

## МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ КЛАССИЧЕСКОГО МАССАЖА НА ЦЕНТРАЛЬНОЕ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ У ДЕВОЧЕК, ЗАНИМАЮЩИХСЯ БЕГОВЫМИ ВИДАМИ СПОРТА

А.Р. Сабирьянов<sup>1</sup>, Е.С. Сабирьянова<sup>2</sup>, С.Л. Сашенков<sup>1</sup>, И.В. Изаровская<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Южно-Уральский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Челябинск, Россия,

<sup>2</sup>Уральский государственный университет физической культуры, г. Челябинск, Россия,

<sup>3</sup>Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

**Цель исследования:** анализ эффективности классического массажа как средства восстановления функционального состояния сердечно-сосудистой системы у девочек-подростков, занимающихся беговыми видами спорта. **Материалы и методы.** В исследованиях в качестве средства восстановления использовался массаж спины и воротниковой зоны по классической методике в течение 10 дней. До и после курса массажа изучались показатели центрального и периферического кровообращения, проводился анализ частотно-временных характеристик сердечного ритма и амплитуды пульсации пальца кисти. **Результаты.** После курса классического массажа у девочек, занимающихся беговыми видами спорта, наблюдается снижение частоты сердечбиений, что связано со снижением активности симпатoadренальной регуляции хронотропной функции сердца (снижение доли VLF, снижение амплитуды преобладающих гармоник VLF и LF). По данным регрессионного и канонического анализов, изменяется степень зависимости частоты сердечбиений от активности уровней регуляции. Наблюдается увеличение периферического кровообращения, снижение артериального давления, связанное с активностью гуморально-метаболических факторов регуляции и снижением симпатoadренальных влияний, которое подтверждается анализом вариабельности амплитуды пульсации пальца кисти. Показано, что маркером физиологических изменений кровообращения после курса массажа является динамика частотно-временных характеристик диапазона VLF вариабельности изученных показателей. **Заключение.** Влияние классического массажа на кровообращение девочек подросткового возраста, занимающихся беговыми видами спорта, связано с процессами адаптации к массажным воздействиям и проявляется изменениями нейрогуморальной регуляции гемодинамики.

**Ключевые слова:** беговые виды спорта, классический массаж, регуляция кровообращения.

**Введение.** Нестабильность состояния здоровья подрастающего поколения создает необходимость не только систематизации применения средств и систем оздоровления, но и полноценного научного обоснования используемых методик [7, 8]. В настоящее время для оздоровления детей успешно применяются различные виды двигательной активности, методики закаливания, оздоровительного массажа, комплексные программы [4, 8].

Целью исследований являлся анализ эффективности классического массажа как средства восстановления функционального состояния сердечно-сосудистой системы у девочек-подростков, занимающихся беговыми видами спорта.

**Методы и организация исследования.** В основную (n = 51) и контрольную (n = 44) группу входили девочки (12–15 лет), зани-

мающиеся 3 раза в неделю в легкоатлетической секции бегом на средние дистанции.

В основной группе в качестве средства восстановления использовался массаж спины и воротниковой зоны по классической методике [1] в течение 10 дней.

В исследованных группах в покое фиксировались показатели кровообращения (Кентавр II РС, «Микролюкс»): систолическое и диастолическое давление (САД и ДАД, мм рт. ст.), частота сердечбиений (ЧСС, уд./мин), ударный (УО, мл) и минутный объем (МОК, л/мин.), диастолическая волна наполнения сердца (ДВНС, мОм), фракция выброса левого желудочка (ФВ, %), амплитуда пульсации пальца кисти (АППК, мОм). Предварительная и контрольная регистрация показателей после десятидневного массажа в обеих группах проводилась одновременно.

Таблица 1  
Table 1

Показатели кровообращения девочек 12–15 лет, занимающихся бегом на средние дистанции,  
до и после 10 сеансов массажа спины и воротниковой зоны  
Blood circulation in 12–15-year-old females involved in middle distance running  
before and after 10 sessions of traditional back and neck massage

Показатель Indicator	До курса Before massage	После курса After massage	Динамика Dynamics	Достоверность Significance
ЧСС, уд./мин HR, bpm	85,16 ± 1,0	80,73 ± 0,96	–5,2 %	P < 0,001
УО, мл / SV, ml	56,43 ± 1,98	59,25 ± 1,38	5,0 %	–
ФВ, % / EF, %	67,92 ± 0,22	67,75 ± 0,26	–0,26 %	–
ДВНС, мОм Diastolic filling, mOhm	21,63 ± 0,92	20,47 ± 0,88	–5,35 %	–
МОК, л/мин Cardiac output, l/min	4,81 ± 0,14	4,78 ± 0,18	–0,46	–
АППК, мОм Finger pulse amplitude, mOhm	47,35 ± 3,74	70,43 ± 3,86	48,74 %	P < 0,001
САД, мм рт. ст. Systolic blood pressure, mmHg	117,25 ± 1,0	110,86 ± 0,74	–5,45 %	P < 0,001
ДАД, мм рт. ст. Diastolic blood pressure, mmHg	72,45 ± 0,66	70,29 ± 0,56	–2,98 %	P < 0,05

Проводился спектральный анализ колебаний сердечного ритма (РС) и АППК (программа «Биоспектр» [6]) по медленноволновым диапазонам (VLF, LF, HF) [11]. Помехи при регистрации трендов показателей нивелировались при интерполяции. Оценивались временные показатели колебаний медленноволнового спектра – общая мощность (ОМС), мощность в диапазонах (абсолютная и в процентах в общей мощности), а также показатели частоты, такие как мода и медиана (Мо и Ме, Гц), мощность Мо. Кроме того, анализировались наиболее устойчивые волны диапазонов с позиции их мощности, амплитуды и частоты.

При анализе показателей спектрального анализа РС и АППК предполагалась связь медленноволновых колебаний с деятельностью системы регуляции кровообращения [2, 3, 5, 9–11].

**Результаты и их обсуждение.** Исследования показали, что если в контрольной группе динамики изучаемых показателей не наблюдалось, то в основной выявлялись статистически значимые изменения. В частности, в табл. 1 показаны изученные показатели гемодинамики после 10 сеансов массажа спины и воротниковой зоны в основной группе.

Как видно из табл. 1, курс массажа спины и воротниковой зоны не оказал влияния на такие показатели центрального кровообращения, как преднагрузка (ДВНС), объемные параметры и сократимость миокарда на фоне достоверного снижения ЧСС, что может определяться в первую очередь изменениями структуры регуляции кардиогемодинамики в результате адаптивной реакции организма к массажным воздействиям. При этом вариабельность РС характеризуется стабильностью абсолютной мощности колебаний (ОМС и в диапазонах спектра), снижением относительной доли VLF (с 26,4 до 20,22 %;  $p < 0,05$ ) и увеличением частоты Мо спектра с  $0,051 \pm 0,007$  до  $0,08 \pm 0,007$  Гц ( $p < 0,05$ ). Кроме того, анализ спектра комплекса частот РС показал, что после курса классического массажа наблюдалось снижение амплитуды преобладающих гармоник VLF (с  $180,74 \pm 35,0$  до  $66,96 \pm 6,99$  мс;  $p < 0,01$ ) и LF ( $517,73 \pm 121,64$  до  $195,24 \pm 26,18$  мс;  $p < 0,05$ ), значимость которого подтверждается дискриминантным анализом частотно-временных характеристик диапазонов (статистика  $\lambda$  Уилкса амплитуды преобладающих гармоник VLF диапазона – 0,91;  $p < 0,004$ , LF – 0,92;  $p < 0,01$ ). Данное обстоятельство на фоне снижения ЧСС может

Таблица 2  
Table 2

Спектральные показатели медленноволновых колебаний пульсации пальца кисти у девочек 12–15 лет, занимающихся бегом на средние дистанции, после 10 сеансов массажа спины и воротниковой зоны  
Spectral indicators of the slow-wave oscillations of finger pulse in 12-15-year-old females involved in middle distance running after 10 sessions of traditional back and neck massage

Показатель Indicator	До курса Before massage	После курса After massage	Динамика Dynamics	Достоверность Significance
VLF, мОм <sup>2</sup> /mOhm <sup>2</sup>	180,52 ± 21,81	489,89 ± 42,94	171,37 %	P < 0,001
LF, мОм <sup>2</sup> /mOhm <sup>2</sup>	133,14 ± 25,23	443,92 ± 45,66	233,42 %	P < 0,001
HF, мОм <sup>2</sup> /mOhm <sup>2</sup>	33,19 ± 4,92	94,12 ± 8,27	183,56 %	P < 0,001
ОМС, мОм <sup>2</sup> Total power, mOhm <sup>2</sup>	356,25 ± 52,56	1053,01 ± 76,08	195,58 %	P < 0,001
Me, Гц / Hz	0,044 ± 0,0022	0,048 ± 0,0019	8,86 %	–
Mo, Гц / Hz	0,022 ± 0,0011	0,029 ± 0,0015	28,45 %	P < 0,001
Мощность Mo, мОм <sup>2</sup> Mo power, mOhm <sup>2</sup>	30,96 ± 4,03	84,63 ± 8,22	173,31 %	P < 0,001

свидетельствовать не только об уменьшении гуморальных влияний, но и в целом о снижении активности симпатoadреналовой регуляции хронотропной функции сердца под воздействием классического массажа.

Адаптивные процессы со стороны центрального кровообращения под влиянием массажа, по данным регрессионного и канонического анализов, проявлялись и изменением степени зависимости ЧСС от активности уровней регуляции. Например, анализ канонических связей частоты сердцебиений и спектральных характеристик VLF- и HF-диапазонов показывает снижение канонического коэффициента с  $\kappa = 0,32$  ( $p < 0,05$ ) до  $\kappa = 0,17$  ( $p > 0,05$ ) и с  $\kappa = 0,42$  ( $p < 0,05$ ) до  $\kappa = 0,34$  ( $p < 0,05$ ) соответственно, что свидетельствует о значительном уменьшении влияния гуморально-метаболических факторов регуляции и парасимпатической нервной системы. Тогда как зависимость ЧСС от показателей LF-диапазона возрастает с  $\kappa = 0,34$  ( $p < 0,05$ ) до  $\kappa = 0,45$  ( $p < 0,01$ ), что может определяться увеличением роли сегментарных симпатических влияний в регуляции хронотропной функции сердца.

После курса классического массажа наблюдались значимые изменения показателей гемодинамики в сосудах – увеличение периферического кровообращения (АППК), снижение артериального давления (см. табл. 1), что в первую очередь свидетельствует об уменьшении сосудистого тонуса, связанного с активностью гуморально-метаболических факторов регуляции и снижением симпатoadреналовых влияний [2, 3]. Об увеличении метаболических факторов регуляции после курса массажа свидетельствуют данные анализа вариабельности АППК (табл. 2).

Анализ табл. 2 показывает, что положительная динамика пульсации пальца кисти после курса массажа спины и воротниковой зоны сопровождается общим увеличением вариабельности показателя (ОМС АППК), проявляющееся и в VLF-, LF- и HF-диапазонах спектра. При этом наблюдался рост как частоты, так и мощности моды спектра АППК, что с учетом генеза 0,04 Герцовых колебаний может быть тесно связано с увеличением роли метаболических факторов в регуляции периферического кровообращения [5]. На фоне этого наблюдается умеренное снижение мощности очень низкочастотных колебаний (с 51,26 до 46,26 %,  $p < 0,05$  по Фишеру) и прирост низкочастотных (с 32,15 до 39,33 %,  $p < 0,05$  по Фишеру). Кроме того, после 10 сеансов массажа спины и воротниковой зоны наблюдалось уменьшение зависимости АППК от мощности VLF-колебаний с  $\beta = 0,77$  ( $p < 0,0001$ ) до  $\beta = 0,72$  ( $p < 0,0001$ ) и повышение – от LF с  $\beta = 0,67$  ( $p < 0,0001$ ) до  $\beta = 0,71$  ( $p < 0,0001$ ), что может определяться преимущественным расположением проявлений колебательной активности метаболизма в LF-диапазоне.

Обратно пропорциональным функциональным эффектом влияния курса массажа спины и воротниковой зоны может являться рост мощности волны очень низкочастотного диапазона спектра АППК, частотные характеристики которой близки к вариабельности концентрации гуморальных катехоламинов [1, 5]. В частности, наблюдается рост ее мощности с  $128,6 \pm 22,86$  до  $340,58 \pm 60,98$  мОм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ) при отсутствии изменений регрессионной их зависимости показателя ( $\beta = 0,50-0,51$ ,  $p < 0,0001$ ) и стабильности ее частоты (около 0,016–0,017 Гц).

Данные канонического анализа АППК и группы общих частотно-временных характеристик ее вариабельности показывают значимое повышение зависимости реактивности показателя от регулирующих влияний (рост канонического коэффициента от  $\kappa = 0,31$ ,  $p > 0,05$  до  $\kappa = 0,48$ ,  $p < 0,05$ ), что, видимо, определяется метаболическими факторами, вариабельная активность которых может проявляться по всему медленноволновому спектру [2]. Наряду с этим наблюдалось значимое снижение канонической связи АППК и группы частотно-временных характеристик преобладающих гармоник VLF ( $\kappa = 0,51$ ,  $p < 0,05$  до  $\kappa = 0,22$ ,  $p > 0,05$ ) и LF ( $\kappa = 0,49$ ,  $p < 0,05$  до  $\kappa = 0,24$ ,  $p > 0,05$ ) диапазонов, частоты которых в первую очередь отражают симпатoadреналовые влияния на периферическое кровообращение.

При этом дискриминантный анализ мощности колебаний в диапазонах спектра ритма сердца и колебаний АППК после 10 сеансов массажа спины и воротниковой зоны выявляет статистическую значимость в первую очередь динамики показателей спектрального анализа очень низкочастотного диапазона вариабельности АППК, что может быть маркером физиологического влияния классического массажа на показатели сердечно-сосудистой системы в целом, механизм которого, по данным статистического анализа частотно-временных характеристик вариабельности (РС и АППК), определяется снижением симпатoadреналовых и ростом метаболических влияний на кровообращение. Можно полагать, что если рост активности метаболических факторов регуляции связан с непосредственным механическим влиянием массажных приемов, то снижение активности симпатoadреналовой регуляции – с процессами адаптации в течение курса массажа, что, в частности, может проявляться и ростом метаболизма в организме детей.

**Заключение.** Таким образом, влияние массажа спины и воротниковой зоны на сердечно-сосудистую систему девочек 12–15 лет, занимающихся бегом на средние дистанции, определяются процессами адаптации, протекающими в течение 10-дневного курса, и увеличением гуморально-метаболических факторов, связанным с механическим воздействием на подлежащие ткани.

При этом течение процессов адаптации отражается на уровне центрального кровообращения, маркером которых являются изме-

нения ритма сердца и показателей ее вариабельности, характеризующиеся, с одной стороны, снижением активности симпатoadреналовых влияний, с другой – изменением реактивности к гуморальной и нейровегетативной регуляторной активности. Рост гуморально-метаболических факторов регуляции в процессе курса массажа, в первую очередь, отражается увеличением периферического кровообращения и снижением артериального давления, что сопровождается уменьшением чувствительности сосудистого тонуса к симпатoadреналовым влияниям.

Следовательно, классический массаж спины и шеи может являться эффективным средством оздоровления и восстановления физической работоспособности детей.

### Литература

1. Бирюков, А.А. *Массаж* / А.А. Бирюков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 254 с.
2. *Вариабельность ритма сердца: представления о механизмах* / С.А. Котельников, А.Д. Ноздрачев, М.М. Одинак и др. // *Физиология человека*. – 2002. – Т. 28, № 1. – С. 130–143.
3. *Исследования вегетативной регуляции кровообращения в условиях длительного космического полета* / Р.М. Баевский, Е.С. Лучицкая, И.И. Фунтова, А.Г. Черникова // *Физиология человека*. – 2013. – Т. 5, № 39. – С. 42–52.
4. *Особенности динамики показателей физической подготовленности, физической работоспособности и реакции кровообращения на дозированную физическую нагрузку у детей в условиях оздоровительного центра* / А.П. Исаев, А.Р. Сабирьянов, А.В. Шевцов и др. // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физ. культуры*. – 2004. – № 3. – С. 15–18.
5. *Оценка уровня тревожности и параметров сердечно-сосудистой системы спортсменов различной квалификации* / Н.В. Турбасова, А.С. Булыгин, И.Ю. Ревнивых и др. // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2019. – Т. 19, № 4. – С. 14–19. DOI: 10.14529/hsm190402
6. Рагозин, А.Н. *Информативность спектральных показателей вариабельности сердечного ритма* / А.Н. Рагозин // *Вестник аритмологии*. – 2001. – № 22. – С. 38–40.
7. *Тенденции заболеваемости и состояние здоровья детского населения Российской Федерации* / А.А. Баранов, В.Ю. Альбицкий,

*A.A. Иванова и др. // Рос. педиатр. журнал. – 2012. – № 6. – С. 6–9.*

8. *Физиологический анализ перекрестной адаптации к холодовым воздействиям и физическим нагрузкам / В.Д. Сонькин, А.В. Якушкин, Е.Б. Акимов и др. // Физиология человека. – 2014. – Т. 6, № 40. – С. 98–113.*

9. *Effect of Postural Balance on Changes in the Electrocardiography Parameters of Wrestlers / V.V. Erlikh, Yu.B. Korableva, V.V. Epishev, O. Polyakova // Человек. Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № 5. – С. 13–18. DOI: 10.14529/hsm18s02*

10. *Semchenko, A.A. Assessment of the functional capacity of the heart in hurdlers within the system of training-competitive conditioning / A.A. Semchenko, A.V. Nenasheva // Minerva Ortopedica e Traumatologica. – 2018. – Vol. 69, No. 3. – P. 7–10.*

11. *Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use // Circulation. – 1996. – Vol. 93. – P. 1043–1065.*

**Сабирьянов Артур Раисович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской реабилитации и спортивной медицины, Южно-Уральский государственный медицинский университет Минздрава России. 454092, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. E-mail: lfksar@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7730-4393.

**Сабирьянова Елена Сергеевна**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. E-mail: uesap@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7511-2646.

**Сашенков Сергей Львович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии имени академика Ю.М. Захарова, Южно-Уральский государственный медицинский университет Минздрава России. 454092, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. E-mail: sashensl@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-7730-4393.

**Изаровская Ирина Валериевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры и спорта, Южно-Уральский государственный университет. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76. E-mail: izarovskaiaiv@susu.ru, ORCID: 0000-0002-8290-5334.

*Поступила в редакцию 16 мая 2020 г.*

DOI: 10.14529/hsm200307

## MECHANISMS OF THE EFFECT OF TRADITIONAL MASSAGE ON CENTRAL AND PERIPHERAL CIRCULATION IN ADOLESCENT FEMALES INVOLVED IN RUNNING SPORTS

**A.R. Sabiryanov**<sup>1</sup>, lfksar@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7730-4393,

**E.S. Sabiryanova**<sup>2</sup>, uesap@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7511-2646,

**S.L. Sashenkov**<sup>1</sup>, sashensl@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-7730-4393,

**I.V. Izarovskaia**<sup>3</sup>, izarovskaiaiv@susu.ru, ORCID: 0000-0002-8290-5334

<sup>1</sup>South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation,

<sup>2</sup>Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russian Federation,

<sup>3</sup>South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

**Aim.** The paper aims to analyze the effect of traditional massage on functional recovery of the cardiovascular system in adolescent females involved in running sports. **Materials and methods.** A 10-day traditional back and neck massage program was used as a recovery technique. The indicators of the central and peripheral circulation, the time and frequency characteristics of the heart rate, as well as finger pulse amplitude were obtained before and after the program. **Results.** After traditional massage, adolescent females involved in running sports demonstrate a decrease in heart rate, which is associated with a decrease in sympathoadrenal regulation of chronotropic heart function (a decrease in VLF, a decrease in the amplitude of dominant VLF

and LF harmonics). Regression and canonical analysis shows that heart rate dependence of the activity of regulation levels changes. There is an increase in peripheral blood circulation and a decrease in blood pressure associated with both humoral and metabolic factors and a decrease in sympathoadrenal influences, which is confirmed by an analysis of pulse amplitude variability. It is shown that the dynamics of the time and frequency characteristics of VLF range is a marker of physiological changes in blood circulation after massage therapy. **Conclusion.** The effect of traditional massage on the blood circulation of adolescent females involved in running sports is associated with adaptation to massage effects and is manifested by changes in the neurohumoral regulation of hemodynamics.

**Keywords:** running sports, traditional massage, regulation of blood circulation.

### References

1. Biryukov A.A. *Massazh* [Massage]. Moscow, Physical Culture and Sport Publ., 1988. 254 p.
2. Kotel'nikov S.A., Nozdrachev A.D., Odinak M.M. et al. [Heart Rate Variability. Understanding of the Mechanisms]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2002, vol. 28, no. 1, pp. 130–143. (in Russ.) DOI: 10.1023/A:1013972805012
3. Bayevskiy R.M., Luchitskaya E.S., Funtova I.I., Chernikova A.G. [Research of Autonomic Regulation of Blood Circulation in Conditions of Long Space Flight]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2013, vol. 5, no. 39, pp. 42–52. (in Russ.) DOI: 10.1134/S0362119713050046
4. Isayev A.P., Sabir'yanov A.R., Shevtsov A.V. et al. [Features of the Dynamics of Indicators of Physical Fitness, Physical Performance and Reaction of Blood Circulation to Dosed Physical Activity in Children in the Conditions of a Health Center]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury* [Questions of Balneology, Physiotherapy and Medical Physical Culture], 2004, no. 3, pp. 15–18. (in Russ.)
5. Turbasova N.V., Bulygin A.S., Revnivykh I.Yu. et al. [Assessment of the Level of Anxiety and Parameters of the Cardiovascular System of Athletes of Various Qualifications]. *Human. Sport. Medicine*, 2019, vol. 19, no. 4, pp. 14–19. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm190402
6. Ragozin A.N. [Informativeness of Spectral Indicators of Heart Rate Variability]. *Vestnik aritmologii* [Bulletin of Arrhythmology], 2001, no. 22, pp. 38–40. (in Russ.)
7. Baranov A.A., Al'bitskiy V.Yu., Ivanova A.A. et al. [Trends in Morbidity and Health Status of the Child Population of the Russian Federation]. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal* [Russian Pediatric Journal], 2012, no. 6, pp. 6–9. (in Russ.)
8. Son'kin V.D., Yakushkin A.V., Akimov E.B. et al. [Physiological Analysis of Cross Adaptation to Cold Effects and Physical Loads]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2014, vol. 6, no. 40, pp. 98–113. (in Russ.) DOI: 10.1134/S0362119714060103
9. Erlikh V.V., Korableva Yu.B., Epishev V.V., Polyakova O. Effect of Postural Balance on Changes in the Electrocardiography Parameters of Wrestlers. *Human. Sport. Medicine*, 2018, vol. 18, no. 5, pp. 13–18. DOI: 10.14529/hsm18s02
10. Semchenko A.A., Nenasheva A.V. Assessment of the Functional Capacity of the Heart in Hurdlers within the System of Training-Competitive Conditioning. *Minerva Ortopedica e Traumatologica*, 2018, vol. 69, no. 3, pp. 7–10.
11. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use. *Circulation*, 1996, vol. 93, pp. 1043–1065. DOI: 10.1161/01.CIR.93.5.1043

Received 16 May 2020

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Механизмы влияния классического массажа на центральное и периферическое кровообращение у девочек, занимающихся беговыми видами спорта / А.Р. Сабириянов, Е.С. Сабириянова, С.Л. Сашенков, И.В. Изаровская // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 64–69. DOI: 10.14529/hsm200307

### FOR CITATION

Sabiryanov A.R., Sabiryanova E.S., Sashenkov S.L., Izarovskaia I.V. Mechanisms of the Effect of Traditional Massage on Central and Peripheral Circulation in Adolescent Females Involved in Running Sports. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. 3, pp. 64–69. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm200307