



Алгоритм обследования спортсменов с удлинением интервала QT на стандартной электрокардиограмме

Комолятова В.Н.^{1,2,*}, Макаров Л.М.^{1,2}, Акоюн А.Г.^{1,3}, Беспорточный Д.А.¹

¹ ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

³ Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФМБЦ им. А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: разработка алгоритма обследования юных спортсменов с удлинением интервала QT на стандартной ЭКГ.

Материалы и методы. На основе анализа литературы и собственного опыта разработан алгоритм обследования спортсменов с удлинением интервала QT на ЭКГ.

Результаты. Предложен алгоритм обследования, включающий последовательное обследование и допуск к спорту спортсменов с удлинением интервала QT (QTc на ЭКГ более 460 мс) с целью дифференциальной диагностики причин для его удлинения.

Заключение. Предложенный алгоритм обследования спортсменов с удлинением интервала QT на ЭКГ может применяться с целью дифференциальной диагностики синдрома удлиненного интервала QT и вторичного удлинения, вызванного перетренированностью. Его использование позволит оптимизировать стоимость обследования и избежать необоснованных дорогостоящих обследований у спортсменов с вторичным или стресс-индуцированным удлинением интервала QT.

Ключевые слова: спортсмены, удлинение интервала QT, алгоритм обследования

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование проведено в рамках выполнения государственного задания: рег. № 125050605765–8 «Развитие персонализированного подхода в ведении несовершеннолетних спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации», шифр «Дети в спорте –25/27».

Для цитирования: Комолятова В.Н., Макаров Л.М., Акоюн А.Г., Беспорточный Д.А. Алгоритм обследования спортсменов с удлинением интервала QT на стандартной электрокардиограмме. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2026;16(1):5–11. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2026.1.3>

Поступила в редакцию: 19.12.2025

Принята к публикации: 05.02.2026

Online first: 13.02.2026

Опубликована: 20.06.2026

* Автор, ответственный за переписку

The algorithm of examination athletes with prolongation QT interval in ECG

Vera N. Komoliatova^{1,2,*}, Leonid M. Makarov^{1,2}, Akopyan^{1,3}, Dmitrii A. Besportochnii¹

¹ Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents, Moscow, Russia

² Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia

³ Institution of State Research Center of Russian Federation - FMBC after A.I. Burnazyan of FMBA of Russia, Moscow, Russia

ABSTRACT

The aim of the study: to develop the algorithm for the examination of the young athletes with prolongation of the QT interval on a standard ECG.

Materials and methods: based on the analysis of literature and our own experience, an algorithm for examining athletes with a prolongation of the QT interval on an ECG has been developed.

Results. the algorithm of examination includes sequential examination and sport admission of the athletes with prolongation of QT interval (QTc on an ECG more than 460 ms) in order to differentiate diagnosis of its prolongation.

Conclusion. The proposed algorithm for examining athletes with QT prolongation on an ECG can be used for the differential diagnosis of long QT syndrome and secondary prolongation caused by overtraining. Its use will optimize the cost of the examination and avoid unjustified expensive examinations in athletes with secondary or stress-induced prolongation of the QT interval.

Keywords: athletes, long QT interval, algorithm of examination

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

Funding: The scientific research was carried out on the basis of fulfillment of the State task: "Development of a personalized approach in the management of young athletes of sports teams of the Russian Federation" (code "Children in sports -25/27"). Registration number. No. 125050605765-8

For citation: Komoliatova V.N., Makarov L.M., Akopyan A.G, Besportochnii D.A. The algorithm of examination athletes with prolongation QT interval in ECG. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2026;16(1):5–11. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2026.1.3>

Received: 19 December 2025

Accepted: 05 February 2026

Online first: 13 April 2026

Published: 20 June 2026

*Corresponding author

1. Введение

Интервал QT является одним из наиболее важных параметров оценки электрокардиограммы (ЭКГ) юных спортсменов, так как его патологическое удлинение может рассматриваться как маркер риска опасных желудочковых аритмий, что требует обязательного дообследования для уточнения причин изменения [1]. Удлинение интервала QT встречается среди российских спортсменов достаточно часто. До 45% временных или постоянных отводов от занятий спортом по сердечно-сосудистым заболеваниям приходится на удлинение интервала QT, что составляет 4% среди всех спортсменов, проходящих углубленное медицинское обследование [2]. Частота выявления первичного, генетически подтвержденного синдрома удлиненного интервала QT (СУИQT) остается невысокой и составляет около 0,4% среди высокотренированных российских юных спортсменов [2]. В исследовании Basavarajaiah и соавт. с участием элитных спортсменов распространенность удлинения интервала QT также составила 0,4% [3]

Значительно чаще причинами для удлинения интервала QT и отводов от занятий спортом становятся вторичные факторы, выявление и устранение которых позволяет его нормализовать и снизить риск развития опасных аритмий [4]. В то же время важность

корректной диагностики и своевременность выявления первичного, генетически обусловленного, синдрома удлиненного интервала QT трудно переоценить. Вовремя не выявленный СУИQT может привести к трагическим последствиям, а ошибочно поставленный диагноз — необоснованно ограничить занятия спортом. Поэтому необходимо использовать четкий алгоритм обследования, что позволит провести дифференциально-диагностический поиск между вторичным удлинением интервала QT, которое может быть обусловлено в том числе и интенсивными физическим нагрузками.

Цель исследования: разработка алгоритма обследования юных спортсменов с удлинением интервала QT на стандартной электрокардиограмме.

2. Материалы и методы

В исследовании были суммированы данные литературы и результаты собственного длительного опыта (более 15 лет) обследования юных спортсменов уровня высшего спортивного мастерства, проходящих регулярно углубленное медицинское обследование на базе ФНКЦ детей и подростков ФМБА России и ведения больных с синдромом удлиненного интервала QT. По состоянию на март 2026 года в Центре синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков наблюдается более 250 детей с этим заболеванием.

Поиск литературы проводился с глубиной поиска 10 лет в базах международного и российского цитирования (PubMed, Scopus, Web of Science, РИНЦ, Cyberleninka) с использованием сочетаний слов «удлинение интервала QT у юных элитных спортсменов» и «синдром удлиненного интервала QT и спорт». В результате поиска было обнаружено 134 статьи, из которых были исключены материалы, посвященные поиску оптимальных формул для коррекции интервала QT по ЧСС (QTc), анализу течения синдрома удлиненного интервала QT у детей, в том числе занимающихся спортом, оценке влияния различных медикаментозных препаратов на величину интервала QT у детей. Таким образом, после детального анализа было отобрано 29 статей, которые в основном являлись обзорами по проблеме удлинения интервала QT у спортсменов.

3. Результаты

Разработанный алгоритм обследования спортсменов с удлиненным интервалом QT включает в себя тщательно собранный анамнез с обязательным акцентом на выявлении случаев внезапной смерти в семье среди молодых родственников в возрасте до 50 лет и наличием у них синкопальных состояний (рис. 1). Необходимо также выяснять факт синкопальных состояний у самого спортсмена, подробно прояснять обстоятельства, при которых он теряет сознание. Особого внимания должны заслуживать эпизоды потери сознания, возникающие на фоне физических нагрузок, при контакте с водой, на фоне резких звуков, так как именно эти провоцирующие факторы могут указывать на наличие СУИQT [5].

С учетом того, что удлинение интервала QT может быть обусловлено интенсивными физическими нагрузками, необходимо уточнить у спортсмена в какой фазе тренировочного цикла он находится (проводятся ли усиленные тренировки перед ответственными соревнованиями или соревнования уже закончились, какой объем тренировок в настоящий момент, как давно были спортивные сборы и так далее), как давно у спортсмена был отдых от тренировок (в течение не менее одной недели). Собирая анамнез, требуется уточнить, принимает ли спортсмен какую-либо лекарственную терапию, так как некоторые препараты, которые используются в лечении других заболеваний, могут удлинять интервал QT на ЭКГ. Подробный список этих препаратов можно найти на сайте www.crediblemeds.org.

После осмотра всем спортсменам проводится стандартная 12-канальная ЭКГ в положении лежа на спине после 5-минутного отдыха (клиноположение) с оценкой стандартных показателей: частота сердечных сокращений (ЧСС), продолжительность интервала QT (в мс) — интервал от начала зубца Q до окончания зубца T, при этом зубец U из анализа исключается.

Величина интервала QT определяется методом наклона или тангенциальным методом во II стандартном

или V5 отведениях, далее рассчитывается скорректированный интервал QT (QTc) по общепризнанной формуле Базетта ($QTc \text{ (мс)} = QT \text{ (мс)} / \sqrt{R-R \text{ (сек)}}$). В случае изменения частоты сердечных сокращений, что встречается при выраженной дыхательной аритмии, рассчитывается средний интервал QTc на основе анализа трех последовательных сердечных циклов [6]. Для детей нормальным значением интервала QTc на стандартной ЭКГ считается значение от 360 до 440 мс [7]. Для взрослых мужчин используются значения свыше 450 мс, у женщин — более 460 мс [4, 6]. Согласно международным критериям по оценке интервала QT у элитных спортсменов, продолжительность интервала QTc у лиц мужского пола — не выше 470 мс, у девушек — 480 мс на стандартной ЭКГ покоя [8]. У детей-спортсменов за удлинение интервала QT принята цифра 460 мс [9].

В случае выявления брадикардии на ЭКГ (ЧСС менее 60 уд/мин) рекомендуется использовать умеренные аэробные нагрузки для повышения ЧСС, так как при использовании формулы Базетта для оценки скорректированного интервала QT на фоне низкой ЧСС можно получить ложно отрицательный результат [8]. С этой целью может быть использован кистевой эспандер. Проводится проба по следующей методике: не меняя положения тела спортсмен доминантной рукой в течение 20–30 секунд ритмично сжимает кистевой эспандер с сопротивлением 20 кг до увеличения ЧСС более 60 уд/мин, после чего вновь регистрируется 12-канальная ЭКГ [10]. Увеличение интервала QTc более 460 мс при этой пробе свидетельствует об удлинении интервала QT. Еще одна проба, которая используется дополнительно для выявления удлинения — снятие ЭКГ в ранний период ортостаза. Спортсмену предлагается встать, сразу после изменения положения тела с горизонтального на вертикальное, после стабилизации изолинии, снимается ЭКГ, где, как и в горизонтальном положении, оценивается ЧСС, интервал QT и QTc [11]. Увеличение интервала QTc более 500 мс в ранний период ортостаза свидетельствует об удлинении интервала QT. После подтверждения удлинения интервала QT на этих пробах спортсмен временно отводится от занятий спортом до результатов дообследования.

В качестве обследований первой линии используется эхокардиография (ЭхоКГ), нагрузочное тестирование с оценкой интервала QT на четвертой минуте восстановления, холтеровское мониторирование с автоматическим анализом интервала QT. Проведение ЭхоКГ необходимо для оценки размеров сердца, сократительной способности, массы миокарда, так как существуют данные, демонстрирующие, что удлинение интервала QT на ЭКГ может сопутствовать кардиомиопатиям и клапанным порокам сердца [12–15]. В случае подозрения на наличие каких-либо структурных заболеваний сердца спортсмен направляется на проведение магнитно-резонансной томографии сердца с контрастированием, и по его результатам решается вопрос о необходимости

продолжения обследования, лечения и возвращения в спорт.

Нагрузочное тестирование проводится на велоэргометре в вертикальном положении по протоколу PWC 170. Начальная нагрузка составляет 1–1,5 Вт/кг

с последующим ступенчатым увеличением на 25 Вт каждые две минуты при частоте вращения педалей 60 об/мин до достижения ЧСС 170 уд/мин. После прекращения нагрузки следует короткий период восстановления в течение трех минут и далее две минуты полного отдыха:

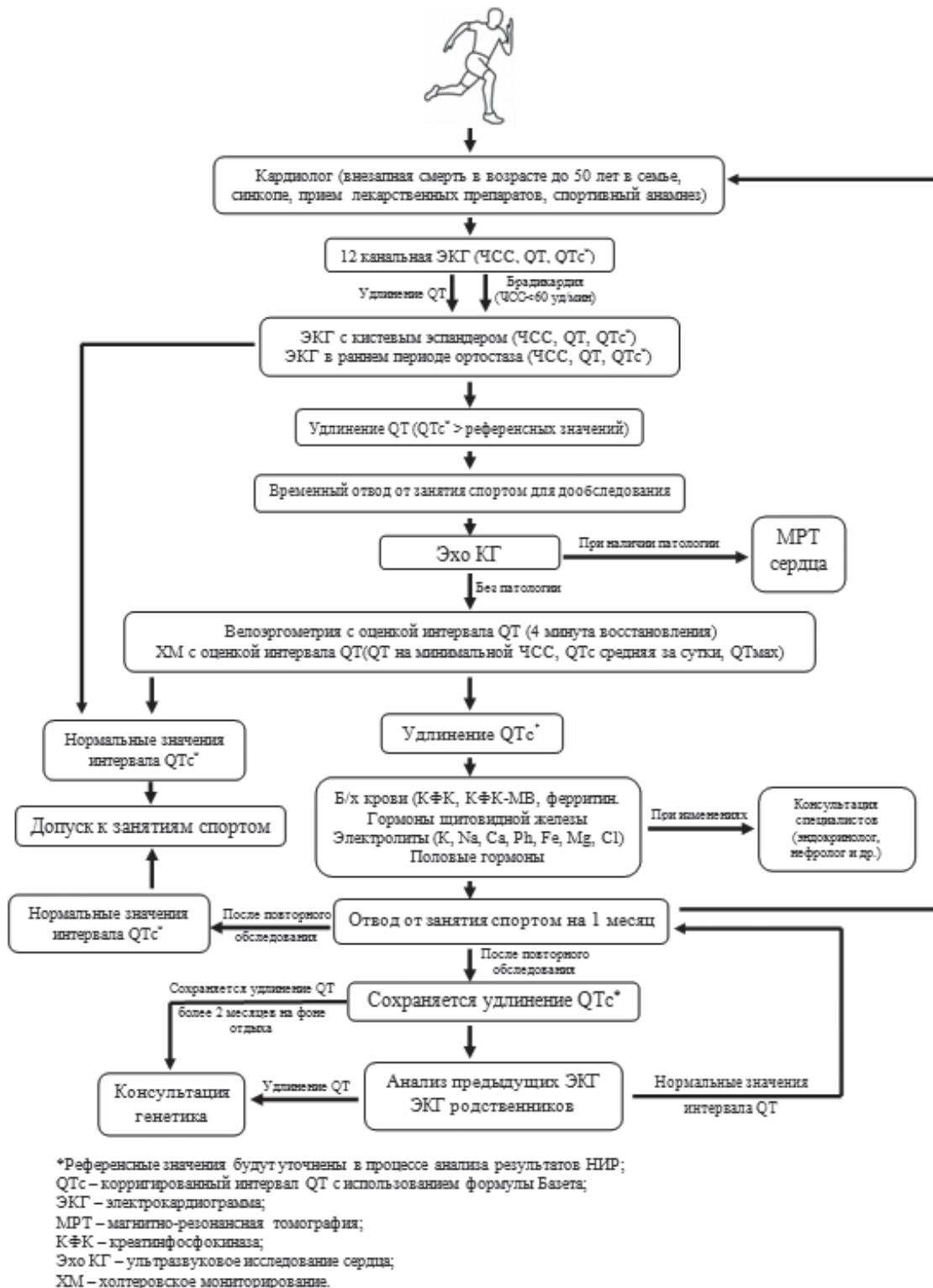


Рис. 1. Алгоритм обследования спортсменов с удлинением интервала QT на ЭКГ покоя
 Fig. 1. The algorithm of examination athletes with prolongation QT interval in ECG

ЧСС и интервалы QT, QTc определяются на четвертой минуте в период восстановления. Увеличение интервала QTc более 480 мс входит в критерии постановки диагноза синдрома удлиненного интервала QT [16].

Всем спортсменам с удлинением интервала QT на стандартной ЭКГ проводится холтеровское мониторирование (ХМ) с анализом интервала QT, вручную или мануально оценивается продолжительность интервала QT на минимальной ЧСС, значение которого не должно превышать 530 мс [17]. Автоматический анализ интервала QT при ХМ оценивает среднюю продолжительность интервала QTc за сутки, максимальную продолжительность интервала QT, процент удлинения интервала QT более 450 мс в течение суток. Средняя продолжительность интервала QTc за сутки у детей-спортсменов не должна превышать 460 мс, максимальная продолжительность интервала QT у спортсменов может достигать 530 мс, а процент удлинения интервала QTc более 450 мс не выше 65% [18, 19]. В качестве дополнительного критерия может быть использован метод «QT динамики», отражающий адаптацию интервала QT к изменениям ЧСС. Он оценивается с использованием уравнения линейной зависимости между интервалами QT и RR. Для спортсменов характерна гипoadaptация интервала QT [20]. Помимо оценки интервала QT необходимо исключить наличие эпизодов желудочковой тахикардии и эпизодов альтернации зубца Т — последовательного чередования изменения амплитуды и/или полярности зубца Т в соседних сокращениях.

После проведения всего комплекса обследований первой линии проводится анализ результатов. В случае нормальной продолжительности интервала QT при дополнительных тестах (ЭКГ-пробы, велоэргометрия, холтеровское мониторирование) удлинение интервала QT на стандартной ЭКГ расценивается как транзиторное и спортсмену разрешается вернуться к занятиям спортом. При подтверждении на этих исследованиях удлинения QT необходимо исключить его вторичные причины. Проводится анализ электролитов крови (калий, натрий, магний, кальций, фосфор, железо), снижение которых может приводить к удлинению интервала QT, также как и снижение уровня гормонов щитовидной железы. При выявлении изменений в этих тестах и необходимости спортсмен может быть направлен к другим специалистам (эндокринолог, нефролог и др.) для дальнейшего обследования, коррекции выявленных изменений и решения вопроса о допуске к спорту. На факт перетренированности может указывать значительное повышение уровня общей креатинфосфокиназы в крови. Также это состояние сопровождается выраженными снижениями показателей вариабельности ритма сердца, определяемыми при проведении ХМ.

При отсутствии данных о вторичном характере удлинения интервала QT рекомендуется отвести спортсмена от занятий спортом с последующим повторным обследованием. Существует данные, убедительно

доказывающие, что после четырех месяцев отдыха у спортсменов без первичного, генетически обусловленного СУИQT, отмечается существенное укорочение этого интервала на ЭКГ [21]. Иногда для полной нормализации ЭКГ бывает достаточно отдыха длительностью 1–2 месяца.

При сохранении удлинения интервала QT после отдыха проводится анализ предыдущих электрокардиограмм спортсмена, анализ интервала QT на ЭКГ ближайших родственников и при стабильном характере удлинения интервала QT или наличии удлинения интервала QT на семейных электрокардиограммах спортсменов направляется на консультацию к генетику и проведение молекулярно-генетического обследования для выявления мутаций в генах, отвечающих за развитие СУИQT. До результатов молекулярно-генетического обследования спортсменов отводится от занятий спортом.

4. Обсуждение

Одной из основных причин для отвода от занятий спортом с целью дообследования является сердечно-сосудистая патология. [2, 22]. В настоящий момент в мире не существует алгоритмов диагностики спортсменов с удлиненным интервалом QT. В 2022 году был опубликован обзор по обследованию спортсменов с удлинением интервала QT, но в нем не предложен четкий алгоритм обследования, а при удлинении интервала QT его авторы рекомендуют сразу проведение молекулярно-генетического обследования [23]. Такой подход нельзя назвать оправданным не только потому, что исследование достаточно дорогое, но и потому, что часто в проведении его нет необходимости, так как интервал QT может значительно укорачиваться после периода detrенинга [21].

В целом у спортсменов, в том числе юных, интервал QT длиннее, что может быть обусловлено большей массой миокарда у интенсивно занимающихся спортом атлетов [24]. Предложенные для спортсменов нормативные параметры продолжительности интервала QT (у лиц мужского пола QTc не выше 470 мс, женского — 480 мс на стандартной ЭКГ покоя) [8] могут перекрывать критерии диагностики синдрома удлиненного интервала QT [16], так удлинение QTc более 460 мс дает 1 балл в критерии постановки диагноза, а от 470 до 480 мс — 2 балла. Поэтому необходимо использование полного алгоритма обследования, что позволит не пропустить синдром удлиненного интервала QT, вовремя назначить терапию и решить вопрос с возможностью продолжения занятий спортом. Использование дополнительных параметров ЭКГ, таких как увеличение продолжительности интервала QTc более 500 мс в ранний период ортостаза и более 460 мс в пробе с кистевым эспандером, на популяции больных с СУИQT можно считать высоко чувствительными и специфичными для этой группы больных [10, 11]. Их использование позволит лучше выявлять спортсменов с удлинением интервала QT и проводить дифференциально-диагностический поиск причин для этого

удлинения: поэтому их включение в алгоритм обследования можно считать целесообразным.

5. Заключение

Предложенный алгоритм обследования спортсменов с удлинением интервала QT на ЭКГ может применяться

Вклад авторов:

Комолятова Вера Николаевна — разработка концепции, написание текста статьи, редактирование, утверждение финальной версии статьи.

Макаров Леонид Михайлович — разработка концепции редактирование, утверждение финальной версии.

Акопян Ануш Григорьевна — обзор литературы, написание текста статьи, редактирование.

Беспорточный Дмитрий Алексеевич — написание текста статьи, оформление рисунков.

Список литературы / References

1. Zeppilli P., Biffi A., Cammarano M., Corrado D., Castelletti S., Cavarretta E., Cecchi F., et al. Italian Cardiological Guidelines (COCIS) for Competitive Sport Eligibility in athletes with heart disease: update 2024. *Minerva Med.* 2024;115(5):533–564. <https://doi.org/10.23736/s0026-4806.24.09519-3>
2. Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Аксенова Н.В. Анализ причин отводов от занятий спортом юных элитных спортсменов. *Рос. вестн. перинатол и педиатр* 2020;65(6):65–71. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2020-65-6-65-71>
3. Basavarajaiah S., Wilson M., Whyte G., Shah A., Behr E., Sharma S. Prevalence and significance of an isolated long QT interval in elite athletes. *Eur. Heart J.* 2007;28(23):2944–2949. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm404>
4. Юнисова А.С., Смоленский А.В. Приобретенное удлинение интервала QT у спортсменов. *Спортивная медицина: наука и практика.* 2021;11(4):17–25. <https://doi.org/10.47529/22232524.2021.4.3>
5. Wilde A.A.M., Amin A.S., Postema P.G. Diagnosis, management and therapeutic strategies for congenital long QT syndrome. *Heart.* 2022;108(5):332–338. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-318259>
6. Комолятова В.Н., Шаблинова Т.С., Дроздов Д.В., Карпова И.Е., Козловская И.Л., Макаров Л.М. Интервал QT на электрокардиограмме покоя: значение и методы измерения. *Вестник аритмологии.* 2024;31(2):e15–e23. <https://doi.org/10.35336/VA-1301>
7. Макаров Л.М., Киселева И.И., Комолятова В.Н., Федина Н.Н. Новые нормы и интерпретации детской электрокардиограммы. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского.* 2015;94(2):63–68.
8. Sharma S., Drezner J.A., Baggish A., Papadakis M., Wilson M.G., Prutkin J.M., et al. International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes. *Eur. Heart J.* 2017;39(16):1466–1480. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw631>
9. Ragazzoni G.L., Cavigli L., Cavarretta E., Maffei S., Mandoli G.E., Pastore M.C., et al. How to evaluate resting ECG and imaging in children practising sport: a critical review and proposal of an algorithm for ECG interpretation. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2023;30(5):375–383. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac218>
10. Комолятова В.Н., Макаров Л.М., Акопян А.Г., Комаров А.Н., Аксенова Н.В., Беспорточный Д.А. Handgrip-

с целью дифференциальной диагностики СУИQT и вторичного удлинения интервала QT, вызванного перетренированностью. Его использование позволит оптимизировать стоимость обследования у спортсменов с вторичным или стресс-индуцированным удлинением интервала QT.

Authors' contributions:

Vera N. Komoliatova — development of the researches, writing the text, editing the text, approval of the final version.

Leonid M. Makarov — development of the researches, editing the text, approval of the final version.

Anush G. Akopyan — analysis of literature sources, writing the text, editing the text

Dmitriy A. Besportochnii — writing the text, design of the picture

тест в диагностике синдрома удлиненного интервала QT. *Российский кардиологический журнал.* 2024;29(2S):5762. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-5762>

11. Комолятова В.Н., Макаров Л.М., Киселева И.И., Беспорточный Д.А., Дмитриева А.В., Балыкова Л.А., Паршина Т.С. Изменение интервала QT в ортостазе – новый диагностический маркер синдрома удлиненного интервала QT. *Медицинский алфавит* 2019;22(2):18–21. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-21\(396\)-18-21](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-21(396)-18-21)

12. Patel S.I., Ackerman M.J., Shamoun F.E., Geske J.B., Ommen S.R., Love W.T., Cha S.S., Bos J.M., Lester S. QT prolongation and sudden cardiac death risk in hypertrophic cardiomyopathy. *Acta Cardiol.* 2019;74(1):53–58. <https://doi.org/10.1080/00015385.2018.1440905>

13. Dilaveris P., Vassilopoulos C., Tsagga E., Vavuranakis M., Stefanadis C. Torsades de pointes as a cause of sudden death in a patient with aortic stenosis and atrial fibrillation. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2006;11(3):284–286. <https://doi.org/10.1111/j.1542-474X.2006.00117.x>

14. Hong-liang Z., Qin L, Zhi-hong L., Zhi-hui Z, Zhi-hui Z., Chang-ming X., Xin-hai N., Jian-guo H., Ying-jie W., Shu, Z. Heart rate-corrected QT interval and QT dispersion in patients with pulmonary hypertension. *Wien. Klin. Wochenschr.* 2009;121(9-10):330–333. <https://doi.org/10.1007/s00508-009-1184-9>

15. Шарыкин А.С., Бадтиева В.А., Иванова Ю.М., Усманов Д.М. Возможности эхокардиографического скрининга у спортсменов. Часть 2. Структурные изменения сердца. *Спортивная медицина: наука и практика.* 2023;13(1):5–20. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.1.11>

16. Schwartz P.J., Crotti L. QTc Behavior During Exercise and Genetic Testing for the Long-QT Syndrome. *Circulation* 2011;124(20):2181–2184; <https://doi.org/10.1161/circulationaha.111.062182>

17. Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Куприянова О.О., Первова Е.В., Рябыкина Г.В., Соболев А.В., и др. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике. *Российский кардиологический журнал* 2014;(2):6–71. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-2-6-71>

18. Folansbee C.W., Beerman L., Arora G. Automated QT analysis on Holter monitors in pediatric patients can differentia-

tive long QT syndrome from controls. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2018;41(1):50–56. <https://doi.org/10.1111/pace.13244>

19. **Makarov L., Komoliatova V., Zaklyazminskaya E., Dmitrieva A.** Ambulatory ECG Monitoring in Patients With Long QT Syndrome. *Circulation.* 2018;138(1). https://doi.org/10.1161/circ.138.suppl_1.12768

20. **Genovesi S., Zaccaria D., Rossi E., Valsecchi M.G., Stella A., Stramba-Badiale M.** Effects of exercise training on heart rate and QT interval in healthy young individuals: are there gender differences? *Europace.* 2007;9(1):55–60. <https://doi.org/10.1093/europace/eul145>

21. **Dagradi F., Spazzolini C., Castelletti S., Pedrazzini M., Kotta M.-C., Crotti L., Schwartz P.J.** Exercise Training-Induced Repolarization Abnormalities Masquerading as Congenital Long QT Syndrome. *Circulation* 2020;142(25):2405–2415. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.120.048916>

Информация об авторах:

Комолятова Вера Николаевна, д.м.н., врач Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков Федерального медико-биологического агентства», Россия, 115409, Москва, ул. Москворечье, 20; профессор кафедры педиатрии им. Н.Г. Сперанского ФГБОУ «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3691-7449> (verakom@list.ru)

Макаров Леонид Михайлович, д.м.н., профессор, руководитель Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков Федерального медико-биологического агентства», Россия, 115409, Москва, ул. Москворечье, 20; профессор кафедры клинической физиологии и функциональной диагностики, профессор кафедры педиатрии им Н.Г. Сперанского ФГБОУ «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0111-3643> (dr.leonidmakarov@mail.ru)

Акопян Ануш Григорьевна, врач Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков Федерального медико-биологического агентства», Россия, 115409, Москва, ул. Москворечье, 20; Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФМБЦ им. А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства, Москва, 123098 Россия, ул. Живописная д. 46, стр. 8. ORCID: 0000-0002-4867-0594 (anushik.a.g@mail.ru)

Беспорточный Дмитрий Алексеевич, врач Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков Федерального медико-биологического агентства», Россия, 115409, Москва, ул. Москворечье, 20. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3699-2289> (dr.blad@mail.ru)

Information about the authors:

Vera N. Komoliatova*, Dr. Sci. (Med.), physician of Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents? Center for Syncope and Cardiac Arrhythmias, 20 Moskvorechye str., Moscow, 115409, Russia; Professor of Department of Pediatrics of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, 2/1 bldg. 1 Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000000236917449> (verakom@list.ru)

Leonid M. Makarov, Dr. Sci. (Med.), Head of Center for Syncope and Cardiac Arrhythmias, of Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents, 20 Moskvorechye str., Moscow, 115409, Russia; Professor of Department of Pediatrics of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, 2/1 bldg. 1 Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000000201113643> (dr.leonidmakarov@mail.ru)

Anush G. Akopyan, physician of Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents. Center for Syncope and Cardiac Arrhythmias, 20 Moskvorechye str., Moscow, 115409, Russia; A.I. Burnazyan Federal Medical and Biological Center University of Medical and Biological Innovation and Continuing Education, Federal Medical and Biological Agency, 46 bldg. 8, Zhivopisnaya str., 123098, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000000248670594> (anushik.a.g@mail.ru)

Dmitriy A. Besportochii, doctor of Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents. Center for Syncope and Cardiac Arrhythmias, 20 Moskvorechye str., Moscow, 115409, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000000236992289> (dr.blad@mail.ru)

22. **Жолинский А.В., Кадыкова А.И., Гладышев Н.С., Терехов М.В., Ивашечкин А.А., Максютин В.В., и др.** Структура заболеваний системы кровообращения и их генетические предикторы у спортсменов с высокой интенсивностью тренировочной и соревновательной нагрузки. *Спортивная медицина: наука и практика.* 2023;13(4):12–26. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.4.9>

23. **Christou G.A., Vlahos A.P., Christoud K.A., Mantzoukas S., Drougias C.A., Christodoulou D.K.** Prolonged QT Interval in Athletes: Distinguishing between Pathology and Physiology. *Cardiology* 2022;147(5–6):578–586 <https://doi.org/10.1159/000526385>

24. **Lutfillin L.Y., Kim Z.F., Bilalova R.R.** A 24-hours ambulatory monitoring in assessment of QT interval duration and dispersion in rowers with physiological myocardial hypertrophy. *Biol. Sport.* 2013;30(4):237–241. <https://doi.org/10.5604/20831862.1077547>

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку