

Актуальные проблемы медицинского сопровождение детского спорта

Л.А. Балькова, С.А. Ивянский, К.Н. Чигинева

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, Россия

Medical support of children's sports: Topical problems

L.A. Balykova, S.A. Ivyansky, K.N. Chiginyova

N.P. Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

Обсуждаются наиболее актуальные вопросы медицинского обеспечения детей и подростков, занимающихся физической культурой и спортом. Большое внимание уделено освещению различных взглядов на этиологию, патогенез, диагностику и принципы терапии патологической трансформации сердца у детей-спортсменов. Затронута проблема внезапной сердечной смерти в спорте, возможность взаимосвязи дисплазии соединительной ткани и ее развития. Обсуждаются электрокардиографические и морфологические критерии дезадаптации сердца у спортсменов. Освещена проблема ранней и доступной диагностики, а также российская тактика по диагностике изменений состояний здоровья у спортсменов и подходы к их профилактике и лечению. Обсуждаются различные пути профилактики патологической трансформации сердечно-сосудистой системы у спортсменов и внезапной сердечной смерти как ее крайнего проявления.

Ключевые слова: дети, спортсмены, патология сердца, внезапная сердечная смерть, диагностика.

Для цитирования: Балькова Л.А., Ивянский С.А., Чигинева К.Н. Актуальные проблемы медицинского сопровождение детского спорта. Рос вестн перинатол и педиатр 2017; 62:(2): 6–11. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-2-6-11

The paper discusses the most topical issues of medical support of children and adolescents engaged in physical exercises and sports. Much attention is paid to different views on the etiology, pathogenesis, diagnosis, and principles of therapy of pathological transformation of the heart in child athletes. The problem of sudden cardiac death in sports and the possibility of a relationship between connective tissue dysplasia and its development are touched upon. Electrocardiographic and morphological criteria for cardiac maladaptation in athletes are discussed. The problem of early and accessible diagnosis and Russia's tactics for the diagnosis of health changes in athletes and approaches to their prevention and treatment are covered. Different ways to prevent the pathological transformation of the cardiovascular system in athletes and sudden cardiac death as its extreme manifestation are discussed.

Key words: children, athletes, cardiac pathology, sudden cardiac death, diagnosis.

For citation: Balykova L.A., Ivyansky S.A., Chiginyova K.N. Medical support of children's sports: Topical problems. Ros Vestn Perinatol i PEDIATR 2017; 62:(2): 6–11 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-2-6-11

На протяжении всей новейшей истории Россия отличалась активной поддержкой физкультурно-спортивного движения. Успехи отечественных спортсменов напрямую отражаются на имидже государства и часто являются мощным политическим рычагом. Отмечавшийся в 90-е годы прошлого века спад распространенности спортивного движения в настоящее время активно компенсируется бурным возрождением детско-юношеских школ, спортивных секций и клубов. В этих условиях крайне актуальными становятся вопросы медицинского сопровождения тренировочно-соревновательного процесса. И, как показывает серия продолжающихся допинг скандалов, именно профессиональный медицинский контроль является

во многом определяющим в карьере отдельных атлетов и российского спорта в целом.

К сожалению, трудное десятилетие конца XX века нашло свое печальное отражение на качестве врачебно-физкультурной службы России, которая сократилась в период с 1992 г. на 80%. В настоящее время, по официальным данным, на одного врача в РФ приходится 7065 спортсменов, а на одно учреждение — более 51 тыс. атлетов, что с учетом недостаточных диагностических мощностей и дефицита специализированных кадров не дает возможности качественно организовать оказание медицинской помощи спортсменам в возрасте до 18 лет. Несмотря на то, что приказ Минздрава РФ от 1 марта 2016 г. N 134н регламентирует объем и кратность медицинского обследования лиц, занимающихся спортом в зависимости от этапа подготовки (уровня мастерства), медицинское сопровождение детско-юношеского спорта по-прежнему требует самого пристального внимания, подкрепленного серьезной методической базой.

Если вопросы медицинского допуска к тренировочно-соревновательному процессу атлетов старше 18 лет с заболеваниями сердечно-сосудистой системы достаточно подробно освещены в национальных

© Коллектив авторов, 2017

Адрес для корреспонденции: Балькова Лариса Александровна — д.м.н., проф., член-корр. РАН, директор Медицинского института, зав. кафедрой педиатрии Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева
Ивянский Станислав Александрович — к.м.н., доц. кафедры педиатрии Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева
Чигинева Кира Николаевна — клинический ординатор кафедры педиатрии Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева
Саранск, ул. Р. Люксембург, 15

и зарубежных рекомендациях, то допуск к занятиям спортом детей и подростков как с болезнями сердечно-сосудистой системы, так и с другой патологией представляет серьезную проблему. Именно для юношей-подростков, имеющих большие размеры тела, типично развитие на фоне тренировок выраженных изменений сердца (athletes heart), имитирующих органические поражения и создающих определенные трудности при допуске к спорту. Эти трудности объясняются возрастной вариабельностью отдельных показателей, отсутствием единых подходов к диагностике тех или иных адаптационных и патологических изменений, а также зависимостью признаков ремоделирования сердца от характера и интенсивности нагрузки [1]. Тем не менее подготовленные под руководством Л.М. Макарова уточняющие рекомендации по допуску к спортивным нагрузкам детей с нарушениями ритма являются наиболее грамотными и соответствующими принципам доказательной медицины.

Серьезную проблему представляет отсутствие современных клинических рекомендаций по допуску к спорту детей с некардиальной патологией, ибо имеющиеся указания базируются лишь на мнении отдельных экспертов, в ряде случаев противоречащем принципам медицины, основанной на доказательствах [2, 3]. Все это подчас приводит либо к необоснованному отводу от занятия спортом, либо, напротив, к бесконтрольному допуску юных спортсменов к интенсивным физическим нагрузкам и жесткой стимуляции физической работоспособности без учета функциональных резервов атлета.

Данные литературы и наш собственный опыт наблюдения юных атлетов свидетельствуют о том, что они отнюдь не представляют «эталон здоровья» как на этапе допуска, так и в процессе интенсивных физических нагрузок. По результатам комплексного обследования, 56% учеников детско-юношеских спортивных школ Мордовии подлежали временному отстранению от спортивной деятельности и/или нуждались в проведении реабилитационных мероприятий по причине отклонений со стороны сердечно-сосудистой системы (нарушения ритма и проводимости, артериальная гипертензия, кардиопатии) и системы крови (анемия), опорно-двигательного аппарата (бурситы, остеохондроз, остеопороз), желудочно-кишечного тракта (хронические гастродуодениты, панкреатиты, болезнь Жильбера), нервной (последствия органического поражения ЦНС, минимальная мозговая дисфункция с гидроцефальным синдромом) и эндокринной систем (аутоиммунный тиреоидит, задержка пубертата, низкое физическое развитие, ожирение), аллергических и иммунных нарушений (атопический дерматит, аллергический риносинусит, общая вариабельная иммунная недостаточность). Каждый двадцатый спортсмен (4,7%) имел заболевания, требующие радикальной коррекции или постоянной терапии и несовместимые с про-

должением спортивной карьеры (врожденные пороки, кардиты, генетически обусловленные нарушения ритма, сахарный диабет, бронхиальная астма, вирусный гепатит, ювенильный артрит).

Зарубежные коллеги не считают такой комплексный подход экономически обоснованным, полагая, что реальную угрозу состоянию здоровья и жизни атлетов представляют лишь травмы и заболевания сердечно-сосудистой системы, сопряженные с риском внезапной смерти. Традиционно считается, что профессиональные атлеты погибают внезапно в 2–3 раза чаще, чем их сверстники, не испытывающие действие регулярных интенсивных физических нагрузок, и выделены в этой связи в особую группу риска [4].

По данным итальянских исследователей, частота внезапной сердечной смерти в спорте составляет 2,6 у мужчин и 1,1 у женщин на 100 000 в год, что в 2,4 раза выше, чем среди лиц сопоставимого возраста, не занимающихся спортом. Среди французских спортсменов такие случаи регистрируются чаще: 6,5 на 100 000. Во всех странах внезапная сердечная смерть регистрируется чаще у лиц, занимающихся футболом, а также баскетболом, велогонками и контактными видами спорта. Данные американского национального регистра внезапной сердечной смерти спортсменов молодого возраста свидетельствуют о прогрессивном увеличении количества случаев в течение последних 25 лет в среднем на 6% в год, преимущественно за счет кардиальных причин. В РФ, к сожалению, подобная статистика отсутствует, что не позволяет ставить обоснованные вопросы перед организаторами спорта и здравоохранения.

В последние годы взгляды на этиологию внезапной сердечной смерти у молодых спортсменов претерпели существенные изменения. Если 20–30 лет назад считалось, что в большинстве случаев в основе их внезапной смерти лежат гипертрофическая кардиомиопатия и аритмогенная дисплазия правого желудочка, составляющие в сумме около 28–42% всех эпизодов внезапной смерти, то в настоящее время в 25–36% случаев на вскрытии не выявляется очевидная морфологическая причина смерти [5].

По данным американской атлетической ассоциации, гипертрофическая кардиомиопатия в структуре внезапной сердечной смерти у спортсменов занимает 6–8%, аритмогенная дисплазия правого желудочка и синдром удлиненного интервала Q–T – по 2–5%, но у 20% атлетов на аутопсии была выявлена коронарная патология (врожденная и приобретенная), а у 16% – недифференцированная гипертрофия левого желудочка и недифференцированная кардиомиопатия. Примерно такие же пропорции получены в масштабном французском эпидемиологическом исследовании. А, по данным немецкого регистра, в группе моложе 35 лет на аутопсии преобладали миокардиты и заключение о неопределенной природе смерти (24 и 28% соответственно). Несмотря на эти разно-

гласия, спортивная гипертрофия миокарда всеми авторами рассматривается как фактор риска внезапной сердечной смерти в спорте.

При всем разнообразии причин, основной механизм внезапной сердечной смерти в спорте — аритмогенный. Поэтому вся система медицинского наблюдения за спортсменами в США, например, строится исходя из принципов профилактики травм, фатальных сердечных событий путем раннего выявления заболеваний, сопряженных с риском внезапной смерти, и организации своевременной реанимационной помощи. Более того, американские специалисты неоднократно показывали, что именно обучение тренеров, врачей приемам неотложной помощи, оснащение команд средствами индивидуальной защиты и мест проведения соревнований автоматическими наружными дефибрилляторами позволили повысить выживаемость при остановке сердца у спортсменов до 60% относительно 40% среди зрительского контингента. Для профилактики же внезапной сердечной смерти в спорте американские рекомендации предусматривают лишь врачебный осмотр и тщательный анализ анамнеза и жалоб.

Специалисты Европейского общества кардиологов предложили помимо этого включить в предсоревновательный скрининг проведение стандартной ЭКГ, ибо гипертрофическая, аритмогенная кардиомиопатии, синдром удлиненного интервала $Q-T$, синдром WPW и некоторые другие заболевания могут не иметь семейной истории, длительно не проявляться клинически, дебютируя с внезапной сердечной смерти на фоне физической нагрузки (которая многократно повышает ее риск); но указанные заболевания имеют весьма характерные ЭКГ-паттерны. Результаты масштабного ЭКГ-скрининга итальянских атлетов были положены в основу рекомендаций Европейского общества кардиологов (European Society of Cardiology) по интерпретации 12-канальной ЭКГ у спортсменов. Эксперты выделяют две группы изменений: частые (доброкачественные) и редкие (потенциально опасные), требующие дополнительного обследования для исключения врожденной и приобретенной патологии сердечно-сосудистой системы.

Частые, обусловленные тренировочным процессом изменения ЭКГ — синусовая брадикардия, АВ-блокада I степени, неполная блокада правой ножки пучка Гиса, синдром ранней реполяризации, изолированные вольтажные критерии гипертрофии миокарда левого желудочка.

Редкие, не связанные с тренировочным процессом, изменения ЭКГ — инверсия зубца T , депрессия сегмента ST , патологический зубец Q , увеличение левого предсердия, отклонение электрической оси сердца влево/блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса, отклонение электрической оси сердца вправо/блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса, гипертрофия миокарда правого желудочка, син-

дром преждевременного возбуждения желудочков, полная блокада левой или правой ножки пучка Гиса, удлинение или укорочение интервала $Q-T$, Бругада-подобная ранняя реполяризация.

Введение обязательного ЭКГ-скрининга лишь в одном из регионов Италии позволило снизить вероятность внезапной сердечной смерти в 9 раз, что дало основания Американскому медицинскому обществу спортивной медицины (AMSSM) при поддержке Исследовательского центра ФИФА и ряда других ассоциаций сформулировать критерии, дополняющие и уточняющие европейские критерии. Международный олимпийский комитет, Международная федерация футбольных ассоциаций и все американские профессиональные лиги рекомендовали включение ЭКГ покоя в протокол предсоревновательного обследования спортсменов [6]. Спектр доброкачественных и потенциально опасных (подозрительных по наличию врожденных и приобретенных заболеваний сердечно-сосудистой системы) ЭКГ-изменений у детей-спортсменов практически аналогичен таковому у взрослых атлетов. Наиболее частыми из них, по результатам обследования 1000 элитных атлетов-подростков, были:

- синусовая брадикардия (частота сердечных сокращений менее 60 в минуту) и синусовая аритмия — 80 и 52%;
- неполная блокада правой ножки пучка Гиса — 30% атлетов;
- вольтажные критерии гипертрофии левого желудочка у юношей — 50%;
- элевация сегмента ST и высокие T зубцы — 45 и 22%;
- АВ-блокада I степени — 5%;
- миграция водителя ритма — 12% атлетов.

Однако всякую ли брадикардию у спортсмена следует считать абсолютно доброкачественной? Принимая во внимание опыт наших коллег из Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий ФМБА и проведя собственное исследование по оценке результатов ЭКГ у учеников 11–15 лет детско-юношеских спортивных школ, мы полагаем, что нижним порогом минимального уровня частоты сердечных сокращений у атлетов должен являться 2-й перцентиль распределения этого признака для соответствующего пола и возраста в общей популяции. Более низкие значения следует однозначно рассматривать как патологические, требующие углубленного обследования и свидетельствующие о наличии заболевания либо о срыве адаптации.

Не менее важным и дискуссионным представляется вопрос о потенциальной опасности желудочковых нарушений ритма, а именно частой экстрасистолии [7]. В.Н. Комолятова, как и зарубежные коллеги, полагает, что у элитных атлетов 16–18 лет не интенсивность экстрасистолии и даже не ее характер (нагрузочный), а только групповой характер

экстрасистол и/или наличие пробежек желудочковой тахикардии в сочетании с органической патологией сердца могут представлять препятствия для занятий спортом. На наш взгляд, частая аллоритмия, парные, групповые экстрасистолы и пробежки желудочковой тахикардии даже в отсутствие органического поражения сердца свидетельствуют о срыве адаптации и требуют изменения характера, режима нагрузок, лечения и реабилитации.

Говоря о структурном ремоделировании сердечно-сосудистой системы у спортсменов, следует отметить зависимое от характера нагрузок увеличение размеров полостей сердца и массы миокарда (гипертрофию) левого желудочка. Традиционно считается, что наиболее выраженная дилатация левых отделов сердца развивается у спортсменов, тренирующих выносливость с максимальной выраженностью динамического компонента (академическая гребля, беговые лыжи, велосипедный спорт и плавание). Занятия высокостатическими видами спорта (тяжелая атлетика и борьба) приводят к преимущественному увеличению толщины миокарда левого желудочка. Критические значения адаптационной гипертрофии и дилатации полости левого желудочка для взрослых спортсменов впервые были описаны В. Магон. А для молодых атлетов соответствующие значения представлены британскими специалистами во главе с S.Sharma [8] (см. таблицу).

Подобные результаты были получены и в работе Т.С. Гуревич (2012), которой определены значения 95-го перцентиля для индекса массы миокарда левого желудочка – 90,8 г/м², конечного диастолического размера левого желудочка – 62 мм, толщины межжелудочковой перегородки – 12 мм и задней стенки левого желудочка – 10 мм [9]. По нашему опыту, при определении степени гипертрофии миокарда левого желудочка у юных спортсменов, как и у детей, не занимающихся спортом, целесообразно использовать только центильные значения индекса массы миокарда левого желудочка, индексированные к росту в степени 2,7 (47,58 г/м^{2,7} для мальчиков, 44,38 г/м^{2,7} для девочек), считая патологическими, требующими

исключения гипертрофической кардиомиопатии, значения выше 95-го вентили [10].

Однако, по нашему мнению, важно определение не только патологических, но и пограничных электрофизиологических и морфологических изменений миокарда спортсмена, представляющих собой крайний вариант или срыв адаптации и требующих проведения реабилитационных мероприятий. Впервые подобное состояние было описано Г.Ф. Лангом как «патологическое спортивное сердце», развивающееся вследствие несоответствия интенсивности нагрузок возможностям организма.

Позднее А.Г. Дембо предложил использовать термин «дистрофия миокарда физического перенапряжения» для обозначения кардиальных изменений, выходящих за рамки физиологических и требующих временного отвода атлета от профессиональной деятельности [10]. Чрезвычайно много для понимания механизмов формирования клинических проявлений патологической трансформации сердца спортсмена было сделано Л.А. Бутченко, Ф.З. Меерсоном, Э.В. Земцовским и их учениками [11]. Для обозначения дезадаптационных изменений сердца атлета у нас в стране принят термин «стрессорная кардиомиопатия» как разновидность метаболической или вызванной внешними факторами кардиомиопатии.

Зарубежные коллеги подчеркивают первостепенную роль мужского пола, молодого возраста (до 25 лет), больших размеров тела, расовой принадлежности (афроамериканцы), характера и интенсивности спортивных нагрузок (виды спорта с максимальным динамическим и статическим компонентом) в генезе спортивного ремоделирования миокарда [12]. Согласно данным литературы, определяющую роль в развитии спортивного ремоделирования (особенно гипертрофии миокарда) имеет генетическая предрасположенность [13].

Стоит сказать и о такой вероятной причине формирования гипертрофии миокарда левого желудочка, как артериальная гипертензия. У подростков, занятых высокостатическими видами спорта, артериальная гипертензия имеет место в 20–22% случаев,

Таблица. Некоторые показатели эхокардиограммы у элитных спортсменов

Table. Some indicators of Echocardiography in elite sportsmen's

Показатель	Юноши, 15,6±1,2 года	Девушки, 15,4±1,12 года
Площадь поверхности тела, м ²	1,77±0,16 (1,34–2,23)	1,65±0,13 (1,33–1,97)
Максимальная толщина стенки ЛЖ, мм	9,8±1,2 (7–14)	8,6±1,1 (6–11)
Межжелудочковая перегородка, мм	10,1±0,8 (4,5–10,9)	8,8±0,8 (4,6–10,5)
КДР ЛЖ, мм	51,6±3,3 (42–60)	47,7±3,3 (41–55)
Масса миокарда ЛЖ, г	211±65 (42–465)	160±50 (54–268)
Индекс массы миокарда ЛЖ, г/м ²	90±25 (24–165)	75±21 (26–117)
Левое предсердие, мм	33,3±3,8 (19–45)	31,1±4,5 (20–42)

Примечание. ЛЖ – левый желудочек; КДР – конечный диастолический размер.

однако адаптационная ваготония и гипотензия могут маскировать истинный диагноз. Поэтому для выявления повышенного артериального давления у детей-спортсменов требуется его измерение на обеих руках и ноге не только в покое с оценкой результатов по центильным таблицам (артериальная гипертензия диагностируется при уровне систолического и/или диастолического давления выше 95-го центиля для соответствующего возраста, пола и роста), но и в условиях обычной физической активности (в ходе суточного мониторинга артериального давления) и при проведении пробы с дозированной физической нагрузкой. К сожалению, общепринятых норм реакции артериального давления на физическую нагрузку у детей и подростков не существует. Очевидно, у подростков старше 16 лет следует ориентироваться на нормативы, разработанные Л.М. Макаровым и Н.Н. Фединой [14]. Избыточная реакция артериального давления на дозированную нагрузку, с одной стороны, может свидетельствовать, по мнению В.Н. Комолятовой, о дезадаптации сердечно-сосудистой системы, а с другой – быть предиктором развития артериальной гипертензии в дальнейшей жизни [7].

Определенную клиническую значимость в диагностике стрессидуцированных изменений сердечно-сосудистой системы у спортсменов могут иметь некоторые биохимические маркеры повреждения миокарда. Основываясь на собственных наблюдениях и данных литературы, мы можем утверждать, что профессиональные атлеты с признаками дезадаптивного ремоделирования сердечно-сосудистой системы чаще демонстрируют высокий уровень креатинфосфокиназы-МВ, тропонина I, предсердного натрийуретического пептида относительно менее тренированных спортсменов.

Вероятность и скорость формирования изменений миокарда, как уже говорилось, определяются многими факторами, в том числе наличием и выраженностью признаков дисплазии соединительной ткани сердца. В медицинской литературе и средствах массовой информации настойчиво обсуждается связь признаков дисплазии соединительной ткани с внезапной сердечной смертью у спортсменов. Этому могут способствовать результаты патологоанатомических вскрытий, выявляющие те или иные соединительно-тканые аномалии у абсолютного большинства внезапно умерших атлетов. Однако по сей день не получено четких подтверждений влияния на развитие фатальных событий тех или иных малых аномалий развития сердца, отражающих наличие соединительно-тканых нарушений.

А.С. Шарькин на основании обследования большого контингента молодых атлетов справедливо полагает, что изолированные малые аномалии развития сердца (дополнительные и аномальные трабекулы, пролапсы клапанов с незначительной регургитацией,

открытое овальное окно небольших размеров без нарушения функции миокарда) не являются ограничением для занятия спортом. Лишь множественные малые аномалии сердца могут способствовать более быстрому процессу сердечного ремоделирования. Реальную опасность представляет комбинация малых аномалий развития сердца с другими признаками дисплазии соединительной ткани (аневризмами мозговых, коронарных артерий и др.) или ассоциация с моногенными заболеваниями (синдром Марфана, Элерса–Данло), которые могут быть причиной фатальных событий в спорте [15].

Не менее актуальным вопросом остается медикаментозное сопровождение выявляемых дезадаптационных нарушений у юных спортсменов. Здесь спектр фармакологических средств довольно значимо сужается в силу возрастных ограничений и требований Всемирного антидопингового агентства, что в ряде случаев затрудняет возможности врача. Значимую роль помимо нутритивной поддержки и регидратации могут приобретать метаболические средства, имеющие широкий терапевтический диапазон, минимальные побочные эффекты, а также в ряде случаев доказанную эффективность при использовании у спортсменов, креатинфосфат, аминокислоты с разветвленной цепью, аланин, натрия фосфат, гидрокарбонат натрия, L-карнитин [16].

Резюмируя вышеизложенное, видим, что проблема состояния здоровья молодых атлетов остается весьма актуальной. Прежде всего, это обусловлено отсутствием единых подходов к интерпретации выявленных изменений со стороны сердечно-сосудистой и других систем у детей и подростков, подвергнутых длительному (не менее 3 лет) действию интенсивных нагрузок. А учитывая, что возраст победителей и призеров крупнейших мировых первенств во многих скоростно-силовых видах спорта не превышает 18 лет, необходимо всерьез задуматься о разработке клинических рекомендаций по ранней диагностике и профилактике кардиальных дезадаптационных изменений сердечно-сосудистой системы у детей, ибо именно состояние сердечно-сосудистой системы во многом определяет спортивную результативность и возможность достижения высоких результатов. Не менее важно и значение углубленного обследования детей до начала спортивной карьеры с целью выявления заболеваний, ассоциированных с риском фатальных событий, обучение врачей вопросам спортивной медицины, в том числе навыкам сердечно-легочной реанимации, оснащение команд и мест проведения соревнований автоматическими наружными дефибрилляторами, что, по мнению специалистов, может стать важнейшим компонентом профилактики внезапной сердечной смерти не только среди спортсменов, но и среди зрителей и болельщиков, и это, по мнению профессора Л.М. Макарова, представляет не менее важную проблему [17].

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Смоленский А.В., Михайлова А.В., Борисова Ю.А., Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Татаринцова А.Ю. Особенности физиологического ремоделирования спортивного сердца. *Лечебная физкультура и спортивная медицина* 2012; 6: 9–14. [Smolenskiy A.V., Mikhaylova A.V., Borisova Yu.A., Belotserkovskiy Z.B., Lubina B.G., Tatarinonova A.Yu. Features of physiological remodeling of sports heart. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina* 2012; 6: 9–14. (In Russ)]
2. Макарова Г.А., Мирошникова Ю.В., Дидур М.Д., Парастаев С.А., Самойлов А.С. Методические рекомендации ФГБУ «ИССМ ФМБА России». М 2017; 107. [Makarova G.A., Miroshnikova Yu.V., Didur M.D., Parastayev S.A., Samoylov A.S. Methodical recommendations of Federal State Budgetary Institution TsSM FMBA of Russia. Moscow 2017; 107. (In Russ)]
3. Спортивная медицина: национальное руководство. Под ред. С.П. Миронова, Б.А. Поляева, Г.А. Макаровой. М 2012; 1184. (Sports medicine: national recommendation. Eds S.P. Mironov, B.A. Polyayev, G.A. Makarova. 2012; 1184. [In Russ])
4. Harmon G., Asif I.M., Maleszewski J.J., Owens D.S., Prutkin J.M., Salerno J.C., Zigan M.L., Ellenbogen R., Rao A., Ackerman M.J., Drezner J.A. Etiology and Comparative Frequency of Sudden Cardiac Death in NCAA Athletes: A Decade in Review. *Circulation* 2015; 132(1): 10–19.
5. Angelini P., Finocchiaro G., Papadakis M., Jan-Lukas Robertus, Dhutia H., Steriotis A.K., Tome M., Mellor G., Merghani A., Malhotra A., Behr E., Sharm S., Sheppard M.N. Etiology of Sudden Death in Sports: Insights From a United Kingdom Regional Registry. *J Amer Coll Cardiol* 2016; 67(18): 2108–2115.
6. Ljungqvist A., Jenoure P., Engebretsen L., Alonso J.M., Bahr R., Clough A., De Bondt G., Dvorak J., Maloley R., Matheson G., Meeuwisse W., Meijboom E., Mountjoy M., Pelliccia A., Schweltnus M., Sprumont D., Schamasch P., Gauthier J.B., Dubi C., Stupp H., Thill C. The international Olympic committee (ioc) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes march 2009. *Br J Sports Med* 2009; 43: 631–643.
7. Комолятова В.Н., Макаров Л.М., Колосов В.О., Киселева И.И., Федина Н.Н. Электрокардиографические особенности у элитных спортсменов. *Педиатрия* 2013; 13: 136–140. [Komolyatova V.N., Makarov L.M., Kolosov V.O., Kiselyova I.I., Fedina N.N. Electrocardiographic features at elite athletes. *Pediatriya* 2013; 13: 136–140. (In Russ)]
8. Sharma S., Maron B.J., Whyte G., Firoozi S., Elliott P.M. Physiologic limits of left ventricular hypertrophy in junior elite athletes: Relevance to differential diagnosis of athlete's heart and hypertrophic cardiomyopathy. *J Amer Coll Cardiol* 2002; 40(8): 1431–1436.
9. Гуревич Т.С., Матвеев С.В., Кириллов Д.А. Ранние эхокардиографические признаки перенапряжения сердечно-сосудистой системы у спортсменов (диагностика, реабилитация). *Лечебная физкультура и спортивная медицина* 2012; 6: 15–19. [Gurevich T.S., Matveev S.V., Kirillov D.A. Early echocardiographic signs of an overstrain of cardiovascular system at athletes (diagnostics, rehabilitation). *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina* 2012; 6: 15–19. (In Russ)]
10. Балькова Л.А., Ивянский С.А., Шекина Н.В., Михеева К.Н., Урзьева А.Н. Артериальная гипертензия в детской спортивной практике. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2015; 6: 48–54. [Balykova L.A., Ivyanskiy S.A., Shchyokina N.V., Miheeva K.N., Urzyaeva A.N. Arterial hypertension in pediatric sport practice *Ros Vestn Perinatol i Pediatr* 2015; 6: 48–54. (In Russ)]
11. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. Л., 1989; 464. [Dembo A.G., Zemtsovsky E.V. Sports cardiology. Leningrad, 1989; 464. (In Russ)]
12. Гаврилова Е.А. Спортивное сердце: стрессорная кардиопатия. М: Советский спорт, 2007; 224. [Gavrilova E.A. Sports heart: stressindused cardiopathy. M: Sovetskij sport, 2007; 224. (In Russ)]
13. Maron B.J., Haas T.S., Murphy C.J., Ahluwalia A., Rutten-Ramos S. Incidence and causes of sudden death in U.S. college athletes. *J Amer Coll Cardiol* 2014; 63(16): 1636–1643.
14. Han J.W., Lee Y.H., Yoen S.I., Abramowitz J., Birnbaumer L., Lee M.G., Kim J.Y. Resistance to pathologic cardiac hypertrophy and reduced expression of CaV1.2 in Trpc3-depleted mice. *Mol Cell Biochem* 2016; 421(1–2): 55–65.
15. Макаров Л.М., Федина Н.Н., Комолятова В.Н., Беспорточный Д.А., Киселева И.И. Нормативные параметры артериального давления у юных элитных атлетов при пробе с дозированной физической нагрузкой. *Педиатрия* 2015; 94(2):102–105. [Makarov L.M., Fedina N.N., Komolyatova V.N., Besportochny D.A., Kiselyova I.I. Standard parameters of arterial pressure at young elite athletes in case of test with the dosed physical activity. *Pediatriya* 2015; 94(2): 102–105. (In Russ)]
16. Шарыкин А.С., Субботин П.А., Павлов В.И., Бадтиева В.А., Трунина И.И., Попова Н.Е., Шильковская Е.В. Эхокардиографический скрининг детей и подростков при допуске к занятиям спортом. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2016; 1: 71–79. [Sharykin A.S., Subbotin P.A., Pavlov V.I., Badtiyeva V.A., Trunina I.I., Popova N.E., Shilykovskaya E.V. Echocardiographic screening of children and teenagers at the admission to sports activities. *Ros Vestn Perinatol i Pediatr* 2016; 1: 71–79. (In Russ)]
17. Балькова Л.А., Ивянский С.А., Урзьева А.Н., Балашов В.П., Ивянская Н.В., Шекина Н.В. Опыт применения метаболических кардиопротекторов в детской спортивной медицине. *Рос кардиол журн* 2011; 5 (91): 52–58. [Balykova L.A., Ivyanskiy S.A., Urzyaeva A.N., Balashov V.P., Ivyanskaya N.V., Shchyokina N.V. Experience of application of metabolic cardioprotectors in children's sports medicine. *Ros kardiolog zhurn* 2011; 5(91): 52–58. (In Russ)]
18. Макаров Л.М. Внезапная сердечная смерть и остановка сердца во время проведения футбольных матчей. Мнения международных экспертов. *Медицина экстремальных ситуаций* 2016; 4(58): 58–62. [Makarov L.M. Sudden warm death and cardiac arrest during football matches. Opinions of the international experts. *Meditsina ehkstreml'nykh situatsij* 2016; 4(58): 58–62. (In Russ)]

Поступила 27.02.17

Received on 2017.02.27

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой или какой-либо другой поддержки / конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

The author declares no financial or any other support / conflict of interest, which should be reported.