

УДК 612.67:616-005

DOI 10.24411/2312-2935-2020-00037

САРКОПЕНИЯ И ЕЕ КОМПОНЕНТЫ У ПАЦИЕНТОВ С СИСТОЛИЧЕСКОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

А. А. Зарудский

*ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа», г. Белгород
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», медицинский институт, г. Белгород*

Актуальность. В последние десятилетия наблюдается стремительный рост числа больных с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) пожилого и старческого возраста. Саркопения – важнейший гериатрический синдром, появление которого означает значительное ухудшение прогноза пациента в отношении жизни и ее качества. При этом оба заболевания имеют целый ряд описанных в литературе патогенетических взаимосвязей.

Целью нашей работы явилось изучение распространенности саркопении и ее компонентов у пациентов 65 лет и старше с хронической сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса (ФВ).

Материалы и методы. Основную группу составили пациенты 65 лет и старше с ХСН ($n = 240$) со снижением ФВ менее 50%. Контрольную группу составили больные с сердечно-сосудистыми заболеваниями того же возраста при отсутствии снижения ФВ и значимой клапанной патологии по данным эхо-КГ и клинических признаков застойной сердечной недостаточности ($n = 200$). Для оценки роли ХСН введена дополнительная контрольная группа – больные ХСН с ФВ менее 50% не старше 55 лет. Для выявления и оценки компонентов саркопении использовали кистевую динамометрию, пятиметровый шаговый тест, определение мышечной окружности плеча.

Результаты: В основной группе больных выявлено страдающих саркопенией – 15,00% (36 пациента), в контрольной – 4,00% (8 больных) ($p < 0,01$). Тяжелая саркопения выявлена у 7,08% основной группы и 2,00% больных в контрольной группе ($Z = 2,488$; $p = 0,013$). Доказано, что для пациентов с ХСН пожилого и старческого возраста характерно достоверное снижение всех компонентов саркопении: мышечной силы, функции и массы.

Ключевые слова: саркопения, хроническая сердечная недостаточность, мышечная масса, мышечная сила, мышечная функция, фракция выброса.

SARCOPENIA AND ITS COMPONENTS IN PATIENTS WITH SYSTOLIC HEART FAILURE

A.A. Zarudskij

*Belgorod Regional Hospital of Saint Ioasaf, Belgorod, Russia
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod State National Research University», Belgorod, Russia*

Actuality. During last decades, we can see an increase number of elderly patients with chronic systolic heart failure. Sarcopenia is a geriatric syndrome that usually means poor prognosis both for live and its quality. It is known that there are many pathophysiologic pathways between both conditions.

The aim of our paper is to study sarcopenia and its components in patients 65+ years old with chronic systolic heart failure.

Methods: Patients with chronic HF 65 and over years old with depressed ejection fraction (EF less than 50%) were included in the main group (n = 240). Control group (n = 200) was composed by patient with cardiac diseases but with no evidences of congestive HF, without EF decline and with no significant valve dysfunctions according to echocardiography. Additional control group was composed by chronic heart failure no more than 55 years old.

For detecting and evaluation of sarcopenia we used grip strength, 5m gate speed test, mid-arm muscle circumference.

Results: Prevalence of sarcopenia was identified 15.00% in the main group, 2.00% in the control group ($p < 0,01$), severe sarcopenia was identified 7.08% in the main group, 2.00% in the control group ($Z = 2,488$; $p = 0,013$). We identified that all components of sarcopenia (muscle mass, strength and performance) are decreased in patients with systolic heart failure

Key words: sarcopenia, chronic heart failure, muscle mass, muscle strength, muscle mass, muscle performance, ejection fraction.

Актуальность. Непрерывное улучшение методов профилактики сердечно-сосудистых осложнений, развитие других медицинских технологий приводит к росту числа больных с ХСН пожилого и старческого возраста. Количество таких пациентов во всем мире и в нашей стране продолжает неуклонно расти [1].

В последние десятилетия достигнут серьезный прогресс в ведении пациентов с ХСН со сниженной ФВ. Рациональное медикаментозное лечение, вспомогательные немедикаментозные методы значительно улучшили прогноз в этой категории больных [2]. Вместе с тем, эта разница несколько нивелируется у пациентов старших возрастных групп [3].

Одной из причин, которые способствуют снижению прогностической значимости эффективной терапии является наличие у таких пациентов неблагоприятных гериатрических синдромов [4]. Саркопения является одним из ведущих гериатрических синдромов, наличие

которого сопряжено с крайне плохим прогнозом в отношении продолжительности и качества жизни [5].

Роль саркопении как прогностического фактора, в том числе у больных ХСН, крайне велика. В исследовании PISIRENTE в течение 7 лет наблюдались пациенты в возрасте 80-85 лет (всего 364 человека на момент начала исследования). В течение этого периода времени в группе саркопении погибло 67,4% наблюдаемых, в группе без саркопении - 21,8% ($p < 0,001$). Относительный риск смерти в группе саркопении был достоверно выше в 2,32 раза даже после исключения из анализа хронической сердечной недостаточности, других заболеваний (артериальная гипертензия, хроническая обструктивная болезнь легких), уровней ФНО- α [6]. Таким образом, саркопения сохраняет свое прогностическое значение в группе больных с ХСН.

В настоящий момент, в соответствии с критериями Европейской рабочей группы по Саркопении у пожилых и людей для диагностики саркопении требуется 3 составляющие: доказательства снижения мышечной силы в сочетании с подтверждением снижения мышечной массы или низкой мышечной функциональной способности. Тяжелая форма саркопении, характеризуется снижением всех трех параметров: мышечной массы, ее силы и функции [7].

Целями нашей работы явилось изучение распространенности саркопении различных стадий; оценка ее компонентов: мышечной массы, силы и функции у пациентов 65 лет и старше с систолической хронической сердечной недостаточностью для выявления возможной роли ХСН в прогрессировании явлений саркопении.

Материалы и методы. Обследование пациентов проходило в период с 2014 по 2018г. на базе кардиологического отделения №1 ОГБУЗ Белгородской областной клинической больницы Святителя Иоасафа. Выделены 2 группы пациентов. Основную группу составили пациенты 65 лет и старше с ХСН ($n = 240$) со снижением фракции выброса (ФВ). Попытка разделить пациентов с систолической дисфункцией миокарда на больных с низкой и промежуточной ФВ [8] значительно уменьшает количество больных в каждой подгруппе и «размывает» статистические закономерности. Поэтому все пациенты были объединены в одну группу с ФВ менее 50%. Из исследования исключались пациенты, имеющие при поступлении выраженную острую декомпенсированную ХСН с клиникой отека легких или кардиогенного шока и пациенты со значимым аортальным стенозом или обструкцией выносящего тракта левого желудочка.

Контрольную группу составили больные с сердечно-сосудистыми заболеваниями того же возраста без признаков сердечной недостаточности (КГ 65+, n = 200) при отсутствии снижения ФВ и значимой клапанной патологии по данным эхокардиографии.

При оценке компонентов старческой астении и для того, чтобы полноценно оценить роль ХСН в развитии саркопении нами была введена дополнительная группа пациентов с систолической ХСН более молодого возраста - не старше 55 лет (КГ ХСН., n = 200).

Распределение пациентов основной и обеих контрольных групп по полу оказалось равноценным. Процентное соотношение мужчины/женщины составило 78,33/21,67 – для основной группы, 71/29 – для пациентов КГ 65+ и 76/24 – для пациентов КГ ХСН. Возраст пациентов основной группы и КГ 65+ также достоверно не различается между собой ($Z = 0,8434$; $p = 0,3900$, нд). Естественно, что возраст пациентов основной группы и КГ 65+ был достоверно выше, чем у пациентов КГ ХСН, что определено критериями включения в группы больных ($Z = 12,77$; $p < 0,000001$ – для основной группы, $Z = 12,21$; $p < 0,000001$ – для КГ 65+ соответственно).

Говоря об этиологических различиях в основной группе пациентов 8,34% пациентов составляют больные с дилатационной кардиомиопатией и декомпенсированными пороками сердца. Однако, в целом подавляющее большинство пациентов в обеих группах – больные хронической ИБС (см. таблицу №1).

Таблица 1

Клинические характеристики исследуемых групп пациентов

	<i>Основная группа</i>	<i>Контрольная группа (КГ 65+)</i>	<i>Контрольная группа (КГ ХСН)</i>
Возраст больных, лет (нд, $p = 0,390$.)	(65-93) 71,37±6,18	(65-77) 69,96±3,96	(21-55) 52,33±14,15
Пол: Процентное соотношение: мужчины/женщины	78,33/21,67	71,00/29,00	81/19
Этиологическая структура:			
ИБС	42,50%	26%	40%
ИБС+АГ	49,17%	66%	50%
ДКМП	5%	0%	10%
ХРБС,	1,67%	0%	
Неревматические пороки сердца	1,67%	0%	
АГ	0%	8%	

Всем пациентам выполнена эхокардиография с определением фракции выброса. Систолическая дисфункция миокарда ЛЖ подтверждалась снижением ФВ менее 50% по методу Симпсона в 2х-камерной и 4х-камерной позиции.

Диагностика саркопении проводилась по описанным выше критериям EWSGOP. Таким образом, оценивались 3 компонента саркопении – мышечная масса, мышечная сила и мышечная функция. Золотыми стандартами измерения мышечной массы являются МРТ, КТ и двухфотонная рентгеновская абсорциометрия. Однако, эти методики редко применяются в клинической практике, что обусловлено их высокой стоимостью и лучевой нагрузкой (для КТ) [9-11]. Возможно успешное использование биоимпедансометрии [12].

Альтернативой для определения мышечной массы являются различные антропометрические измерения (Kawakami R. et al., 2014). Мы использовали подход аналогичный исследованию iLSIRENTE, выбрав идентификатором мышечной массы показатель МАМС (mid-arm muscle circumference) – мышечную окружность плеча. Для этого предварительно определяли окружность руки на середине расстояния от плеча до локтевого сгиба и толщину кожно-мышечной складки трицепса. Расчет МАМС производился по стандартной формуле:

МАМС, см = окружность руки – 3,14* толщину кожно-мышечной складки трицепса.

За низкую мышечную массу принимались значения менее 21,1 для мужчин и менее 19,2 см для женщин. Полученные значения МАМС по данным iLSIRENTE высоко достоверно коррелируют и с мышечной массой, и с прогнозом для продолжительности жизни пациентов [6]. Следовательно, подобный подход можно считать рациональным и обоснованным.

Мышечную силу оценивали кистевой динамометрией с помощью российского кистевого динамометра «ДК-100-э». Учитывая, что согласно Европейскому Консенсусу по Саркопении 2019г. [7] отсекающие значения мышечной слабости для мужчин (27 кг) и женщин (16) кг различны, чтобы нивелировать различия по полу и сделать возможным сравнение всей выборки в целом мы использовали соотношение выполненной нагрузки с предложенным нормативом по формуле

$$x = F/16 \text{ для женщин и}$$

$$x = F/27 \text{ для мужчин,}$$

где x – число выполненных нормативов для каждого конкретного пациента, F – результат измерения силы кисти динамометром. После чего для каждой группы был выстроен ряд наблюдений и проведено статистическое сравнение.

Для статистической обработки использовали программы Stat Plus Professional, 2015 и MedCalc версия 12.7.0.0. Нормальность выборки подтверждали критерием Шапиро-Уилкса. Далее в параметрических выборках использовали t-критерий для зависимых и независимых переменных, для сравнения непараметрических независимых переменных использовали критерий Манна-Уитни, непараметрических зависимых переменных - критерий Вилкоксона. За уровень статистической значимости принималось значение $p < 0,05$.

Результаты исследования. В основной группе больных выявлено страдающих саркопенией – 15,00% (36 пациента), в контрольной – 4,00% (8 больных) ($p < 0,01$). Тяжелая саркопения выявлена у 7,08% основной группы и 2,00% больных в контрольной группе ($Z = 2,488$; $p = 0,013$).

Проведен последовательный статистический анализ групп пациентов по компонентам саркопении. Учитывая, что нормы мышечной окружности плеча (как показателя мышечной массы) различны для мужчин и женщин подгруппы разбираются отдельно.

При анализе результатов, полученных у мужчин, (см. таблицу №2) обращает на себя внимание наличие достоверных различий между контрольными группами. Мышечная окружность плеча достоверно меньше у пациентов в возрасте 65 лет и старше, чем у пациентов моложе 55 лет с ХСН. Также получена высокодостоверная разница обеих групп по сравнению с основной группой, в которой наблюдается наиболее значимое уменьшение мышечной окружности плеча (см. таблицу № 2).

Таблица 2

Мышечная окружность плеча у мужчин основной и контрольной групп

<i>Подгруппа</i>	<i>КГ 65+, мужчины n = 142</i>	<i>КГ ХСН, мужчины n = 152</i>	<i>ОГ, мужчины n = 188</i>
Сила кисти, кг	22,27±1,01	22,93±1,02	21,36±0,94
Достоверность различий по сравнению с основной группой	t = 3,4918; p = 0,0016	t = 3,4877; p < 0,0001	
Достоверность различий контрольных групп	t = 3,5203; p = 0,0030		

Примечание к таблице: здесь и далее n – число пациентов в подгруппе

При сравнении женщин основной и контрольных групп получены достоверные различия в значениях мышечной окружности плеча: уменьшение мышечной окружности плеча: достоверное – при сравнении с пациентками того же возраста без ХСН и

высокодостоверное при сравнении с пациентами с ХСН моложе 55 лет (см. таблицу № 3). Достоверных различий между контрольными группами не выявлено ($t = 3,6334$; $p = 0,4155$).

Таблица 3

Мышечная окружность плеча у женщин основной и контрольной групп

<i>Подгруппа</i>	<i>КГ 65+, женщины n = 58</i>	<i>КГ ХСН, женщины n = 48</i>	<i>ОГ, женщины n = 52</i>
Сила кисти, кг	21,27±1,54	21,65±1,03	19,85±1,65
Достоверность различий по сравнению с основной группой	t = 3,7251; p = 0,033	t = 3,7454; p = 0,0021	

Зарегистрировано достоверное снижение мышечной силы кисти при сравнении показателей пациентов основной группы с больными старше 65 без признаков ХСН и высокодостоверное снижение мышечной силы при сравнении основной группы больных с пациентами с ХСН не старше 55 лет (см. таблицу № 4). Достоверных различий при измерении мышечной силы кисти в контрольных группах не выявлено ($t = 3,420$; $p = 0,367$).

Таблица 4

Число пороговых значений мышечной силы кисти, выполненных пациентами основной и контрольных групп

<i>Группа</i>	<i>КГ 65+</i>	<i>КГ ХСН</i>	<i>ОГ</i>
Число пороговых значений мышечной силы	1,48±0,33*	1,55±0,35**	1,27±0,06*,**
Достоверность различий с основной группой	* t = 3,412; p = 0,011	** t = 3,412; p = 0,0011	

В подгруппах мужчин не было получено статистически значимых различий ни в контрольных группах между собой ($t = 3,520$; $p = 0,367$), ни при их сравнении с основной группой (см. таблицу №5).

Таблица 5

Мышечная сила кисти мужчин основной и контрольной групп

<i>Подгруппа</i>	<i>КГ 65+, мужчины n = 142</i>	<i>КГ ХСН, мужчины n = 152</i>	<i>ОГ, мужчины n = 188</i>
Сила кисти, кг	41,14±9,05	44,00±10,03	38±11,94
Достоверность различий по сравнению с основной группой	t = 3,4918; p = 0,327, нд	t = 3,4877; p = 0,077, нд	

У женщин основной группы зафиксировано достоверное снижение мышечной силы кисти – при сравнении с пациентками 65 лет и старше без ХСН, высокодостоверное снижение мышечной силы кисти – при сравнении с пациентками не старше 55 лет с ХСН (см. таблицу № 6). Достоверных различий в контрольных группах не определяется (t = 3,6335; p = 0,5563).

Таблица 6

Мышечная сила кисти женщин основной и контрольной групп

<i>Подгруппа</i>	<i>КГ 65+, женщины n = 58</i>	<i>КГ ХСН, женщины n = 48</i>	<i>ОГ, женщины n = 52</i>
Сила кисти, кг	33,00±5,77	34,19±1,42	26,3±7,72
Достоверность различий по сравнению с основной группой	t = 3,7251; p = 0,017	t = 3,7454; p = 0,0062	

Время прохождения 5м теста достоверно выше (соответственно скорость ходьбы достоверно ниже) у пациентов основной группы (см. таблица № 7). Достоверных различий между двумя контрольными группами не зафиксировано (Z = 0,568, p = 0,570).

Таблица 7

Скорость ходьбы по данным пятиметрового шагового теста у пациентов основной и контрольных групп

<i>Группа</i>	<i>КГ 65+</i>	<i>КГ ХСН</i>	<i>Основная группа</i>
Скорость, м/с	0,89±0,21*	0,91±0,22**	0,75±0,24 *,**
Достоверность различий с основной группой	* Z = 2,545; p = 0,011	** Z = 2,993; p = 0,0028	

Примечание: достоверность различий:

* Z = 2,545; p = 0,011; # Z = 2,993; p = 0,0028

Таким образом, ХСН влияет на все компоненты саркопении, значительно ускоряя ее формирование. Обращает внимание отсутствие достоверной разницы в отношении большинства компонентов саркопении для 2 контрольных групп: наличие ХСН как бы нейтрализует возрастную разницу по всем компонентам саркопении кроме потери мышечной массы у мужчин. Последняя в большей степени определяется возрастом пациента. Однако и в этом случае ХСН способствует значительному ускорению саркопении, что подтверждается отчетливым снижением мышечной массы у представителей основной группы пациентов.

Ограничения исследования. Вполне очевидно, что выборка пациентов специализированного стационара не может в полной мере переноситься на популяцию всех больных с ХСН 65 лет и старше. Значительная часть таких пациентов (особенно больных с саркопенией) находится на этапе паллиативной помощи. Однако, это лишь подчеркивает значимость проблемы, т.к. истинные цифры распространенности саркопении в популяции больных с ХСН, вероятно несколько выше, чем полученные в ходе нашего исследования.

Выводы:

1. Наличие систолической ХСН у пациентов 65 лет и старше сопряжено достоверным увеличением встречаемости саркопении в 3,54 раза ($Z = 2,488$; $p = 0,013$).
2. ХСН со сниженной ФВ значительно ускоряет процессы снижения мышечной функции и силы, способствует снижению мышечной массы, особенно у женщин.

Список литературы

1. Фомин И. В. Хроническая сердечная недостаточность в Российской Федерации: что сегодня мы знаем и что должны делать. Российский кардиологический журнал. 2016;8(136):7–13. doi: <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-8-7-13>
2. Мареев В.Ю., Агеев Ф.Т., Арутюнов Г.П. и др. Национальные рекомендации ОССН, РКО и РНМОТ по диагностике и лечению ХСН (четвертый пересмотр). Журнал Сердечная Недостаточность. 2013;7(81):379-471
3. Alvarez-Alvarez, Belén et al. Cardiac resynchronization therapy outcomes in patients under nonoptimal medical therapy. Journal of arrhythmia. 2018;5(34):548-555. doi:10.1002/joa3.12101
4. Dodson, J.A., Chaudhry, S.I. Geriatric conditions in heart failure. Current cardiovascular risk reports. 2012;5(6): 404-410. doi:10.1007/s12170-012-0259-8

5. Beudart, C., Rolland, Y., Cruz-Jentoft, A.J. et al. Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice. *Calcif Tissue Int.* 2019;105:1–14. doi: <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00545-w>
6. Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from ilSIRENTE study. *Age Ageing.* 2013;42(2):203-209. doi:10.1093/ageing/afs194
7. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;1(48):16-31. doi:10.1093/ageing/afy169
8. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD. et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail.* 2016;18(8):891-975. doi: 10.1002/ejhf.592
9. Molina-Garrido M.J., Mora-Rufete A. Rating grip strength in elderly Spanish patients diagnosed with cancer: ONCOFRAGIL project. *European Geriatric Medicine.* 2013;4:S81–S141
10. Chen Z, Wang Z, Lohman T, et al. Dual-energy X-ray absorptiometry is a valid tool for assessing skeletal muscle mass in older women. *J Nutr.* 2007;137(12):2775-80. doi: 10.1093/jn/137.12.2775
11. Esperto H., Ferreira E., Canha C. et al. Sarcopenia: Test it, even in the absence of complains. *European Geriatric Medicine.* 2013;3(4):183–184
12. Николаев Д. В., Руднев С. Г. Биоимпедансный анализ: основы метода, протокол обследования и интерпретация результатов. *Спортивная медицина: наука и практика.* 2012;2:29-37

References

1. Fomin I. V. Hronicheskaya serdechnaya nedostatochnost' v Rossijskoj Federacii: chto segodnya my znaem i chto dolzhny delat' [Chronic heart failure in Russian Federation: what do we know and what to do]. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal [Russian Journal of Cardiology].* 2016;8(136):7–13. doi: 10.15829/1560-4071-2016-8-7-13
2. Mareev V.YU., Ageev F.T., Arutyunov G.P. i dr. Nacional'nye rekomendacii OSSH, RKO i RNMOT po diagnostike i lecheniyu HSN (chetvertyj peresmotr) [National guidelines of the

OSCH, RCO and RNMOT for the diagnosis and treatment of heart failure (fourth revision)]
ZHurnal Serdechnaya Nedostatochnost [Heart Failure Journal]. 2013;7(81):379-471

3. Alvarez-Alvarez, Belén et al. Cardiac resynchronization therapy outcomes in patients under nonoptimal medical therapy. *Journal of arrhythmia*. 2018;5(34):548-555. doi:10.1002/joa3.12101

4. Dodson, J.A., Chaudhry, S.I. Geriatric conditions in heart failure. *Current cardiovascular risk reports*. 2012;5(6): 404-410. doi:10.1007/s12170-012-0259-8

5. Beaudart, C., Rolland, Y., Cruz-Jentoft, A.J. et al. Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice. *Calcif Tissue Int*. 2019;105:1–14. doi: <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00545-w>

6. Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from ilSIRENTE study. *Age Ageing*. 2013;42(2):203-209. doi:10.1093/ageing/afs194

7. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;1(48):16-31. doi:10.1093/ageing/afy169

8. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD. et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*. 2016;18(8):891-975. doi: 10.1002/ejhf.592

9. Molina-Garrido M.J., Mora-Rufete A. Rating grip strength in elderly Spanish patients diagnosed with cancer: ONCOFRAGIL project. *European Geriatric Medicine*. 2013;4:S81–S141

10. Chen Z, Wang Z, Lohman T, et al. Dual-energy X-ray absorptiometry is a valid tool for assessing skeletal muscle mass in older women. *J Nutr*. 2007;137(12):2775-80. doi: 10.1093/jn/137.12.2775

11. Esperto H., Ferreira E., Canha C. et al. Sarcopenia: Test it, even in the absence of complains. *European Geriatric Medicine*. 2013;3(4):183–184

12. Nikolaev D. V., Rudnev S. G. Bioimpedansnyj analiz: osnovy metoda, protokol obsledovaniya i interpretaciya rezul'tatov[Bioimpedance analysis: the basis of the method, examination protocol and interpretation of the results]. *Sportivnaya medicina: nauka i praktika* [Sports medicine: research and practice]. 2012;2:29-37

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Зарудский Александр Александрович – кандидат медицинских наук, врач-кардиолог ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа», г. Белгород, Белгородская область, 308007, ул. Некрасова 8/9. Доцент кафедры госпитальной терапии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85; e-mail: zarudskyaa@mail.ru, SPIN-код: 9179-5668; ORCID: 0000-0002-3480-5849

Information about authors

Zarudskij Aleksandr Aleksandrovich - PhD in Medical sciences, cardiologist in Belgorod Regional Hospital of Saint Ioasaf, Russia, Belgorod, 308007, ul. Nekrasova 8/9. assistant professor in cathedra of Hospital Therapy; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod State National Research University», 308015 Russia, Belgorod, street Victory. 85, e-mail: zarudskyaa@mail.ru, SPIN-код: 9179-5668. ORCID: 0000-0002-3480-5849

Статья получена: 29.01.2020 г.
Принята в печать: 06.06.2020 г.