

Исследование последствий перенесенного COVID-19 на эндокринную систему спортсменов подросткового возраста

Е.А. Теняева^{1,*}, Е.А. Турова^{1,2}, В.А. Бадтиева^{1,2,3}

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

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

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

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: изучение влияния новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на эндокринную систему спортсменов подросткового возраста.

Материалы и методы. Проанализированы данные 1415 спортсменов сборных Москвы подросткового возраста (от 13 до 17 лет), прошедших углубленное медицинское обследование (УМО) в период 2021–2023 гг. и по результатам обследования направленных на консультацию к эндокринологу.

Результаты. Среди всех спортсменов подросткового возраста, прошедших УМО, у 12 % выявлялись патологические изменения эндокринной системы. Различные заболевания щитовидной железы выявлены у 1113 юных спортсменов и составили 78 % всей эндокринной заболеваемости. COVID-19 перенесли 315 подростков (22,3 % обследованных). Не болели COVID-19 1100 подростков (77,7 % обследованных). Среди переболевших подростков в 98 % случаев наблюдалось легкое и бессимптомное течение заболевания. Структура заболеваемости у спортсменов-подростков, перенесших COVID-19, в целом существенно не отличалась от таковой у неболевших в отличие от взрослых спортсменов. Выявлена достоверно более высокая частота аутоиммунного тиреоидита (АИТ) после COVID-19 (16 % у переболевших и 10 % у неболевших). Также выявлена достоверно более высокая частота сахарного диабета 1-го типа у спортсменов, перенесших COVID-19 (5 спортсменов, 4 % в структуре заболеваемости) в сравнении с подростками, не перенесшими инфекцию (3 спортсмена, 1 % в структуре заболеваемости).

Заключение. Учитывая более частое выявление аутоиммунных эндокринных заболеваний у спортсменов подросткового возраста, перенесших COVID-19, необходим регулярный скрининг переболевших вирусной инфекцией спортсменов с исследованием биохимического профиля и гормонального статуса для ранней диагностики заболевания и своевременного назначения лечения.

Ключевые слова: спортсмены, подростки, COVID-19, новая коронавирусная инфекция, заболевания эндокринной системы, аутоиммунный тиреоидит, сахарный диабет

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование проведено в рамках выполнения государственного задания: рег. № 123041300010-7 «Исследование влияния перенесенных инфекций на состояние здоровья спортсменов и разработка методов коррекции выявленных нарушений (на примере COVID-19). Дополнительных источников финансирования не было.

Для цитирования: Теняева Е.А., Турова Е.А., Бадтиева В.А. Исследование последствий перенесенного COVID-19 на эндокринную систему спортсменов подросткового возраста. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2025;15(2):31–40. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.2.6>

Поступила в редакцию: 11.05.2025

Принята к публикации: 15.08.2025

Online first: 06.11.2025

Опубликована: 14.11.2025

* Автор, ответственный за переписку

A study of the effects of COVID-19 on the endocrine system of adolescent athletes

Elena A. Tenyaeva^{1,*}, Elena A. Turova^{1,2}, Victoria A. Badtieva^{1,2,3}

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

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

³ Federal Scientific and Clinical Center for Sports Medicine and Rehabilitation of the Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective of the study: to study the impact of a new coronavirus infection on the endocrine system of adolescent athletes.

Materials and methods. The data of 1,415 adolescent athletes of the Moscow national teams (aged 13 to 17) who underwent an in-depth medical examination from January 2021 to December 2023 at Branch No. 1 of the S.I. Spasokukotsky Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, based on the results of the examination, were referred for consultation with an endocrinologist were analyzed.

Results. Among all adolescent athletes who underwent the medical examination, 12 % were diagnosed with endocrine diseases. Various thyroid diseases were detected in 1,113 young athletes and accounted for 78 % of all endocrine morbidity. COVID-19 was contracted by 315 adolescents, which accounted for 22.3 % of the group examined by the endocrinologist. 1,100 adolescents, or 77.7 % of those examined, did not have COVID-19. Among adolescents who had the disease, 98 % of cases were mild and asymptomatic. The morbidity structure of adolescent athletes who had COVID-19 did not differ significantly from that of those who had not had the disease. A significantly higher incidence of autoimmune thyroiditis (AIT) after COVID-19 was found (16 % in those who had the disease and 10 % in those who had not had the disease). A significantly higher incidence of type 1 diabetes was also found in athletes who had COVID-19 (5 athletes, 4 % in the morbidity structure, of which 1 athlete was diagnosed with the disease for the first time) compared to adolescents who had not had the infection (3 athletes, 1 % in the morbidity structure).

Conclusion. Given the more frequent detection of autoimmune endocrine diseases in adolescent athletes who have had COVID-19, compared to non-athletes, regular screening of athletes who have had the viral infection with a study of the biochemical profile and hormonal status is necessary for early diagnosis of the disease and timely treatment.

Keywords: athletes, teenagers, COVID-19, coronavirus infection, endocrine diseases, autoimmune thyroiditis, diabetes mellitus

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

Funding: the study was conducted within the framework of the state assignment: reg. No. 123041300010-7 "Investigation of the impact of transmitted infections on the health of athletes and the development of methods for correcting identified disorders (using the example of COVID-19). There were no additional sources of funding.

For citation: Tenyaeva E.A., Turova E.A., Badtieva V.A. A study of the effects of COVID-19 on the endocrine system of adolescent athletes. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2025;15(2):31–40. (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2025.2.6>

Received: 11 May 2025

Accepted: 15 August 2025

Online first: 06 November 2025

Published: 14 November 2025

***Corresponding author**

1. Введение

Новая коронавирусная инфекция 2019 года (COVID-19) была объявлена Всемирной организацией здравоохранения глобальной пандемией 11 марта 2020 года. В течение 2020–2021 годов практически все страны объявили ограничения, направленные на предотвращение распространения инфекции. Спорт является одной из областей, которая значительно пострадала в связи с введением противоэпидемических мер, карантинными ограничениями, отменой спортивных мероприятий, занятий в школах, спортивных соревнований. Оставался открытым вопрос о последствиях заболевания на здоровье спортсменов и их спортивную результативность, о критериях реинтеграции спортсменов после

перенесенного COVID-19, в связи с чем были разработаны протоколы возвращения спортсменов к активной спортивной деятельности [1, 2].

Пандемия COVID-19 повлияла на состояние здоровья как взрослого населения всех стран, так и детей и подростков. Однако, по данным немногочисленных исследований, у подростков заболевание чаще протекало в бессимптомной и легкой форме и не имело, как правило, серьезных последствий в отличие от населения старших возрастных групп. Так, у юных элитных спортсменов, перенесших COVID-19, отмечается низкая (менее 2 %) вовлеченность поражения миокарда [3]. Даже по сравнению с молодыми людьми у пациентов подросткового возраста не наблюдалось тяжелых случаев

заболевания и отмечена более высокая вероятность бессимптомного течения [4].

Что касается взрослого населения, то в ряде исследований было показано влияние перенесенного COVID-19 на повышение вероятности аутоиммунных заболеваний, в том числе эндокринной системы [5], таких как тиреотоксикоз [6], сахарный диабет [7, 8], в том числе у взрослых спортсменов сборных Москвы [9].

В связи с небольшим количеством публикаций о частоте эндокринных заболеваний у подростков, занимающихся спортом, в целом и влиянии на нее новой коронавирусной инфекции представляется целесообразным исследование структуры и распространенности эндокринной патологии у юных спортсменов, в том числе после перенесенной инфекции COVID-19.

Цель исследования — изучение влияния новой коронавирусной инфекции на эндокринную систему спортсменов подросткового возраста

2. Материалы и методы

Проанализированы данные 1415 спортсменов сборных Москвы подросткового возраста (от 13 до 17 лет), прошедших углубленное медицинское обследование (УМО) в период с января 2021 г. по декабрь 2023 г. на базе филиала № 1 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ им. С. И. Спасокукоцкого ДЗМ и по результатам обследования направленных на консультацию к эндокринологу. Все обследованные подписали информированное согласие о возможности использования данных для научных целей, исследование утверждено локальным этическим комитетом (выписка из протокола № 5 заседания ЛЭК при ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ от 22.05.2023 г.). При анализе учитывались данные спортивного и инфекционного анамнеза, антропометрии (рост, вес, индекс массы тела (ИМТ)), результаты клинического, функционального (ультразвуковое исследование (УЗИ)) и лабораторного обследований.

Согласно рекомендациям Европейской тиреодологической ассоциации для детей и подростков, субклинический гипотиреоз диагностировался при уровне тиреотропного гормона (ТТГ) $\geq 5,5$ мкМЕ/мл и нормальном уровне свободного тироксина (св. Т4) [10]. Диагноз аутоиммунного тиреоидита (АИТ) устанавливался при повышении титра антител к тиреопероксидазе (АТ к ТПО) выше референтных значений. Структурные изменения щитовидной железы в виде коллоидной или кистозной дегенерации, проявляющиеся диффузно расположенными коллоидными макрофолликулами, часто сливающимися с образованием мелких кист, а также узловые образования диагностировались при проведении УЗИ щитовидной железы. По показаниям проводилась пункционная биопсия узлов. Диагноз сахарного диабета 1-го типа (СД 2-го типа выявлено не было) устанавливался при наличии двух диагностических критериев: двукратном выявлении уровня глюкозы крови натощак $\geq 7,0$ ммоль/л или однократном определении уровня

глюкозы крови натощак $\geq 7,0$ ммоль/л и гликированно-го гемоглобина более 6,5 %, или случайного определения гликемии выше 11,1 ммоль/л. Гиперпролактинемия диагностировалась при выявлении уровня пролактина выше референтных значений. Для диагностики ожирения или сниженного веса у подростков использовались возрастные и половые центильные графики индекса массы тела (ИМТ), рассчитываемого по формуле: $ИМТ = \text{вес (кг)} / [\text{рост (м)}]^2$. При $ИМТ \geq +2$ SDS (стандартных отклонения от возрастной нормы) диагностировалось ожирение. При $ИМТ \leq -2$ SDS диагностировалось снижение веса. Диффузный токсический зоб (ДТЗ) диагностировался при снижении уровня ТТГ менее 0,001 мМЕ/л и повышении св. Т4 более 19,05 пМ/л и/или повышении свободного трийодтиронина (св. Т3) более 6,8 пмоль/л, а также наличии клинической симптоматики (тахикардия, тремор рук, снижение веса, слабость, увеличение щитовидной железы).

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета статистических программ Statistica 10 for Windows. Для сравнения совокупностей по количественным признакам (параметрический анализ) использовался критерий Стьюдента, достоверными различия считались при p -value менее 0,05. Для проверки верности нулевой гипотезы использовался критерий χ^2 Пирсона.

3. Результаты

За три года УМО прошел 10951 человек: из них девочек было 5770, а мальчиков — 5181, ($p > 0,05$). Возраст обследованных колебался от 13 до 17 лет, средний возраст составил $15,3 \pm 0,04$ года. Из общего количества спортсменов подросткового возраста различные эндокринные заболевания или отклонения показателей выявлены у 1415 (12 %) человек. Из них большинство составили девочки — 847 (60 %), мальчиков было 568 человек (40 %).

Среди всех спортсменов подросткового возраста, прошедших УМО, у 10 % выявлялись заболевания щитовидной железы: в 6,3 % — структурные изменения щитовидной железы, 2 % — субклинический гипотиреоз, у 0,58 % — аутоиммунный тиреоидит (АИТ), у 1,38 % — узловой зоб, у 0,02 % — гипертиреоз. В 0,64 % случаев выявлено нарушение уровня глюкозы натощак, у 0,6 % подростков — дефицит веса (недостаточность питания), у 0,4 % — гиперпролактинемия, у 8 спортсменов (0,07 %) — сахарный диабет 1-го типа, достаточно редко выявлялось ожирение (0,11 %) и задержка полового развития (0,05 %) (табл.).

В структуре эндокринной заболеваемости по данным ультразвукового исследования более чем в 55 % случаев (687 подростков) выявлялись структурные изменения щитовидной железы. Первичный гипотиреоз диагностировался в 17 % случаев (209 подростков), тогда как ДТЗ встречался у крайне редко 0,14 % случаев (2 подростка). У 64 несовершеннолетних спортсменов (5 %) выявлен аутоиммунный тиреоидит (АИТ). Достаточно часто

Таблица

Заболевания эндокринной системы спортсменов-подростков

Table

Endocrine diseases in adolescent athletes

Заболевание	МКБ 10	Количество спортсменов	Доля от всех, прошедших УМО (n = 10951)	Доля в структуре эндокринных заболеваний (n = 1415)
Сахарный диабет 1-го типа	E10	8	0,07 %	0,6 %
Нарушение уровня глюкозы натощак	R73.01	70	0,64 %	5 %
Ожирение	E66	12	0,11 %	0,84 %
Недостаточность питания	E63	69	0,6 %	4,5 %
Структурные изменения щитовидной железы	E01.8	687	6,3 %	55 %
Первичный гипотиреоз	E03.8	209	2 %	17 %
ДТЗ	E05.0	2	0,02 %	0,14 %
АИТ	E06.3	64	0,58 %	5 %
Узловой зоб	E04.1 E04.2	151	1,38 %	12 %
Гиперпролактинемия	E22.1	44	0,4 %	3 %
Задержка полового созревания	E30.0	6	0,05 %	0,4 %

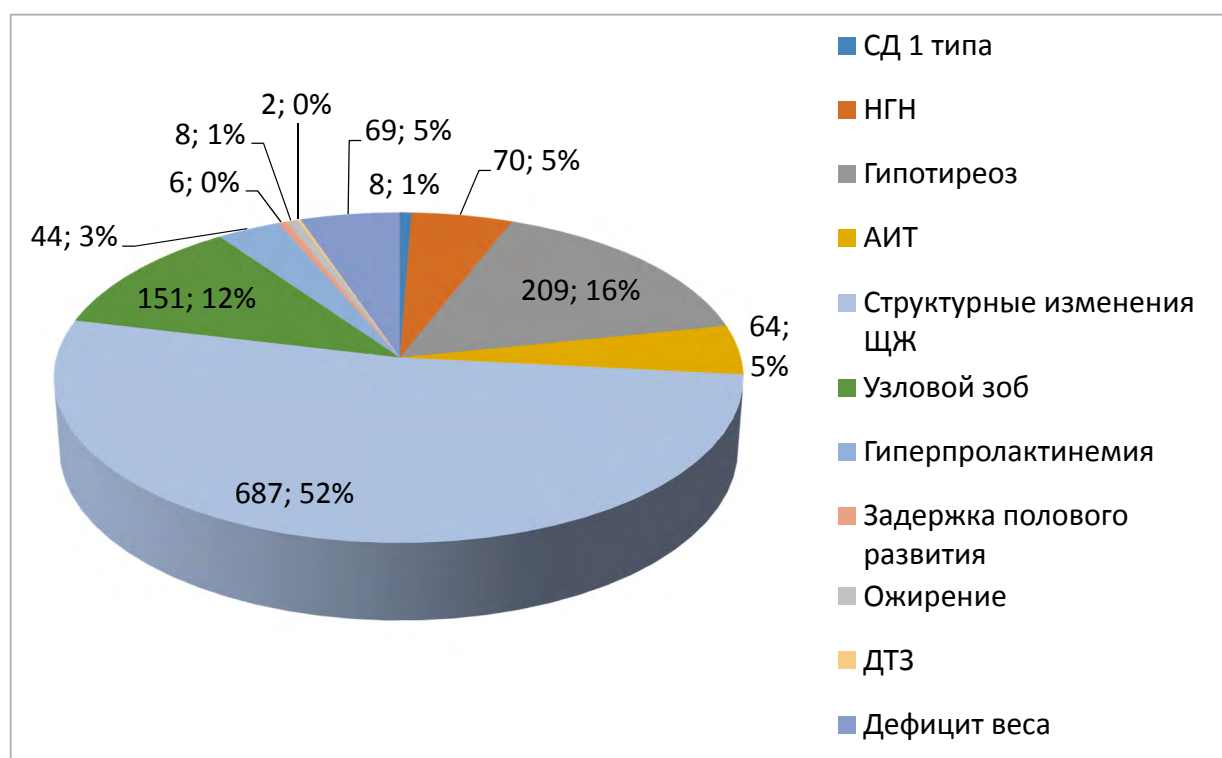


Рис. 1. Структура заболеваний эндокринной системы у спортсменов подростков
 Fig. 1. Pattern of endocrine diseases in adolescent athletes

также выявлялся узловой и многоузловой зоб — в 12 % выборки (151 подросток) (рис. 1), из них 31 спортсмену по показаниям была проведена тонкоигольная пункционная биопсия, по данным гистологии ни в одном случае злокачественных образований выявлено не было.

Таким образом, различные заболевания щитовидной железы выявлены у 1113 юных спортсменов, что составило 78 % от всей эндокринной заболеваемости. Среди всех обследованных спортсменов подросткового возраста частота заболеваний щитовидной железы составила 10 %.

Сахарный диабет 1-го типа (инсулинзависимый) выявлен у 8 спортсменов, что составило 0,6% в структуре эндокринной заболеваемости (рис. 1). Сахарный диабет 2-го типа (инсулиннезависимый) в данной когорте несовершеннолетних спортсменов не выявлен. Нарушение уровня глюкозы натощак определялось в 5% случаев (70 подростков), ожирение выявлено в 0,11% случаев (12 спортсменов, занимающихся преимущественно единоборствами и тяжелой атлетикой) (табл. 1, рис. 1). Дефицит веса диагностирован в 4,5% случаев (69 спортсменов), из которых большинство было девочками, главным образом (49 девочек) из художественной гимнастики, синхронного плавания, акробатики и фигурного катания. У мальчиков дефицит веса наблюдался в 11 случаях. Гиперпролактинемия выявлена у 44 подростков (3% выборки (рис. 1), из них у 31 девушки и 13 юношей в возрасте старше 13 лет. Повторное определение пролактина или дообследование прошли 26 спортсменов, из них при повторном обследовании нормальный уровень пролактина выявлен у 13 спортсменов (50%), т.е. при исключении физической нагрузки, стрессовых факторов в половине случаев имеет место физиологическое повышение пролактина. Феномен макропролактинемии диагностирован у 7 несовершеннолетних спортсменов, микроаденома гипофиза — у девушки 14 лет, которой профильными специалистами был назначен прием каберголина. У двух мальчиков повышение уровня пролактина было связано с приемом психотропных препаратов (из группы нейролептиков).

Среди несовершеннолетних спортсменов задержка полового развития выявлена у 6 юношей в возрасте 14–16 лет (0,4%).

Далее были проанализированы данные спортсменов подросткового возраста в зависимости от перенесения

ими COVID-19. Его перенесли 315 подростков, что составило 22,3% из обследованной эндокринологом группы. Не болели COVID-19 1100 подростков, что составило 77,7% обследованных эндокринологом группы. Среди переболевших подростков наиболее часто наблюдалось легкое течение — у 191 спортсмена (61%), характеризующееся недлительной субфебрильной лихорадкой, часто лишь снижением вкуса и обоняния. Бессимптомное течение (диагностированное только по данным теста или наличию антител) было у 118 спортсменов (37%). Заболевание средней тяжести с длительной лихорадкой, небольшим поражением легких перенесли 6 спортсменов (2%), из них четверо были в возрасте 15–17 лет. Случаев тяжелого течения инфекции, потребовавшего госпитализации, среди подростков не выявлено.

Структура заболеваемости у спортсменов подросткового возраста, перенесших COVID-19, в целом существенно не отличалась от таковой у неболевших. Так, частота субклинического гипотиреоза составила 38% (155 спортсменов) в структуре заболеваемости у подростков, не болевших COVID-19, и 37% (52 человека) — у переболевших. Узловой зоб диагностирован в 27% (112 человек) случаев у неболевших и в 28% (39 спортсменов) — у переболевших. Нарушение уровня глюкозы натощак выявлено у 15% (62 человека) неболевших и у 6% (8 человек) переболевших подростков, гиперпролактинемия — в 8% (34 подростка) и 7% (10 случаев) соответственно (рис. 2).

Однако выявлена достоверно более высокая частота АИТ после перенесенного COVID-19: 16% (22 случая) у переболевших и 10% (42 случая) у неболевших ($p < 0,05$) (рис. 2). Впервые выявленный АИТ наблюдался у 5% (16 случаев) переболевших и у 2,2% (26 случаев), не имевших в анамнезе перенесенной инфекции спортсменов ($p < 0,05$).

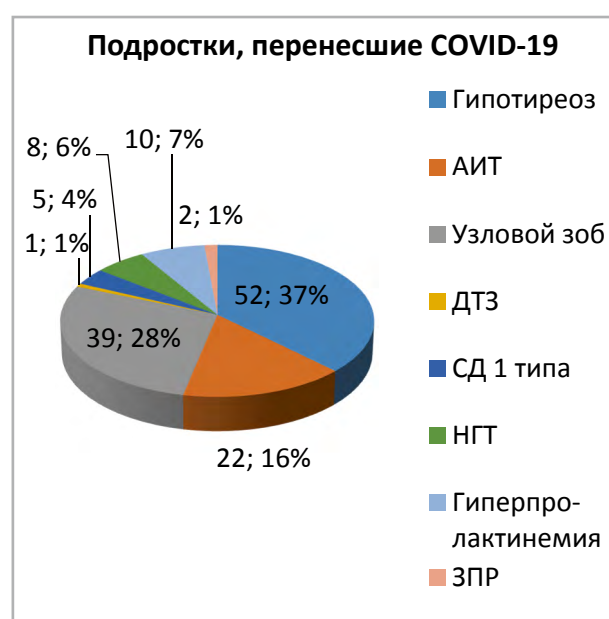
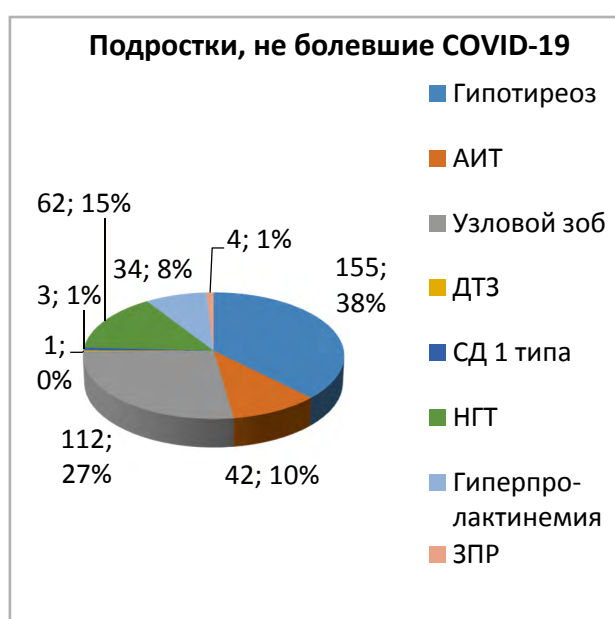


Рис. 2. Структура заболеваний эндокринной системы у спортсменов подростков, перенесших COVID-19, и неболевших
Fig. 2. Pattern of endocrine diseases in adolescent athletes who have had COVID-19 and those who have not

Также выявлена достоверно более высокая частота сахарного диабета 1-го типа (инсулинзависимый диабет) у спортсменов, перенесших COVID-19—4% в структуре заболеваемости (5 спортсменов) в сравнении с подростками, не перенесшими инфекцию: 1% в структуре заболеваемости (3 спортсмена) ($p = 0,007$) (рис. 2).

После COVID-19 в обследованной группе выявлен один новый случай сахарного диабета 1-го типа, а также один новый случай диффузного токсического зоба, тогда как ранее при обследовании взрослых спортсменов нами было выявлено достоверное повышение первичной заболеваемости сахарным диабетом и диффузным токсическим зобом в постковидный период [9]. У неболевших спортсменов новых случаев СД 1-го типа и ДТЗ не выявлено.

4. Обсуждение

По результатам проведенного исследования распространенность заболеваний эндокринной системы среди спортсменов подросткового возраста сборных Москвы составила 12%. Они сопоставимы (9,1%) с ранее полученными среди подростков города Москвы данными — при этом и в этой группе наибольшую долю в структуре болезней эндокринной системы занимали болезни щитовидной железы — 28,2% [11].

По данным обследования высококвалифицированных спортсменов, проведенной Федеральным медико-биологическим агентством, в этой группе также была выявлена высокая распространенность патологии щитовидной железы, которая составила 22,5%. Наиболее часто у юных спортсменов обнаруживались кистозные изменения паренхимы щитовидной железы (в 13,7% случаев), далее по частоте встречаемости находились хронический аутоиммунный тиреоидит и субклинический гипотиреоз (4,2 и 3,9% соответственно), а частота выявления узловых образований составила 1,21% [12].

В настоящем исследовании распространенность патологии щитовидной железы составила 10% от всех спортсменов подросткового возраста, прошедших УМО, среди которых 6% пришлось на долю ее структурных изменений, в 2% случаев у юных спортсменов выявлялся субклинический гипотиреоз, в 1,4% случаев диагностировался узловой зоб.

По данным анализа амбулаторных карт 1081 юных спортсменов на этапе высшего спортивного мастерства заболевания щитовидной железы выявлялись в 57,3% случаев без учета коллоидно-кистозных изменений структуры щитовидной железы [13], что сопоставимо с результатами проведенного исследования, в котором патология щитовидной железы составила 55% в структуре эндокринной патологии. Таким образом, несмотря на некоторое расхождение в конкретных цифрах, настоящее исследование подтвердило высокую распространенность патологии щитовидной железы у юных спортсменов.

Аналогичная тенденция наблюдается и у взрослых спортсменов [14], у которых заболевания щитовидной

железы занимают первое место (46% в структуре эндокринной патологии). Следует отметить, что ДТЗ у подростков наблюдался значительно реже (0,14% заболеваемости), чем у взрослых спортсменов, у которых гипертиреоз, в том числе субклинический, диагностировался в 1,2% случаев. Разница в показателях может быть обусловлена тем, что согласно эпидемиологическим данным, пик заболеваемости ДТЗ приходится на возрастной диапазон от 30 до 60 лет [15]. Также более редко у спортсменов подросткового возраста встречалась гиперпролактинемия (3%), тогда как у взрослых спортсменов ее распространенность 7%, при этом у взрослых спортсменов чаще диагностировалась микроаденома гипофиза.

Почти в два раза реже в структуре эндокринных болезней у подростков отмечен дефицит веса — 4,5% в сравнении с 7% у взрослых спортсменов при сохранении тенденции к наибольшей встречаемости данной патологии в эстетических видах спорта, таких как синхронное плавание, художественная гимнастика, чирлидинг, фигурное катание. Ожирение у исследуемого контингента встречалось крайне редко (0,8% в структуре и 0,1% по частоте), в отличие от общей популяции подростков г. Москвы (24% в структуре эндокринной заболеваемости), что, несомненно, связано с позитивным влиянием активных занятий спортом и соблюдением большинством спортсменов подросткового возраста определенных рекомендаций по питанию.

Переходя к обсуждению влияния перенесенной инфекции COVID-19 на спортсменов подросткового возраста, следует подчеркнуть, что по данным немногочисленных исследований в популяции детей и подростков в большинстве случаев отмечалось легкое и бессимптомное течение заболевания [4]. Тяжелое или критически тяжелое течение болезни было зарегистрировано, по данным исследования De Santis и соавт. [4], в 4,1% в возрастной группе от 11 до 15 лет и у 3,0% подростков старше 16 лет. По сравнению с молодыми людьми, у пациентов подросткового возраста не наблюдалось тяжелых случаев, отмечена более высокая вероятность бессимптомного течения инфекции. Также в этой возрастной группе значительно реже отмечено повышение маркеров воспаления, характерных изменений на компьютерных томограммах и осложнений коронавирусной инфекции.

По данным систематических обзоров большинство случаев заболевания COVID-19 у детей и подростков протекает в более легкой форме с нетипичными клиническими проявлениями и редкой лимфопенией [16, 17].

Проведенное исследование также подтвердило значительное преобладание легкого и бессимптомного течения коронавирусной инфекции у подростков, у которых лишь в 2% случаев наблюдалось среднетяжелое течение заболевания.

В одном из обзоров [18] отмечалось появление в некоторых регионах (США, Италия) у детей и подростков

на фоне коронавирусной инфекции мультисистемного воспалительного синдрома, характеризующегося постоянной лихорадкой и болезнью Kawasaki — острого системного васкулита, в патогенезе которого предполагаются аутоиммунные нарушения.

В отношении поражения аутоиммунитета результаты исследования Е.А. Колпаковой и соавт. [19] продемонстрировали потенциальные риски развития аутоиммунных заболеваний щитовидной железы после перенесенной коронавирусной инфекции. Авторами выявлена тесная взаимосвязь изменений тиреоидного профиля и гиперактивации иммунной системы с гиперпродукцией провоспалительных интерлейкинов при COVID-19. Нами также было отмечено повышение риска развития аутоиммунного тиреоидита у спортсменов подросткового возраста, перенесших COVID-19, в отличие от неболевших, что свидетельствует о влиянии вируса SARS-CoV-2 на состояние аутоиммунитета, в том числе в отношении эндокринной системы юных спортсменов.

Достоверно большее количество спортсменов с сахарным диабетом 1-го типа, перенесших вирусную инфекцию, в сравнении с неболевыми может быть связано как с аутоиммунными нарушениями, так и с большим риском инфицирования на фоне нарушения углеводного обмена. Так, в обзоре С. Kamrathetal [20] продемонстрирован значительный рост заболеваемости диабетом 1-го типа у детей и подростков, который наблюдался во время пандемии COVID-19, с задержкой пика заболеваемости диабетом 1-го типа примерно на 3 месяца после пика заболеваемости COVID-19, а также после мер по сдерживанию пандемии. По мнению авторов, более вероятно, что причиной являются косвенные, а не прямые последствия пандемии.

Результаты исследования влияния коронавирусной инфекции на состояние здоровья спортсменов подросткового возраста крайне ограничены. Так, в исследовании В.М. Гуралева и соавт. [21], оценивающего влияние пандемии COVID-19 на физическое и психологическое состояние молодых спортсменов, выступающих в индивидуальных и командных видах спорта в Российской Федерации, показано, что сохранение и увеличение общего объема физической активности способствуют сохранению их психологического здоровья и спортивной идентичности в период пандемии COVID-19. В исследовании Л.М. Макарова и соавт. [3] отмечена низкая (менее 2%) вовлеченность поражения миокарда у юных элитных спортсменов, перенесших COVID-19.

Целью исследования S. Elliottetal было влияние пандемии COVID-19 на молодежный спорт и на отношение и поведение, связанные с будущим участием молодежи в спорте. Полученные результаты продемонстрировали существенное ухудшение психического здоровья спортсменов, вызванного в основном социальной изоляцией. Также отмечалось отсутствие мотивации юных спортсменов к индивидуальным тренировкам и общей физической активности. По мнению авторов, результаты

указывают на необходимость поддержки семей спортсменов, спортивных клубов и организаций для обеспечения выживания и процветания молодежного спорта в будущем [22].

Таким образом, в публикациях подчеркиваются преимущественно психологические последствия пандемии COVID-19 на здоровье спортсменов подросткового возраста и некоторые сложности перенесения карантина и возвращения в спорт. Влияние инфекции на сердечно-сосудистую и эндокринную систему спортсменов не столь существенно, как на здоровье населения в целом и в том числе взрослых спортсменов.

В предшествующем исследовании с участием взрослых спортсменов выявлено достоверное различие среди переболевших и неболевших спортсменов в частоте выявления субклинического гипотиреоза, аутоиммунного тиреоидита, сахарного диабета 1-го типа (инсулинзависимого), узлового и многоузлового зоба [9]. Также следует отметить, что в группе спортсменов, перенесших инфекцию, различные патологические состояния эндокринной системы наблюдались у 30% спортсменов, тогда как в группе неболевших их частота была в два раза меньше и составила 15%. Сравнивая эти данные с результатами исследования спортсменов подросткового возраста, следует отметить менее выраженное поражение эндокринной системы у юных спортсменов в сравнении со взрослыми, у которых после COVID-19 чаще выявлялась манифестация аутоиммунного тиреоидита, гипотиреоза, сахарного диабета.

5. Заключение

По данным настоящего исследования, распространенность заболеваний эндокринной системы у спортсменов сборных Москвы подросткового возраста составила 12%, среди которых 78% занимают заболевания щитовидной железы. Спортсмены подросткового возраста преимущественно не болели коронавирусной инфекцией, а в случае заболевания чаще всего переносили ее в легкой и бессимптомной формах.

Структура заболеваемости у спортсменов-подростков, перенесших COVID-19 в основном существенно не отличалась от таковой у неболевших. Однако определялась достоверно более высокая частота выявления АИТ после перенесенной инфекции. Также выявлена достоверно более высокая частота сахарного диабета 1-го типа у спортсменов, перенесших COVID-19, в сравнении с неболевыми.

Учитывая более частое выявление аутоиммунных эндокринных заболеваний у спортсменов-подростков, перенесших COVID-19, независимо от тяжести заболевания, в сравнении с неболевыми спортсменами, необходим регулярный скрининг переболевших вирусной инфекцией спортсменов с исследованием биохимического профиля и гормонального статуса для ранней диагностики заболевания и своевременного назначения лечения.

Вклад авторов:

Теняева Елена Анатольевна — сбор материала, ведение базы данных, написание статьи.

Турова Елена Арнольдовна — редактирование статьи, внесение корректив.

Бадтиева Виктория Асланбековна — концепция статьи, редактирование.

Литература

1. Бадтиева В.А., Шарыкин А.С., Зеленкова И.Е. Спортивная медицина и спортивное сообщество в условиях эпидемии коронавируса. *Consilium Medicum*. 2020;22(5):28–34. <https://doi.org/10.26442/20751753.2020.5.200181>
2. Зеленкова И.Е., Ильин Д.С., Бадтиева В.А. Возвращение к тренировкам после коронавируса (SARS-COV-2/COVID-19). *Спортивная медицина: наука и практика*. 2020;10(3):60–66. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2020.3.60>
3. Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Киселева И.И., Бесспорточный Д.А., Аксенова Н.В. Влияние COVID-19 (SARS-COV-2) на состояние сердечно-сосудистой системы юных элитных спортсменов. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(S6):46.
4. De Sanctis V., Ruggiero L., Soliman A.T., Daar S., Di Maio S., Kattamis C. Coronavirus disease 2019 (Covid-19) in adolescents: An update on current clinical and diagnostic characteristics. *Acta Biomedica*. 2020;91(2):184–194. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i2.9543>
5. Al-Beltagi M., Saeed N.K., Bediwy A.S. COVID-19 disease and autoimmune disorders: A mutual pathway. *World J. Methodol*. 2022;12(4):200–223. <https://doi.org/10.5662/wjm.v12.i4.200>
6. Lania A., Sandri M.T., Cellini M., Mirani M., Lavezzi E., Mazziotti G. Thyrotoxicosis in patients with COVID-19: the THYRCOV study. *Eur. J. Endocrinol*. 2020;183(4):381–387. <https://doi.org/10.1530/EJE-20-0335>
7. Rubino F., Amiel S.A., Zimmet P., Alberti G., Bornstein S., Eckel R.H., et al. New-onset diabetes in Covid-19. *N. Engl. J. Med*. 2020;383(8):787–789. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2018688>
8. Хайдарова Ф.А., Алимова Н.У., Алиева А.В., Садыкова А.С., Арипова М.Д. Влияние COVID-19-инфекции на развитие сахарного диабета 1 типа у детей и подростков. *Сахарный диабет*. 2022;25(1):21–26. <https://doi.org/10.14341/DM12785>
9. Турова Е.А., Теняева Е.А., Бадтиева В.А., Оконкво Е.О., Иванова Ю.М. Влияние новой коронавирусной инфекции на эндокринную систему и физическую работоспособность спортсменов. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2024;14(2):58–67. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.2.4>
10. Lazarus J., Brown R.S., Daumerie C., Hubalewska-Dydejczyk A., Negro R., Vaidya B. 2014 European Thyroid Association Guidelines for the Management of Subclinical Hypothyroidism in Pregnancy and in Children. *Thyroid J*. 2014;3(2):76–94. <https://doi.org/10.1159/000362597>
11. НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента. Болезни эндокринной системы населения города Москвы [интернет]; 26.05.2022. Режим доступа: <https://niioz.ru/news/bolezni-endokrinnoy-sistemy-naseleniya-goroda-moskvy> (дата обращения 17.03.2025).
12. Столярова С.А., Аксенова Н.В., Окорок П.Л., Бабаева Е.В., Зябкин И.В., Исаева Е.П. Структура патологии щитовидной железы в детско-юношеском спорте высших достижений по результатам углубленного медицинского

Authors contributions:

Elena A. Tenyeva — collecting material, maintaining a database, writing the manuscript.

Elena A. Turova — editing, making corrections.

Victoria A. Badtieva — article concept, editing.

References

1. Badtieva V.F., Sparykin A.S., Zelenkova I.E. Sports medicine and sports population under conditions of the coronavirus epidemic. *Consilium Medicum*. 2020;22(5):28–34. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/20751753.2020.5.200181>
2. Zelenkova I.E., Il'in D.S., Badtieva V.A. Return to training after coronavirus (SARS-COV-2/COVID-19). *Sports medicine: researchandpractice*. 2020;10(3):60–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2020.3.60>
3. Makarov L.M., Komolyatova V.N., Kiseleva I.I., Besspor-tochnyj D.A., Aksenova N.V. Impact of COVID-19 (SARS-COV-2) on the cardiovascular health of young elite athletes. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(S6):46. (In Russ.).
4. De Sanctis V., Ruggiero L., Soliman A.T., Daar S., Di Maio S., Kattamis C. Coronavirus disease 2019 (Covid-19) in adolescents: An update on current clinical and diagnostic characteristics. *Acta Biomedica*. 2020;91(2):184–194. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i2.9543>
5. Al-Beltagi M., Saeed N.K., Bediwy A.S. COVID-19 disease and autoimmune disorders: A mutual pathway. *World J. Methodol*. 2022;12(4):200–223. <https://doi.org/10.5662/wjm.v12.i4.200>
6. Lania A., Sandri M.T., Cellini M., Mirani M., Lavezzi E., Mazziotti G. Thyrotoxicosis in patients with COVID-19: the THYRCOV study. *Eur. J. Endocrinol*. 2020;183(4):381–387. <https://doi.org/10.1530/EJE-20-0335>
7. Rubino F., Amiel S.A., Zimmet P., Alberti G., Bornstein S., Eckel R.H., et al. New-onset diabetes in Covid-19. *N. Engl. J. Med*. 2020;383(8):787–789. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2018688>
8. Hajdarova F.A., Alimova N.U., Alieva A.V., Sadykova A.S., Aripova M.D. Impact of COVID-19 infection on the development of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents. *Diabetes mellitus*. 2022;25(1):21–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/DM12785>
9. Turova E.A., Tenyeva E.A., Badtieva V.A., Okonkwo E.O., Ivanova I.M. The impact of the new coronavirus infection on the endocrine system and physical performance of athletes. *Sports medicine: research and practice*. 2024;14(2):58–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.2.4>
10. Lazarus J., Brown R.S., Daumerie C., Hubalewska-Dydejczyk A., Negro R., Vaidya B. 2014 European Thyroid Association Guidelines for the Management of Subclinical Hypothyroidism in Pregnancy and in Children. *Thyroid J*. 2014;3(2):76–94. <https://doi.org/10.1159/000362597>
11. Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management. Diseases of the endocrine system of the Moscow city population [internet]; 26.05.2022. Available at: <https://niioz.ru/news/bolezni-endokrinnoy-sistemy-naseleniya-goroda-moskvy> (accessed 17 March 2025). (In Russ.).
12. Stolyarova S.A., Aksenova N.V., Okorokov P.L., Babae-va E.V., Ziabkin I.V., Isaeva E.P. Structure of thyroid pathology in young elite athletes according to the results of comprehensive medical examination. *Vopr. prakt. pediatri*. (Clinical Practice in Pediat-

обследования. Вопросы практической педиатрии. 2022;17(4):7–12. <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2022-4-7-12>

13. Окорков П.Л., Аксенова Н.В., Бабаева Е.В., Зябкин И.В., Афанасьева А.Н. Особенности распространенности и структуры эндокринной патологии в детско-юношеском спорте высших достижений. Спортивная медицина: наука и практика. 2021;11(1):72–78. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.5>

14. Турова Е.А., Теняева Е.А., Бадтиева В.А., Головач А.В., Артикулова И.Н. Структура эндокринных заболеваний у спортсменов. Вестник спортивной науки. 2020;(4):53–58.

15. Фадеев В.В. По материалам клинических рекомендаций Европейской тиреоидной ассоциации по диагностике и лечению тиреотоксикоза при болезни Грейвса 2018 года. Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2020;16(1):4–20. <https://doi.org/10.14341/ket12474>

16. Cui X., Zhao Z., Zhang T., Guo W., Guo W., Zheng J., et al. A systematic review and meta-analysis of children with coronavirus disease 2019 (COVID-19). J. Med. Virol. 2021;93(2):1057–1069. <https://doi.org/10.1002/jmv.26398>

17. De Souza T.H., Nadal J.A., Nogueira R.J.N., Pereira R.M., Brandão M.B. Clinical manifestations of children with COVID-19: A systematic review. Pediatr. Pulmonol. 2020;55(8):1892–1899. <https://doi.org/10.1002/ppul.24885>

18. Martins M.M., Prata-Barbosa A., Magalhães-Barbosa M.C., Cunha A.J.L.A.D. Clinical and laboratory characteristics of sars-cov-2 infection in children and adolescents. Rev Paul Pediatr. 2020;39:e2020231. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2020231>

19. Колпакова Е.А., Елфимова А.Р., Никанкина Л.В., Дьяков И.Н., Бушкова К.К., Трошина Е.А. Новая инфекция SARS-CoV-2 — возможный триггер аутоиммунных заболеваний щитовидной железы. Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2022;18(3):4–12. <https://doi.org/10.14341/ket12740>

20. Rosenbauer C.K.J., Eckert A.J., Siedler K., Bartelt H., Klose D., Sindichakis M., Herrlinger S., Lahn V., Holl R.W. Incidence of Type 1 Diabetes in Children and Adolescents During the COVID-19 Pandemic in Germany: Results From the DPV Registry. Diabetes Care. 2022;45(8):1762–1771. <https://doi.org/10.2337/dc21-0969>

21. Гуралев В.М., Дворкин В.М., Осипов А.Ю. Влияние пандемии COVID-19 на молодых спортсменов, соревнующихся в индивидуальных и командных видах спорта. Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2021;6(4):7–12. <https://doi.org/10.47475/2500-0365-2021-16401>

22. Drummond M.J., Prichard I., Eime R., Drummond C., Mason R. Understanding the impact of COVID-19 on youth sport in Australia and consequences for future participation and retention. BMC Public Health. 2021;21(1):448. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10505-5>

Информация об авторах:

Теняева Елена Анатольевна*, к.м.н., 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 г. Москвы», Россия, 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, 53, (e-mail:teniaeva@mail.ru)

Турова Елена Арнольдовна, д.м.н., профессор, 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 г. Москвы» Россия, 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, 53; профессор кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, Россия, 119048, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2 (aturova55@gmail.com)

rics). 2022;17(4):7–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2022-4-7-12>

13. Okorokov P.L., Aksenova N.V., Babaeva E.V., Zyabkin I.V., Afanasyev A.N. Frequency and structure of endocrine diseases in young elite athletes. Sports medicine: research and practice. 2021;11(1):72–78. (In Russ.). <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.5>

14. Turova E.A., Tenyaeva E.A., Badtieva V.A., Golovach A.V., Artikulova I.N. Structure of endocrine diseases in athletes. Sports science bulletin. 2020;(4):53–58. (In Russ.).

15. Fadeev V.V. Review of European Thyroid Association Guideline (2018) for the Management of Graves' Hyperthyroidism. Clinical and experimental thyroidology. 2020;16(1):4–20. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/ket12474>

16. Cui X., Zhao Z., Zhang T., Guo W., Guo W., Zheng J., et al. A systematic review and meta-analysis of children with coronavirus disease 2019 (COVID-19). J. Med. Virol. 2021;93(2):1057–1069. <https://doi.org/10.1002/jmv.26398>

17. De Souza T.H., Nadal J.A., Nogueira R.J.N., Pereira R.M., Brandão M.B. Clinical manifestations of children with COVID-19: A systematic review. Pediatr. Pulmonol. 2020;55(8):1892–1899. <https://doi.org/10.1002/ppul.24885>

18. Martins M.M., Prata-Barbosa A., Magalhães-Barbosa M.C., Cunha A.J.L.A.D. Clinical and laboratory characteristics of sars-cov-2 infection in children and adolescents. Rev Paul Pediatr. 2020;39:e2020231. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2020231>

19. Kolpakova E.A., Elfimova A.R., Nikankina L.V., D'yakov I.N., Bushkova K.K., Troshina E.A. COVID-19 and the possible development of autoimmune thyroid diseases. Clinical and experimental thyroidology. 2022;18(3):4–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/ket12740>

Rosenbauer C.K.J., Eckert A.J., Siedler K., Bartelt H., Klose D., Sindichakis M., Herrlinger S., Lahn V., Holl R.W. Incidence of Type 1 Diabetes in Children and Adolescents During the COVID-19 Pandemic in Germany: Results From the DPV Registry. Diabetes Care. 2022;45(8):1762–1771. <https://doi.org/10.2337/dc21-0969>

20. Guralev V.M., Dvorkin V.M., Osipov A.Y. Impact of the COVID-19 pandemic on individual and team sports junior athletes. Physical Culture. Sport. Tourism. Motor Recreation. 2021;6(4):7–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.47475/2500-0365-2021-16401>

21. Drummond M.J., Prichard I., Eime R., Drummond C., Mason R. Understanding the impact of COVID-19 on youth sport in Australia and consequences for future participation and retention. BMC Public Health. 2021;21(1):448. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10505-5>

Бадтиева Виктория Асланбековна, д.м.н., профессор, академик РАН, заведующий филиалом № 1 ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения г. Москвы» Россия, 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, 53; руководитель отдела спортивной медицины и клинической фармакологии; профессор кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Россия, 119048, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; ведущий научный сотрудник отдела научно-исследовательских услуг ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства», Россия, 121059, г. Москва, ул. Б. Дорогомиловская, д. 5.

Information about the authors:

Elena A. Tenyaeva*, M.D., Ph.D. (Medicine), leading researcher of the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology of 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 (teniaeva@mail.ru)

Elena A. Turova, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Deputy Director of Science, Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of the Moscow Department of Healthcare; Professor of the Department of Restorative Medicine, Rehabilitation and Balneology of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8, 2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia (aturova55@gmail.com)

Victoria A. Badtieva, Academician of the Russian Academy of Sciences, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor, Head of Branch №1 of “Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports medicine named after S.I. Spasokukotsky of Moscow Healthcare Department”; Head of the Sports Medicine and Clinical Pharmacology section, Professor of the Department of Restorative Medicine, Rehabilitation and Balneology of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); leading researcher of the department of scientific research services of the Federal Scientific and Clinical Center for Sports Medicine and Rehabilitation of the Federal Medical and Biological Agency, 5 B. Dorogomilovskaya, str., Moscow, 121059, Russia (maratik2@yandex.ru)

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author