

Взаимосвязь патологических фенотипов состава тела с неблагоприятными исходами заболевания у пациентов старческого возраста с хронической сердечной недостаточностью: возможности биоимпедансного анализа

Кобалава Ж.Д., Ал Аутаири А., Яковенко В.А., Моисеева А.Ю.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН),
117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Аннотация

Введение. Нарушения структуры тела, такие как саркопения, саркопеническое ожирение и кахексия, могут играть ключевую роль в развитии и прогрессировании хронической сердечной недостаточности (ХСН). Тем не менее, диагностика этих состояний затруднена из-за отсутствия единых подходов к их определению. Ранее предложенные алгоритмы выявления кахексии и саркопении у пациентов пожилого возраста сложно применять в клинической практике. В этой связи актуальным становится неинвазивное изучение состава тела у пациентов старческого возраста с ХСН, например, с помощью биоимпедансного анализа (БИА).

Цель исследования: определить наиболее частые патологические фенотипы состава тела у пациентов старческого возраста с ХСН и установить их взаимосвязь с неблагоприятными исходами заболевания.

Материал и методы. В проспективное наблюдательное исследование включены 250 пациентов (медиана возраста – 83,0 [77,0–86,0] года), последовательно госпитализированных в многопрофильный стационар по поводу декомпенсации ХСН. Для оценки состава тела выполняли БИА (анализатор ABC-01 «Медасс», Россия) на 5–7-й день госпитализации, по результатам которого пациентов разделяли на 5 фенотипов состава тела: норма, ожирение, саркопеническое ожирение (по критериям ESPEN/EASO 2022), саркопения (по критериям EWGSOP2) и кахексия (по критериям Ballyuzek M.F., 2015). Для изучения прогностической значимости нарушений в составе тела оценивалась комбинированная конечная точка, включающая смерть от всех причин и повторные госпитализации по поводу ХСН в течение 12 мес.

Результаты. У пациентов старческого возраста с ХСН наиболее частым фенотипом являлось ожирение (48,0%, $n = 120$), реже отмечалось саркопеническое ожирение (24,0%, $n = 60$), саркопения (6,0%, $n = 15$) и кахексия (2,0%, $n = 5$). В зависимости от фенотипов состава тела пациенты не различались по фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ), во всех группах встречалась преимущественно сохраненная ФВ. Пациенты с кахексией, саркопенией и саркопеническим ожирением отличались меньшей переносимостью физической нагрузки, чаще наблюдался III–IV функциональный класс по NYHA и более тяжелая стадия недостаточности кровообращения. Наличие саркопенического ожирения или саркопении увеличивает шансы событий комбинированной конечной точки в 2,3 раза (ОШ = 2,3; 95% ДИ ОШ 1,2–4,4; $p < 0,05$), госпитальной летальности в 2,9 раза (ОШ = 2,9; 95% ДИ ОШ 1,4–6,4; $p < 0,05$).

Заключение. Мышечная масса оказывает защитное действие у пациентов старческого возраста с ХСН, тогда как саркопеническое ожирение и саркопения связаны с худшими исходами. БИА состава тела является относительно простым и точным в этой когорте пациентов, а также позволяет выявить у пациентов с ХСН двойную патологию: типичную для декомпенсации ХСН гипергидратацию и сопутствующие ей признаки прогрессирующей саркопении и клеточной дисфункции.

Ключевые слова:	хроническая сердечная недостаточность; саркопения; саркопеническое ожирение; мышечная масса; состав тела; биоимпедансное исследование; старческий возраст.
Финансирование:	работа выполнена в рамках гранта РУДН № 034313-0-000.
Соответствие принципам этики:	исследование проведено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice), принципами Хельсинкской декларации и одобрено локальным этическим комитетом Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы (протокол № 29 от 20.06.2024 г.).

Для цитирования:

Кобалава Ж.Д., Ал Аутаири А., Яковенко В.А., Моисеева А.Ю. Взаимосвязь патологических фенотипов состава тела с неблагоприятными исходами заболевания у пациентов старческого возраста с хронической сердечной недостаточностью: возможности биоимпедансного анализа. *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2026;41(3):64–73. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2025-41-3-64-73>

Relationship of pathological phenotypes of body composition with adverse outcomes in elderly patients with chronic heart failure: opportunities for bioimpedance analysis

Kobalava Zh.D., Al-Altairi A., Yakovenko V.A., Moiseeva A.Yu.

Russian People's Friendship University (RUDN University), 6, Miklukho-Maklaya Str., Moscow, 117198, Russian Federation

Abstract

Introduction. Body structure abnormalities such as sarcopenia, sarcopenic obesity, and cachexia can play a key role in the development and progression of chronic heart failure (CHF). However, diagnosis of these conditions is challenging due to the lack of unified approaches to their definition. Previously proposed algorithms for identifying cachexia and sarcopenia in elderly patients are difficult to apply in clinical practice. Therefore, noninvasive body composition assessment in elderly patients with CHF, such as bioelectrical impedance analysis (BIA), is becoming relevant.

Aim: To determine the most frequent pathological phenotypes of body composition in elderly patients with CHF and establish their relationship with adverse disease outcomes.

Material and Methods. The prospective observational study included 250 patients (median age 83.0 [77.0-86.0] years) consecutively hospitalized in a multidisciplinary hospital for CHF decompensated. To assess body composition, a bioinformatics analyzer (BIA) (ABC-01 Medass analyzer, Russia) was performed on days 5-7 of hospitalization. According to the results, patients were divided into five body composition phenotypes: normal, obese, sarcopenic obesity (according to ESPEN/EASO 2022 criteria), sarcopenia (according to EWGSOP2 criteria), and cachexia (according to Ballyuzek MF, 2015 criteria). To study the prognostic significance of body composition abnormalities, a composite endpoint was assessed, including all-cause mortality and recurrent hospitalizations for CHF within 12 months.

Results. When analyzing body composition phenotypes according to BIA in elderly patients with CHF, the most common phenotype was obesity (48.0%, $n = 120$), less common were sarcopenic obesity (24.0%, $n = 60$), sarcopenia (6.0%, $n = 15$), and cachexia (2.0%, $n = 5$). Depending on body composition phenotypes, patients did not differ in left ventricular ejection fraction; a predominantly preserved ejection fraction was observed in all groups. Patients with cachexia, sarcopenia, and sarcopenic obesity were characterized by lower exercise tolerance, NYHA functional class III-IV, and a more severe stage of circulatory failure. The presence of sarcopenic obesity or sarcopenia increases the risk of the combined primary endpoint by 2.3 times (OR 2.3; 95% CI 1.2-4.4, $p < 0.05$) and in-hospital mortality by 2.9 times (OR 2.9; 95% CI 1.4-6.4, $p < 0.05$).

Conclusion. Muscle mass has a protective effect in elderly patients with CHF, whereas sarcopenic obesity and sarcopenia are associated with worse outcomes. Bioimpedance analysis of body composition is relatively simple and accurate in this patient cohort and allows for the detection of dual pathology in patients with CHF: hyperhydration typical of CHF decompensation and associated signs of progressive sarcopenia and cellular dysfunction.

Keywords:	chronic heart failure; sarcopenia; sarcopenic obesity; muscle mass; body composition; bioimpedance study; senile age.
Funding:	RUDN University Grant No. 034313-0-000.
Compliance with ethical standards:	informed consent was obtained from all patients. The study was carried out in accordance with Good Clinical Practice standards, the principles of the Declaration of Helsinki and was approved by the local ethics committee of the Medical Institute of the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (protocol No. 29 dated June 20, 2024).
For citation:	Kobalava Zh.D., Al-Altairi A., Yakovenko V.A., Moiseeva A.Yu. Relationship of pathological phenotypes of body composition with adverse outcomes in elderly patients with chronic heart failure: opportunities for bioimpedance analysis. <i>Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine</i> . 2026;41(3):64–73. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2025-41-3-64-73

Введение

Нарушения в составе тела, связанные с развитием саркопении, саркопенического ожирения и кахексии, могут быть причиной патофизиологии и прогрессирования хронической сердечной недостаточности (ХСН). Однако выявление таких состояний остается сложной задачей – ранее предложены трудно применимые в клинической практике алгоритмы диагностики кахексии и саркопении у пациентов старческого возраста [1]. Актуальным является изучение состава тела пациентов с ХСН старческого возраста неинвазивным методом диагностики, например, методом измерения биологического импеданса для выявления группы риска развития саркопении.

Саркопения определяется как уменьшение массы скелетных мышц, связанное со снижением их силы и функциональности, при сохранении жировой массы [2]. Когда саркопения сочетается с увеличением жировой массы (т. е. с ожирением), она определяется как саркопеническое ожирение [3]. Из-за отсутствия четких критериев для определения саркопении и саркопенического ожирения, а также инструментов для оценки состава тела выявляемость обоих состояний в общей популяции составляет от 5 до 20% у взрослых старше 60 лет и может достигать 50% у людей в возрасте 80 лет и старше [4, 5].

Цель исследования: определить наиболее частые патологические фенотипы состава тела у пациентов старческого возраста с ХСН и установить их взаимосвязь с неблагоприятными исходами заболевания.

Материал и методы

В проспективное наблюдательное исследование включались пациенты старше 75 лет, последовательно госпитализированные с декабря 2023 по июнь 2024 г. в многопрофильный стационар по поводу декомпенсации ХСН, подписавшие информированное согласие на сбор обезличенных медицинских данных. В исследовании приняли участие 250 пациентов, медиана возраста составила 83,0 [77,0–86,0] года, 41,6% ($n = 104$) из были мужчины. Пациенты с острыми инфекционными заболеваниями (< 4 нед.), острым инфарктом миокарда (< 6 мес.), активным онкологическим заболеванием, отечным синдромом иной этиологии, тяжелыми сопутствующими заболеваниями: хроническими заболеваниями легких, со скоростью клубочковой фильтрации < 15 мл/мин/1,73 м², с тяжелыми заболеваниями печени (трансаминазы > 5 норм) в эксперимент не вошли. Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice), принципами Хельсинкской декларации и одобрено локальным этическим комитетом Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы (протокол № 29 от 20.06.2024 г.).

Для оценки состава тела выполняли биоимпедансный анализ (БИА) (анализатор ABC-01 «Медасс», Россия) на 5–7-й день госпитализации, по результатам которого пациентов разделяли на 5 фенотипов состава тела: норма, ожирение, саркопеническое ожирение, саркопения и кахексия.

Современное определение саркопении основывается на выявлении низкой мышечной силы в сочетании с низкой мышечной массой. В качестве скринингового инструмента для оценки риска развития данного состояния применяется опросник SARC-F (сила (S), помощь при

ходьбе (A), подъем со стула (R), подъем по лестнице (C) и падения (F), оцениваемые по шкале от 0 до 2 баллов от «совсем нет» до «очень сложно» с последующим подсчетом суммарного балла (из 10)). Рекомендуемое пороговое значение для диагностики саркопении составляет ≥ 4 баллов. Далее, согласно рекомендациям EWGSOP2, необходимо проводить оценку мышечной силы, затем мышечной массы, и оценку функциональных возможностей скелетной мускулатуры. Саркопения считается вероятной при наличии низкой мышечной силы. Диагноз саркопении подтверждается наличием низкого количества или качества мышц. При обнаружении низкой мышечной силы, низкого количества/качества мышц и низкой физической работоспособности саркопения считается тяжелой [2].

В нашем исследовании оценка мышечной силы проводилась с использованием теста «пятикратный подъем со стула». Показатель, превышающий 15 с, расценивался как критерий низкой мышечной силы.

Мышечная масса косвенно определялась при БИА на основе измерения электрического сопротивления различных его участков. С помощью данного анализа получали несколько параметров компонентного состава тела: индекс массы тела (ИМТ), жировая масса, тощая масса, активная клеточная масса, скелетно-мышечная масса, общая жидкость, внеклеточная жидкость. Далее рассчитывали аппендикулярную массу скелетной мускулатуры (АСМ), представляющую собой сумму скелетной мускулатуры верхних и нижних конечностей с помощью уравнения [6]:

$$АСМ = -3,964 + (0,227 \times RI) + (0,095 \times \text{масса, кг}) + (1,384 \times \text{пол}) + (0,064 \times X_c),$$

где пол (мужчины = 1; женщины = 0), RI – электрическое сопротивление тела, нормированное к росту ($RI = \text{рост}^2 / R$), см²/Ом, X_c – реактивное сопротивление, Ом.

Нормальные значения АСМ для мужчин составляют более 20 кг, для женщин – более 15 кг [2].

Далее рассчитывали индекс АСМ как отношение АСМ (кг) к квадрату роста в метрах. Нормальным индексом АСМ считали для мужчин не менее 7,0 кг/м², для женщин – не менее 5,5 кг/м² [2, 7].

При сочетании у пациента снижения мышечной силы скелетной мускулатуры и АСМ (индекса АСМ) можно говорить о наличии у пациента саркопении [7]. Согласно критериям EWGSOP2, саркопения определяется при низкой мышечной силе в сочетании с низкой мышечной массой [2]:

- 1) АСМ: мужчины < 20 кг; женщины < 15 кг;
- 2) индекс АСМ: мужчины < 7,0 кг/м²; женщины < 5,5 кг/м².

Для определения скорости ходьбы использовался тест оценки скорости ходьбы на расстояние 4 м, саркопения подтверждалась при значении < 0,8 м/с, или краткая батарея тестов физического функционирования (Short Physical Performance Battery, SPPB), саркопения подтверждалась при значении 8 баллов и ниже.

Для диагностики саркопенического ожирения использовался алгоритм Европейской ассоциации клинического питания и метаболизма (ESPEN) и Европейской ассоциации по изучению ожирения (EASO) [8]. В соответствии с данным консенсусом, скринингу подлежат лица с повышенным ИМТ и/или увеличенной окружностью талии при наличии у них признаков саркопении (рис. 1).

Оценка саркопенического ожирения Консенсусное заявление ESPEN/EASO 2022



Рис. 1. Алгоритм диагностики саркопенического ожирения согласно консенсусу ESPEN/EASO, 2022 (по Donini L.M., et al. [8])

Примечание: ЖМ – жировая масса, СММ – скелетно-мышечная масса, ИМТ – индекс массы тела, ОТ – объем талии, БИА – биоимпедансный анализ.

Fig. 1. Algorithm for the diagnosis of sarcopenic obesity according to the ESPEN/EASO consensus, 2022 (according to Donini L.M., et al. [8])

Note: ЖМ – fat mass, СММ – skeletal muscle mass, ИМТ – body mass index, ОТ – waist circumference, БИА – bioimpedance analysis.

Сердечная кахексия определялась, если у пациента имелась потеря веса >5% за последние 12 мес. и были выявлены 3 из 5 следующих критериев [9]:

- 1) С-реактивный белок > 10 мг/л.
- 2) Гемоглобин < 12 г/дл.
- 3) Альбумин < 35 г/л.
- 4) Усталость, снижение мышечной силы.
- 5) Анорексия, низкая безжировая масса тела.

Индексы воспаления были рассчитаны по следующим формулам:

– Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс (НЛИ) = отношение в абсолютных единицах нейтрофилов / лимфоцитов, в 1 мкл, 10^3 .

– Тромбоцитарно-лимфоцитарный индекс (ТЛИ) = отношение тромбоцитов / лимфоциты в 1 мкл, 10^3 .

– Индекс системного иммунного воспаления (ИСИВ) = нейтрофилы × тромбоциты / лимфоциты, в 1 мкл, 10^3 .

Для изучения прогностической значимости нарушений в составе тела оценивалась комбинированная конечная точка, включающая смерть от всех причин и повторные госпитализации по поводу ХСН в течение 12 мес.

Статистический анализ проводили в пакете программ IBM SPSS STATISTICS, Version 27. Количественные переменные описывали средним значением (M) и стандартным отклонением (SD) при нормальном распределении или медианой (Me) и интерквартильным диапазоном (IQR), Me [$Q1$ – $Q3$] – при отсутствии нормального распределения. Категориальные переменные описывали абсолютными (n) и относительными (в %) частотами. Сравнение количественных переменных в трех и более независимых группах осуществляли с помощью критерия

Краскела – Уоллиса. Для сравнения частоты встречаемости в независимых группах использовали χ^2 -критерий Пирсона. Оценку статистической значимости различий выживаемости в двух выбранных группах проводили с помощью анализа выживаемости Каплана – Майера и лог-рангового критерия. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез составлял 0,05.

Результаты

В исследование включены 250 пациентов старше 75 лет, которые были госпитализированы в стационар по поводу ХСН. Сохранная фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) преобладала и составила 63,6% ($n = 159$), несколько реже встречались умеренно сниженная ФВ ЛЖ – 15,2% ($n = 38$) и низкая ФВ ЛЖ – 21,2% ($n = 53$). Пациенты характеризовались высокой коморбидностью, индекс Чарльсона составил $8,0 \pm 1,5$ балла (табл. 1).

БИА был выполнен в момент относительной стабилизации, на 5–7-й день госпитализации, тем не менее, у части пациентов сохранялась гипергидратация. Параллельно с нарушениями водного баланса выявлены значительные изменения нутритивного статуса. Несмотря на медианный ИМТ, соответствующий избыточной массе ($28,3 \text{ кг/м}^2$), наблюдается низкий фазовый угол, что свидетельствует о снижении физической переносимости, гиподинамии и является маркером тяжелого катаболического состояния, саркопении и белково-энергетической недостаточности. Это подтверждается анализом компонентного состава: доля активной клеточной массы и, что особенно важно, доля скелетно-мышечной массы имеют низкие значения, указывая на потерю мышечной ткани. При этом сохраненная медиана жировой массы позволяла

Таблица 1. Характеристика пациентов с хронической сердечной недостаточностью согласно клинко-демографическим параметрам и сопутствующим заболеваниям

Table 1. Characteristics of patients with chronic heart failure according to clinical and demographic parameters and comorbidities

Показатель	XCH, n = 250
Мужчины, n (%)	104 (41,6)
Возраст, лет, Me [IQR]	83,0 [77,0–86,0]
≥ 90 лет, n (%)	32 (12,8)
Артериальная гипертония, n (%)	235 (94)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	192 (76,8)
Постинфарктный кардиосклероз, n (%)	105 (42,0)
Фибрилляция предсердий, n (%)	156 (62,4)
NYHA II ФК, n (%)	46 (18,4)
III ФК, n (%)	182 (72,8)
IV ФК, n (%)	22 (8,8)
Стадия НК 2А, n (%)	42 (16,8)
Стадия НК 2Б, n (%)	208 (83,2)
Внутрисердечное устройство, n (%)	31 (12,4)
Хроническая болезнь почек, n (%)	190 (76,0)
Инсульт/транзиторная ишемическая атака в анамнезе, n (%)	90 (36,0)
Сахарный диабет 2-го типа, n (%)	64 (25,0)
ХОБЛ/Бронхиальная астма вне обострения, n (%)	45 (18,0)
Анемия легкой степени тяжести, n (%)	154 (61,6)
Индекс Чарльсона, баллы, M±SD	8,0±1,5
Шкала ШОКС, баллы, Me [IQR]	7,0 [6,0–8,0]
Т6МХ (м), Me [IQR]	255,5 [211,0–299,0]

Примечание: NYHA – классификация по Нью-Йоркской ассоциации сердца (New York Heart Association), НК – недостаточность кровообращения, Т6МХ – тест 6-минутной ходьбы, ФК – функциональный класс, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких, ШОКС – шкала оценки клинического состояния пациента с хронической сердечной недостаточностью.

ет говорить о феномене саркопенического ожирения, когда потеря мышечной массы сочетается с относительным сохранением или избытком жира (табл. 2).

В таблице 3 приведены результаты сравнения показателей состава тела по БИА, которые свидетельствуют о том, что у большинства пациентов старческого возраста с ХСН наблюдалось снижение активной клеточной массы, тощей массы тела и скелетно-мышечной массы тела, тогда как ИМТ и жировая масса тела были преимущественно выше нормы.

При анализе фенотипов состава тела по БИА у пациентов старческого возраста с ХСН наиболее часто выявляемым фенотипом являлось ожирение (48,0%, n = 120),

реже отмечалось саркопеническое ожирение (24,0%, n = 60) или норма (20,0%, n = 50) (рис. 2).

В зависимости от фенотипов состава тела пациенты не различались по ФВ ЛЖ, во всех группах встречалась преимущественно сохраненная ФВ. Пациенты с кахексией, саркопенией и саркопеническим ожирением отличались меньшей переносимостью физической нагрузки (меньше пройденное расстояние по тесту 6 минутной ходьбы), чаще наблюдался III–IV функциональный класс по NYHA и более тяжелая стадия недостаточности кровообращения (табл. 4).

В лабораторных показателях во всех группах пациентов старческого возраста с ХСН отмечалось повыше-

Таблица 2. Результаты биоимпедансного исследования госпитализированных пациентов старческого возраста с хронической сердечной недостаточностью

Table 2. Results of bioimpedance study in hospitalized elderly patients with chronic heart failure

Показатель	XCH, n = 250
Активное сопротивление 50 кГц, Me [IQR]	459,0 [389,0–515,0]
Реактивное сопротивление 50 кГц, Me [IQR]	34,0 [26,0–42,0]
Импеданс Z (БИА), Me [IQR]	436,0 [397,0–514,0]
Индекс гипергидратации, M±SD	2,0 [1,0–3,0]
Общая жидкость, кг, Me [IQR]	40,8 [35,8–45,8]
Внеклеточная жидкость, кг, Me [IQR]	17,0 [15,1–19,2]
Избыток внеклеточной жидкости, кг, Me [IQR]	3,0 [1,5–5,1]
Фазовый угол, градусы, Me [IQR]	4,2 [3,8–4,8]
Активная клеточная масса, кг, Me [IQR]	24,8 [20,7–29,8]
Индекс массы тела, кг/м ² , Me [IQR]	28,3 [24,8–33,9]
Жировая масса, кг, Me [IQR]	20,1 [12,5–31,4]
Тощая масса, кг, Me [IQR]	54,1 [47,6–62,9]
Доля активной клеточной массы, %, Me [IQR]	44,6 [41,0–49,9]
Скелетно-мышечная масса, кг, Me [IQR]	25,4 [21,2–32,4]
Доля скелетно-мышечной массы, %, Me [IQR]	44,7 [41,6–48,5]
Аппендикулярная скелетно-мышечная масса, кг, Me [IQR]	39,6 [34,1–42,2]
Индекс аппендикулярной скелетно-мышечной массы, Me [IQR]	14,5 [11,3–17,5]

Таблица 3. Распределение пациентов с хронической сердечной недостаточностью в группы относительно нормы основных показателей биоимпедансного анализа (ниже нормы, норма, выше нормы)**Table 3.** Distribution of patients with chronic heart failure into groups relative to the norm of main bioimpedance analysis parameters (below normal, normal, above normal)

Показатель	Ниже нормы, n (%)	Норма, n (%)	Выше нормы, n (%)	p
Активная клеточная масса, кг	105 (42,0)	47 (18,8)	98 (39,2)	0,01
Индекс массы тела, кг/м ²	45 (18,0)	80 (32,0)	125 (50,0)	0,02
Жировая масса, кг	43 (17,2)	85 (34,0)	122 (48,8)	0,04
Тощая масса, кг	105 (42,0)	75 (30,0)	70 (28,0)	0,02
Доля активной клеточной массы, %	113 (45,2)	93 (37,2)	44 (17,6)	0,01
Скелетно-мышечная масса, кг	113 (45,2)	94 (37,6)	50 (20,0)	0,03
Доля скелетно-мышечной массы, %	103 (41,2)	90 (36,0)	57 (22,8)	0,01

	Норма, n (%)	Ожирение, n (%)	Сердечная кахексия, n (%)	Саркопения, n (%)	Саркопеническое ожирение, n (%)
Жировая масса	↔	↑↑	↔↓	↔	↑↑
Скелетно-мышечная масса	↔	↑	↔↓	↓	↓
Безжировая масса	↔	↑	↔↓	↓	↓
Тощая масса	↔	↑	↔↓	↓	↓
Всего пациентов (n=250)	50 (20,0)	120 (48,0)	5 (2,0)	15 (6,0)	60 (24,0)

Рис. 2. Фенотипы состава тела по биоимпедансному анализу у пациентов старческого возраста с хронической сердечной недостаточностью
Fig. 2. Phenotypes of body composition according to BIA in elderly patients with CHF**Таблица 4.** Клинико-демографические параметры в группах в зависимости от фенотипа состава тела у пациентов старческого возраста с хронической сердечной недостаточностью**Table 4.** Clinical and demographic parameters in groups depending on the body composition phenotype in elderly patients with CHF

Показатель	Норма, n = 50; 20,0%	Ожирение, n = 120; 48,0%	Кахексия, n = 5; 2,0%	Саркопения, n = 15; 6,0%	Саркопеническое ожирение, n = 60; 24,0%	p
Мужчины, n (%)	23 (46,0)	47 (39,2)	3 (60,0)	9 (60,0)	22 (36,7)	0,04
Возраст, лет, Me [IQR]	83,0 [77,3–86,0]	82,0 [77,0–85,3]	87,0 [86,0–88,0]	84,0 [78,5–88,0]	80,0 [77,0–86,0]	0,03
Возраст ≥ 90 лет, n (%)	8 (16,0)	13 (10,8)	0 (0)	3 (20,0)	8 (13,3)	0,04
Индекс Чарльсона, баллов, M±SD	8,0±1,5	8,0±1,5	8,0±1,5	9,0±1,6	9,0±1,6	≥ 0,05
ФВ ЛЖ, % Me [IQR]	50,0 [31,3–55,0]	53,0 [45,0–56,0]	51,0 [50,0–55,0]	52,0 [49,5–56,0]	51,0 [51,5–55,0]	≥ 0,05
Сохраненная ФВ ЛЖ, n (%)	26 (52,0)	78 (65,0)	4 (80,0)	11 (73,3)	39 (65,0)	≥ 0,05
Умеренно сниженная ФВ ЛЖ, n (%)	7 (14,0)	23 (19,1)	0 (0)	3 (20,0)	10 (16,7)	≥ 0,05
Низкая ФВ ЛЖ, n (%)	17 (34,0)	19 (15,8)	1 (20,0)	1 (6,7)	11 (18,3)	0,04
Т6МХ (м), Me [IQR]	288,0 [149,0–311,0]	299,0 [151,0–313,0]	140,0 [135,0–215,0]	145,0 [143,0–289,0]	210,0 [149,0–302,0]	0,04
NYHA						
II ФК, n (%)	10 (20,0)	24 (20,0)	1 (20,0)	3 (20,0)	8 (13,3)	≥ 0,05
III ФК, n (%)	36 (72,0)	89 (74,1)	4 (80,0)	8 (53,3)	45 (75,0)	0,02
IV ФК, n (%)	4 (8,0)	7 (5,8)	0 (0)	4 (26,6)	7 (11,6)	0,04
Стадия НК 2А, n (%)	9 (18,0)	20 (16,6)	0 (0)	5 (33,3)	7 (11,6)	≥ 0,05
Стадия НК 2Б, n (%)	37 (74,0)	93 (77,5)	5 (100)	6 (40,0)	48 (80,0)	0,03

ние маркеров иммунного воспаления (НЛИ, ТЛИ, ИСИВ), значимых различий в зависимости от фенотипов состава тела не получено (табл. 5).

При анализе частоты комбинированной конечной точки самыми неблагоприятными оказались фенотипы саркопении или саркопенического ожирения (рис. 3). В анализе выживаемости эти фенотипы были объединены в одну группу. Пациенты с кахексией также были исключены из дальнейшего анализа из-за их малого количества. Наличие саркопенического ожирения/саркопении увеличивает шансы неблагоприятных событий (комбинированной конечной точки) по сравнению с фенотипом «норма» в 2,3 раза (ОШ = 2,3; 95% ДИ ОШ 1,2–4,4; $p < 0,05$), госпитальной летальности в 2,9 раза (ОШ = 2,9; 95% ДИ ОШ 1,4–6,4; $p < 0,05$).

Таким образом, традиционная оценка нутритивного статуса у пациентов с ХСН, основанная на ИМТ или антропометрии, является недостаточной и зачастую вводящей в заблуждение, особенно в гериатрической популяции. У пожилых пациентов ИМТ не отражает критически важного распределения между мышечной, жировой и жидкостной компонентами организма. Внедрение методов анализа состава тела (таких как биоимпедансометрия) и последующая стратификация пациентов по конкретным фенотипам (норма, саркопения, ожирение, саркопеническое ожирение, кахексия) представляется особенно важной в клинической практике, так как при стандартном подходе частота встречаемости саркопении и саркопенического ожирения может быть недооцененной.

Обсуждение

В зарубежной научной литературе встречаются единичные исследования, посвященные комплексной оценке фенотипов состава тела (саркопении, кахексии, саркопенического ожирения, ожирения и нормы) у пациентов старческого возраста с ХСН, а также изучению частоты встречаемости и их прогностического значения. Малое количество исследований может быть связано с отсутствием четких критериев для определения фенотипов состава тела и сложными методами диагностики. Для фенотипирования пациентов по составу тела предложены антропометрические методики (определение ИМТ, окружности талии, окружности бедер, толщины кожных

складок) и инструментальные (биоимпедансное исследование, двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография) [10].

В отличие от антропометрических измерений, инструментальные методики позволяют получить более точные и надежные результаты. Золотым стандартом в оценке состава тела является компьютерная томография. Однако биоимпедансное исследование также имеет ряд преимуществ: отсутствие лучевой нагрузки, объективная оценка общего содержания жидкости в организме, а также раздельное определение объема внутриклеточной и внеклеточной жидкости, что особенно важно при ХСН. Такие прогностические маркеры, как фазовый угол и индекс гидратации, являются независимыми предикторами неблагоприятных исходов, особенно в популяции пациентов старческого возраста. Данные, полученные с помощью БИА и компьютерной томографии, значительно коррелируют между собой.

До недавнего времени отсутствовали четкие критерии для определения понятий «саркопения» и «саркопеническое ожирение». Последние критерии саркопении Европейской рабочей группы по саркопении у пожилых людей (EWGSOP2), опубликованные в 2019 г., были определены в обновленном консенсусе нескольких европейских научных обществ, включая Европейское общество гериатрической медицины, Европейское общество клинического питания и метаболизма, Европейское общество по клиническим и экономическим аспектам остеопороза, остеоартрита и заболеваний опорно-двигательного аппарата, Международный фонд остеопороза и Европейский регион Международной ассоциации геронтологии и гериатрии [2, 7]. Согласно пересмотренным критериям, мышечная сила является наиболее надежным предиктором неблагоприятных исходов. Данные по этому показателю предоставляют четкие пороговые значения для европейских популяций. В консенсусе 2010 г. первоначальные критерии были сосредоточены на низкой мышечной массе и функции, но не имели стандартизированных пороговых значений. Обновленные критерии широко применяются в клинической практике и научных исследованиях [2, 9].

У 216 госпитализированных пациентов с ХСН саркопения по критериям EWGSOP2 и саркопеническое ожире-

Таблица 5. Лабораторные показатели в зависимости от фенотипа состава тела у пациентов старческого возраста с хронической сердечной недостаточностью

Table 5. Laboratory parameters depending on the body composition phenotype in elderly patients with CHF

Показатель	Норма, $n = 50; 20,0\%$	Ожирение, $n = 120; 48,0\%$	Кахексия, $n = 5; 2,0\%$	Саркопения, $n = 15; 6,0\%$	Саркопеническое ожирение $n = 60; 24,0\%$	p
Гемоглобин, г/л, $Me [IQR]$	122 [109,0–138,0]	119,0 [104,0–132,0]	129,0 [103,5–137,5]	122,0 [101,0–138,0]	123,5 [109,0–136,5]	0,68
Альбумин, г/л, $Me [IQR]$	36,4 [32,7–40,0]	37,3 [32,9–40,3]	29,9 [25,1–34,7]	33,6 [31,5–38,5]	37,2 [35,5–41,5]	0,04
рСКФ, мл/мин/1,73м ² , $Me [IQR]$	43,3 [31,5–56,9]	50,0 [38,1–62,1]	46,0 [34,6–75,6]	47,4 [34,3–59,8]	44,7 [35,4–56,2]	0,57
NT-proBNP, пг/мл, $Me [IQR]$	3019 [1758–10205,0]	2094,0 [1631,0–4564,0]	2227,6 [1369,5–8829,8]	2684,0 [1415,3–7373,0]	1939,0 [1561,0–3531,0]	0,19
Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс, $Me [IQR]$	4,9 [2,9–8,4]	4,8 [3,8–7,9]	3,4 [2,4–5,0]	5,0 [2,9–8,5]	4,5 [3,1–5,7]	0,35
Тромбоцитарно-лимфоцитарный индекс, $Me [IQR]$	182,4 [116,0–286,0]	193,2 [145,4–263,4]	168,6 [141,2–227,2]	142,3 [116,7–280,9]	159,6 [131,9–228,9]	0,25
Системный иммуновоспалительный индекс, $Me [IQR]$	1009,9 [439,3–1915,2]	1078,7 [693,5–1688,1]	939,3 [757,7–1245,2]	963,0 [427,1–1331,8]	913,3 [632,2–1315,9]	0,50
С-реактивный белок, мг/л, $Me [IQR]$	4,1 [3,7–25,3]	4,9 [3,6–29,8]	9,6 [4,9–19,5]	9,5 [7,0–27,2]	9,7 [5,0–15,5]	0,63

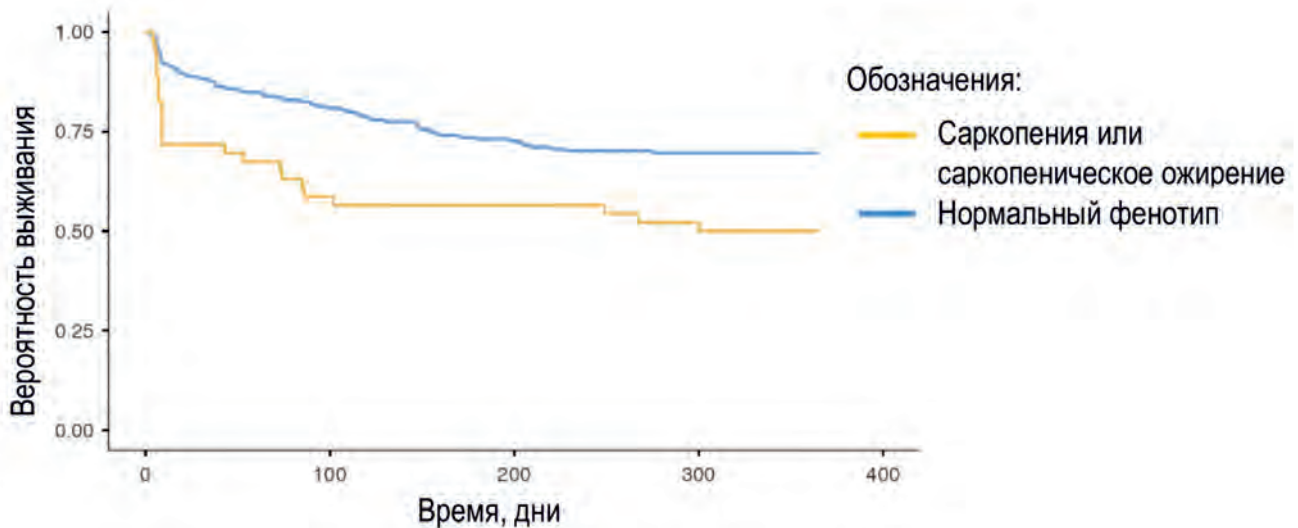


Рис. 3. Кривые выживаемости Каплана – Майера для наступления комбинированной конечной точки в течение 12 месяцев у пациентов старческого возраста с хронической сердечной недостаточностью при наличии саркопении/саркопенического ожирения и при нормальном фенотипе
Fig. 3. Kaplan-Meier survival curves for combined endpoint during 12 months in elderly patients with CHF in the presence of sarcopenia or sarcopenic obesity and at normal phenotype.

ние наблюдалось в 26,4 и 19,4% случаев соответственно. Оба фенотипа были независимо связаны с повышенным риском повторной госпитализации, связанной с ХСН, или смертью от всех причин в течение 1 года, (ОР 2,048 для саркопении), а саркопеническое ожирение предсказывало длительное пребывание в стационаре. Недостаточность питания часто встречалась в обеих группах. Мышечная масса, а не жировая масса, по-видимому, играла защитную роль, что подтверждает концепцию о том, что «парадокс ожирения» при ХСН может объясняться сохраненной мышечной массой, а не избыточной жировой тканью. Исследование не выявило значительных различий в частоте встречаемости или прогнозе в зависимости от ФВ или класса NYHA [11].

Полученные нами данные согласуются с результатами этого исследования. В нашей когорте пациентов старческого возраста с ХСН частота встречаемости саркопенического ожирения составила 24%, тогда как изолированная саркопения встречалась реже – в 6% случаев. Подтвержден и неблагоприятный прогноз, ассоциированный с этими состояниями: в группах пациентов с саркопенией и саркопеническим ожирением шансы достижения первичной комбинированной конечной точки были выше в 2,3 раза (ОШ = 2,3; 95% ДИ ОШ 1,2–4,4; $p < 0,05$), а риск госпитальной летальности возрастал в 2,9 раза (ОШ = 2,9; 95% ДИ ОШ 1,4–6,4; $p < 0,05$), что полностью соответствует ранее описанному в литературе результатам. В нашем исследовании также не наблюдалась ассоциация фенотипов ХСН с ФВ ЛЖ.

В систематическом обзоре и сетевом метаанализе 43 исследований (38 768 пациентов с ХСН) Tran T.T.Q., et al. (2025) показали, что саркопения по определению EWGSOP2 и ее компоненты (особенно физический компонент по краткой батарее тестов физического функционирования) являются сильными предикторами неблагоприятного прогноза при сердечной недостаточности, при этом саркопения связана с повышенным риском смертности и госпитализации [12]. Эти данные также подтверждаются результатами нашего исследования – пациенты с саркопенией или саркопеническим ожирением чаще име-

ли худшую переносимость физических нагрузок (выше класс по NYHA).

Данные, аналогичные нашим, получены в многоцентровой когорте пожилых госпитализированных пациентов с ХСН: кахексия и саркопения наблюдались у 32,7 и 22,7% соответственно. Перекрытие (кахексия/саркопения) составило 11%. Ни кахексия, ни саркопения по отдельности не были значимо связаны со смертностью, но при их сочетании пациенты с кахексией/саркопенией имели самую высокую смертность в течение 2 лет (ОР 2,78 по сравнению с группой без кахексии/без саркопении). Исследование не проводило стратификацию специально по ФВ или классу NYHA [13].

В другом исследовании пожилых пациентов ($n = 610$, средний возраст – $80,7 \pm 6,6$ года), в том числе с ХСН, также продемонстрирован худший прогноз у пациентов с саркопенией, определенной по критериям EWGSOP2. Критерии EWGSOP2 предсказывали 3-летнюю смертность (ОР 1,84). При этом пациенты, соответствовавшие одновременно критериям EWGSOP2 и FNIH, имели самую низкую выживаемость. Критерии EWGSOP2 продемонстрировали наивысшую прогностическую ценность в отношении смертности в этой популяции [14].

Одним из патогенетических механизмов, влияющих на прогноз при саркопении, саркопеническом ожирении и кахексии, является хроническое вялотекущее воспаление, характерное как для ХСН, так и для старческой астении, часто наблюдающейся в группе пациентов старческого возраста. Хроническое воспаление низкой степени выраженности может вызывать гипертрофию, апоптоз и фиброз в кардиомиоцитах, активировать пути деградации белка и в конечном итоге привести к снижению мышечной массы [15]. Хроническое вялотекущее воспаление ранее было подтверждено как ключевой фактор, способствующий атрофии мышц [15]. Расчетные индексы воспаления, такие как нейтрофильно-лимфоцитарное, тромбоцитарно-лимфоцитарное отношение и ИСИБ, являются новыми воспалительными биомаркерами у пациентов с сердечными заболеваниями [16]. Исследования показывают, что повышенные уровни ТЛИ увеличивают

риск саркопении у пожилых людей [17]. ИСИВ, который всесторонне отражает иммунный и воспалительный статус, считается маркером как местных иммунных реакций, так и системного воспаления [18]. ИСИВ также тесно связан с неблагоприятными последствиями при различных сердечно-сосудистых заболеваниях [19].

В исследовании Song S., et al. (2026) у пожилых госпитализированных пациентов с ХСН ($n = 122$, средний возраст – 69,3–74,1 года) саркопения наблюдалась в 30,3% случаях и коррелировала с более низким уровнем альбумина, гемоглобина и более высокими уровнями маркеров воспаления – НЛИ, ТЛИ и ИСИВ ($p < 0,05$) [20]. В нашем исследовании не получены статистические отличия в расчетных индексах воспаления, что, по-видимому, связано с более старшим возрастом и большей коморбидностью, в том числе высокой частотой сочетания со старческой астенией во всех подгруппах.

Таким образом, БИА выявляет у пожилых пациентов

с ХСН двойную патологию: типичную для декомпенсации ХСН гипергидратацию и сопутствующие ей признаки прогрессирующей саркопении и клеточной дисфункции. Эти данные подчеркивают, что оценка состояния таких пациентов должна выходить за рамки контроля веса и отеков и включать мониторинг состава тела для своевременной диагностики нутритивного дефицита и саркопении.

Выводы

Саркопения и саркопеническое ожирение часто встречаются у пациентов старческого возраста с ХСН и ассоциируются с худшим прогнозом. БИА состава тела является относительно простым и точным в этой когорте пациентов для определения группы риска развития дисбаланса состава тела.

Декларация ИИ. В процессе подготовки рукописи авторы не использовали генеративные технологии искусственного интеллекта.

Литература / References

1. Carbone S., Billingsley H.E., Rodriguez-Miguel P., et al. Lean Mass Abnormalities in Heart Failure: The Role of Sarcopenia, Sarcopenic Obesity, and Cachexia. *Curr. Probl. Cardiol.* 2020;45(11):100417. DOI: [10.1016/j.cpcardiol.2019.03.006](https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2019.03.006)
2. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J., et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16–31. DOI: [10.1093/ageing/afy169](https://doi.org/10.1093/ageing/afy169)
3. Prado C.M., Wells J.C., Smith S.R. et al. Sarcopenic obesity: A Critical appraisal of the current evidence. *Clin. Nutr.* 2012;31(5):583–601. DOI: [10.1016/j.clnu.2012.06.010](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.06.010)
4. von Haehling S., Ebner N., Dos Santos M.R., et al. Muscle wasting and cachexia in heart failure: mechanisms and therapies. *Nat. Rev. Cardiol.* 2017;14(6):323–341. DOI: [10.1038/nrcardio.2017.51](https://doi.org/10.1038/nrcardio.2017.51)
5. Shafiee G., Keshtkar A., Soltani A., et al. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J. Diabetes Metab. Disord.* 2017;16:21. DOI: [10.1186/s40200-017-0302-x](https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x)
6. Sergi G., De Rui M., Veronese N., et al. Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living Caucasian older adults. *Clin. Nutr.* 2015;34(4):667–673. DOI: [10.1016/j.clnu.2014.07.010](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.07.010)
7. Cruz-Jentoft A.J., Sayer A.A. Sarcopenia. *Lancet.* 2019;393(10191):2636–2646. DOI: [10.1016/S0140-6736\(19\)31138-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31138-9)
8. Donini L.M., Busetto L., Bischoff S.C., et al. Definition and Diagnostic Criteria for Sarcopenic Obesity: ESPEN and EASO Consensus Statement. *Obes. Facts.* 2022;15(3):321–335. DOI: [10.1159/000521241](https://doi.org/10.1159/000521241)
9. Баллюзек М.Ф., Машкова М.В. Синдром кахексии: современное состояние проблемы и значение в клинической практике. *Терапевтический архив.* 2015;87(8):111–118. DOI: [10.17116/terarkh2015878111-118](https://doi.org/10.17116/terarkh2015878111-118) EDN: UKSAHJ
10. Баллюзек М.Ф., Машкова М.В. Cachexia syndrome: The present state of the problem and importance in clinical practice. *Terapevticheskii Arkhiv.* 2015;87(8):111–118. (In Russ.). DOI: [10.17116/terarkh2015878111-118](https://doi.org/10.17116/terarkh2015878111-118) EDN: UKSAHJ
11. Драпкина О.М., Скрипникова И.А., Яралиева Э.К., Мясников Р.П. Состав тела у пациентов с хронической сердечной недостаточностью. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2022;21(12):3451. DOI: [10.15829/1728-8800-2022-3451](https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3451) EDN: XGBMPU

12. Drapkina O. M., Skripnikova I. A., Yaraliev E. K., Myasnikov R. P. Body composition in patients with heart failure. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2022;21(12):3451. (In Russ.). DOI: [10.15829/1728-8800-2022-3451](https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3451) EDN: XGBMPU
13. Hu Y., Li Y., Ma H., et al. Prevalence and Prognostic Differences Between Sarcopenia and Sarcopenic Obesity in Heart Failure. *Am. J. Cardiol.* 2025;257:127–130. DOI: [10.1016/j.amjcard.2025.08.031](https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2025.08.031)
14. Tran T.T.Q., Huang S.W., Ho H.Q., et al. The impacts of sarcopenia and its components on heart failure patients: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2025;104(48):e46096. DOI: [10.1097/MD.00000000000046096](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000046096)
15. Fujimoto Y., Maeda D., Kagiya N., et al. Prevalence and prognostic impact of the coexistence of cachexia and sarcopenia in older patients with heart failure. *Int. J. Cardiol.* 2023;381:45–51. DOI: [10.1016/j.ijcard.2023.03.035](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2023.03.035)
16. Bianchi L., Maletti E., Abete P., et al. Comparing EWGSP2 and FNIH Sarcopenia Definitions: Agreement and 3-Year Survival Prognostic Value in Older Hospitalized Adults: The GLISTEN Study. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2020;75(7):1331–1337. DOI: [10.1093/gerona/glz249](https://doi.org/10.1093/gerona/glz249)
17. Li H., Chen C., Wang D.W. Inflammatory Cytokines, Immune Cells, and Organ Interactions in Heart Failure. *Front. Physiol.* 2021;12:12695047. DOI: [10.3389/fphys.2021.695047](https://doi.org/10.3389/fphys.2021.695047)
18. Afari M.E., Bhat T. Neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) and cardiovascular diseases: an update. *Expert Rev. Cardiovasc. Ther.* 2016;14:573–577. DOI: [10.1586/14779072.2016.1154788](https://doi.org/10.1586/14779072.2016.1154788)
19. Du H.Z., Sun K.J., Li Z.N. Recent advances in biomarkers of sarcopenia. *Electron. J. Metab. Nutr. Cancer.* 2022;9:134–140. URL: <https://www.ejmc.com/EN/Y2022/V9/I2/134> (14.08.2026).
20. Wang B.L., Tian L., Gao X.H., et al. Dynamic change of the systemic immune inflammation index predicts the prognosis of patients with hepatocellular carcinoma after curative resection. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2016;54:1963–1969. DOI: [10.1515/cclm-2015-1191](https://doi.org/10.1515/cclm-2015-1191)
21. Yang Y.L., Wu C.H., Hsu P.F., et al. Systemic immune-inflammation index (SII) predicted clinical outcome in patients with coronary artery disease. *Eur. J. Clin. Invest.* 2020;50:e13230. DOI: [10.1111/eci.13230](https://doi.org/10.1111/eci.13230)
22. Song S., Du H., Lu X., et al. Study on nutritional status and incidence of sarcopenia in elderly patients with chronic heart failure. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* 2026;34(6):1019–1029. DOI: [10.6133/apjcn.202512_34\(6\).0015](https://doi.org/10.6133/apjcn.202512_34(6).0015)

Информация о вкладе авторов

Кобалава Ж.Д. – концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи; Ал Аутари А. – ввод и ведение данных в исследовательской базе; Яковенко В.А. – сбор и обработка материала; Моисеева А.Ю. – концепция и дизайн исследования, написание текста, статистическая обработка.

Information on author contributions

Kobalava Zh.D. – study concept and design, editing, and approval of the final version of the article; Al Autari A. – data entry and management in the research database; Yakovenko V.A. – data collection and processing; Moiseeva A.Yu. – study concept and design, writing, and statistical analysis.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Кобалава Жанна Давидовна, д-р мед. наук, чл.-корр. РАН, профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. акад. В.С. Моисеева, Институт клинической медицины, Медицинский институт, РУДН им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия, e-mail: zkobalava@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5873-1768>.

Ал Аутаири Абдуллах, аспирант, кафедра внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. акад. В.С. Моисеева, Институт клинической медицины, Медицинский институт, РУДН им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия, e-mail: abd77032@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0001-7596-7828>.

Яковенко Валерия Александровна, аспирант, кафедра внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. акад. В.С. Моисеева, Институт клинической медицины, Медицинский институт, ФГАОУ ВО РУДН им. Патриса Лумумбы Москва, Россия, e-mail: ler.gor17@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0003-3473-2541>.

Моисеева Александра Юрьевна, канд. мед. наук, ассистент кафедры внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. акад. В.С. Моисеева, Институт клинической медицины, Медицинский институт, ФГАОУ ВО РУДН им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия, e-mail: moiseyeva.alexandra.y@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0718-5258>.

Поступила 05.04.2026;
рецензия получена 02.05.2026;
принята к публикации 30.06.2026.

Information about the authors

Zhanna D. Kobalava, Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Internal Diseases with a Course of Cardiology and Functional Diagnostics named after V.S. Moiseev, Institute of Clinical Medicine, Medical Institute, RUDN University, Moscow, Russia, e-mail: zkobalava@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5873-1768>.

Abdullah Al-Autairi, Graduate Student, Department of Internal Diseases with a Course of Cardiology and Functional Diagnostics named after V.S. Moiseev, Institute of Clinical Medicine, Medical Institute, RUDN University, Moscow, Russia, e-mail: abd77032@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0001-7596-7828>.

Valeria A. Yakovenko, Graduate Student, Department of Internal Diseases with a Course of Cardiology and Functional Diagnostics named after V.S. Moiseev, Institute of Clinical Medicine, Medical Institute, RUDN University, Moscow, Russia, e-mail: ler.gor17@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0003-3473-2541>.

Alexandra Yu. Moiseeva, Cand. Sci. (Med.), Assistant, Department of Internal Diseases with a Course of Cardiology and Functional Diagnostics named after V.S. Moiseev, Institute of Clinical Medicine, Medical Institute, RUDN University, Moscow, Russia, e-mail: moiseyeva.alexandra.y@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0718-5258>.

Received 05.04.2026;
review received 02.05.2026;
accepted for publication 30.06.2026.