

УДК 616-092.12:612:616.12-008.331.1]796.071.2

DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-84-90

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И УРОВНЯ МИОКАРДИАЛЬНОГО СТРЕССА У СПОРТСМЕНОВ-ЕДИНОБОРЦЕВ С МАСКИРОВАННОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Е.Н.Местникова

Государственное бюджетное учреждение Республики Саха (Якутия) «Республиканский центр спортивной подготовки сборных команд Республики Саха (Якутия)», Центр спортивной медицины и реабилитации, 678013, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Ойунского, 26

РЕЗЮМЕ. Цель. Выявить особенности психофизиологического статуса и уровня миокардиального стресса у спортсменов-единоборцев с маскированной артериальной гипертензией. **Материалы и методы.** Обследовано 125 спортсменов-единоборцев в возрасте от 18 до 30 лет, мужского пола, якутской национальности, высокого спортивного мастерства (кандидат в мастера спорта, мастер спорта). В зависимости от уровня артериального давления спортсмены разделены на 2 группы: группа 1 – спортсмены с нормальным уровнем артериального давления (n=80, 64,0%); группа 2 – спортсмены с маскированной артериальной гипертензией (n=45, 36,0%). Проведен клинический осмотр, антропометрия, измерение офисного и суточного уровня артериального давления, эхокардиографическая оценка левого желудочка. **Результаты.** У спортсменов с маскированной артериальной гипертензией преобладает высокий уровень реактивной тревожности, который в 2,6 раза увеличивает относительный шанс развития артериальной гипертензии (ОШ 2,601 [95%ДИ: 1,123–6,023], $p < 0,05$), отмечен симпатикотонический тип регуляции сердечно-сосудистой системы, повышение систолического миокардиального стресса и высокие показатели толщины стенки левого желудочка, по сравнению со спортсменами с нормальным уровнем артериального давления. **Заключение.** Высокая реактивная тревожность может служить фактором риска развития маскированной артериальной гипертензии у спортсменов. Необходима комплексная оценка психофизиологического статуса и индивидуально-типологических особенностей спортсменов для предупреждения развития предпатологических и патологических изменений сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: маскированная артериальная гипертензия, спортсмены, симптоадреналовая система, психофизиологический статус, миокардиальный стресс.

FEATURES OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATUS AND LEVEL OF MYOCARDIAL STRESS IN WRESTLERS WITH MASKED HYPERTENSION

E.N.Mestnikova

Republican Center for Sports Training of National Teams of the Republic of Sakha (Yakutia), Center for Sports Medicine and Rehabilitation, Yakutsk, 26 Oyunskogo Str., Yakutsk, 678013, Russian Federation

SUMMARY. Aim. To reveal the features of the psychophysiological status and the level of myocardial stress in wrestlers with masked hypertension. **Materials and methods.** We examined 125 athletes, aged 18 to 30, male, Yakut nationality, high sportsmanship (candidate master of sports, master of sports). Depending on the level of blood pressure, athletes were divided into 2 groups: group 1 – athletes with normal blood pressure (n=80, 64.0%); group 2 – athletes with masked hypertension (n=45, 36.0%). A clinical examination, anthropometry, measurement of office and daily blood pressure levels, echocardiography of the left ventricle were performed. **Results.** In athletes with masked hypertension, a high level of reactive anxiety prevails, which increases the relative chance of developing hypertension by 2.6 times (OR 2.601 [95% CI:

Контактная информация

Екатерина Николаевна Местникова, врач-кардиолог Центра спортивной медицины и реабилитации, Государственное бюджетное учреждение «Республиканский Центр спортивной подготовки сборных команд» Республики Саха (Якутия)», 678013, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Ойунского, 26. E-mail: katemestnikova@mail.ru

Correspondence should be addressed to

Ekaterina N. Mestnikova, MD, Cardiologist, Center for Sports Medicine and Rehabilitation of the Republican Center for Sports Training of National Teams of the Republic of Sakha (Yakutia), 26 Oyunskogo Str., Yakutsk, 678013, Russian Federation. E-mail: katemestnikova@mail.ru

Для цитирования:

Местникова Е.Н. Особенности психофизиологического статуса и уровня миокардиального стресса у спортсменов-единоборцев с маскированной артериальной гипертензией // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2022. Вып.85. С.84–90. DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-84-90

For citation:

Mestnikova E.N. Features of psychophysiological status and level of myocardial stress in wrestlers with masked hypertension. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ* = *Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2022; (85):84–90 (in Russian). DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-84-90

1.123–6.023], $p < 0.05$), a sympathicotonic type of regulation of the cardiovascular system was noted, an increase in systolic myocardial stress and high levels of left ventricular wall thickness compared with athletes with normal blood pressure. **Conclusion.** High reactive anxiety can serve as a risk factor for the development of masked hypertension in athletes. A comprehensive assessment of the psychophysiological status and individual typological characteristics of athletes is necessary to prevent the development of prepathological and pathological changes in the cardiovascular system in athletes.

Key words: masked hypertension, athletes, sympathoadrenal system, psychophysiological status, myocardial stress.

Чрезмерное или длительное воздействие стресса (как психоэмоционального, так и физического) приводит к истощению регуляторных механизмов организма и развитию стресс-индуцированных патологических состояний [1].

Основными системами, обеспечивающими ответную реакцию на стресс, являются симпато-адреналовая и гипофизарно-гипоталамо-надпочечниковая. Известно, что наиболее частой физиологической реакцией организма на стресс является подъем артериального давления. Механизмом гипертензивной реакции служит изменение реактивности сосудистой стенки, которое под воздействием гормонов стресса (адреналин, норадреналин, кортизол и др.), приводит к повышению тонуса сосудов, вазоконстрикции, повышению периферического сопротивления сосудов, увеличению сердечного выброса. Избыточная секреция ренина, под воздействием катехоламинов, ведет к активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, что также сопровождается вазоконстрикторным эффектом и увеличением объема циркулирующей крови за счет задержки натрия и воды [2].

Одним из примеров гипертензивной реакции на стресс может служить развитие «гипертензии белого халата», обусловленное повышением артериального давления в присутствии медицинского работника, или маскированная форма артериальной гипертензии, которая характеризуется избыточным повышением артериального давления в ответ на инструментальное измерение давления [3, 4].

Выраженность ответа организма на стресс, характер влияния вегетативной регуляции на состояние центральной гемодинамики зависит от исходного состояния сердечно-сосудистой системы и индивидуально-типологических особенностей организма [5].

В исследованиях с участием высококвалифицированных спортсменов показано, что воздействие хронического стресса (соревновательный стресс, предстартовая «лихорадка», высокая конкуренция) связано с развитием гипертрофии левого желудочка. Авторы пришли к выводу, что длительное повышение катехоламинов в крови может обладать кардиотоксичным воздействием [6, 7]. При этом не стоит забывать, что чрезмерные физические нагрузки, присущие современному спорту высших достижений, выступают самостоятельным фактором риска развития предпатологических состояний, связанных с нарушением процессов адаптации [8, 9].

В связи с этим, целью настоящего исследования является выявление особенностей психофизиологического статуса и уровня миокардиального стресса у

спортсменов-единоборцев с маскированной артериальной гипертензией.

Материалы и методы исследования

Обследовано 125 спортсменов-единоборцев в возрасте от 18 до 30 лет, мужского пола, якутской национальности, высокого спортивного мастерства (кандидат в мастера спорта, мастер спорта). Все спортсмены дали добровольное письменное согласие на участие, получено одобрение протокола исследования локальным Этическим комитетом по биомедицинской этике Медицинского института Северо-восточного федерального университета (Протокол №10 от 22 мая 2017 г.).

В зависимости от уровня артериального давления спортсмены были разделены на 2 группы: группа 1 – спортсмены с нормальным уровнем артериального давления ($n=80$, 64,0%); группа 2 – спортсмены с маскированной артериальной гипертензией ($n=45$, 36,0%).

Проведен клинический осмотр, антропометрия с измерением длины тела (ДТ, см), массы тела (МТ, кг), и расчетом индекса массы тела (ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$): $\text{ИМТ} = \text{МТ}(\text{кг}) / \text{ДТ}(\text{м}^2)$; площади поверхности тела (ППТ, м^2) по формуле Дюбуа: $\text{ППТ} = 0,007184 \times \text{МТ}(\text{кг})^{0,425} \times \text{ДТ}(\text{см})^{0,725}$.

Всем спортсменам проведено измерение «офисного» и суточного артериального давления. Измерение «офисного» артериального давления проводилось механическим тонометром (Little Doctor LD-71, Сингапур) по методу Н.С.Короткова по общепринятой методике. Суточное мониторирование артериального давления проводилось с использованием портативного регистратора артериального давления осциллометрическим методом в дни отсутствия тренировок (МДП-НС-02с «ДМС Передовые технологии», Россия). Кратность измерений артериального давления днем каждые 20 минут, ночью – каждые 30 мин. Анализ данных проводили при числе успешных измерений более 70% от всех измерений за сутки.

Критериям артериальной гипертензии по результатам суточного мониторирования соответствовало среднесуточное систолическое/диастолическое артериальное давление $\geq 130/80$ мм рт. ст. и/или среднесуточное $\geq 135/85$ мм рт. ст. и/или средненочное $\geq 120/70$ мм рт. ст. За маскированную артериальную гипертензию принято сочетание нормального уровня офисного артериального давления ($< 140/90$ мм рт. ст.) и повышенного суточного артериального давления по результатам суточного мониторирования артериального давления [2].

Вегетативную регуляцию сердечного ритма оцени-

вали на АПК «Омега-Спорт» (Россия), в утреннее время, в положении сидя. Электроды накладывали на руки спортсменов в области запястий, контактной площадкой с внутренней стороны. Оценивали спектральные показатели variability ритма сердца: индекс напряжения, индекс вегетативного равновесия, вегетативный показатель ритма, показатель адекватности процессов регуляции.

Для оценки уровня тревожности использовали тест Спилбергера-Ханина, определяющий тревожность (реактивная и личностная). Результат оценивали в следующей градации: <30 баллов – низкий уровень, 31-45 баллов – умеренный, ≥46 баллов – высокий уровень.

Линейные и объемные показатели сердца исследовали методом трансторакальной эхокардиографии (DC-3 Mindray, Китай) в стандартных позициях. Оценивали линейные и объемные размеры: конечно-систолический размер (КСР, см), конечно-диастолический размер (КДР, см), конечно-систолический объем (КСО, мл), конечно-диастолический объем (КДО, мл), толщину задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ, см) и межжелудочковой перегородки (ТМЖП, см). Массу миокарда левого желудочка рассчитывали по формуле R.V.Devereux et al. (1986): $ММЛЖ = 0,8 \times \{1,04 \times ([ТМЖП + КДР + ТЗСЛЖ]^3 - [КДР]^3)\} + 0,6$ и индексировали на площадь поверхности тела ($г/м^2$), для нивелирования разницы антропометрических показателей. Относительную толщину стенки (ОТС) левого желудочка вычисляли по формуле: $ОТС = (2 \times ТЗСЛЖ) / КДР$. Пороговым значением индекса массы миокарда левого желудочка принято значение $\leq 115 г/м^2$, $ОТС \geq 0,42$ [2]. Миокардиальное напряжение (стресс), который является количественным отражением постнагрузки (в конце систолы) и преднагрузки (в конце диастолы) и оценивали по формуле: для систолического миокардиального стресса – $МСс = 0,334 \times КСР \times САД / ТЗСс \times (1 + [ТЗСс / КСР])$; где 0,334 и 1 – коэффициенты расчета, КСР – конечно-систолический размер, САД – систолическое артериальное давление, ТЗСс – толщина задней стенки в систолу; для диастолического миокардиального стресса – $МСд = 0,334 \times КДР \times ДАД / ТЗСд \times (1 + [ТЗСд / КДР])$, где КДР – конечно-диастолический размер, ДАД – диастолическое артериальное давление, ТЗСд – толщина задней стенки в диастолу. Оценку диастолической функции левого желудочка проводили по характеру скоростных показателей трансмитрального кровотока в режиме тканевого импульсно-волнового доплера. Оценку систолической функции проводили по показателю фракции выброса (%).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программного обеспечения SPSS, версия 19 (США). С учетом нормального распределения показателей (по критерию Шапиро-Уилка) количественные данные представлены в виде медианы и стандартного отклонения ($Me \pm \sigma$), качественные в виде частот и долей (n, %). Для оценки различий в двух независимых группах сравнения использовали параметрические методы – непарный критерий Стьюдента (для количественных переменных), четырехпольные таблицы сопряженности – χ^2 по Пирсону (для качественных переменных). Критерии относительного шанса (ОШ) возникновения события рассчитывали с использованием таблиц сопряженности 2x2 с критерием χ^2 (95% ДИ) (OpenEpi, Версия 3.01).

Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что группы исследования были сопоставимы по возрасту спортсменов, спортивному стажу, антропометрическим данным и уровню «офисного» артериального давления. Среднесуточное систолическое и диастолическое артериальное давление в группе 1 соответствовало нормальному уровню. В группе 2 по результатам суточного мониторинга артериального давления зарегистрирована систоло-диастолическая артериальная гипертензия (табл. 1).

Таблица 1

Клиническая характеристика спортсменов в исследуемых группах ($Me \pm \sigma$)

Показатели		Группа 1 (n=80)	Группа 2 (n=45)	p
Возраст, лет		21,0±3,6	22,0±5,3	>0,05
Спортивный стаж, лет		9,0±3,7	10,0±4,3	>0,05
Масса тела, кг		65,8±11,8	66,0±14,0	>0,05
Длина тела, см		169,0±6,9	168,0±6,5	>0,05
ИМТ, кг/м ²		23,0±2,9	23,9±4,0	>0,05
ППТ, м ²		1,7±0,2	1,8±0,2	>0,05
Уровень «офисного» артериального давления, мм рт. ст.	САД	110,0±3,6	115,0±3,2	>0,05
	ДАД	75,0±2,7	80,0±2,8	>0,05
Уровень среднесуточного артериального давления, мм рт. ст.	САД	121,5±8,5	144,4±8,2	<0,001
	ДАД	75,4±7,1	87,1±11,0	<0,001

На первом этапе исследования проведена оценка реактивной и личностной тревожности в исследуемых группах. Выявлено, что средние баллы реактивной и личностной тревожности выше в группе 2: реактивная тревожность – $43,0 \pm 5,8$ балла, против $41,0 \pm 5,3$ балла в группе 1; личностная тревожность – $41,0 \pm 7,2$ балла, против $37,0 \pm 7,4$ балла в группе 1. Несмотря на высокие значения количественного значения тревожности в группе 1 (спортсмены с маскированной артериальной гипертензией), статический анализ значимых различий не выявил ($p > 0,05$).

Сравнительный анализ частоты встречаемости раз-

личных уровней реактивной и личностной тревожности показал, что высокий уровень реактивной тревожности встречается в 2 раза чаще у спортсменов с маскированной артериальной гипертензией, по сравнению со спортсменами с нормальным уровнем артериального давления ($p < 0,05$). Уровень низкой и умеренной реактивной тревожности в исследуемых группах статистически значимо не различался. Схожая тенденция наблюдается и в отношении личностной тревожности, но показатели не достигли статистически значимых различий (табл. 2).

Таблица 2

Частота встречаемости различных уровней реактивной и личностной тревожности

Уровни тревожности		Группа 1 (n=80)	Группа 2 (n=45)	p
Реактивная тревожность	низкая	20 (25%)	6 (13,3%)	>0,05
	умеренная	46 (57,5%)	23 (51,1%)	>0,05
	высокая	14 (17,5%)	16 (35,6%)	<0,05
Личностная тревожность	низкая	18 (22,5%)	6 (13,3%)	>0,05
	умеренная	35 (43,7%)	21 (46,7%)	>0,05
	высокая	27 (33,8%)	18 (40,0%)	>0,05

Оценку регуляции сердечного ритма проводили по спектральным показателям variability ритма сердца. В группе 2 отмечены признаки централизации управления сердечным ритмом и преобладание влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы, о чем свидетельствуют более высокие ($p < 0,05$) показатели индекса напряжения и вегетативного рав-

новесия (табл. 3). О смещении вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела нервной системы у спортсменов с маскированной артериальной гипертензией также говорит более высокое ($p < 0,05$) значение вегетативного показателя ритма (табл. 3).

Таблица 3

Спектральные показатели variability ритма сердца ($M \pm \sigma$)

Спектральные показатели	Группа 1 (n=80)	Группа 2 (n=45)	p
Индекс напряжения	$73,3 \pm 59,4$	$87,7 \pm 65,3$	<0,05
Индекс вегетативного равновесия	$124,9 \pm 93,6$	$130,1 \pm 92,9$	<0,05
Вегетативный показатель ритма	$0,29 \pm 0,08$	$0,31 \pm 0,08$	<0,05
Показатель адекватности процессов регуляции	$34,7 \pm 14,6$	$36,7 \pm 16,8$	<0,05

Эхокардиографическое исследование выявило, что показатели толщины стенок левого желудочка были статистически значимо ($p < 0,05$) выше у спортсменов с маскированной артериальной гипертензией по сравнению со спортсменами с нормальным уровнем артериального давления (табл. 4). Индекс массы миокарда левого желудочка и относительная толщина стенки левого желудочка также оказались статистически достоверно ($p < 0,001$) выше в группе 2 (табл. 4). Линейные (конечно-систолический, конечно-диастолический размеры), объемные (конечно-систолический, конечно-диастолический объемы) показатели в исследуемых группах статистически значимо не различались (табл.

4).

Для оценки пред- и постнагрузки левого желудочка проведен сравнительный анализ систолического и диастолического миокардиального стресса. Известно, что миокардиальный стресс является важным прогностическим признаком, характеризующим натяжение волокон миокарда на единицу поперечного сечения стенки левого желудочка [10]. Как следует из данных, представленных в таблице 4, у спортсменов с маскированной артериальной гипертензией (группа 2) статистически значимо выше величина постнагрузки, о которой свидетельствует систолический миокардиальный стресс ($190,4 \pm 20,6$ против $186,0 \pm 26,0$ у.е. в

группе 1, $p < 0,05$). Показатель преднагрузки (диастолический миокардиальный стресс) у спортсменов с разным уровнем артериального давления значимо не

различался ($170,4 \pm 26,6$ у.е. в группе 1 против $175,4 \pm 21,2$ у.е. в группе 2, $p > 0,05$) (табл. 4).

Таблица 4

Сравнительная характеристика эхокардиографических показателей ($M \pm \sigma$)

Показатели		Группа 1 (n=80)	Группа 2 (n=45)	p
Конечно-диастолический размер, см		4,9±0,3	4,9±0,4	>0,05
Конечно-систолический размер, см		3,1±0,3	3,0±0,3	>0,05
Конечно-диастолический объем, мл		112,8±21,7	112,8±22,6	>0,05
Конечно-систолический объем, мл		37,9±12,8	36,4±10,1	>0,05
Толщина задней стенки левого желудочка, см		0,9±0,2	1,0±0,2	<0,05
Толщина межжелудочковой перегородки, см		0,9±0,2	1,0±0,2	<0,05
Индекс массы миокарда левого желудочка, г/м ²		85,7±18,8	100,3±20,6	<0,001
Относительная толщина стенки левого желудочка		0,36±0,05	0,42±0,05	<0,001
Фракция выброса, %		67,0±9,2	68,0±3,9	>0,05
Миокардиальный стресс, у.е.	систолический	186,0±26,0	190,4±20,6	<0,05
	диастолический	170,4±26,6	175,4±21,2	>0,05

Таким образом, в нашем исследовании у спортсменов с маскированной артериальной гипертензией преобладает высокий уровень реактивной тревожности, который в 2,6 раза увеличивает относительный шанс развития артериальной гипертензии (ОШ [95%ДИ: 1,123–6,023], $p < 0,05$).

У спортсменов с маскированной артериальной гипертензией отмечен симпатикотонический тип регуляции сердечно-сосудистой системы, повышение показателей систолического миокардиального стресса и высокие показатели толщины стенки левого желудочка, по сравнению со спортсменами с нормальным уровнем артериального давления. Известно, что активация симпатoadrenalовой системы служит важным патогенетическим звеном развития первичной артериальной гипертензии. К тому же, симпатическая гиперреактивность ведет к повышению периферического сопротивления сосудов и, как следствие, к нарушению центральной гемодинамики (увеличению постнагрузки), что может расцениваться как прогностический фактор патологического ремоделирования миокарда

левого желудочка, т.е. гипертрофии у спортсменов с маскированной артериальной гипертензией [10].

Заключение

Высокая реактивная тревожность может служить фактором риска развития маскированной артериальной гипертензии у спортсменов. Необходима комплексная оценка психофизиологического статуса и индивидуально-типологических особенностей спортсменов для предупреждения развития предпатологических и патологических изменений сердечно-сосудистой системы.

Конфликт интересов

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest

Источники финансирования

Исследование проводилось без участия спонсоров

Funding Sources

This study was not sponsored

ЛИТЕРАТУРА

- Орлова Н.В., Старокожева А.Я., Тимошенко А.В. Психоэмоциональный стресс в обзоре рекомендаций ESC/ESH 2018 года по лечению артериальной гипертензии и результатов клинических исследований // Медицинский алфавит. 2019. Т.2, №30. С.44–47. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-30\(405\)-44-47](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-30(405)-44-47)
- Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П., Баранова Е.И., Барбараш О.Л., Бойцов С.А., Вавилова Т.В., Виллевалде С.В., Галявич А.С., Глезер М.Г., Гринева Е.Н., Гринштейн Ю.И., Драпкина О.М., Жернакова Ю.В., Звартау Н.Э., Кисляк О.А., Козиолова Н.А., Космачева Е.Д., Котовская Ю.В., Либис Р.А., Лопатин Ю.М., Небиеридзе Д.В., Недошивин А.О., Остроумова О.Д., Ощепкова Е.В., Ратова Л.Г., Скибицкий В.В., Ткачева О.Н., Чазова И.Е., Чесникова А.И., Чумакова Г.А., Шальнова С.А., Шестакова М.В., Якушин С.С., Янишевский С.Н. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардио-

- логический журнал. 2020. Т.25, №3. С.149–218. EDN: TCRBRB. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786>
3. Anstey D.E., Moise N., Kronish I., Abdalla M. Masked Hypertension: Whom and How to Screen? // *Curr. Hypertens. Rep.* 2019. Vol.21, Iss.4. Article number: 26. <https://doi.org/10.1007/s11906-019-0931-1>
4. Горшков А.Ю., Федорович А.А., Драпкина О.М. Маскированная артериальная гипертония: что известно и что предстоит узнать? // *Профилактическая медицина.* 2020. Т.23, №6-2. С.143–150. EDN: QATUGT. <https://doi.org/10.17116/profmed202023062143>
5. Яскевич Р.А., Кочергина К.Н., Каспаров Э.В. Влияние выраженности тревожно-депрессивных расстройств на качество жизни больных артериальной гипертонией // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture.* 2019. Т.11, №5-2. С.146–151. EDN: XXYUDH. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2019-11-5-2-146-151>
6. Lopes S., Afreixo V, Teixeira M., Garcia C., Leitão C., Gouveia M., Figueiredo D., Alves A.J., Polonia J., Oliveira J., Mesquita-Bastos J., Ribeiro F. Exercise training reduces arterial stiffness in adults with hypertension: a systematic review and meta-analysis // *J. Hypertens.* 2021. Vol.39, Iss.2. P.214–222. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002619>
7. Mohammed L.L.M., Dhavale M., Abdelaal M.K., Alam A.B.M.N, Blazin T., Prajapati D., Mostafa J.A. Exercise-Induced Hypertension in Healthy Individuals and Athletes: Is it an Alarming Sign? // *Cureus.* 2020. Vol.12, Iss.12. Article number: e11988. <https://doi.org/10.7759/cureus.11988>
8. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. 8-е изд. М.: Спорт, 2018. 620 с. ISBN: 978-5-9500179-3-3
9. Пономарева А.И. Физиология физической культуры и спорта: учебное пособие / Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд. Южного федерального университета, 2019. 212 с. ISBN: 978-5-9275-3441-8
10. Воробьев А.С., Коваленко Л.В., Николаев К.Ю., Урванцева И.А., Астраханцева И.Д., Садьков Р.Ч., Секисова В.Е. Роль миокардиального стресса и воспалительного ответа в формировании постинфарктного ремоделирования миокарда // *Вестник СурГУ. Медицина.* 2020. №1 (43). С.66–74. EDN: KFWIOG. <https://doi.org/10.34822/2304-9448-2020-1-66-74>

REFERENCES

1. Orlova N.V., Starokozheva A.Y. [Psychoemotional stress in review of ESC/ESH recommendations for treatment of hypertension (2018) and clinical trial results]. *Medical alphabet* 2019; 2(30):44–47 (in Russian). [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-30\(405\)-44-47](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-30(405)-44-47)
2. Kobalava Z.D., Konradi A.O., Nedogoda S.V., Shlyakhto E.V., Arutyunov G.P., Baranova E.I., Barbarash O.L., Boitsov S.A., Vavilova T.V., Villevalde S.V., Galyavich A.S., Glezer M.G., Grineva E.N., Grinstein Yu.I., Drapkina O.M., Zhernakova Yu.V., Zvartau N.E., Kislyak O.A., Koziolova N.A., Kosmacheva E.D., Kotovskaya Yu.V., Libis R.A., Lopatin Yu.M., Nebiridze D.V., Nedoshivin A.O., Ostroumova O.D., Oschepkova E.V., Ratova L.G., Skibitsky V.V., Tkacheva O.N., Chazova I.E., Chesnikova A.I., Chumakova G.A., Shalnova S.A., Shestakova M.V., Yakushin S.S., Yanishevsky S.N. [Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020]. *Russian Journal of Cardiology* 2020; 25(3):3786 (in Russian). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786>
3. Anstey D.E., Moise N., Kronish I., Abdalla M. Masked Hypertension: Whom and How to Screen? *Curr. Hypertens. Rep.* 2019; 21(4):26. <https://doi.org/10.1007/s11906-019-0931-1>
4. Gorshkov A.Yu., Fedorovich A.A., Drapkina O.M. [Masked arterial hypertension: what is known and what expected to be learned?] *Profilakticheskaya Meditsina* 2020; 23(6):143–150 (in Russian). <https://doi.org/10.17116/profmed202023062143>
5. Yaskevich R.A., Kochergina K.N., Kasparov E.V. [Effect of expression of anxiety-depressive disorders on the quality of life in patients with arterial hypertension]. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture* 2019; 11(5-2):146–151 (in Russian). <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2019-11-5-2-146-151>
6. Lopes S., Afreixo V, Teixeira M., Garcia C., Leitão C., Gouveia M., Figueiredo D., Alves A.J., Polonia J., Oliveira J., Mesquita-Bastos J., Ribeiro F. Exercise training reduces arterial stiffness in adults with hypertension: a systematic review and meta-analysis. *J. Hypertens.* 2021; 39(2):214–222. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002619>
7. Mohammed L.L.M., Dhavale M., Abdelaal M.K., Alam A.B.M.N, Blazin T., Prajapati D., Mostafa J.A. Exercise-Induced Hypertension in Healthy Individuals and Athletes: Is it an Alarming Sign? *Cureus* 2020; 12(12):e11988. <https://doi.org/10.7759/cureus.11988>
8. Solodkov A.S., Sologub E.B. Human physiology. General. Sports. Age group. Moscow: Sport; 2022 (in Russian). ISBN: 978-5-9500179-3-3
9. Ponomareva A.I. Physiology of physical culture and sports: textbook. Taganrog: Southern Federal University; 2019 (in Russian). ISBN: 978-5-9275-3441-8
10. Vorobyov A.S., Kovalenko L.V., Nikolaev K.Yu., Urvantseva I.A., Astrakhantseva I.D., Sadykov R.C., Sekisova V.E. Myocardial stress and inflammatory response in the formation of post-infarction myocardial remodeling. *Vestnik SurGU. Medicina* 2020; 1(43):66–74 (in Russian). <https://doi.org/10.34822/2304-9448-2020-1-66-74>

Информация об авторе:

Екатерина Николаевна Местникова, врач-кардиолог Центра спортивной медицины и реабилитации, Государственное бюджетное учреждение «Республиканский Центр спортивной подготовки сборных команд» Республики Саха (Якутия); e-mail: katemestnikova@mail.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1009-9011>

Author information:

Ekaterina N. Mestnikova, MD, Cardiologist, Center for Sports Medicine and Rehabilitation of the Republican Center for Sports Training of National Teams of the Republic of Sakha (Yakutia); e-mail: katemestnikova@mail.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1009-9011>

*Поступила 05.08.2022
Принята к печати 19.08.2022*

*Received August 05, 2022
Accepted August 19, 2022*
