

СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Екатерина Николаевна Местникова

Центр спортивной медицины и реабилитации Республиканского центра

спортивной подготовки сборных команд РС(Я), Якутск, Россия

katemestnikova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5575-5430>

Аннотация. Цель – оценить состояние функциональных резервов сердечно-сосудистой системы у спортсменов с нормальным уровнем артериального давления и артериальной гипертензией. **Материалы и методы.** Проведена антропометрия, суточное мониторирование артериального давления, эхокардиография, оценка функциональных резервов организма у 117 профессиональных спортсменов-единоборцев в двух группах: 72 спортсмена с нормальным уровнем артериального давления (группа 1, контрольная) и 45 спортсменов с артериальной гипертензией (группа 2). **Результаты.** У спортсменов группы 2 выявлены признаки нарушения адаптации к физическим нагрузкам в виде высоких показателей потребности миокарда в кислороде и индекса энергетических затрат, увеличения объема возрастающей физической нагрузки за счет роста частоты сердечных сокращений, а не ударного объема.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, адаптация к физическим нагрузкам, гипертрофия левого желудочка, спортсмены

Шифр специальности: 3.3.3. Патологическая физиология.

Для цитирования: Местникова Е. Н. Состояние функциональных резервов сердечно-сосудистой системы у спортсменов с артериальной гипертензией // Вестник СурГУ. Медицина. 2022. № 2 (52). С. 83–87. DOI 10.34822/2304-9448-2022-2-83-87.

ВВЕДЕНИЕ

В основе адаптации к интенсивным физическим нагрузкам лежит каскад процессов, осуществляющих перестройку организма спортсмена на биохимическом, нейрогуморальном, регуляторном и морфофункциональном уровне. При многократно повторяющихся адекватных физических нагрузках происходит мобилизация, активация структурных и функциональных изменений (гипертрофия мышечной ткани, изменение параметров сердечно-сосудистой, дыхательной систем и пр.) и максимальная экономизация функциональных резервов [1–3].

Морфологической основой для дальнейшей долговременной адаптации к интенсивным физическим нагрузкам служат структурные и функциональные изменения органов и систем с последующим повышением функциональных резервов организма. Необходимо отметить, что наивысший уровень адаптации возникает при оптимально наименьшем изменении морфологических свойств исполнительных органов, поскольку такие изменения требуют гораздо меньших усилий и затрат для организма [2, 4]. Так, в ряде исследований было показано, что длительные систематические спортивные тренировки с большими по объему и интенсивности физическими нагрузками приводят к гипертрофии миокарда левого желудочка (ЛЖ). Однако под воздействием тех или иных факторов внешней среды адаптационная перестройка неред-

ко может перейти в патологическую, так как в гипертрофированном миокарде хуже протекают процессы кровоснабжения и энергетический обмен, что, в свою очередь, может иметь большие последствия для организма в целом [5–7].

Величина функциональных резервов, хотя и является генетически детерминированной, несомненно, существенно изменяется под влиянием систематических интенсивных тренировок. Уровень и адекватность имеющихся резервов определяют уровень работоспособности и здоровья, что может объяснять различия в спортивной успешности и заболеваемости среди спортсменов [8, 1, 3].

Таким образом, важнейшим признаком оптимальной адаптации является максимальная экономизация деятельности для достижения запланированного результата. По сравнению с нетренированными людьми, у спортсменов при физической нагрузке это проявляется на функциональном уровне брадикардией, гипотонией в покое, увеличением максимального потребления кислорода (МПК), ударного объема крови, минутного объема крови, объема легочной вентиляции и т. д. [8].

При нерациональном планировании тренировочных нагрузок, превышающих пороги функциональных возможностей организма, недостаточном энергетическом обеспечении и восстановлении может развиваться

дезадаптация – состояние перетренированности, которое характеризуется нарушением внутренней регуляции адаптационных механизмов. Это проявляется снижением общей и специальной работоспособности и результативности, замедлением восстановительных процессов. Наиболее быстро дезадаптации подвергаются энергетические и окислительные процессы, непосредственно обеспечивающие выполнение физических нагрузок высокой мощности и длительности. Этот факт позволяет использовать данные показатели для ранней диагностики состояния дезадаптации у спортсменов.

Есть данные, что артериальная гипертензия (АГ), вызванная интенсивными физическими нагрузками, накладываясь на компенсаторную гипертрофию ЛЖ, в дальнейшем может вызвать структурные и функциональные изменения в сердце [9, 3].

Для оценки функциональных резервов организма в спортивной медицине широко используется тестирование общей физической работоспособности (ОФР) по уровню частоты сердечных сокращений (ЧСС). Это обусловлено тем, что, во-первых, ЧСС является легко регистрируемой величиной; во-вторых, прирост ЧСС обратно пропорционален физической подготовленности человека, т. е. достижение высокой работоспособности может достигаться разным уровнем ЧСС [3].

Цель – оценить состояние функциональных резервов сердечно-сосудистой системы у спортсменов с нормальным уровнем артериального давления и артериальной гипертензией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были обследованы 117 профессиональных спортсменов, занимающихся единоборствами, мужского пола, якутской национальности в возрасте от 18 до 30 лет, средний возраст – 21 год (19; 25), спортивный стаж – 9 лет (7; 12), высокого спортивного мастерства (канди-

даты в мастера спорта, мастера спорта). В зависимости от уровня артериального давления (АД) сформированы группы исследования: спортсмены с нормальным уровнем АД ($n = 72$) – группа 1, контрольная; спортсмены с АГ по результатам суточного мониторингирования АД (СМАД) – группа 2 ($n = 45$).

От всех участников исследования было получено письменное добровольное информированное согласие. Исследование было проведено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации.

Всем исследуемым проведено антропометрическое обследование с расчетом индекса массы тела и площади поверхности тела по общепринятым методикам. СМАД проводили с использованием портативного регистратора МДП-НС-02с «ДМС Передовые технологии» (Россия) осциллометрическим методом в фазу декомпрессии (с кратностью в дневные часы каждые 20 мин, в ночные – каждые 30 мин) при числе успешных измерений более 70 % от всех измерений за сутки. Все измерения АД были проведены в дни отсутствия тренировок. Критерием АГ по результатам СМАД соответствовали: среднесуточное систолическое (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД) – 130/80 мм рт. ст. и более; среднедневное – 135/85 мм рт. ст. и более; средненочное – 120/70 мм рт. ст. и более [4].

Оценку функциональных резервов организма проводили с использованием дозированных проб с физической нагрузкой с помощью теста PWC170 (power work capacity) на велоэргометре Lode Corival («Кардис-тест», Россия), с расчетом абсолютной и относительной ОФР. Спортсмен последовательно выполнял две нагрузки продолжительностью 5 мин с 3-минутным интервалом отдыха между ними. Мощность первой нагрузки (W_1) подбирали в зависимости от массы тела исследуемого, второй (W_2) – в соответствии с исходной мощностью и показателем ЧСС в конце первой

Original article

STATE OF FUNCTIONAL RESERVES OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN ATHLETES WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Ekaterina N. Mestnikova

Center for Sports Medicine and Rehabilitation, Yakutia Republican Center for Training National Teams, Yakutsk, Russia
katemestnikova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5575-5430>

Abstract. The study aims to assess the state of functional reserves of the cardiovascular system in athletes with normal blood pressure and hypertension. **Materials and methods.** In the course of the study, anthropometry, daily monitoring of blood pressure, assessment of the functional reserves of the body, echocardiography were examined in 117 professional male combat athletes. They were divided into two groups: group 1 (control group) included 72 athletes with a normal level of blood pressure, and group 2 included 45 athletes with hypertension. **Results.** Athletes with hypertension showed signs of impaired adaptation to physical activity, namely, high indications of myocardial oxygen demand and energy expenditure index, an increase in the volume of escalating physical activity due to an increase in heart rate, and not in stroke volume.

Keywords: hypertension, adaptation to physical activity, left ventricular hypertrophy, athletes

Code: 3.3.3. Pathophysiology.

For citation: Mestnikova E. N. State of Functional Reserves of the Cardiovascular System in Athletes with Arterial Hypertension // Vestnik SurGU. Medicina. 2022. No. 2 (52). P. 83–87. DOI 10.34822/2304-9448-2022-2-83-87.

нагрузки [8]. В конце 1, 3, 5-й минуты фиксировали исходные и максимальные значения гемодинамических показателей. Расчет и оценку общей физической работоспособности проводили по формуле [8]:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1)(170 - f_1)/(f_2 - f_1),$$

где PWC_{170} – уровень физической работоспособности при ЧСС = 170 уд/мин;

W_1 и W_2 – мощность 1 и 2-й нагрузок;

f_1 и f_2 – ЧСС за 30 сек в конце 1 и 2-й нагрузок.

Для нивелирования антропометрических различий были рассчитаны индексированные показатели ОФР по отношению к массе тела.

Аэробные возможности организма оценивали по величине абсолютного и индексированного к массе тела МПК, которая показывает, сколько кислорода в единицу времени (1 мин) способен утилизировать организм во время выполнения физической работы. МПК определяли для спортсменов скоростно-силовых видов спорта по формуле [8]:

$$МПК = 1,7 PWC_{170} + 1\,240.$$

Хронотропный резерв вычисляли как разность ЧСС на высоте нагрузки к ЧСС в покое (норма – 70–95 уд/мин). Инотропный резерв, отражающий сократительную функцию миокарда, вычисляли как разность САД на высоте нагрузки и САД – в покое (норма – 70–75 мм рт. ст.). Двойное произведение (ДП) в покое и на высоте нагрузки оценивали как произведение ЧСС и САД в покое и на высоте нагрузки соответственно ($ДП = ЧСС \times САД/100$, норма 290–310 у. е.). Индекс энергетических затрат, показатель, отражающий метаболические процессы миокарда, рассчитывали по формуле:

$$ИЭЗ = ДП_{\max}/ОВР,$$

где ИЭЗ – индекс энергетических затрат;

ОВР – объем выполненной работы, кгм.

$$ОВР = (W_1 \times 5 + W_2 \times 5) \times 6,$$

где 5 – время, потраченное на выполнение нагрузки;

6 – коэффициент перевода ватт на кгм [10].

Эхокардиографическую оценку структурно-функциональных показателей сердца проводили на стационарной диагностической ультразвуковой системе Mindray DC-3 (Китай) в утреннее время. Оценивали линейные и объемные размеры структурных показателей сердца: диаметр корня аорты в см, размер левого предсердия в см, конечно-систолический и диастолический размеры и объемы ЛЖ, толщину задней стенки и межжелудочковой перегородки ЛЖ. Для определения типа геометрии миокарда ЛЖ оценивали массу миокарда ЛЖ по формуле [11]:

$$ММ = 0,8 \times [(1,04) \times (Т-МЖП + КДР + Т-ЗС)^3 - КДР^3] + 0,6,$$

где ММ – масса миокарда, г;

Т-МЖП – толщина межжелудочковой перегородки, см;

КДР – конечно-диастолический размер, мл;

Т-ЗС – толщина задней стенки, см.

Относительную толщину стенки ЛЖ рассчитывали по формуле: $2 \times Т-ЗС/КДР$, см/мл, где Т-ЗС – толщина задней стенки, см; КДР – конечно-диастолический размер, мл.

Для нивелирования роста-весовых различий рассчитан индекс массы миокарда ЛЖ к площади поверхности тела, г/м².

Статистическая обработка результатов: нормальность распределения проверяли с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. С учетом отсутствия нормального распределения данных количественные показатели представлены в виде медианы и квартиль-

ных интервалов (Me, Q_{25} ; Q_{75}). Оценку различий в двух независимых группах сравнения проводили с помощью критерия Манна – Уитни. За критический уровень значимости (p) принято 5 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам СМАД, АГ выявлена у 35,8 % (n = 45) спортсменов – группа 2, средний возраст 22,0 года (19; 26,5); контрольную группу 1 составили 61,5 % (n = 72) спортсменов, средний возраст 20,0 лет (19; 25). Исследуемые группы спортсменов сопоставимы по возрасту, антропометрическим данным, статистически значимых отличий по виду спорта и уровню спортивного мастерства также не выявлено ($p \geq 0,05$).

По данным D. Corrado и соавт. [12], АГ является второй после нарушений ритма сердца причиной дисквалификации спортсменов. По данным отечественных исследований, среди спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми и циклическими видами спорта (средний возраст $23,6 \pm 3,1$), частота Г составила 30–52,5 %, маскированной АГ – 35 %. З. Б. Белоцерковским [8] выявлена изолированная систолическая АГ более чем у половины спортсменов, тренирующих качество силы.

ОФР и МПК являются важными интегральными показателями, позволяющими судить о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы, адекватности адаптационных механизмов и, косвенно, – о спортивной успешности. Чем выше показатель ОФР, тем большую механическую работу может выполнить спортсмен. МПК, которое отражает аэробные возможности организма, также позволяет оценивать кислородтранспортную функцию сердечно-сосудистой системы [1, 8].

Согласно показателям теста PWC_{170} у спортсменов обеих групп высокая толерантность к физической нагрузке, одинаковый уровень (выше среднего) ОФР и МПК. Хронотропный и инотропный резервы сердечно-сосудистой системы оказались выше в группе 2. В обеих группах нет различий величин ДП в покое, при этом на высоте нагрузочной пробы ДП также оказалось выше в группе 2. Показатель индекса энергетических затрат – показатель, отражающий метаболические процессы миокарда, – выше у спортсменов группы 2, что может свидетельствовать о нерациональном метаболическом обеспечении миокарда (табл.).

Как известно, гипертрофия миокарда и увеличение способности каждого грамма миокарда генерировать механическую работу достигается путем увеличения остаточного ударного объема сердца, на который косвенно указывает конечно-диастолический объем (КДО). Чем выше показатель КДО, тем больше крови сердце может выбросить во время сокращения, следовательно, тем выше потенциальные возможности организма при физической нагрузке [1, 8]. По результатам эхокардиографии, в группе 2 отмечаются высокие показатели толщины стенок ЛЖ по сравнению с показателями в контрольной группе 1. Так, толщина межжелудочковой перегородки и задней стенки ЛЖ у спортсменов группы 2 и группы 1 составила 1,2 (0,9; 1,3) и 1,1 (0,9; 1,2) соответственно против 0,9 (0,8; 1,1) и 0,9 (0,8; 1,0) соответственно ($p = 0,002$). Индекс массы миокарда ЛЖ и относительная толщина стенки в группе 2 составили 173,5 (145,6; 225,3) г/м² и 0,42 (0,36; 0,43) см/мл соответственно против 150,5 (130,2; 179,1) г/м и 0,36 (0,33; 0,39) см/мл соответствен-

Таблица

Показатели функциональных резервов у спортсменов, занимающихся единоборствами, мужского пола, якутской национальности (ME, Q₂₅; Q₇₅)

Показатель		Группа 2 (n = 45)	Группа 1 (n = 72)	p
ОФРотн (кгм × мин/кг)		19,4 (16,3; 21,8)	19,9 (17,3; 22,3)	0,720
МПКотн (мл/мин/кг)		53,9 (44,1; 56,2)	54,0 (48,7; 55,2)	0,770
ОВР, кг/м		8 200,0 (7500,0; 9000,0)	8 300,0 (7000,0; 9500,0)	0,810
ЧСС в покое, уд/мин		70,0 (62,0; 79,5)	72,5 (64,2; 79,5)	0,613
ЧССмакс, уд/мин		162,0 (152,0; 169,7)	159,5 (147,2; 170,0)	0,036
ИР, уд/мин		80,0 (70,0; 90,0)	60,0 (50,0; 70,0)	0,001
АД в покое, мм рт. ст.	САД	120,0 (110,0; 120,0)	120,0 (110,0; 120,0)	0,812
	ДАД	80 (70,0; 80,0)	80 (70,0; 80,0)	0,910
АДмакс, мм рт. ст.	САД	200,0 (181,2; 207,5)	187,5 (170,0; 210,0)	0,025
	ДАД	100,0 (80,0; 110,0)	90,0 (72,5; 100,0)	0,387
ХР, мм рт. ст.		91,5 (74,7; 101,3)	89,0 (76,5; 96,7)	0,043
ДПисх, у. е.		80,5 (71,2; 93,2)	84,0 (72,0; 93,6)	0,712
ДПмакс, у. е.		310,5 (285,2; 339,0)	288 (271,4; 303,0)	0,044
ИЭЗ, у.е.		19,5 (15,5; 22,0)	16,3 (12,9; 19,9)	0,003

Примечание: ОФР – общая физическая работоспособность; МПК – максимальное потребление кислорода; ОВР – объем выполненной работы; ЧСС – частота сердечных сокращений; ИР – инотропный резерв; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ХР – хронотропный резерв; ДП – двойное произведение; ИЭЗ – индекс энергетических затрат.

но в группе 1 ($p \leq 0,001$). Конечно-диастолический объем (КДО), который косвенно указывает на величину остаточного ударного объема, в группе 2 ниже, чем в группе 1: 107,5 (97,3; 135,3) мл против 112,8 (98,0; 129,5) мл соответственно, что может говорить о низких потенциальных возможностях сердца при физических нагрузках ($p = 0,036$).

Таким образом, достижение высокой работоспособности у спортсменов группы 2 осуществляется за счет увеличения ЧСС и больших сдвигов АД. Отмечено повышение потребности миокарда в кислороде, о чем свидетельствует высокий показатель двойного произведения на высоте нагрузки. Есть мнение, что возрастающая потребность миокарда в кислороде со временем может приводить к развитию гипертрофии миокарда ЛЖ [3, 8]. Можно предположить, что при соревновательных нагрузках, в ситуации систематического выполнения спортсменом большого объема работы, потребность миокарда в кислороде повышается, что может служить стимулом для развития гипертрофии миокарда. Это подтверждается высокими показателями толщины стенок миокарда ЛЖ и низким показателем КДО у спортсменов группы 2 (по результатам эхокардиографии). Высокий индекс энергетических затрат у спортсменов группы 2, по сравнению со спортсменами группы 1, может служить признаком нарушения энергетических процессов в миокарде при выполнении работы высокой мощности.

Выявленные особенности могут свидетельствовать о нарушении экономизации деятельности сердечно-сосудистой системы у спортсменов с АГ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопросы адаптации организма к интенсивным физическим нагрузкам занимают особое место в спортивной физиологии, являются основой тренировочной деятельности спортсмена и тесно связаны с понятием функциональных резервов организма, т. е. скрытыми способностями организма усиливать функцию органов и систем [3]. У спортсменов с артериальной гипертензией прирост объема возрастающей мощности физической нагрузки осуществляется за счет роста ЧСС, а не ударного объема; также отмечены высокие показатели потребности миокарда в кислороде и индекса энергетических затрат, что является признаком нарушения адаптации к физическим нагрузкам. Это дает основание использовать указанные показатели для выявления ранних признаков дезадаптации к физическим нагрузкам и проведения коррекции нагрузок для профилактики патологических состояний у спортсменов.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Руководство по спортивной медицине / под ред. В. А. Маргазина. СПб. : СпецЛит, 2012. 487 с.
2. Сафонов Л. В., Пономарев В. А. Управление адаптационным процессом к физическим нагрузкам в тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов скоростно-силовых и циклических видов спорта – современное состояние проблемы : метод. рек. М. : ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, 2015. 56 с.
3. Солодков А. С., Сологуб Е. Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. М. : Спорт, 2022. 624 с.
4. Артериальная гипертензия у взрослых : клинич. рек. 2020 // Рос. кардиолог. журн. 2020. № 25 (3). С. 149–218. DOI 10.15829/1560-4071-2020-3-3786.
5. Дембо А. Г., Земцовский Э. В. Спортивная кардиология : рук. для врачей. Л. : Медицина, 1989. 464 с.
6. Berge H. M., Isern C. B., Berge E. Blood Pressure and Hypertension in Athletes: A Systematic Review // Br J Sports Med. 2015. Vol. 49, Is. 11. P. 716–723.
7. Berge H. M., Andersen T. E., Solberg E. E., Steine K. High Ambulatory Blood Pressure in Male Professional Football Players // Br J Sports Med. 2013. Vol. 47, Is. 8. P. 521–525. DOI 10.1136/bjsports-2013-092354.
8. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов. М. : Сов. спорт, 2005. 312 с.
9. Макаров Л. М., Федина Н. Н., Комолятова В. Н. и др. Нормативные параметры артериального давления у юных элитных спортсменов при пробе с дозированной физической нагрузкой // Педиатрия. 2015. Т. 94, № 2. С. 102–104.
10. Рубанович В. Б. Основы врачебного контроля при занятиях физической культурой. М. : Юрайт, 2019. 86 с.
11. Devereux R. B., Alonso D. R., Lutas E. M. et al. Echocardiographic Assessment of Left Ventricular Hypertrophy: Comparison to Necropsy Findings // Am J Cardiol. 1986. Vol. 57, Is. 6. P. 450–458.
12. Corrado D., Pelliccia A., Bjornstad H. H. et al Cardiovascular Preparticipation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Death: Proposal for a Common European Protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology // Eur Heart J. 2005. Vol. 26, Is. 5. P. 516–524.

REFERENCES

1. Rukovodstvo po sportivnoi meditsine / Ed. V. A. Margazin. St. Petersburg : SpetsLit, 2012. 487 p. (In Russian).
2. Safonov L. V., Ponomarev V. A. Upravlenie adaptatsionnym protsessom k fizicheskim nagruzkam v trenirovochnoi i sorevnovatelnoi deiatelnosti sportsmenov skorostno-silovykh i tsiklicheskikh vidov sporta – sovremennoe sostoianie problemy : methodological guidelines. Moscow : FGBU FNTs VNIIFK, 2015. 56 p. (In Russian).
3. Solodkov A. S., Sologub E. B. Fiziologiya cheloveka. Obshchaia. Sportivnaia. Vozrastnaia. Moscow : Sport, 2022. 624 p. (In Russian).
4. Arterial Hypertension in Adults : clinical guidelines. 2020 // Russian Journal of Cardiology. 2020. No. 25 (3). P. 149–218. DOI 10.15829/1560-4071-2020-3-3786.
5. Dembo A. G., Zemtsovsky E. V. Sportivnaia kardiologiya : guidelines for medical officers. Leningrad : Meditsina, 1989. 464 p. (In Russian).
6. Berge H. M., Isern C. B., Berge E. Blood Pressure and Hypertension in Athletes: A Systematic Review // Br J Sports Med. 2015. Vol. 49, Is. 11. P. 716–723.
7. Berge H. M., Andersen T. E., Solberg E. E., Steine K. High Ambulatory Blood Pressure in Male Professional Football Players // Br J Sports Med. 2013. Vol. 47, Is. 8. P. 521–525. DOI 10.1136/bjsports-2013-092354.
8. Belotserkovsky Z. B. Ergometricheskie i kardiologicheskie kriterii fizicheskoi rabotosposobnosti u sportsmenov. Moscow : Sov. sport, 2005. 312 p. (In Russian).
9. Makarov L. M., Fedina N. N., Komolyatova V. N. et al. Regulatory Parameters of Blood Pressure in Young Elite Athletes during the Test at Exercise Stress // Peditria. 2015. Vol. 94, No. 2. P. 102–104. (In Russian).
10. Rubanovich V. B. Osnovy vrachebnogo kontrolia pri zaniatiiakh fizicheskoi kulturoi. Moscow : Iurait, 2019. 86 p. (In Russian).
11. Devereux R. B., Alonso D. R., Lutas E. M. et al. Echocardiographic Assessment of Left Ventricular Hypertrophy: Comparison to Necropsy Findings // Am J Cardiol. 1986. Vol. 57, Is. 6. P. 450–458.
12. Corrado D., Pelliccia A., Bjornstad H. H. et al Cardiovascular Preparticipation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Death: Proposal for a Common European Protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology // Eur Heart J. 2005. Vol. 26, Is. 5. P. 516–524.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Е. Н. Местникова – врач-кардиолог.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

E. N. Mestnikova – Cardiologist.