Y.M., Pavlov V.I., Sharykin A.S., Sugarova Z.G., Kulikova V.A., Usmanov D.M. Prevalence of cardiovascular pathology in athletes. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2024;14(4):21–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.4.2>

Received: 18 November 2024

Accepted: 18 March 2025

Online first: 12 May 2025

Published: 04 June 2025

***Corresponding author**

1. Введение

Сердечно-сосудистые заболевания у спортсменов часто протекают бессимптомно и поэтому нередко остаются нераспознанными. Риск внезапной сердечной смерти (ВСС) среди лиц, интенсивно занимающихся спортом, варьирует от 1: 1 000 000 до 1: 5000 в год. В структуре причин смерти у спортсменов около 56 % приходится именно на сердечно-сосудистые события [1]. Медицинское обследование спортсменов, существующее в большинстве стран, сконцентрировано на выявлении жизнеопасных заболеваний с целью предотвращения случаев ВСС [2, 3]. Также важным является выявление синдрома перетренированности, которые могут негативно повлиять не только на спортивный результат, но и на развитие сердечно-сосудистой патологии вследствие активации симпатической нервной системы [4, 5].

Подходы к проведению функциональных обследований спортсменов в разных странах имеют свои особенности [6, 7, 8, 9, 10]. В ряде стран Европы [6, 9] и в Австралии [10] для обнаружения потенциально опасных заболеваний

проводится скрининг, включающий в себя сбор анамнеза, физикальное обследование и выполнение электрокардиографии (ЭКГ) в 12 отведениях. В США рекомендуют проводить такой скрининг без выполнения ЭКГ, что обусловлено высокой стоимостью проводимых исследований. Стоит отметить, что основным методом выявления кардиальной патологии в этом случае зачастую является только заполнение опросников [7, 8]. В других странах рекомендуют многоэтапный подход [6, 9, 10]. При наличии жалоб, таких как боли в сердце, синкопальные состояния, выраженные сердцебиения и аритмии, шум в сердце, изменения артериального давления (АД) и ЭКГ, выявленных при первичном скрининге, переходят к целенаправленному поиску патологии, используя суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, суточное мониторирование АД, эхокардиографию (ЭхоКГ) или магнитно-резонансную томографию сердца (МРТ). В работе Liu H и соавт., основанной на скрининге 566 447 лиц, показано, что подобный подход позволил уменьшить количество дорогостоящих исследований с 19,5 до 3,4 % [11].

В исследовании, проведенном в Италии в период 2004 по 2014 год в рамках отбора для участия в Олимпийских играх, состояние сердечно-сосудистой системы оценивалась у 2354 представителей летних и зимних видов спорта. Скрининг, включающий физикальный осмотр, ЭКГ в 12 отведениях, нагрузочное тестирование, ЭхоКГ, а также суточное мониторирование ЭКГ продемонстрировали, что у 7,3% спортсменов имелась структурная или электрофизиологическая (нарушение ритма сердца) сердечно-сосудистая патология. А у шести спортсменов (0,25%) — кардиальные изменения, сопряженные с риском ВСС (кардиомиопатия, ишемическая болезнь сердца), в результате чего они были отстранены от участия в тренировочной и соревновательной деятельности, а 24 спортсмена были отстранены временно. Большинство доказательств, свидетельствующих о необходимости предсоревновательного обследования, получены итальянскими исследователями, так как именно в Италии программа обязательного скрининга всех спортсменов была введена в еще 1982 году. Это привело к тому, что, например, в регионе Венето ежегодный уровень ВСС у спортсменов сократился на 89% (с 3,6/100 000 человек в 1979–1980 гг. до 0,4/100 000 человек в 2003–2004 гг.), в то время как частота ВСС среди общего населения существенно не изменилась [12].

Таким образом, высокие спортивные достижения не являются доказательством отсутствия серьезных кардиальных проблем, а в прогнозе успешности спортсменов ведущее место занимает состояние сердечно-сосудистой системы [13] как одной из наиболее уязвимых и значимых при определении лимитов физической работоспособности. Недостаточное внимание к обследованиям деятельности сердечно-сосудистой системы спортсменов грозит опасностью развития тяжелых осложнений вплоть до ВСС, наиболее частыми причинами которой являются своевременно не диагностированные кардиомиопатии, аномалии коронарных артерий, первичные электрические болезни миокарда. Это в лишний раз подтверждает необходимость проведения максимально полного обследования спортсменов с углубленной оценкой функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Целью нашего исследования явилось выявление и изучение распространенности сердечно-сосудистой патологии, а также изменений в состоянии сердечно-сосудистой системы, требующих наблюдения и коррекции, у спортсменов различного уровня квалификации членов сборных команд города Москвы, проходивших углубленное медицинское обследование в период с 2017 по 2022 год.

2. Материалы и методы

Участниками исследования стали спортсмены сборных команд города Москвы 13–45 лет (средний возраст $23 \pm 5,8$ года), которые проходили углубленное медицинское освидетельствование (УМО) на базе филиала № 1 ГАУЗ МНПЦМРВСМ им С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы (Клиника

спортивной медицины) в период с 2017 по 2022 г. Все они имели взрослые спортивные разряды, в том числе кандидатов в мастера и мастеров спорта. Всего было проведено 71 278 первичных УМО спортсменов. При этом спортсменов мужского пола было 41 341 (58%), спортсменов-женщин — 29 937 (42%).

Проведение УМО регламентировано Приказом Минздрава России от 23.10.2020 № 1144 н «О порядке организации оказания медицинской помощи лицам, занимающимся физической культурой и спортом». УМО сердечно-сосудистой системы включало в себя сбор анамнеза (в том числе, кардиологический скрининг и семейный анамнез), осмотр и объективное исследование, ЭКГ в покое (в 12 отведениях), ЭхоКГ, нагрузочное тестирование (велоэргометрия или тредмил-тест с использованием газоанализа или ЭКГ проба с физической нагрузкой для детей в возрасте до 15 лет), консультацию кардиолога. При наличии отклонений со стороны сердечно-сосудистой системы (ССС) проводились дополнительные методы исследования: суточное мониторирование ЭКГ и артериального давления (АД), магнитно-резонансная томография (МРТ) сердца с гадолинием, консультации аритмолога в случае необходимости проведения электрофизиологического исследования (ЭФИ) с последующей радиочастотной абляцией (РЧА) дополнительных путей проведения.

Оценка ЭКГ после 2017 года проводилась на основании международных критериев интерпретации ЭКГ у спортсменов, принятых в том же году [14] (табл. 1). При наличии единичного признака из категории пограничных дальнейшего обследования не требовалось в отсутствие семейного анамнеза в отношении врожденной сердечной патологии или случаев ВСС. При наличии двух и более критериев из категории пограничных или же одного и более признака из патологических спортсменов подвергался дальнейшему обследованию для исключения состояний, ассоциированных с ВСС.

По результатам проведенных обследований спортсмены получали допуск к тренировкам и соревнованиям или были не допущены с подробными рекомендациями по коррекции тренировочного режима, назначением в случае необходимости медикаментозной терапии с последующим динамическим наблюдением.

Исследование являлось открытым наблюдательным ретроспективным, выполнялось в рамках научно-исследовательской работы (регистрационный номер 123041300010-7, утверждение 28.04.2023) в 2023–2025 гг. Все участники исследования подписывали добровольное информированное согласие на прохождение УМО.

Статистическую обработку данных проводили с применением программы Statistica 8.0 (StatSoft, USA). За уровень достоверности различий принимали $p < 0,05$.

3. Результаты

По результатам проведенных за шестилетний период УМО было установлено, что в структуре всей выявленной патологии преобладали болезни органов

Таблица 1

Международные критерии интерпретации ЭКГ у спортсменов

Table 1

International criteria for ECG-interpretation in athletes

Привычные ЭКГ-изменения	«Пограничные» ЭКГ-изменения	Патологические ЭКГ-изменения
Высоковольтная ЭКГ Неполная блокада правой ножки пучка Гиса Синдром ранней реполяризации желудочков/элевация сегмента ST Элевация сегмента ST в отведениях V1–V4 с последующей инверсией зубца T у темнокожих спортсменов Инверсия зубца T сегмента ST в отведениях V1–V4 у спортсменов в возрасте до 16 лет включительно Синусовая брадикардия Синусовая аритмия Эктопический предсердный ритм или ритм АВ-соединения АВ-блокада I степени АВ-блокада II степени типа Mobitz 1	Отклонение электрической оси сердца (ЭОС) влево Электрические признаки дилатации левого предсердия Отклонение электрической оси сердца (ЭОС) вправо Электрические признаки дилатации правого предсердия Полная блокада правой ножки пучка Гиса	Инверсия зубца T Депрессия сегмента ST Патологический зубец Q Полная блокада левой ножки пучка Гиса Ширина комплекса QRS больше 0,14 с Эпсилон-волна Электрические признаки синдрома преэксцитации желудочков Удлинение интервала QT Выраженная синусовая брадикардия менее 30 уд./мин Интервал PQ (PR) $\geq 0,40$ с АВ-блокада II степени по типу Mobitz 2 АВ-блокада III степени ≥ 2 преждевременных желудочковых комплекса (экстрасистолы) на ЭКГ Суправентрикулярные тахикардии Желудочковые тахикардии

кровообращения, встречающиеся гораздо чаще, чем нарушения со стороны других органов и систем [13]. Кардиальная патология была выявлена у 5205 (7,3 %) спортсменов от общего количества, проходивших УМО в клинике за весь период наблюдения (табл. 2). При этом в 2017 году сердечно-сосудистые изменения были установлены у 1809 (11,9 %) спортсменов, а в период 2018–2022 гг. этот показатель был значительно меньше и находился в диапазоне от 5,7–6,5 %.

В 2017 году изменения на ЭКГ (дистрофии миокарда и нарушения ритма сердца) установлены у 1600 (10,5 %) спортсменов, что потребовало назначения дополнительно суточного мониторирования ЭКГ 456 спортсменам (3 %) и проведения медикаментозного лечения и коррекции тренировочной деятельности 1400 (9,2 %) спортсменам (табл. 3). С 2018 года в связи с тем, что в клиническую практику были введены Международные критерии интерпретации ЭКГ [14], достоверно уменьшилось количество ЭКГ, интерпретированных как патологические

изменения, а количество ЭКГ, расцененных как вариант нормы, увеличилось. Вследствие этого значительно уменьшилось количество назначаемых дополнительных методов исследования — суточного мониторирования ЭКГ, нагрузочного тестирования, что позволило снизить финансовые затраты, связанные с их проведением.

Так, в 2018 году изменения на ЭКГ были установлены у 454 (4 %) спортсменов, а назначение дополнительно суточного мониторирования ЭКГ было проведено 233 спортсменам (2,1 %), в медикаментозной и тренировочной коррекции нуждался 421 спортсмен (3,8 %). С 2019 по 2022 г. изменения на ЭКГ установлены от 3,2 до 4,3 % спортсменов, дополнительно суточное мониторирование ЭКГ проведено от 1,75 до 1,9 % спортсменов, нуждались в проведении коррекции выявленных изменений от 3,1 до 4,2 % (табл. 3).

В результате проведения ЭхоКГ структурные изменения сердца установлены примерно у 9 % обследуемых спортсменов. Из всей выявленной патологии по данным,

Таблица 2

Частота кардиальной патологии за 6 лет наблюдения по результатам УМО

Table 2

The prevalence of cardiovascular diseases during 6-years period according an in-depth medical examination

Годы/Years	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Кол-во первичных УМО, n	15 176	11 200	11 200	10 080	11 922	11 700
Кардиальная патология по результатам УМО, n (%)	1809 (11,9 %)*	638 (5,7 %)	695 (6,2 %)	655 (6,5 %)	693 (5,8 %)	715 (6,1 %)

Примечание: УМО — углубленное медицинское обследование; * — $p < 0,001$ по сравнению с 2018–2022 гг.

Note: * — $p < 0.001$ compared to 2018–2022.

Таблица 3

Изменения на ЭКГ, выявляемые при УМО в 2017–2022 гг.

Table 3

ECG abnormalities according an in-depth medical examination in 2017–2022

Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Кол-во первичных УМО, <i>n</i>	15 176	11 200	11 200	10 080	11 922	11 700
Изменения на ЭКГ (в покое и при нагрузочном тестировании), <i>n</i> (%)	1600 (10,5 %)*	454 (4 %)	459 (4,1 %)	359 (3,2 %)	516 (4,3 %)	465 (4 %)
Суточное мониторирование ЭКГ, <i>n</i> (%)	456 (3 %)*	233 (2,1 %)	204 (1,9 %)	196 (1,75 %)	229 (1,9 %)	198 (1,7 %)
Изменения на ЭКГ, требующие наблюдения и коррекции, <i>n</i> (%)	1400 (9,2 %)*	421 (3,8 %)	402 (3,6 %)	350 (3,1 %)	504 (4,2 %)	459 (4 %)

Примечание: * — $p < 0,001$ по сравнению с 2018–2022 гг.

Note: * — $p < 0.001$ compared to 2018–2022.

Таблица 4

Гипертензивная реакция на нагрузку, выявляемая при УМО в 2017–2022 гг.

Table 4

A hypertensive response to exercise according an in-depth medical examination 2017–2022

Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Кол-во первичных УМО, <i>n</i>	15 176	11 200	11 200	10 080	11 922	11 700
Гипертензивная реакция на нагрузку (САД более 200 мм рт. ст.), <i>n</i> (%)	209 (1,4 %)	150 (1,3 %)	235 (2,1 %)	289 (2,8 %)	155 (1,3 %)	240 (2 %)
Суточное мониторирование АД, <i>n</i> (%)	209 (1,4 %)	99 (0,9 %)	103 (0,9 %)	182 (1,6 %)	52 (0,4 %)	45 (0,4 %)

Примечание: САД — систолическое АД.

Note: САД — systolic BP.

полученным в 2022 году, эксцентрическая гипертрофия левого желудочка (ЛЖ) установлена в 2,34 % случаев, концентрическая гипертрофия — в 0,22 %, гипертрофия межжелудочковой перегородки (МЖП) — в 0,23 %, расширение ЛЖ — в 1,3 %, дилатация аорты — в 1,9 %, межпредсердное сообщение — в 0,76 %, 2-створчатый аортальный клапан — в 0,57 %, аортальная регургитация 1–2-й степени — в 0,1 %, расширение левого предсердия (ЛП) — в 2 %, аневризма межпредсердной перегородки (МПП) в 3 % и стеноз ствола легочной артерии (ЛА) в 0,07 % случаев.

Необходимо помнить о такой вероятной причине гипертрофии ЛЖ, как артериальная гипертензия. В связи с этим в программу обследования спортсменов помимо стандартного физикального обследования с измерением АД и проведения нагрузочного тестирования с оценкой реакции АД на дозированную физическую нагрузку также целесообразно включать проведение суточного мониторирования АД (при выявлении изменений АД в покое или при нагрузочном тестировании). Известно, что гипертонический тип реакции на нагрузку является предиктором формирования артериальной гипертензии в дальнейшем, а в сочетании с низкой толерантностью к физической нагрузке и ремоделированием миокарда может свидетельствовать о стрессорной

кардиомиопатии. Кроме того, спортсмены с гипертензивной реакцией на нагрузку имеют более высокую частоту нарушений ритма сердца [15].

Гипертензивная реакция на нагрузку за весь период шестилетнего наблюдения при проведении нагрузочного тестирования установлена у 1278 (1,8 %) спортсменов, прошедших УМО. Назначение суточного мониторирования АД потребовалось 0,4–1,4 % спортсменам (табл. 4).

В структуре сердечно-сосудистой патологии (5205 спортсменов — 7,3 % от общего количества) за шестилетний период наблюдения наиболее часто встречались три нозологические формы: стрессорные изменения в миокарде (инверсия зубца Т, депрессия сегмента ST — 2547 (48 %) спортсменов), нарушения ритма сердца (желудочковые и наджелудочковые экстрасистолы — 1300 (25 %) спортсменов) и гипертензивные реакции на нагрузку (1278 (24,5 %) спортсменов). В небольшом количестве случаев (около 3 %) при проведении УМО выявлялись нарушения проводящей системы сердца: блокады (синусовые и атрио-вентрикулярные), WPW-синдром, удлинение интервала QT (табл. 5).

Наибольшую долю заболеваемости в 2017 году составляли изменения миокарда (80 %), доля которых постепенно снизилась до 31 % в 2022 году. В период

Таблица 5

Структура кардиальной патологии у спортсменов по результатам УМО в 2017–2022 гг.

Table 5

Cardiovascular diseases according an in-depth medical examination 2017–2022

Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Кол-во первичных УМО, <i>n</i>	15 176	11 200	11 200	10 080	11 922	11 700
Кол-во кардиальной патологии, <i>n</i> (% от общего числа обследованных спортсменов)	1809 (11,9 %)**	638 (5,7 %)	695 (6,2 %)	655 (6,5 %)	693 (5,8 %)	715 (6,1 %)
Дистрофия миокарда (инверсия зубца Т), <i>n</i> (%)	1460 (80 %)**	240 (37 %)	194 (28 %)	182 (27 %)	249 (36 %)	222 (31 %)
Нарушения ритма сердца (ЖЭ, НЖЭ), <i>n</i> (%)	140 (7,7 %)**	214 (33,5 %)	259 (37 %)	177 (27 %)	267 (38 %)	243 (34 %)
Гипертонический тип реакции на нагрузку (САД более 200 мм рт. ст.), <i>n</i> (%)	209 (11,5 %)**	150 (23,5 %)	235 (34 %)	289 (44 %)	155 (22 %)	240 (33 %)

Примечание: ЖЭ — желудочковая экстрасистолия, НЖЭ — наджелудочковая экстрасистолия, САД — систолическое АД. * — % от общего числа кардиальной патологии, ** — $p < 0,001$ по сравнению с 2018–2022 гг.

Note: * — % of the total number of cardiovascular diseases, ** — $p < 0.001$ compared to 2018–2022.

Таблица 6

Структура кардиальной патологии у спортсменов, не допущенных к занятиям спортом по результатам УМО (2017–2022 гг.)

Table 6

Cardiac pathology structure in athletes not admitted to sports based on in-depth medical examination (2017–2022)

Диагноз	Количество спортсменов, не допущенных к занятиям спортом					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
WPW-феномен		1			2	
Пароксизм наджелудочковой тахикардии		1				
Частая НЖЭС (> 15 000 в сутки)	1					
Частая ЖЭС (> 2000 в сутки)	3	8	5	4	10	11
Миксоматоз митрального клапана		1				
Кардиомиопатия гипертрофическая		1				
Паузы синусового ритма более трех секунд		1				
Нарушение процессов реполяризации миокарда левого желудочка				1	2	
Синдром удлинённого интервала QT		1				
ИТОГО не допущены <i>n</i> (%)	4 (0,03 %)	14 (0,12 %)	5 (0,04 %)	5 (0,05 %)	14 (0,11 %)	11 (0,1 %)

Примечание: УМО — углубленное медицинское обследование; ЖЭС — желудочковая экстрасистолия, НЖЭС — наджелудочковая экстрасистолия, WPW — Вольф — Паркинсон — Уайт. * — % от общего числа обследуемых.

Note: УМО — in-depth health assessment; ЖЭС — ventricular extrasystole, НЖЭС — supraventricular extrasystole, WPW — Wolf — Parkinson-White. * — % of the total number of subjects.

2017–2022 гг. отмечено значительное увеличение частоты встречаемости нарушений ритма сердца: с 7,7 до 34 % от выявленной кардиальной патологии. Также отмечено увеличение доли спортсменов с гипертоническим типом реакции на нагрузку с 11,5 % в 2017 году до 44 % в 2020 году с последующим ее снижением в 2021–2022 гг. до 22 и 33 % соответственно.

Несмотря на то, что кардиальная патология в 2017–2022 гг. выявлялась у 7,3 % спортсменов, именно она в первую очередь может являться причиной ВСС,

что предъявляет повышенные требования к их обследованию.

По итогам проведения УМО, в том числе после проведения дополнительных обследований, за шестилетний период наблюдения до спорта было не допущено 53 спортсмена, что составило 1,02 % от выявленной кардиальной патологии, или 0,07 % из общего числа прошедших УМО (табл. 6). Наиболее частой причиной отстранения являлось нарушение ритма сердца, частая желудочковая экстрасистола.

4. Обсуждение

На основании полученных данных за шестилетний период обращали на себя внимание достоверно более высокие показатели установленной сердечно-сосудистой патологии у спортсменов в 2017 году по сравнению с последующими годами. Это может быть связано с неверной интерпретацией выявленных изменений на ЭКГ, когда они расценивались как патологические и были откорректированы в результате внедрения в практику международных критериев интерпретации ЭКГ у спортсменов [14]. Основным и самым доступным методом ранней диагностики кардиальных изменений у спортсменов является ЭКГ, в том числе при нагрузочном тестировании. Помимо уровня физической подготовленности и реакции гемодинамики проба с дозированной физической нагрузкой позволяет выявить признаки электрической нестабильности миокарда, связанных с дефектами ионных каналов кардиомиоцитов.

В настоящее время разработан алгоритм, позволяющий четко дифференцировать варианты нормы ЭКГ изменений у профессиональных спортсменов от патологических изменений. Согласно International criteria for ECG-interpretation in athletes 2017 [14] все изменения, выявляемые при нагрузочном тестировании, подразделяются на три категории: привычные, «пограничные» и патологические (табл. 1), что позволило достоверно уменьшить выявление ложно положительной сердечной патологии. Кроме того, в связи с стандартизацией оценки ЭКГ изменилась и частота выявления нарушений ритма сердца в структуре всей кардиальной патологии. Ее достоверное возрастание можно объяснить тем, что при выявлении пограничных и патологических ЭКГ критериев после 2017 года на дальнейших этапах дообследования выявлялись нарушения ритма, которые ранее не выявлялись на скрининге.

Представляется важным проведение спортсменам ЭхоКГ в связи с тем, что большие перегрузки у спортсменов приводят к неадаптивному (патологическому) ремоделированию сердца, что характеризуется изменениями показателей ЭхоКГ, занимающей важное место в спортивной кардиологии. Структурные и функциональные изменения, выходящие за рамки общепринятой нормы (выраженная гипертрофия или дилатация отделов сердца, артериальная гипертензия), могут ассоциироваться с систолической или диастолической дисфункцией миокарда, приводя к нарушениям его электрических свойств [16, 17]. При проведении УМО ЭхоКГ позволяло выявить структурную патологию сердца, в том числе бессимптомную с дальнейшим углубленным обследованием.

Повышение распространенности гипертензивной реакции на нагрузку у спортсменов в 2020 году до 44 % с дальнейшим снижением этого показателя, вероятно, может быть связано с возвращением к тренировкам после карантина и самоизоляции во время пандемии

COVID-19 и адаптацией сердечно-сосудистой системы на возрастающую нагрузку.

Интересным было сравнить подходы к обследованию спортсменов и выявлению патологии с другими странами. В таблице 7 представлены результаты первичных УМО спортсменов в нашей клинике, а также данные других зарубежных исследований.

Особое внимание при анализе полученных результатов мы обращали на патологию, связанную с риском ВСС, которая в других странах выявлялась с частотой 0,3–0,4 % случаев от общего числа обследованных спортсменов (табл. 7). При этом по результатам проведенного исследования этот показатель достиг 1,93 %. Вероятнее всего, это связано с тем, что оценка сердечно-сосудистой патологии в зарубежных исследованиях проводилась лишь с помощью опросника, физикального осмотра и ЭКГ, как, например, в канадской популяции [19]. Этим же можно объяснить то, что в проведенном исследовании нарушения ритма сердца регистрировались в более высоком проценте случаев (1,8 %), чем по данным зарубежных источников (0,13–0,28 %) [18, 19], что связано с использованием дополнительных методов обследования. Удлинение интервала QT среди обследуемых российских спортсменов наблюдалось у 0,02 %, что было сопоставимо с зарубежными данными (Канада, Италия, Великобритания). В то же время синдром Бругада у них выявлялся реже (0,001 %), чем по результатам итальянских исследователей (0,02 %), несмотря на то что Италия не входит в число стран с высоким риском этой генетической патологии. Гипертрофическая кардиомиопатия, WPW-синдром среди спортсменов, обследованных в рамках проведенного исследования, выявлялись реже, чем в других странах [18, 19, 20, 21].

Стоит отметить, что, учитывая дизайн проведенного исследования, во избежание ошибок и погрешностей не проводилась оценка влияния различных факторов на сердечно-сосудистую заболеваемость у спортсменов. По этой же причине и не описывались используемые протоколы коррекции выявленных патологических состояний [1].

Однако с учетом актуальности проблемы сердечно-сосудистой патологии среди спортсменов представляется важным дальнейшее изучение структуры кардиальной патологии и способов его коррекции.

5. Заключение

Таким образом, проведение УМО сердечно-сосудистой системы, которое включает в себя сбор анамнеза, объективное исследование, проведение стандартной ЭКГ в покое (в 12 отведениях), ЭхоКГ, нагрузочное тестирование с проведением ВЭМ или тредмил-теста с использованием газоанализа, а также консультацию кардиолога, позволяет выявлять спортсменов, требующих более углубленного обследования. При наличии отклонений со стороны ССС показаны дополнительные методы исследования: суточное мониторирование

Таблица 7

Результаты обследований спортсменов, полученные в разных странах

Table 7

Medical examination results of athletes in different countries

Исследования	Великобритания [20]	Катар [21]	Италия [18]	Канада [19]	МНПЦМРВСМ Москва, Россия
Количество спортсменов, <i>n</i>	4925	2491	5910	1419	71278
Мужчин, <i>n</i> (%)	4068 (83 %)	2491 (100 %)	3605 (61 %)	-	41341 (58 %)
Женщин, <i>n</i> (%)	857 (17 %)	-	2305 (39 %)	-	29937 (42 %)
Возраст (лет)	14–35	23,2 ± 5,3	15 ± 4	12–35	23 ± 5,8
Выявлено всего кардиоваскулярной патологии на первом этапе, <i>n</i> (%)	-	10 (0,4 %)	542 (9,2 %)	705 (49,6 %)	5205 (7,3 %)
Не допущено в связи с кардиальной патологией, <i>n</i> (%)	15 (0,3 %)	10 (0,4 %)	17 (0,3 %)	7 (0,43 %)	53 (0,07 %)
Изменения на ЭКГ, <i>n</i> (%)	1072 (21,8 %)	555 (22,3 %)	-	-	3853 (5,4 %)
Дополнительно мониторирование ЭКГ по Холтеру 24 часа, <i>n</i> (%)	59 (1,2 %)	7 (0,48 %)	301 (5,09 %)	-	1516 (2,1 %)
ВЭМ или другая нагрузочная проба, <i>n</i> (%)	85 (1,7 %)	7 (0,48 %)	5910 (100 %)	-	71278 (100 %)
Дополнительно мониторирование АД 24 часа, <i>n</i> (%)	18 (0,4 %)	-	21 (0,35 %)	-	690 (1 %)
Консультация кардиолога, <i>n</i> (%)	-	-	30 (0,5 %)	-	71278 (100 %)
Консультация специалиста аритмолога или кардиохирурга, <i>n</i> (%)	-	-	-	-	40 (0,06 %)
Генетическое тестирование, <i>n</i> (%)	9 (0,18 %)	-	6 (0,1 %)	-	1 (0,001 %)
МРТ сердца с гадолинием, <i>n</i> (%)	61 (1,2 %)	7 (0,48 %)	12 (0,2 %)	-	20 (0,03 %)
КТ коронарных сосудов, <i>n</i> (%)	-	-	6 (0,1 %)	-	1 (0,001 %)
Электрофизиологическое исследование, <i>n</i> (%)	4 (0,08 %)	3 (0,12 %)	2 (0,03 %)	-	15 (0,02 %)
Проведение РЧА	-	-	-	-	8 (0,01 %)
Сцинтиграфия миокарда, <i>n</i> (%)	-	-	-	-	1 (0,001 %)
Патология с высоким риском ВСС, <i>n</i> (%)	15 (0,3 %)	10 (0,4 %)	17 (0,3 %)	7 (0,43 %)	1379 (1,93 %)
Удлиненный QT, <i>n</i> (%)	3 (0,06 %)	-	1 (0,02 %)	1 (0,07 %)	14 (0,02 %)
Синдром Бругада, <i>n</i> (%)	-	-	1 (0,02 %)	-	1 (0,001 %)
Гипертрофическая кардиомиопатия, <i>n</i> (%)	6 (0,12 %)	7 (0,48 %)	3 (0,05 %)	1 (0,07 %)	1 (0,001 %)
WPW, <i>n</i> (%)	6 (0,12 %)	3 (0,12 %)	-	-	25 (0,04 %)
Нарушения ритма сердца: ЖЭС и НЖЭС, <i>n</i> (%)	-	-	8 (0,13 %)	4 (0,28 %)	1300 (1,8 %)
Депрессия сегм. ST, <i>n</i> (%)	-	-	1 (0,02 %)	-	10 (0,01 %)

Примечание: ВЭМ — велоэргометрия, МРТ — магнитно-резонансная томография, КТ — компьютерная томография, РЧА — радиочастотная абляция, ЖЭС — желудочковая экстрасистолия, НЖЭС — наджелудочковая экстрасистолия, WPW — Вольф — Паркинсон — Уайт, ВСС — внезапная сердечная смерть.

Note: ВЭМ — bicycle ergometry, МРТ — magnetic resonance imaging, КТ — computed tomography, РЧА — radiofrequency ablation, ЖЭС — ventricular extrasystole, НЖЭС — supraventricular extrasystole, WPW — Wolf — Parkinson — White, ВСС — sudden cardiac death.

ЭКГ, суточное мониторирование АД, МРТ сердца с гадолинием, консультации аритмологов и кардиохирургов в случае необходимости проведения ЭФИ с последующей РЧА дополнительных путей проведения. Указанный объем исследований позволяет

Вклад авторов:

Бадтиева Виктория Асланбековна — написание текста статьи, редактирование, утверждение финальной версии статьи.

Сичинава Нино Владимировна — написание текста статьи, сбор и обработка материала.

Трухачева Наталия Владимировна — написание текста статьи, сбор и обработка материала.

Иванова Юлия Михайловна — написание текста статьи, сбор и обработка материала.

Павлов Владимир Иванович — написание текста статьи, сбор и обработка материала.

Шарыкин Александр Сергеевич — написание текста статьи, сбор и обработка материала.

Сугарова Залина Георгиевна — написание текста статьи, сбор и обработка материала.

Куликова Виктория Александровна — написание текста статьи, редактирование.

Усманов Дамир Мунирович — написание текста статьи, сбор и обработка материала.

минимизировать риск ВСС среди спортсменов, а также обеспечить своевременную коррекцию тренировочного режима и назначением в случае необходимости медикаментозной терапии с последующим динамическим наблюдением.

Author's contribution:

Viktoriia A. Badtieva — article text writing, editing, approval of the article final version.

Nino V. Sichinava — article text writing, collection and processing of material.

Nataliya V. Trukhacheva — article text writing, collection and processing of material.

Yuliya M. Ivanova — article text writing, collection and processing of material.

Vladimir I. Pavlov — article text writing, collection and processing of material.

Aleksandr S. Sharykin — article text writing, collection and processing of material.

Zalina G. Sugarova — article text writing, collection and processing of material.

Viktoriia A. Kulikova — article text writing and editing.

Damir M. Usmanov — article text writing, collection and processing of material.

Литература

1. Pelliccia A., Sharma S., Gati S., Bäck M., Börjesson M., Caselli S., et al.; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. Eur. Heart. J. 2021;42(1):17–96. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa605>
2. Corrado D., Basso C., Pavei A., Michieli P., Schiavon M., Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. JAMA. 2006;296(13):1593–1601. <https://doi.org/10.1001/jama.296.13.1593>
3. Балыкова Л.А., Ивянский С.А., Широкова А.А., Щекина Н.В., Калабкин Н.А. Современные подходы и возможности оценки состояния сердечно-сосудистой системы в детском спорте. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2015;14(5):53–59. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2015-5-53-59>
4. Корнякова В.В., Бадтиева В.А., Баландин М.Ю., Ашвиц И.В. Проблема физического утомления в спорте. Человек. Спорт. Медицина. 2019;19(4):142–149. <https://doi.org/10.14529/hsm190417>
5. Корнякова В.В., Бадтиева В.А., Конвай В.Д. Функциональная готовность спортсменов циклических видов спорта. Человек. Спорт. Медицина. 2020;20(1):128–134. <https://doi.org/10.14529/hsm200116>
6. Risgaard B., Tfelt-Hansen J., Winkel B.G. Sports-related sudden cardiac death: How to prove an effect of preparticipation screening? Heart Rhythm. 2016;13(7):1560–1562. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.03.043>
7. Petek B.J., Baggish A.L. Current controversies in preparticipation cardiovascular screening for young competitive athletes. Expert Rev. Cardiovasc. Ther. 2020;18(7):435–442. <https://doi.org/10.1080/14779072.2020.1787154>

References

1. Pelliccia A., Sharma S., Gati S., Bäck M., Börjesson M., Caselli S., et al.; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. Eur. Heart. J. 2021;42(1):17–96. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa605>
2. Corrado D., Basso C., Pavei A., Michieli P., Schiavon M., Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. JAMA. 2006;296(13):1593–1601. <https://doi.org/10.1001/jama.296.13.1593>
3. Balykova L.A., Ivyansky S.A., Shirokova A.A., Shchyokina N.V., Kalabkin N.A. Modern approaches and opportunities for the evaluation of cardiovascular system in childhood sports. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2015;14(5):53–59. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2015-5-53-59>
4. Kornyakova V.V., Badtieva V.A., Balandin M.Yu., Ashvits I.V. The problem of physical fatigue in sports. Man. Sport. Medicine. 2019;19(4):142–149. (In Russ.) <https://doi.org/10.14529/hsm190417>
5. Kornyakova V.V., Badtieva V.A., Konvay V.D. Functional readiness of athletes in cyclic sports. Man. Sport. Medicine. 2020;20(1):128–134. (In Russ.) <https://doi.org/10.14529/hsm200116>
6. Risgaard B., Tfelt-Hansen J., Winkel B.G. Sports-related sudden cardiac death: How to prove an effect of preparticipation screening? Heart Rhythm. 2016;13(7):1560–1562. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.03.043>
7. Petek B.J., Baggish A.L. Current controversies in preparticipation cardiovascular screening for young competitive athletes. Expert Rev. Cardiovasc. Ther. 2020;18(7):435–442. <https://doi.org/10.1080/14779072.2020.1787154>

8. Alpert J.S. Does Resting or Exercise Electrocardiography Assist Clinicians in Preventing Cardiovascular Events in Asymptomatic Adults? *JAMA Cardiol.* 2018;3(8):678–679. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2018.1800>

9. Steinvil A., Chundadze T., Zeltser D., Rogowski O., Halkin A., Galily Y., Perluk H., Viskin S. Mandatory electrocardiographic screening of athletes to reduce their risk for sudden death proven fact or wishful thinking? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011;57(11):1291–1296. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.10.037>

10. Orchard J.J., Orchard J.W., La Gerche A., Semsarian C. Cardiac screening of athletes: consensus needed for clinicians on indications for follow-up echocardiography testing. *Br. J. Sports Med.* 2020;54(15):936–938. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101916>

11. Liu H.W., Huang L.W., Chiu S.N., Lue H.C., Wu M.H., Chen M.R., Wang J.K. Cardiac Screening for High Risk Sudden Cardiac Death in School-Aged Children. *Acta Cardiol. Sin.* 2020;36(6):641–648. [https://doi.org/10.6515/ACS.202011_36\(6\).20200515A](https://doi.org/10.6515/ACS.202011_36(6).20200515A)

12. European Society of Cardiology. Even Olympic athletes have cardiac abnormalities and may be at risk of cardiovascular disease [internet]; 15 May 2015. Available at: <https://www.escardio.org/The-ESC/Press-Office/Press-releases/Even-Olympic-athletes-have-cardiac-abnormalities-and-may-be-at-risk-of-cardiovas> (accessed 15 May 2015).

13. Бадтиева В.А., Теняева Е.А., Сичинава Н.В., Турова Е.А., Трухачева Н.В., Афонина В.И. и др. Анализ динамики и структуры заболеваемости спортсменов сборных команд Москвы по результатам углубленного медицинского обследования. *Спортивная медицина: наука и практика.* 2022;12(2):22–31. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2022.2.1>

14. Drezner J.A., Sharma S., Baggish A., Papadakis M., Wilson M.G., Prutkin J.M., et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br. J. Sports Med.* 2017;51(9):704–731. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097331>

15. Деев В.В. Клинико-физиологические особенности артериальной гипертензии у спортсменов [диссертация]. Москва; 2021.

16. Вахненко Ю.В., Доровских И.Е., Гордиенко Е.Н., Черных М.А. Некоторые актуальные аспекты проблемы «спортивного сердца (обзор литературы). Часть I. Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2020;(78):147–160.

17. Бондарев С.А., Ачкасов Е.Е., Смирнов В.В., Шишкин А.Н., Худякова Н.В., Рыбка Т.Г. Влияние артериальной гипертензии и других факторов риска на развитие фибрилляции предсердий у спортсменов. *Артериальная гипертензия.* 2020;26(4):362–370. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2020-26-4-362-370>

18. Vessella T., Alessandro Z., Laura M., Cinzia P., Flaviano G., Michele T., et al. The Italian preparticipation evaluation programme: diagnostic yield, rate of disqualification and cost analysis. *Br. J. Sports Med.* 2019;54(4):231–237. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100293>

19. McKinney J., Lithwick D.J., Morrison B.N., Nazzari H., Luong M., Fordyce C.B., et al. Detecting Underlying Cardiovascular Disease in Young Competitive Athletes. *Can. J. Cardiol.* 2017;33(1):155–161. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2016.06.007>

20. Dhutia H., Malhotra A., Gabus V., Merghani A., Finocchiario G., Millar L., et al. Cost Implications of Using Different ECG Criteria for Screening Young Athletes in the United Kingdom.

8. Alpert J.S. Does Resting or Exercise Electrocardiography Assist Clinicians in Preventing Cardiovascular Events in Asymptomatic Adults? *JAMA Cardiol.* 2018;3(8):678–679. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2018.1800>

9. Steinvil A., Chundadze T., Zeltser D., Rogowski O., Halkin A., Galily Y., Perluk H., Viskin S. Mandatory electrocardiographic screening of athletes to reduce their risk for sudden death proven fact or wishful thinking? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011;57(11):1291–1296. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.10.037>

10. Orchard J.J., Orchard J.W., La Gerche A., Semsarian C. Cardiac screening of athletes: consensus needed for clinicians on indications for follow-up echocardiography testing. *Br. J. Sports Med.* 2020;54(15):936–938. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101916>

11. Liu H.W., Huang L.W., Chiu S.N., Lue H.C., Wu M.H., Chen M.R., Wang J.K. Cardiac Screening for High Risk Sudden Cardiac Death in School-Aged Children. *Acta Cardiol. Sin.* 2020;36(6):641–648. [https://doi.org/10.6515/ACS.202011_36\(6\).20200515A](https://doi.org/10.6515/ACS.202011_36(6).20200515A)

12. European Society of Cardiology. Even Olympic athletes have cardiac abnormalities and may be at risk of cardiovascular disease [internet]; 15 May 2015. Available at: <https://www.escardio.org/The-ESC/Press-Office/Press-releases/Even-Olympic-athletes-have-cardiac-abnormalities-and-may-be-at-risk-of-cardiovas> (accessed 15 May 2015).

13. Badtieva V.A., Tenyayeva E.A., Sichinava N.V., Turova E.A., Trukhacheva N.N., Afonina V.I., et al. Analysis of the dynamics and structure of morbidity of athletes of the national teams of Moscow based on the results of medical examination. *Sports medicine: research and practice.* 2022;12(2):22–31. (In Russ.) <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2022.2.1>

14. Drezner J.A., Sharma S., Baggish A., Papadakis M., Wilson M.G., Prutkin J.M., et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br. J. Sports Med.* 2017;51(9):704–731. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097331>

15. Deev V.V. Clinical and physiological features of arterial hypertension in athletes [dissertation]. Moscow; 2021. (In Russ.)

16. Vakhnenko Yu.V., Dorovskikh I.E., Gordienko E.N., Chernykh M.A. Some topical aspects of the problem of «sports heart» (review). *Part I. Bulletin Physiology and Pathology of Respiration.* 2020;(78):147–160. (In Russ.)

17. Bondarev S.A., Achkasov E.E., Smirnov V.V., Shishkin A.N., Khudyakova N.V., Rybka T.G. Hypertension and other risk factors of atrial fibrillation in athletes. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension.* 2020;26(4):362–370. (In Russ.). <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2020-26-4-362-370>

18. Vessella T., Alessandro Z., Laura M., Cinzia P., Flaviano G., Michele T., et al. The Italian preparticipation evaluation programme: diagnostic yield, rate of disqualification and cost analysis. *Br. J. Sports Med.* 2019;54(4):231–237. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100293>

19. McKinney J., Lithwick D.J., Morrison B.N., Nazzari H., Luong M., Fordyce C.B., et al. Detecting Underlying Cardiovascular Disease in Young Competitive Athletes. *Can. J. Cardiol.* 2017;33(1):155–161. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2016.06.007>

20. Dhutia H., Malhotra A., Gabus V., Merghani A., Finocchiario G., Millar L., et al. Cost Implications of Using Different ECG Criteria for Screening Young Athletes in the United Kingdom.

J. Am. Coll. Cardiol. 2016;68(7):702–711. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.05.076>

21. Riding N.R., Sheikh N., Adamuz C., Watt V., Farooq A., Whyte G.P., et al. Comparison of three current sets of electrocardiographic interpretation criteria for use in screening athletes. Heart. 2015;101(5):384–390. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2014-306437>

J. Am. Coll. Cardiol. 2016;68(7):702–711. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.05.076>

21. Riding N.R., Sheikh N., Adamuz C., Watt V., Farooq A., Whyte G.P., et al. Comparison of three current sets of electrocardiographic interpretation criteria for use in screening athletes. Heart. 2015;101(5):384–390. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2014-306437>

Информация об авторах

Бадтиева Виктория Асланбековна, д.м.н., профессор, член-корр. РАН, заведующий филиалом № 1, заведующий отделом спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 105120, Москва, ул. Земляной Вал, 53; профессор кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Россия, 119048, Москва, ул. Трубецкая, 8. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4291-679X> (maratik2@yandex.ru)

Сичинава Нино Владимировна, д.м.н., заместитель заведующего филиалом № 1, главный научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 105120, Москва, ул. Земляной Вал, 53. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7732-6020> (sichi.24@mail.ru)

Трухачева Наталия Владимировна, к.м.н., заведующий отделением платных медицинских услуг, старший научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 105120, Москва, ул. Земляной Вал, 53. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8114-2200> (trukhacheva@mail.ru)

Иванова Юлия Михайловна, к.м.н., врач функциональной диагностики, старший научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 105120, Москва, ул. Земляной Вал, 53. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4616-8322> (ivanovaum@mail.ru)

Павлов Владимир Иванович, д.м.н., заведующий отделением функциональной диагностики, ведущий научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 105120, Москва, ул. Земляной Вал, 53. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5131-7401> (mnpcsm@mail.ru)

Шарыкин Александр Сергеевич, д.м.н., профессор, врач-кардиолог, ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 105120, Москва, ул. Земляной Вал, 53. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-7316> (soncar@rambler.ru)

Сугарова Залина Георгиевна, к.м.н., врач-кардиолог, научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 105120, Москва, ул. Земляной Вал, 53. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5737-6748> (zalinasugarowa@yandex.ru)

Куликова Виктория Александровна*, к.м.н., старший научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, 105120, Москва, ул. Земляной Вал, 53. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9255-5542> (kulikova-victoria@mail.ru)

Усманов Дамир Мунирович, врач по спортивной медицине отдела медицинского обеспечения спортивных сборных команд и соревнований ФГБУ «Федеральный научный клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства», Россия, 121059, Москва, ул. Большая Дорогомиловская, 5; аспирант ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы», г. Москва, ул. Земляной Вал, 53. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1129-8271> (damirmed@mail.ru)

Information about the authors:

Viktoriya A. Badtieva, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of Department No. 1, Head of the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical rehabilitation, Restorative and Sports Medicine named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department, 53 Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia; Professor of the Department of Restorative Medicine, Rehabilitation and Balneology of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), 8 Trubetskaya, Moscow, 119991, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4291-679X> (maratik2@yandex.ru)

Nino V. Sichinava, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Deputy Head of Branch No. 1, Chief Researcher of the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical rehabilitation, Restorative and Sports Medicine named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department, 53 Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7732-6020> (sichi.24@mail.ru)

Nataliya V. Trukhacheva, M.D., Ph.D. (Medicine), Head of the department of chargeable medical services, Senior Researcher of the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical rehabilitation, Restorative and Sports Medicine

named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department, 53 Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8114-2200> (trukhachevan@mail.ru)

Yuliya M. Ivanova, M.D., Ph.D. (Medicine), functional diagnostics doctor, Senior Researcher of the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical rehabilitation, Restorative and Sports Medicine named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department, 53 Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4616-8322> (ivanovaum@mail.ru)

Vladimir I. Pavlov, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Head of Functional Diagnostics Department, Leading Researcher of the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical rehabilitation, Restorative and Sports Medicine named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department, 53 Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5131-7401> (mnpcsm@mail.ru)

Aleksandr S. Sharykin, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, cardiologist in Sports Medicine and Clinical Pharmacology of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical rehabilitation, Restorative and Sports Medicine named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department, 53 Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-7316> (soncar@rambler.ru)

Zalina G. Sugarova, M.D., Ph.D. (Medicine), cardiologist, researcher of the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical rehabilitation, Restorative and Sports Medicine named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department, 53 Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5737-6748> (zalinassugarowa@yandex.ru)

Viktoriya A. Kulikova*, M.D., Ph.D. (Medicine), Senior Researcher of the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical rehabilitation, Restorative and Sports Medicine named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department, 53 Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9255-5542> (kulikova-victoria@mail.ru)

Damir M. Usmanov, sports medicine doctor, Department of medical support for sports teams and competitions of the Federal Research and Clinical Center of Sports Medicine and Rehabilitation of Federal Medical Biological Agency, Russia, Moscow, 121059, Bolshaya Dorogomilivskaya str., 5. postgraduate student, Moscow Research and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, 53 building 1, Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1129-8271> (damirmed@mail.ru)

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author