



DOI: 10.18413/2658-6533-2023-9-3-0-9

УДК 616-053.9

Влияние саркопении на гемодинамику у пациентов с сердечно-сосудистой патологией при патологическом старении

К.В. Айрапетов¹ , Е.Д. Голованова¹ , Л.В. Титарева² 

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет», ул. Крупской, д. 28, г. Смоленск, 214019, Российская Федерация

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет», ул. Карла Маркса, д. 3, г. Курск, 305041, Российская Федерация
Автор для переписки: К.В. Айрапетов (karenajrapetov1@mail.ru)

Резюме

Актуальность: С возрастом увеличивается количество пациентов с коморбидной патологией и гериатрическими синдромами, в частности – саркопенией. Для диагностики саркопении можно использовать метод биоимпедансного анализа с одновременной оценкой параметров гемодинамики, что важно для подбора антигипертензивной терапии в амбулаторных условиях. **Цель исследования:** Изучить особенности гемодинамики у пациентов с саркопенией и сердечно-сосудистой патологией для оптимизации тактики применения антигипертензивных препаратов. **Материалы и методы:** Обследовано 150 пациентов мужского и женского пола, разделенных на 2 возрастные группы: 40-59 лет и 60-74 года. Для диагностики АГ и ИБС использовались рекомендации Европейского (2018) и Российского кардиологического общества (2019, 2020.). Саркопению и ее стадии определяли по критериям EWSGOP 1 с рекомендациями EWSGOP 2. Показатели центральной (сердечный выброс (СВ), ударный объем сердца (УОС)), периферической гемодинамики (САД, ДАД, среднее и пульсовое АД) исследовали с помощью пульсовой волны на биоимпедансном анализаторе «MultiscanBC-OXi» (Россия). **Результаты:** Сравнительная характеристика пациентов по коморбидной патологии в двух возрастных группах показала, что они различались по распространенности ИБС и АГ, связанной с возрастом ($p < 0,05$). Оценка показателей гемодинамики у пациентов зрелого и пожилого возраста в зависимости от наличия или отсутствия саркопении продемонстрировала, что у лиц с саркопенией отмечались более высокие цифры АД (САД, ДАД, ПАД, Ср. АД, $p < 0,05$). Влияние саркопении также выражалось и в увеличении СВ и УОС как в зрелом, так и в пожилом возрасте, в сравнении с пациентами без саркопении ($p < 0,05$), что является дополнительным показанием к назначению бета-блокаторов для уменьшения гиперсимпатикотонии. **Заключение:** Наличие саркопении у пациентов старше 40 лет влияет на параметры гемодинамики, что следует учитывать при назначении антигипертензивной терапии. Значения СВ и УОС у пациентов с саркопенией могут быть дополнительными показаниями для включения бета-блокаторов в комбинированную терапию АГ.

Ключевые слова: биоимпедансометрия; гемодинамика; саркопения; зрелый; пожилой возраст

Для цитирования: Айрапетов КВ, Голованова ЕД, Титарева ЛВ. Влияние саркопении на гемодинамику у пациентов с сердечно-сосудистой патологией при патологическом старении. Научные результаты биомедицинских исследований. 2023;9(3):393-401. DOI: 10.18413/2658-6533-2023-9-3-0-9

Effects of sarcopenia on hemodynamics in patients with cardiovascular diseases and pathological aging

Karen V. Airapetov¹ , Elena D. Golovanova¹ , Lyudmila V. Titareva² 

¹ Smolensk State Medical University,
28 Krupskaya St., Smolensk, 214019, Russia

² Kursk State Medical University,
3 Karl Marx St., Kursk, 305041, Russia

Corresponding author: Karen V. Airapetov (karenajrapetov1@mail.ru)

Abstract

Background: The number of patients with comorbid pathology and geriatric syndromes, particularly sarcopenia, increases with age. For the diagnosis of sarcopenia, the method of bioimpedance analysis with an assessment of hemodynamic parameters can be used, which is important for the selection of hypotensive therapy in outpatient settings. **The aim of the study:** To study the features of hemodynamics in mature and elderly patients with sarcopenia for optimizing the tactics of the use of antihypertensive drugs. **Materials and methods:** We examined 150 male and female patients divided into 2 age groups: 40-59 years and 60-74 years. Recommendations of the European (2018) and Russian Society of Cardiology (2019, 2020.) were used for the diagnosis of hypertension and coronary heart disease. Sarcopenia and its stages were determined according to the criteria of EWSGOP 1 with the recommendations of EWSGOP 2. The parameters of central (cardiac output (CO), cardiac shock volume (CSV)), peripheral hemodynamics (SAD, DAD, mean and pulse BP) were studied using a pulse wave on the MultiscanBC-OXi (Russia) bioimpedance analyzer. **Results:** Comparative characteristics of patients with comorbid pathology in two age groups showed that they differed in the prevalence of coronary heart disease and age-related hypertension ($p < 0.05$). Assessment of hemodynamic parameters in mature and elderly patients, depending on the presence or absence demonstrated that individuals with sarcopenia had higher blood pressure figures (SAD, DAD, PAD, Cp. AD, $p < 0.05$). The effect of sarcopenia was also expressed in an increase in SO and CSV both in adulthood and in old age, compared with patients without sarcopenia ($p < 0.05$), which is an additional indication for the appointment of beta-blockers to reduce hypersympathicotonia. **Conclusion:** The presence of sarcopenia in patients over 40 years of age affects the parameters of hemodynamics, which should be taken into account when prescribing antihypertensive therapy. The values of SO and CSV in patients with sarcopenia may be additional indications for the inclusion of beta-blockers in combination therapy of hypertension.

Keywords: bioimpedance; hemodynamics; sarcopenia; mature; elderly age

For citation: Airapetov KV, Golovanova ED, Titareva LV. Effects of sarcopenia on hemodynamics in patients with cardiovascular diseases and pathological aging. Research Results in Biomedicine. 2023;9(3):393-401. Russian. DOI: 10.18413/2658-6533-2023-9-3-0-9

Введение. Увеличение средней продолжительности жизни, связанное с прогрессом медицины, приводит к росту числа людей старших возрастных групп как в развитых, так и в развивающихся странах [1]. Пациенты старше 60 лет – это основной контингент стационаров и амбулаторных приемов. Помимо наличия коморбидной патологии, у пациентов старших возрастных групп часто встречаются и возраст-ассоциированные состояния, в частности, саркопения. Считается, что саркопения, заболевание, связанное с нарушением мышечной функции – один из пяти основных факторов риска заболеваемости и смертности у лиц старше 65 лет [2-7]. У пациентов этой возрастной группы наличие саркопении свидетельствует о патологическом старении в форме снижения функциональности.

В зрелом возрасте саркопения довольно часто встречается у пациентов с ожирением и является причиной преждевременного старения, которое также представляет собой форму патологического старения. При патологическом старении саркопения сочетается с полиморбидным фоном, основу которого составляют сердечно-сосудистые заболевания: АГ, ИБС, нарушения ритма, ХСН и др. Чтобы подтвердить диагноз саркопении необходимо оценить активную клеточную массу (или мышечную массу), жировую массу и их пропорции. Оценка данных показателей возможна с помощью биоимпедансного анализа (БИА) – метода, который позволяет оценить широкий спектр морфологических и физиологических параметров организма путем измерения электрического сопротивления, основанного на способности биологической ткани проводить слабые электрические токи [8-11].

В последнее время БИА часто используется в клинической медицине: его преимущество заключается в том, что он является малозатратным, неинвазивным, безопасным. С его помощью можно проводить диагностику различных заболеваний, в том числе и саркопении [12-16]. При помощи

БИА возможна оценка параметров центральной и периферической гемодинамики, исходя из цифрового анализа пульсовой волны, что может иметь значение для подбора гипотензивных препаратов. Представляется актуальным изучение влияния саркопении на показатели гемодинамики у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями для оптимизации антигипертензивной терапии.

Цель исследования. Изучить особенности гемодинамики у пациентов с саркопенией и сердечно-сосудистыми заболеваниями для оптимизации тактики применения антигипертензивных препаратов.

Материалы и методы исследования. Исследование состояло из двух основных этапов. На первом этапе мы провели сравнительную характеристику пациентов по распространенности коморбидной патологии в зависимости от принадлежности к зрелому или пожилому возрасту. В исследование были включены 150 пациентов зрелого и пожилого, наблюдаемые на терапевтическом участке ОГБУЗ «Поликлиника №3» г. Смоленска, с ИБС (СН 1-4 ФК), АГ 1-3 ст., сахарным диабетом (СД) 2 типа в стадии компенсации, ожирением 1-3 ст. Первую (1-ю) группу составили пациенты зрелого возраста (40-59 лет) (n=46, средний возраст $52,5 \pm 4,5$ лет); вторую (2-ю) группу составили пациенты пожилого возраста (60 лет – 74 года) (n=104, средний возраст $69,7 \pm 3,7$ года).

На втором этапе мы изучали влияние саркопении на состояние гемодинамики при сердечно-сосудистой патологии. Для этого пациенты 1-й и 2-й групп внутри каждой группы были разделены на две подгруппы в зависимости от наличия/отсутствия саркопении:

1-я группа: подгруппа 1.1 (n=28, средний возраст $52,4 \pm 4,2$ года) без саркопении, подгруппа 1.2 (n=18, средний возраст $52,6 \pm 5,1$ года) с саркопенией;

2-я группа: подгруппа 2.1 (n=63, средний возраст $69,7 \pm 4,4$ года) без саркопении, подгруппа 2.2 (n=41, средний возраст $69,9 \pm 3,3$ года) с саркопенией;

Исследование носило выборочный характер при проведении диспансеризации. От всех пациентов получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Всем пациентам были проведены общеклинические методы исследования: оценка общего состояния, ЧСС, АД (офисные значения), ИМТ, ЭКГ в 12 отведениях, оценивали показатели общего анализа крови и мочи, биохимические показатели: глюкоза и общий холестерин. АГ диагностировали, используя данные рекомендаций Европейского (2018 г.) и Российского кардиологического обществ (РКО, 2019 г.). Диагностика ИБС проводилась по клиническим рекомендациям (РКО, 2020 г.). Диагноз сахарного диабета (СД) 2 типа верифицировали на основании показателей глюкозы крови натощак и суточного профиля глюкозы крови.

Наличие или отсутствие саркопении выявляли согласно критериям EWSGOP 1 с рекомендациями EWSGOP 2. Определение мышечной массы (ММ) проводилось с использованием биоимпедансного анализа, на аппарате «Multiscan BC-OXi» (Россия). Мышечную окружность плеча (МОП) измеряли с помощью сантиметровой ленты. За норму у мужчин принимали значение 21,1 см. и более, а у женщин – 19,9 см. и более; за норму окружности голени (ОГ) как у мужчин, так и у женщин принимали значение более 31 см. Мышечную силу (МС) оценивали методом кистевой динамометрии с использованием кистевого динамометра (TVES-DMER-120). Пороговыми значениями для диагностики снижения МС были: менее 27 кг для мужчин и менее 16 кг для женщин (EWSGOP 2) на доминантной руке. Мышечная функция (МФ) оценивалась при помощи теста «скорость ходьбы на 4 м», если скорость походки была менее 0,8 м/с, то данное значение учитывали как критерий саркопении. Стадии саркопении верифицировали по данным критериям в EWSGOP 1 (2010) с рекомендациями EWSGOP 2 (2018). Пресаркопения диагностировалась в случае, если было выявлено снижение только ММ, а МС и МФ были в

норме, саркопения диагностировалась, когда были снижены ММ и МС или МФ, а тяжелая саркопения характеризовалась снижением и ММ, и МС, и МФ.

Определяли параметры центральной гемодинамики: сердечный выброс (СВ) и ударный объем сердца (УОС) с помощью анализа цифровой пульсовой волны с использованием биоимпедансометрии. За диапазон индивидуальной нормы принимали значения СВ от 4,2 до 5,2 л/мин, а у УОС – от 60 до 90 мл. Также дополнительно анализировались следующие показатели: систолическое АД (САД), диастолическое АД (ДАД), пульсовое АД (ПАД), среднее АД (Ср.АД), полученные с помощью офисного измерения АД и данных биоимпедансометрии.

Для статистического анализа результатов исследования использовалась программа Microsoft Excel 2013. Для качественных данных описательная статистика приведена в виде относительных частот и абсолютных значений (%), n). Критерий Манна-Уитни использовался для сравнения количественных показателей между двумя группами. При $p < 0,05$ различия считались статистически значимыми.

Результаты и их обсуждение. Сравнительная характеристика пациентов по распространенности коморбидной патологии в двух возрастных группах – 1 гр. (40-59 лет) и 2 гр. (60-74 года) в зависимости от гендерных различий представлена в таблице 1.

Сравнительная характеристика пациентов по распространенности коморбидной патологии в двух возрастных группах показала, что они различались по частоте встречаемости ИБС (29,2% в 1 гр., и 92% во 2 гр., соответственно, $p < 0,05$). АГ также встречалась чаще во 2 группе (50% в 1 гр. и 73,9% во 2 гр., соответственно, $p < 0,05$), в то время как СД 2 типа в ст. компенсации и ожирение I-III степени встречалось с одинаковой частотой. Таким образом, из представленных данных видно, что пациенты 2 разных возрастных групп были сопоставимы по распространенности СД и ожирения. Частота встречаемости ИБС и АГ увеличивалась с возрастом.

Распространенность коморбидной патологии в зависимости от пола (n; %)
Table 1

Prevalence of comorbid pathology by gender (n; %)

Возраст	Пол	АГ	ИБС	СД 2 типа	Ожирение
40-59 лет	Мужской	8 (50%)	4 (25%)	2 (12,5%)	6 (37,5%)
	Женский	20 (41,7%)	14 (29,2%)	6 (12,5%)	18 (37,5%)
60-74 года	Мужской	17 (73,9%)	22 (95,7%)	4 (17,4%)	7 (37,4%)
	Женский	36 (57,1%)	58 (92%)	4 (17,4%)	30 (47,6%)

Дальнейшее исследование показателей гемодинамики в зависимости от наличия саркопении (С+)/отсутствия саркопении (С-) продемонстрировало, что у пациентов с С+ в исследуемых группах были выявлены более высокие цифры АД –

систолического АД (САД), диастолического АД (ДАД), пульсового АД (ПАД), среднего АД (Ср. АД), в сравнении с пациентами без саркопении ($p < 0,05$) как у пациентов зрелого, так и пожилого возраста. Данные представлены в таблице 2.

Значения показателей гемодинамики у пациентов зрелого (1 группа) и пожилого (2 группа) возраста с саркопенией (С+) и без нее (С-) (M±m)
Table 2

Values of hemodynamic parameters in mature (group 1) and elderly (group 2) patients with sarcopenia (S+) and without it (S-) (M±m)

Показатели (диапазон нормы)	1 группа (n= 46)		p	2 группа (n= 104)		p
	Подгруппа 1.1. С- (n=28)	Подгруппа 1.2. С+ (n=18)		Подгруппа 2.1 С- (n=63)	Подгруппа 2.2 С+ (n=41)	
САД (100-140мм.рт.ст.)	130,6 ± 3,1	141,3 ± 4,4	<0,05	140,29 ± 2,76	147,3 ± 2,8	<0,05
ДАД (75-90 мм.рт.ст.)	82,9 ± 1,9	86,4 ± 3,5	>0,05	82,5 ± 1,4	87,3 ± 1,4	<0,05
ПАД (40-60 мм.рт.ст.)	47,7 ± 1,8	54,9 ± 3,6	<0,05	57,8 ± 2,2	60,20 ± 2,2	>0,05
Ср.АД (65-100мм.рт.ст.)	98,7 ± 2,2	104,6 ± 3,4	>0,05	101,8 ± 1,7	107,2 ± 1,7	<0,05
СВ (4,2-5,3 л/мин)	5,4 ± 0,2	5,9 ± 0,1	<0,05	5,2 ± 0,1	5,5 ± 0,1	<0,05
УОС (60-90 мл)	69,5 ± 4,1	79,6 ± 3,0	<0,05	71,3 ± 3,1	79,6 ± 2,6	<0,05

Примечание: САД – систолическое АД, ДАД – диастолическое АД, ПАД – пульсовое АД, Ср.АД – среднее АД, СВ – сердечный выброс, УОС – ударный объем сердца.

Note: САД – systolic blood pressure, ДАД – diastolic blood pressure, ПАД – pulse blood pressure, Ср.АД – mean blood pressure, СВ – cardiac output, УОС – cardiac shock volume.

Анализ полученных данных показал, что у пациентов с саркопенией как в зрелом (подгруппа 1.2), так и в пожилом возрасте (подгруппа 2.2) отмечались более высокие цифры АД (САД, ДАД, ПАД, Ср АД, $p < 0,05$), СВ и УОС ($p < 0,05$). Таким образом, влияние саркопении выражалось в активации симпато-адреналовой системы (САС), что приводило к увеличению СВ и

УОС как в зрелом, так и в пожилом возрасте. Известно, что активация САС является одним из ведущих патогенетических механизмов повышения АД, приводящее к поражению органов мишеней, повышению ЧСС и развитию эндотелиальной дисфункции, и, в конечном счете, развитию ХСН. Следует отметить, что, в основном, все исследования связанные с изучением влияния

ингибиторов РААС и САС на предотвращение атрофии мышц были посвящены проблеме ХСН. В исследовании COPERNICUS была продемонстрирована способность карведилола предотвращать потерю веса у больных с сердечной недостаточностью, причем его способность увеличивать массу тела была наиболее выражена у лиц со сниженным ИМТ на исходном уровне. Все стратегии, направленные на сохранение мышечной массы и увеличение мышечной силы будут способствовать замедлению прогрессирования ХСН. Поэтому, как немедикаментозные методы (регулярные физические тренировки), так и медикаментозные (блокада РААС и САС, прием витамина D) остаются краеугольным камнем в терапевтических стратегиях в лечении этой нозологии.

Уменьшение гиперсимпатикотонии за счет снижения ЧСС и УОС достигается с помощью бета-блокаторов. Применение фиксированных комбинаций (ФК), в частности бета-блокатора и иАПФ, очень важно с целью вторичной профилактики, а также лечения ИБС, особенно у пациентов старше 40 лет с наличием АГ, т.к. в этой возрастной когорте увеличивается частота встречаемости ИБС. Основная проблема вторичной профилактики при ИБС – низкая частота использования ФК, содержащий бета-блокатор с иАПФ у пациентов с АГ в сочетании с ИБС, с учетом того, что это полиморбидная патология встречается до 80% случаев как в стационарных, так и в амбулаторных условиях. При наличии у пациента АГ и ИБС, а также ранее перенесенного инфаркта миокарда, патогенетически целесообразно назначения ФК (бета-блокатор + иАПФ), которые будут воздействовать на нейроэндокринные механизмы, приводящие к уменьшению ЧСС, расширению кровеносных сосудов и ряду других факторов, которые в конечном итоге приводят к достижению целевого уровня АД и к контролю стенокардии [16]. Однако, наиболее часто таким пациентам назначают ФК, содержащую диуретик в сочетании с иАПФ, а бета-блокаторы включают в схему в основ-

ном при особых показаниях, к которым относятся: ХСН, предшествующий инфаркт миокарда и фибрилляция предсердий.

Учитывая способность бета-блокаторов уменьшать гиперактивацию симпатoadrenalовой системы, являющуюся ключевым патогенетическим механизмом развития АГ, они входят в 5 основных классов применяемых в антигипертензивной терапии [17]. Также для терапии ИБС и ХСН бета-блокаторы используются как основные препараты первой линии. В Российских и в европейских рекомендациях перенесенный инфаркт миокарда среди пациентов с АГ является основанием для назначения бета-блокаторов [18, 19]. Однако, важное значение в улучшении антигипертензивной терапии имеет и такой параметр как гемодинамический статус конкретного пациента, который может быть гипо-, эу- и гиперкинетическим. Исходя из этого, рекомендуется использовать бета-блокаторы у пациентов как с эукинетическими, так и гиперкинетическими гемодинамическими типами. Для определения параметров гемодинамики можно использовать БИА, который является простым, безвредным и удобным в амбулаторных условиях. Сущность применяемого подхода заключалась в коррекции гипотензивной терапии у пациентов с АГ и ИБС, с помощью определения показателей СВ и УОС, исходя из цифрового анализа пульсовой волны с использованием ФК содержащий бета-блокатор.

Высокие значения УОС и СВ – это дополнительные показания для использования бета-блокаторов. Метод БИА можно применять для расчета показателей гемодинамики, которые имеют определенную значимость для повышения эффективности антигипертензивного лечения при помощи анализа пульсовой цифровой волны. Бета-блокаторы действуют на СВ, УОС и ЧСС уменьшают гиперсимпатикотонию и, соответственно, степень поражения органов-мишеней.

Заключение. Результаты настоящего исследования показали, что наличие саркопении у пациентов старше 40 лет влияет на

параметры гемодинамики (приводит к увеличению показателей АД - САД, ДАД, ПАД, Ср. АД и показателей СВ и УОС), что следует учитывать при назначении антигипертензивной терапии. Значения СВ и УОС у пациентов с саркопенией могут быть дополнительными показаниями для включения бета-блокаторов в комбинированную терапию АГ.

Информация о финансировании

Финансирование данной работы не проводилось.

Financial support

No financial support has been provided for this work.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author has no conflict of interest to declare.

Список литературы

1. World Population Prospects 2022 [Электронный ресурс] [дата обращения 23.01.2022]. URL: <https://population.un.org/wpp>
2. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. 2019;48(1):16-31. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
3. Dao T, Green AE, Kim YA, et al. Sarcopenia and muscle aging: a brief overview. *Endocrinology and Metabolism*. 2020;35(4):716-732. DOI: <https://doi.org/10.3803/EnM.2020.405>
4. Григорьева ИИ, Раскина ТА, Летаева МВ, и др. Саркопения: особенности патогенеза и диагностики. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2019;4(4):105-116. DOI: <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2019-4-4-105-116>.
5. Голованова ЕД, Айрапетов КВ. Распространенность саркопении у пациентов зрелого и пожилого возраста на терапевтическом участке. *Sciences of Europe*. 2020;56:3-6.
6. Королева МВ, Кудашкина ЕВ, Шарова АА, и др. Саркопения как предиктор снижения социализации и качества жизни у пациентов старшего возраста. *Научные результаты биомедицинских исследований*. 2019;5(4):150-159. DOI: <https://doi.org/10.18413/2658-6533-2019-5-4-0-12>
7. Яшкичев ВИ. К вопросу потери мышечной массы при старении. *Наука и мир*. 2020;2(78):78-80.
8. Зыбалова ТС. Биоимпедансный анализ в клинической практике. В: Трисветова ЕЛ, редактор. *Внутренние болезни сегодня. Сборник научных трудов, посвященный 100-летию УО «Белорусский государственный медицинский университет»*. Минск; 2021:79-90.
9. Uemura K, Doi T, Tsutsumimoto K, et al. Predictivity of bioimpedance phase angle for incident disability in older adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2020;11(1):46-54. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12492>
10. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, et al. Low Bioelectrical Impedance Phase Angle Is a Significant Risk Factor for Frailty. *BioMed research*. 2019;2019:6283153. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/6283153>
11. Yamada M, Kimura Y, Ishiyama D, et al. Phase Angle is a Useful indicator for Muscle Function in Older Adults. *Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2019;23:251-255. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1151-0>
12. Голованова ЕД, Айрапетов КВ. Роль биоимпедансометрии в ранней профилактике саркопении у пожилых пациентов амбулаторного звена. *Клиническая геронтология*. 2021;9-10:3-9. DOI: <http://doi.org/10.26347/1607-2499202109-10003-009>
13. Самойлов АС, Жолинский АВ, Рылова НВ, и др. Современные методы анализа композиционного состава тела. *Практическая медицина*. 2022;20(1):21-26.
14. Смирнова ИА, Кузьминов ОМ, Крупенкина ЛА, и др. Современный взгляд на лечение и профилактику саркопении. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация*. 2019;42(1):49-56.
15. Булгакова СВ, Курмаев ДП, Удалов ЮД, и др. Состав тела, функциональные, клинические и лабораторные параметры женщин пожилого и старческого возраста с синдромом саркопении. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2022;1:59-79. DOI: <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2022-1-59-79>
16. Карпов ЮА, Чернышев АВ. Эффективность фиксированной комбинации бисопролола и периндоприла у пациентов с артериальной гипертензией и перенесенным инфарктом

миокарда (дополнительный анализ исследования СТИЛЬ). Атмосфера. Новости кардиологии. 2022;2:26-32. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-4189-2022-12706>

17. Ткачева ОН, Котовская ЮВ, Рунихина НК, и др. Артериальная гипертония и антигипертензивная терапия у пациентов старших возрастных групп. Согласованное мнение экспертов Российской ассоциации геронтологов и гериатров, Антигипертензивной Лиги, Национального общества профилактической кардиологии. Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. 2021;17(4):642-661. DOI: <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2021-07-01>.

18. Бойцов СА, Карпов ЮА, Бурцев ЮП, и др. Эффективность фиксированной комбинации бисопролола и периндоприла в зависимости от используемых доз у пациентов с артериальной гипертонией и Стабильной ишемической болезнью сердца в реальной клинической практике (исследование СТИЛЬ). Атмосфера. Новости кардиологии. 2021;1:30-38. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-4189-2021-12344>

19. Барышникова ГА, Чорбинская СА, Зимина ТА, и др. Роль фиксированной комбинации периндоприла и бисопролола в лечении сердечно-сосудистых заболеваний. Атмосфера. Новости кардиологии. 2022;1:24-30. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-4189-2022-12701>

References

1. World Population Prospects 2022 [Internet] [cited 2022 Jan 20]. Available from: <https://population.un.org/wpp>

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

3. Dao T, Green AE, Kim YA, et al. Sarcopenia and muscle aging: a brief overview. Endocrinology and Metabolism. 2020;35(4):716-732. DOI: <https://doi.org/10.3803/EnM.2020.405>

4. Grigorieva II, Raskina TA, Letaeva MV, et al. Sarcopenia: pathogenesis and diagnosis. Fundamental and Clinical Medicine. 2019;4(4):105-116. Russian. DOI: <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2019-4-4-105-116>.

5. Golovanova ED, Airapetov KV. Prevalence of sarcopenia in mature and elderly patients at the therapeutic site. Sciences of Europe. 2020;56:3-6. Russian.

6. Koroleva MV, Kudashkina EV, Sharova AA, et al. Sarcopenia as a predictor of decreased socialization and quality of life in older patients. Research Results in Biomedicine. 2019;5(4):150-159. Russian. DOI: <https://doi.org/10.18413/2658-6533-2019-5-4-0-12>

7. Yashkichev VI. To the question about loss of muscle mass during aging. Science and world. 2020;2(78):78-80. Russian.

8. Zybalova TS. Bioimpedance analysis in clinical practice. In: Trisvetova EL, editor. Internal Medicine Today. Collection of scientific papers dedicated to the 100th anniversary of the Belarusian State Medical University. Minsk; 2021:79-90. Russian.

9. Uemura K, Doi T, Tsutsumimoto K, et al. Predictivity of bioimpedance phase angle for incident disability in older adults. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. 2020;11(1):46-54. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12492>

10. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, et al. Low Bioelectrical Impedance Phase Angle Is a Significant Risk Factor for Frailty. BioMed research. 2019;2019:6283153. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/6283153>

11. Yamada M, Kimura Y, Ishiyama D, et al. Phase Angle is a Useful indicator for Muscle Function in Older Adults. Journal of Nutrition, Health and Aging. 2019;23:251-255. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1151-0>

12. Golovanova ED, Airapetov KV. Bioimpedancemetry in early prevention of sarcopenia in the elderly in outpatient care. Clinical gerontology. 2021;9-10:3-9. Russian. DOI: <http://doi.org/10.26347/1607-2499202109-10003-009>

13. Samoilo AS, Zholinsky AV, Rylova NV, et al. Modern methods of body composition analysis. Practical medicine. 2022;20(1):21-26. Russian.

14. Smirnova IA, Kuzminov OM, Krupenkina LA, et al. A modern view on the treatment and prevention of sarcopenia. Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacy. 2019;42(1):49-56. Russian.

15. Bulgakova SV, Kurmaev DP, Udalov YD, et al. Body composition, functional, clinical and laboratory parameters of elderly and senile women with sarcopenia syndrome. Current problems of health care and medical statistics. 2022;1:59-79. Russian. DOI: <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2022-1-59-79>

16. Karpov YuA, Chernyshev AV. The Efficacy of Fixed Combination of Bisoprolol and Perindopril in Patients with Hypertension and History

of Myocardial Infarction (Additional Analysis of the STYLE Study). *Atmosphere. Cardiology news.* 2022;2:26-32. Russian. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-4189-2022-12706>

17. Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Runkhina NK, et al. Arterial hypertension and anti-hypertensive therapy in older patients. The agreed opinion of experts from the Russian Association of Gerontologists and Geriatricians, the Antihypertensive League, the National Society for Preventive Cardiology. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2021;17(4):642-661. Russian. DOI: <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2021-07-01>

18. Boitsov SA, Karpov YuA, Burtsev YuP, et al. The Efficacy of Fixed Combination of Bisoprolol and Perindopril Depending on the Doses Used in Patients with Arterial Hypertension and Stable Coronary Heart Disease in Real Clinical Practice (STYLE Study). *Atmosphere. Cardiology news.* 2021;1:30-38. Russian. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-4189-2021-12344>

19. Baryshnikova GA, Chorbinskaya SA, Zimina TA, et al. The role of the fixed-dose combination of perindopril and bisoprolol in the treatment of cardiovascular diseases. *Atmosphere. Cardiology news.* 2022;1:24-30. Russian. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-4189-2022-12701>

Статья поступила в редакцию 23 декабря 2022 г.
Поступила после доработки 5 февраля 2023 г.
Принята к печати 22 февраля 2023 г.

Received 23 December 2022

Revised 5 February 2023

Accepted 22 February 2023

Информация об авторах

Карен Викторович Айрапетов, ассистент кафедры общей врачебной практики, поликлинической терапии с курсом гериатрии ФГБОУ ВО

«Смоленский государственный медицинский университет», г. Смоленск, Российская Федерация, E-mail: karenajrapetov1@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2367-0299>.

Елена Дмитриевна Голованова, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей врачебной практики, поликлинической терапии с курсом гериатрии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет», г. Смоленск, Российская Федерация, E-mail: golovanovaed@rambler.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1853-3844>.

Людмила Викторовна Титарева, кандидат медицинских наук, доцент кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет», г. Курск, Российская Федерация, E-mail: kurskmed@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5727-8482>.

Information about the authors

Karen V. Airapetov, Assistant at the Department of General Medical Practice, Polyclinic Therapy with a course of Geriatrics, Smolensk State Medical University, Smolensk, Russia, E-mail: karenajrapetov1@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2367-0299>.

Elena D. Golovanova, Doct. Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of General Medical Practice, Polyclinic Therapy with a course of Geriatrics, Smolensk State Medical University, Smolensk, Russia, E-mail: golovanovaed@rambler.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1853-3844>.

Lyudmila V. Titareva, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor at the Department of Infectious Diseases and Epidemiology, Kursk State Medical University, Kursk, Russia, E-mail: kurskmed@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5727-8482>.