

## Клинические особенности коморбидности сердечной недостаточности и остеопороза: анализ данных сравнительного обсервационного исследования

Ларина В. Н., Щербина Е. С., Завьялова О. В., Замятин К. А.

**Цель.** Выявление клинических особенностей коморбидности хронической сердечной недостаточности (ХСН) и остеопороза у женщин пожилого возраста, наблюдающихся в условиях первичного звена здравоохранения.

**Материал и методы.** В исследование было включено 53 пациентки в возрасте 60 лет и старше (72 [68; 79] года), наблюдающихся у врача общей практики. Исследуемая когорта пациентов была стратифицирована на две группы по критерию наличия ХСН: группа с ХСН (n=24, 45%) и группа сравнения (n=29, 55%). Всем пациентам была проведена оценка 10-летнего риска переломов по шкале Fracture Risk Assessment Tool, выполнена двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия. Для клинической оценки использовались шкала оценки клинического состояния, индекс коморбидности Чарлсона, опросник "Возраст не помеха", шкала эффективности падений, тест "Встань и иди".

**Результаты.** Группы пациенток были сопоставимы по возрасту (p=0,184). У пациенток с ХСН остеопороз по данным денситометрии выявлялся достоверно чаще по сравнению с группой без ХСН (45,8% vs 17,2%; p=0,05). Пациентки с ХСН характеризовались более низкими значениями индекса массы тела (ИМТ), большей коморбидной нагрузкой, более выраженными нарушениями гериатрического статуса, включая страх падений (p=0,024) и нарушения передвижения (p<0,001). По данным денситометрии у пациенток с ХСН отмечались более низкие значения минеральной плотности кости (МПКТ) (p=0,020) и T-критерия левого бедра после внесения поправки на ИМТ (p=0,033). В многомерном логистическом регрессионном анализе независимыми факторами, ассоциированными с остеопорозом, оказались более низкий ИМТ (отношение шансов (ОШ) 0,83; 95% доверительный интервал (ДИ): 0,71-0,97) и наличие ХСН (ОШ 0,14; 95% ДИ: 0,04-0,54).

**Заключение.** Наличие ХСН связано с повышенным риском сопутствующих заболеваний, включая нарушения МПКТ. В настоящем исследовании остеопороз у женщин ассоциировался с более низким ИМТ и наличием ХСН, которые сохраняли независимую значимость в многофакторном анализе. Полученные данные подчёркивают важность комплексной оценки соматического статуса при ведении пациентов с ХСН.

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, остеопороз, старческая астения, преастения, падения.

**Отношения и деятельность:** нет.

ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова (Пироговский университет) Минздрава России, Москва, Россия.

Ларина В.Н.\* — профессор, д.м.н., зав. кафедрой поликлинической терапии Института клинической медицины, ORCID: 0000-0001-7825-5597, Щербина Е.С. — аспирант, ассистент кафедры поликлинической терапии Института клинической медицины, ORCID: 0000-0001-8619-8123, Завьялова О.В. — студент Института клинической медицины, ORCID: 0009-0008-1857-763X, Замятин К.А. — ассистент кафедры поликлинической терапии Института клинической медицины, ORCID: 0000-0001-6271-228X.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): larinav@mail.ru

ДИ — доверительный интервал, ИМТ — индекс массы тела, ЛЖ — левый желудочек, МПКТ — минеральная плотность костной ткани, ОШ — отношение шансов, СН — сердечная недостаточность, ФВ — фракция выброса, ФК — функциональный класс, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ХСНсФВ — хроническая сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса, DXA — двухэнергетическая рентгеновская денситометрия, FRAX — Fracture Risk Assessment Tool, NYHA — New York Heart Association.

Рукопись получена 21.01.2026

Рецензия получена 29.01.2026

Принята к публикации 08.02.2026



**Для цитирования:** Ларина В. Н., Щербина Е. С., Завьялова О. В., Замятин К. А. Клинические особенности коморбидности сердечной недостаточности и остеопороза: анализ данных сравнительного обсервационного исследования. *Российский кардиологический журнал*. 2026;31(3):6803. doi: 10.15829/1560-4071-2026-6803. EDN: WYXKEA

## Clinical characteristics of the comorbidity of heart failure and osteoporosis: analysis of data from a comparative observational study

Larina V. N., Shcherbina E. S., Zavyalova O. V., Zamyatin K. A.

**Aim.** To identify the clinical features of the comorbidity of heart failure (HF) and osteoporosis in elderly women seen in primary care.

**Material and methods.** The study included 53 female patients aged 60 years and older (72 [68; 79] years) observed by a general practitioner. The study cohort was stratified into two following groups based on HF: HF group (n=24, 45%) and comparison group (n=29, 55%). All patients underwent a 10-year fracture risk assessment using the Fracture Risk Assessment Tool and dual-energy X-ray absorptiometry. The Clinical Assessment Scale, Charlson Comorbidity Index, Age Is No Barrier Questionnaire, Falls Efficacy Scale, and the Get Up and Go Test were used for clinical evaluation.

**Results.** The patient groups were comparable by age (p=0,184). Osteoporosis was significantly more frequently detected in patients with HF, according to densitometry data, compared to the group without HF (45,8% vs 17,2%; p=0,05). Patients with HF were characterized by lower body mass index (BMI), higher comorbidity, and more severe geriatric status impairments, including fear of falls (p=0,024) and mobility impairment (p<0,001). According to densitometry data, female patients

with HF had lower bone mineral density (BMD) (p=0,020) and left hip T-score after adjusting for BMI (p=0,033). In multivariate logistic regression analysis, independent factors associated with osteoporosis were lower BMI (odds ratio (OR) 0,83; 95% confidence interval (CI) 0,71-0,97) and HF (OR 0,14; 95% CI 0,04-0,54).

**Conclusion.** HF is associated with an increased risk of comorbidities, including BMD disorders. In the present study, osteoporosis in women was associated with lower BMI and HF, which retained independent significance in multivariate analysis. The obtained data emphasize the importance of a comprehensive assessment of somatic status in the management of patients with HF.

**Keywords:** heart failure, osteoporosis, frailty, pre-asthenia, falls.

**Relationships and Activities:** none.

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Larina V.N.\* ORCID: 0000-0001-7825-5597, Shcherbina E.S. ORCID: 0000-0001-8619-8123, Zavyalova O.V. ORCID: 0009-0008-1857-763X, Zamyatin K.A. ORCID: 0000-0001-6271-228X.

\*Corresponding author:  
larinav@mail.ru

Received: 21.01.2026 Revision Received: 29.01.2026 Accepted: 08.02.2026

For citation: Larina V.N., Shcherbina E.S., Zavyalova O.V., Zamyatin K.A. Clinical characteristics of the comorbidity of heart failure and osteoporosis: analysis of data from a comparative observational study. *Russian Journal of Cardiology*. 2026;31(3):6803. doi: 10.15829/1560-4071-2026-6803. EDN: WYXKEA

### Ключевые моменты

- У женщин с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) чаще выявляется остеопороз и более низкие показатели минеральной плотности костной ткани, преимущественно в области левой бедренной кости.
- В многофакторном анализе наличие ХСН и низкий индекс массы тела сохраняли независимую ассоциацию с остеопорозом, тогда как страх падений и нарушение передвижения утратили статистическую значимость.
- Полученные результаты подчёркивают системный характер костных нарушений при ХСН и необходимость комплексной оценки факторов риска остеопороза у данной категории пациентов.

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является ключевой патологией в структуре сердечно-сосудистой заболеваемости населения ввиду высокой распространенности, значительного снижения качества жизни, высокой частоты повторных госпитализаций и преждевременной смертности. Согласно отечественному эпидемиологическому исследованию ЭПОХА-ХСН, распространенность сердечной недостаточности (СН) увеличилась с 6,1 до 8,2% ( $p < 0,001$ ) в период с 1998 по 2017 гг, а её декомпенсация с высокой долей вероятности приводит к госпитальной летальности (6,1%) [1]. Мультиморбидность (наличие 2-х и более хронических неинфекционных заболеваний) является фактором, существенно осложняющим ведение пациентов с ХСН, особенно наблюдаемых в амбулаторных условиях. При этом тяжесть течения различных хронических неинфекционных заболеваний у пациентов тесно связана с гериатрическими синдромами, такими как остеопороз и старческая астения, значительно усугубляющих их течение [2]. Наличие старческой астении у пациентов с ХСН ассоциировано с повышением риска госпитализации (отношение рисков 1,56; 95% доверительный интервал (ДИ): 1,36-1,78;  $p < 0,001$ ;  $n=2541$ ) и смерти в 1,5 раза (отношение рисков 1,54; 95% ДИ: 1,34-1,75;  $p < 0,001$ ;  $n=2645$ ) [3].

Комплексные исследования особенностей сопутствующей патологии у лиц с СН редко включают оценку остеопороза, а имеющиеся работы представлены

### Key messages

- Women with heart failure (HF) are more likely to have osteoporosis and lower bone mineral density, primarily in the left femur.
- In multivariate analysis, HF and low body mass index retained an independent association with osteoporosis, while fear of falls and impaired mobility lost statistical significance.
- These results highlight the systemic nature of bone disorders in HF and the need for a comprehensive assessment of osteoporosis risk factors in this patient population.

единичными исследованиями с небольшим количеством участников [4]. Однако проблема взаимосвязи этих двух патологий крайне актуальна ввиду серьезных последствий переломов у пациентов пожилого и старческого возраста, а также декомпенсации ХСН.

Российские исследователи подтвердили, что у пожилых пациентов с ХСН II-IV функционального класса (ФК) наблюдается значимое снижение минеральной плотности костной ткани (МПКТ) по сравнению с пациентами без ХСН, но с другими сердечно-сосудистыми заболеваниями. Остеопороз чаще встречался у женщин (45%), чем у мужчин (22,7%) с ХСН, и лишь у 5% пациентов наблюдались нормальные значения МПКТ, при наиболее значимых изменениях в области бедренной кости [5].

В одном из метаанализов было установлено, что пациенты с ХСН подвержены значительно более высокому риску переломов (на 67%), по сравнению с пациентами без ХСН (отношение шансов (ОШ) 1,67; 95% ДИ: 1,30-2,16;  $p < 0,001$ ), а риск перелома бедра увеличивается более чем в 2 раза (ОШ 2,20; 95% ДИ: 1,28-3,77;  $p < 0,001$ ) [6].

Вероятно, полученная связь между остеопорозом и ХСН объясняется общими патофизиологическими механизмами, лежащими в основе развития этих патологий, включая повышенную активность ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, увеличение уровня паратиреоидного гормона, инициацию оксидативного/нитрозативного стресса, высвобождение триггерных факторов в результате резорбции костной ткани и др. [7].

Недостаточное понимание взаимосвязи между остеопорозом и ХСН приводит к тому, что врачи ам-

булаторного звена не всегда учитывают данную комбинацию патологий при ведении пациентов. Это, в свою очередь, затрудняет раннее выявление остеопороза и оптимальный выбор лечения пациентов с ХСН, особенно с учетом влияния лекарственных препаратов на костную ткань. В связи с этим актуальным является дальнейшее изучение особенностей данной коморбидности, что позволит не только детализировать фенотип СН с сопутствующим остеопорозом, но и определить его прогностическое значение в отношении долгосрочных результатов, частоты повторных госпитализаций и летальности.

Таким образом, целью исследования явилось выявление клинических особенностей коморбидности ХСН и остеопороза у женщин старшей возрастной группы, наблюдающихся в условиях первичного звена здравоохранения.

### Материал и методы

В одномоментное сравнительное обсервационное исследование было включено 53 пациентки в возрасте 60 лет и старше (72 [68; 79] года), наблюдающихся в ГБУЗ "ДКЦ № 1, филиал № 2" ДЗМ в период с июня 2023г по январь 2025г. Критерии включения в исследование: женщины, проходившие амбулаторное лечение, в возрасте 60 лет и старше. Критерии невключения: пациенты мужского пола, тяжелая сопутствующая патология — онкологические заболевания (кроме III клинической группы), инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения в течение 3 мес. до включения в исследование, цирроз печени класс С (Чайлд-Пью), терминальная хроническая болезнь почек, декомпенсация ХСН и IV ФК ХСН, реваскуляризация миокарда в течение 6 мес. до включения в исследование, любые состояния, являющиеся причиной вторичного остеопороза.

Исследование выполнено в соответствии со стандартами Надлежащей клинической практики, протокол исследования был одобрен Локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, протокол заседания № 229 от 15.05.2023. При включении в исследование все пациенты подписывали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. У всех пациентов проводился опрос со сбором жалоб, анамнеза, а также физикальный осмотр с определением наличия признаков ХСН [8].

Тяжесть состояния оценивалась с помощью шкалы оценки клинического состояния (ШОКС), ФК — классификации New York Heart Association (NYHA), количественная оценка сопутствующей патологии — индекса коморбидности Чарлсона, вероятная преестения и старческая астения — опросника "Возраст не помеха" [9]. Страх падений оценивался с помощью шкалы эффективности падений [10].

Лабораторные исследования проводились на базе клинико-диагностической лаборатории ГБУЗ "ДКЦ № 1 ДЗМ" и ГБУЗ "МНПЦЛИ ДЗМ". Эхокардиография выполнялась на аппарате GE Vivid E90.

Диагноз остеопороза выставлялся на основании алгоритма Fracture Risk Assessment Tool (FRAX) и проведенной двухэнергетической рентгеноденситометрии (DXA), которая была выполнена с использованием устройства Lunar Prodigy, расшифровка проводилась согласно критериям, приведенным в клинических рекомендациях: остеопороз подтверждался при значениях T-критерия  $-2,5$  и ниже, остеопения — при значениях T-критерия от  $-1,0$  до  $-2,5$  (при условии отсутствия остеопороза) [11].

Статистическая обработка проводилась с использованием программы IBM SPSS Statistics версии 26.0 и программы StatTech v. 4.8.5 (разработчик — ООО "Статтех", Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (при числе исследуемых  $<50$ ) или критерия Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых  $>50$ ).

Количественные данные при нормальном распределении представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ) с указанием 95% ДИ; при ненормальном распределении — в виде медианы и квартилей ( $Me [Q1; Q3]$ ). Категориальные переменные описывались абсолютными значениями и процентами; 95% ДИ для долей рассчитывались методом Клоппера-Пирсона.

Межгрупповые сравнения выполнялись с использованием t-критерия Стьюдента или критерия Манна-Уитни. Анализ показателей МПКТ и T-критерия проводился с применением ANCOVA с поправкой на индекс массы тела (ИМТ). Для анализа таблиц сопряженности использовали критерий  $\chi^2$  Пирсона или точный критерий Фишера.

Факторы, ассоциированные с остеопорозом, оценивались с помощью одно- и многофакторного логистического регрессионного анализа с представлением результатов в виде ОШ и 95% ДИ. При построении многофакторной логистической регрессионной модели учитывалось правило events per variable (EPV). В связи с ограниченным числом событий в модель включались не более 2 клинически обоснованных предикторов. Статистическая значимость принималась при  $p < 0,05$ .

### Результаты

Участники исследования были распределены на 2 группы по критерию наличия ХСН: группа с ХСН (45%,  $n=24$ ) и группа контроля (55%,  $n=29$ ). Тяжесть ХСН у 19 (79%) человек соответствовала II ФК, у 5 (21%) — III ФК по классификации NYHA. Согласно шкале оценки клинического состояния (ШОКС), I ФК

Таблица 1

Основные характеристики изучаемых пациентов

Показатель	Пациенты с ХСН (n=24)	Пациенты без ХСН (n=29)	p-value
Возраст, лет, Ме [Q1; Q3]	68,00 [67; 74]	75,00 [70; 80]	0,184
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> , M±SD	27,88±5,03	31,02±4,93	0,028*
Абдоминальное ожирение, n (%)	17 (70,8)	27 (93,1)	0,062
Наличие инвалидности, n (%)	8 (33,3)	5 (17,2)	0,212
Остеопороз, n (%)	17 (70,8)	7 (24,1)	<0,001*
ГБ, n (%)	23 (95,8)	29 (100)	0,453
Сахарный диабет, n (%)	5 (20,8)	9 (31,0)	0,535
ХОБЛ, n (%)	3 (12,5)	0 (0)	0,086
БА, n (%)	3 (12,5)	4 (13,8)	1,000
Подагра, n (%)	2 (8,3)	2 (6,9)	1,000
Индекс коморбидности Чарлсон, Ме [Q1; Q3]	5,00 [3,75; 6,00]	3,00 [2,00; 4,00]	0,003*
<b>Гериатрические показатели</b>			
Возраст не помеха, баллы, Ме [Q1; Q3]	4,00 [3,00; 5,00]	2,00 [1,00; 3,00]	<0,001*
Наличие вероятной преаестении или СА, n (%)	19 (79,2)	11 (37,9)	0,003*
Снижение слуха, n (%)	12 (50)	11 (37,9)	0,378
Снижение зрения, n (%)	21 (87,5)	17 (58,6)	0,031*
Недержание мочи, n (%)	11 (45,8)	11 (37,9)	0,588
Нарушение передвижения, n (%)	18 (75,0)	6 (20,7)	<0,001*
Падения в течение года, n (%)	6 (25,0)	8 (27,6)	1,000
Низкоэнергетические переломы в течение 5 лет, n (%)	5 (20,8)	2 (6,9)	0,224
Компрессионный перелом позвоночника, n (%)	4 (16,7)	2 (6,9)	0,392
Переломы в течение года, n (%)	2 (8,3)	1 (3,4)	0,584
Неустойчивость при ходьбе, n (%)	18 (75,0)	17 (58,6)	0,254
Страх падений, n (%)	16 (66,7)	6 (20,7)	0,024*
Шкала эффективности падений, Ме [Q1; Q3]	10 [10; 18,5]	10 [10; 17]	0,449
<b>Лабораторные показатели</b>			
Гемоглобин, г/л, M±SD	131,90±9,90	134,41±10,15	0,647
Креатинин, мкмоль/л, Ме [Q1; Q3]	76,30 [70,15; 88,75]	69,50 [64,10; 85,20]	0,245
рСКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> , Ме [Q1; Q3]	64,11 [52,05; 74,25]	75,05 [55,88; 86,96]	0,067
Мочевина, мкмоль/л, Ме [Q1; Q3]	5,95 [5,51; 6,84]	7,14 [5,44; 8,17]	0,267
Мочевая кислота, мкмоль/л, M±SD	311,84±58,25	353,94±73,86	0,033*
Общий холестерин, мкмоль/л, M±SD	4,64±1,16	4,80±1,08	0,592
ЛНП, мкмоль/л, M±SD	2,59±0,93	2,64±0,96	0,833
ТГ, мкмоль/л, Ме [Q1; Q3]	1,24 (0,45)	1,65 (0,69)	0,017*
ЛВП, мкмоль/л, M±SD	1,47 [1,35; 1,65]	1,43 [1,24; 1,61]	0,432
Железо, мкмоль/л, Ме [Q1; Q3]	15,25 [13,98; 16,98]	17,28 [16,07; 18,60]	0,060
Ферритин, нг/мл, Ме [Q1; Q3]	56,85 (40,31)	83,18 (41,41)	0,160
<b>Значения FRAX</b>			
FRAX — 10-летний риск перелома бедра	3,75 [1,77; 5,95]	1,00 [0,80; 2,50]	0,006*
FRAX — 10-летний риск основных патологических переломов	11,50 [9,55; 14,00]	8,50 [7,70; 11,00]	0,011*

**Примечание:** \* — различия показателей статистически значимы (p<0,05).

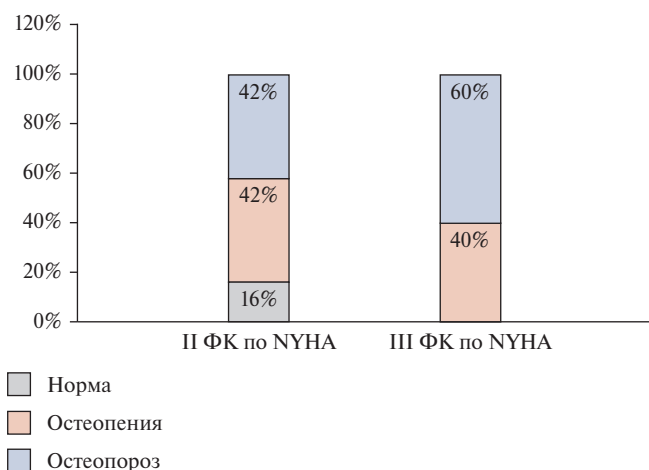
**Сокращения:** БА — бронхиальная астма, ГБ — гипертоническая болезнь, ИМТ — индекс массы тела, ЛВП — липопротеины высокой плотности, ЛНП — липопротеины низкой плотности, рСКФ — расчетная скорость клубочковой фильтрации, СА — старческая астения, ТГ — триглицериды, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, FRAX — fracture risk assessment tool.

имели 17 (71%), II ФК — 6 (25%), III ФК — 1 (4%) пациенток. Фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) ≥50% выявлена у 21 (87%), <50% — у 3 (13%) пациенток (табл. 1).

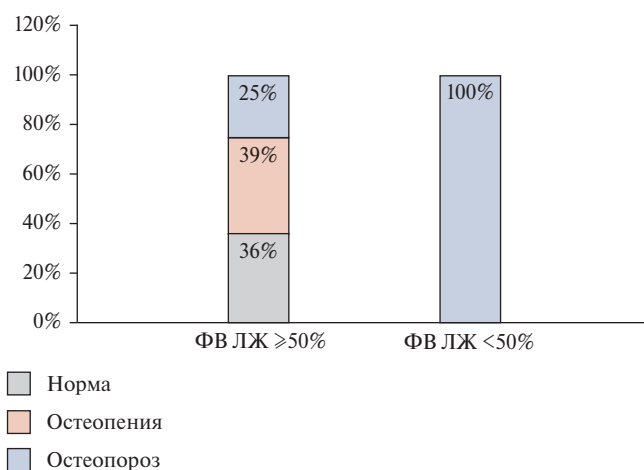
Шансы наличия вероятной преаестении/старческой астении (ОШ 6,218; 95% ДИ: 1,801-21,27) и страха падений (ОШ 7,667; 95% ДИ: 2,228-26,386) были выше

в группе пациентов с ХСН, по сравнению с группой без ХСН.

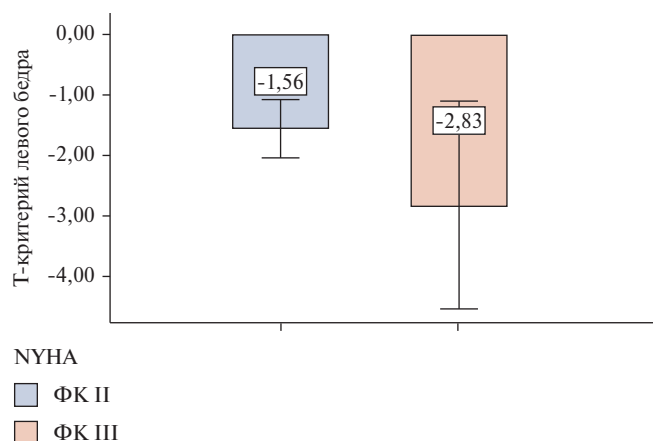
У пациентов с ХСН II ФК по NYHA нормальные значения МПКТ выявлялись у 16% обследованных, а остеопороз и остеопения — у 42%. В группе пациенток с ХСН III ФК отсутствовали нормальные значения МПКТ; доли остеопения и остеопороза соста-



**Рис. 1.** Структура нарушений МПКТ при ХСН в зависимости от ФК по NYHA.  
**Примечание:** МПКТ оценивалась методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии.  
**Сокращения:** ФК — функциональный класс, NYHA — New York Heart Association.



**Рис. 2.** Структура нарушений МПКТ в зависимости от фенотипа ХСН.  
**Примечание:** МПКТ оценивалась методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии.  
**Сокращение:** ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка.



**Рис. 3.** Значения Т-критерия левого бедра у пациенток с ХСН в зависимости от ФК по NYHA.  
**Сокращения:** ФК — функциональный класс, NYHA — New York Heart Association.

вили 40 и 60%, соответственно (рис. 1). В структуре нарушения МПКТ у пациентов с ХСН, в зависимости от фенотипа, остеопороз был выявлен у 100% (n=3) пациентов с ФВ ЛЖ <50% (рис. 2). При анализе Т-критерия левого бедра в зависимости от ФК ХСН по NYHA выявлены статистически значимые различия: у пациенток с III ФК ХСН значения Т-критерия левого бедра были ниже по сравнению с пациентками со II ФК (p=0,032), что свидетельствует о более выраженном снижении МПКТ при нарастании тяжести ХСН (рис. 3).

Результаты денситометрии с поправкой на ИМТ представлены в таблице 2.

В однофакторном логистическом анализе предикторов остеопороза оценивались наличие ХСН, ИМТ, а также гериатрические показатели — страх падений и нарушение передвижения. Все указанные параметры

**Таблица 2**

**Результаты денситометрии с поправкой на ИМТ**

Показатель	Пациенты с ХСН (n=24)	Пациенты без ХСН (n=29)	p-value
МПКТ, правое бедро, г/см <sup>2</sup> , M±SD	0,80±0,12	0,90±0,16	0,093
МПКТ, левое бедро, г/см <sup>2</sup> , Me [Q1; Q3]	0,75 [0,71; 0,87]	0,86 [0,81; 0,96]	0,020*
МПКТ, поясница, г/см <sup>2</sup> , n (%)	0,93 (0,20)	1,09 (0,21)	0,065
Т-критерий бедро правое, n (%)	-1,73 (1,13)	-1,01 (0,90)	0,122
Т-критерий бедро левое, n (%)	-1,78 (1,09)	-0,90 (0,89)	0,033*
Т-критерий поясница, n (%)	-1,55 (1,95)	-0,41 (1,86)	0,217
Остеопения по результатам денситометрии, n (%)	10 (41,7)	10 (34,5)	0,860
Остеопороз по результатам денситометрии, n (%)	11 (45,8)	5 (17,2)	0,050*

**Примечание:** \* — различия показателей статистически значимы (p<0,05).

**Сокращения:** МПКТ — минеральная плотность костной ткани, ХСН — хроническая сердечная недостаточность.

продемонстрировали статистически значимую ассоциацию с наличием остеопороза (p<0,005). С учетом ограниченного числа событий к числу предикторов (EPV), в многофакторную модель были включены только клинически обоснованные факторы — ИМТ и ХСН, которые сохраняли независимую ассоциацию с остеопорозом (табл. 3).

**Обсуждение**

Пациенты с ХСН, включенные в исследование, характеризовались более низкими значения ИМТ (p=0,028) и более высокой частотой наличия остеопороза (p<0,001) по сравнению с группой без ХСН. Соответственно, лица с ХСН имели более высокий 10-летний риск перелома шейки бедра и общих пере-

Таблица 3

**Однофакторный и многофакторный логистический регрессионный анализ факторов, ассоциированных с остеопорозом**

Показатель	Однофакторный анализ			Многофакторный анализ		
	ОШ	95% ДИ	p-value	ОШ	95% ДИ	p-value
ИМТ	0,89	0,80-0,98	0,02*	0,83	0,71-0,97	0,020*
ХСН	0,22	0,08-0,60	0,003*	0,14	0,04-0,54	0,004*

**Примечание:** \* — различия показателей статистически значимы (p<0,05).

**Сокращения:** ДИ — доверительный интервал, ИМТ — индекс массы тела, ОШ — отношение шансов, ХСН — хроническая сердечная недостаточность.

ломов согласно FRAX (p=0,006 и 0,011, соответственно). Прогноз у пациенток с ХСН, согласно индексу коморбидности Чарлсона, оказался хуже, чем у пациенток без ХСН (p=0,003).

В настоящем исследовании показано, что наличие ХСН у женщин старше 60 лет ассоциировано с более высокой распространённостью остеопороза и более низкими значениями МПКТ.

По данным DXA при ХСН отмечались более низкие значения T-критерия в области обоих бедер и поясничного отдела позвоночника (p<0,005), однако межгрупповые различия по T-критерию поясничного отдела позвоночника и правого бедра не сохраняли статистическую значимость после внесения поправки на ИМТ (p>0,005). Сохранение статистически значимых различий по T-критерию только в области левого бедра может быть обусловлено функциональной доминантностью и различиями в нагрузке [12].

Возраст является одним из ключевых факторов риска развития остеопороза и его влияние особенно выражено у женщин старшего возраста. В исследовании NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) было показано, что распространённость остеопороза у женщин в возрасте ≥65 лет значительно выше, чем у женщин моложе 65 лет, и достигает 17% по данным DXA, тогда как в более молодом возрасте значения существенно ниже [13].

Распространенность ХСН также увеличивается с возрастом: в кросс-секционном исследовании популяции пациентов старшего возраста показано увеличение заболеваемости с 4,6% среди населения в возрасте старше 50 лет и до 10% — старше 70 лет [14].

Большинство исследований по оценке взаимосвязи ХСН и остеопороза посвящены изучению клинических особенностей пациентов с ХСН со сниженной ФВ ЛЖ. Так, в одном из проспективных исследований с участием амбулаторных пациентов со сниженной ФВ ЛЖ частота остеопороза или вертебральных переломов достигала 27%, а наличие поврежденных костей предсказывало неблагоприятные исходы в виде преждевременной госпитализации и смерти (ОШ 2,44, 95% ДИ: 1,23-4,82, p=0,011) [15].

Как свидетельствуют результаты многочисленных исследований и реальная клиническая практика, на сегодняшний день в структуре заболеваемости ХСН пре-

обладает фенотип с сохранённой ФВ ЛЖ (ХСНсФВ), однако данные о его сочетании с остеопорозом ограничены: имеющиеся публикации подтверждают взаимосвязь между ХСНсФВ и остеопорозом, вероятно, обусловленную общими патофизиологическими механизмами [16].

Полученные в нашем исследовании результаты согласуются с этими наблюдениями: у обследованных женщин пожилого и старческого возраста, преимущественно с ХСНсФВ, чаще фиксировались низкие значения T-критерия, что отражает совокупное влияние возраста, женского пола и соматического статуса на состояние МПКТ.

В однофакторном анализе страх падений и нарушение передвижения были связаны с остеопорозом. Это свидетельствует о том, что гериатрические синдромы, вероятно, отражают общее ухудшение состояния пациентов с ХСН и остеопорозом, но не являются независимыми предикторами снижения МПКТ.

Данные российского исследования ЭВКАЛИПТ [17] показали, что у пациентов пожилого возраста чаще наблюдались сопутствующие признаки саркопении, снижение мышечной силы и ухудшение показателей физической активности, что тесно связано с повышенным риском падений и переломов в пожилой популяции.

Особое значение имеет выявленная независимая ассоциация между наличием ХСН и остеопорозом в многофакторном анализе после поправки на ИМТ. Это указывает на то, что влияние ХСН на костный метаболизм не может быть объяснено исключительно снижением массы тела или уменьшением физической активности. Возможными механизмами являются хроническое воспаление, нейрогуморальная активация, нарушения микроциркуляции и метаболические изменения, характерные для ХСН.

**Ограничения исследования:** результаты, полученные в данном исследовании, являются промежуточными. Небольшая выборка пациентов, наблюдающихся на амбулаторном этапе, и отсутствие рандомизации являются существенными ограничениями исследования, что не позволило выявить тесную взаимосвязь между ХСН и остеопорозом и экстраполировать полученные результаты на более широкую популяцию пациентов с ХСН.

### Заключение

Таким образом, среди пациентов женского пола пожилого и старческого возраста наличие ХСН ассоциировано с более высокой распространённостью остеопороза и снижением МПКТ, преимущественно в области левого бедра. Пациенты с ХСН и остеопорозом имели клинически более тяжелое течение заболевания, обусловленное снижением функциональной толерантности к физической нагрузке, страхом падений и нарушением передвижения. Таким образом, необходим более комплексный подход к ведению пациентов с ХСН, учитывающий не только кар-

диологические аспекты. Своевременное определение 10-летнего риска переломов FRAX, определение риска и страха падений пациентов с ХСН может предотвратить серьезные осложнения в виде переломов и значительно улучшить качество жизни пациентов.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

**Декларация ИИ.** Для проверки рукописи на соответствие требованиям журнала был использован ресурс <https://research-helper.ru/>.

### Литература/References

- Fomin IV, Belenkov YuN, Mareev VYu, et al. EPOCH-CHF As A Mirror of the Current Problems in Cardiovascular Diseases Treatment in Real Clinical Practice. *Kardiologia*. 2024;64(11):48-61. (In Russ.) Фомин И. В., Беленков Ю. Н., Мареев В. Ю. и др. ЭПОХА-ХСН — зеркало проблем лечения сердечно-сосудистых заболеваний в реальной клинической практике. *Кардиология*. 2024;64(11):48-61. doi:10.18087/cardio.2024.11.n2808.
- Larina VN, Kudina EV, Shcherbina ES, et al. Clinical portrait of elderly outpatient. *Therapy*. 2024;10(3):41-51. (In Russ.) Ларина В. Н., Кудина Е. В., Щербина Е. С. и др. Клинический портрет амбулаторного пациента старшего возраста. *Терапия*. 2024;10(3):41-51. doi:10.18565/therapy.2024.3.41-51.
- Yang X, Lupón J, Vidán MT, et al. Impact of frailty on mortality and hospitalization in chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(23):e008251. doi:10.1161/JAHA.117.008251.
- Larina VN, Shcherbina ES, Dryutova VV, et al. Evidence-based perspective on heart failure and osteoporosis: a systematic review. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(3):5306. (In Russ.) Ларина В. Н., Щербина Е. С., Дрютова В. В. и др. Взгляд на проблему хронической сердечной недостаточности и остеопороза с позиции доказательной медицины: систематический обзор. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(3):5306. doi:10.15829/1560-4071-2023-5306.
- Topolyanskaya SV, Osipovskaya IA, Lifanova LS, et al. Mineral density and metabolism of bone tissue in patients with chronic heart failure insufficiency of senior age. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2017;7(3):205-11. (In Russ.) Тополянская С. В., Осиповская И. А., Лифанова Л. С. и др. Минеральная плотность и метаболизм костной ткани у больных хронической сердечной недостаточностью старческого возраста. *Архивъ внутренней медицины*, 2017;7(3):205-11. doi:10.20514/2226-6704-2017-7-3-205-211.
- Liu XP, Jian XY, Liang DL, et al. The association between heart failure and risk of fractures: Pool analysis comprising 260,410 participants. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:977082. doi:10.3389/fcvm.2022.977082.
- Skripnikova IA, Yaraliev EA, Drapkina OM. Heart failure and osteoporosis: common pathogenetic components. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(6):3233. (In Russ.) Скрипникова И. А., Яралиева Э. А., Драпкина О. М. Хроническая сердечная недостаточность и остеопороз: общие патогенетические звенья. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022;21(6):3233. doi:10.15829/1728-8800-2022-3233.
- Mareev VYu, Fomin IV, Ageev FT, et al. 2020 Clinical practice guidelines for Chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(11):4083. (In Russ.) Мареев В. Ю., Фомин И. В., Агеев Ф. Т. и др. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(11):4083. doi:10.15829/1560-4071-2020-4083.
- Tkachova ON, Kotovskaya YuV, Runikhina NK, et al. Clinical guidelines on frailty. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2020;(1):11-46. (In Russ.) Ткачева О. Н., Котовская Ю. В., Рунихина Н. К. и др. Клинические рекомендации "Старческая астения". *Российский журнал гериатрической медицины*. 2020;(1):11-46. doi:10.37586/2686-8636-1-2020-11-46.
- Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol*. 1990;45(6):P239-P243. doi:10.1093/geronj/45.6.P239.
- Belaya ZhE, Belova KYu, Biryukova EV, et al. Federal clinical guidelines for diagnosis, treatment and prevention of osteoporosis. *Osteoporosis and Bone Diseases*. 2021;24(2):4-47. (In Russ.) Беляя Ж. Е., Белова К. Ю., Бирюкова Е. В. и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза. *Остеопороз и остеопатия*. 2021;24(2):4-47. doi:10.14341/osteo12930.
- Mounach A, Rezqi A, Ghazlani I, et al. Prevalence and Risk Factors of Discordance between Left- and Right-Hip Bone Mineral Density Using DXA. *ISRN Rheumatol*. 2012;2012:617535. doi:10.5402/2012/617535.
- Zhang X, Wang Z, Zhang D, et al. The prevalence and treatment rate trends of osteoporosis in postmenopausal women. *PLoS One*. 2023;18(9):e0290289. doi:10.1371/journal.pone.0290289.
- Ruiz-García A, Serrano-Cumplido A, Escobar-Cervantes C, et al. Heart Failure Prevalence Rates and Its Association with Other Cardiovascular Diseases and Chronic Kidney Disease: SIMETAP-HF Study. *J Clin Med*. 2023;12(15):4924. doi:10.3390/jcm12154924.
- Verheyen N, Schmid J, Kolesnik E, et al. Prevalence and prognostic impact of bone disease in chronic heart failure with reduced ejection fraction. *ESC Heart Fail*. 2024;11(3):1730-8. doi:10.1002/ehf2.14741.
- Wang Q, Ye Y, Zhang S, et al. Low skeletal muscle index combined with reduced bone density increases mortality rate in older adults with heart failure. *Aging Clin Exp Res*. 2025;37(1):303. doi:10.1007/s40520-025-03213-2.
- Tkachova ON, Vorobyeva NM, Kotovskaya YuV, et al. Prevalence of geriatric syndromes in persons over 65 years: the first results of the EVCALIPT study. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(10):3985. (In Russ.) Ткачева О. Н., Воробьева Н. М., Котовская Ю. В. и др. Распространённость гериатрических синдромов у лиц в возрасте старше 65 лет: первые результаты российского эпидемиологического исследования ЭВКАЛИПТ. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(10):3985. doi:10.15829/1560-4071-2020-3985.

**Адреса организаций авторов:** ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), ул. Островитянова, д. 1, стр. 6, Москва, 117513, Россия.

**Addresses of the authors' institutions:** Russian National Research Medical University, Ostrovityanova str., 1, bld. 6, Moscow, 117513, Russia.