

УДК 616.146-073.432.1-037-092:616.12-008.46-036.12:616-056.257
<https://doi.org/10.20538/1682-0363-2023-1-33-40>

Прогностическое значение диаметра нижней полой вены, ультразвукового исследования легких и NT-proBNP у пациентов с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности и ожирением

Кобалава Ж.Д.¹, Кабельо Монтойа Ф.Э.¹, Сафарова А.Ф.^{1,2}, Толкачева В.В.¹, Абрамов А.А.¹

¹ Российский университет дружбы народов (РУДН)
Россия, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8

² Городская клиническая больница (ГКБ) им. В.В. Виноградова
117292, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, 61

РЕЗЮМЕ

Цель: изучение клинического и прогностического значения диаметра нижней полой вены (НПВ), суммы В-линий по данным ультразвукового исследования (УЗИ) легких и NT-proBNP у пациентов с острой декомпенсацией хронической сердечной недостаточности (ОДХСН) и ожирением.

Материалы и методы. В одноцентровое проспективное исследование включены 162 пациента с ОДХСН (66% мужчин, возраст 68 ± 12 лет, фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) 44 (35; 54)%, медиана уровня NT-proBNP 4 246 (1 741; 6 837) пг/мл). Имели избыточную массу тела 27,8% пациентов, 55% страдали ожирением. Всем пациентам при поступлении выполнены стандартное клинико-лабораторное обследование, включая УЗИ легких с подсчетом суммы В-линий, УЗИ НПВ, NT-proBNP.

Результаты. Пациенты с ожирением по сравнению с пациентами с избыточной и нормальной массой тела имели меньшую сумму В-линий при УЗИ легких [33 (21–51); 38 (27–54) и 42 (30–58) соответственно; $p = 0,002$], меньший уровень NT-proBNP [3 404 (1 630; 5 516); 4 458 (2 697; 5 969); 5 085 (2 871; 7 351) пг/мл соответственно, $p = 0,013$]. Диаметр НПВ существенно не отличался в зависимости от индекса массы тела: при ожирении – 2,3 (1,9–2,8) см, при избыточной массе тела – 2,3 (1,9–2,8) см, при нормальной массе тела – 2,2 (1,8–2,4) мм, $p = 0,324$.

По данным многофакторного регрессионного анализа Кокса, сумма В-линий более 7 при выписке (отношение рисков (ОР, hazard ratio (HR)) 8,90; 95%-й доверительный интервал (ДИ) 2,03–38,30; $p = 0,003$) и НПВ более 2,4 см при поступлении (ОР 5,42; 95%-й ДИ 1,04–28,13; $p = 0,045$) независимо ассоциировались с более высокой вероятностью 12-месячной смерти от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

Заключение. Таким образом, УЗИ легких с подсчетом В-линий и оценка диаметра НПВ могут быть полезными у пациентов с ОДХСН и ожирением для стратификации по риску развития смерти от ССЗ в течение года.

Ключевые слова: ОДХСН, ожирение, В-линии, нижняя полая вена, NTproBNP

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Соответствие принципам этики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование одобрено этическим комитетом Медицинского института РУДН (протокол № 8 от 16.11.2021).

✉ Кабельо Монтойа Флора Элиса, florinela.cabellomontoya@gmail.com

Для цитирования: Кобалава Ж.Д., Кабельо Монтойа Ф.Э., Сафарова А.Ф., Толкачева В.В., Абрамов А.А. Прогностическое значение диаметра нижней полой вены, ультразвукового исследования легких и NT-proBNP у пациентов с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности и ожирением. *Бюллетень сибирской медицины*. 2023;22(1):33–40. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2023-1-33-40>.

Prognostic value of the inferior vena cava diameter, lung ultrasound, and the NT-proBNP level in patients with acute decompensated heart failure and obesity

Kobalava Zh.D.¹, Cabello Montoya F.E.¹, Safarova A.F.^{1,2}, Tolkacheva V.V.¹, Abramov A.A.¹

¹ Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)
8, Mikluho-Maklaya Str., Moscow, 117198, Russian Federation

² Vinogradov City Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation
61, Vavilova Str., Moscow, 117292, Russian Federation

ABSTRACT

Aim. To evaluate the clinical and prognostic value of the inferior vena cava (IVC) diameter, the sum of B-lines according to lung ultrasound (LUS), and the NT-proBNP level in patients with acute decompensated heart failure (ADHF) and obesity.

Materials and methods. A single-center, prospective study included 162 patients with ADHF (66% men, age 68 ± 12 years, left ventricular ejection fraction (LVEF) 44 (35; 54)%, median level of NT-proBNP 4,246 (1,741; 6,837) pg / ml). 27.8% of patients were overweight, 55% of patients had obesity. Upon admission, all patients underwent a standard clinical and laboratory examination, including lung ultrasound with the calculation of the sum of B-lines, IVC ultrasound, and determination of the NT-proBNP level.

Results. Obese patients had a smaller sum of B-lines according to lung ultrasound than overweight patients and those with normal weight [33 (21–51); 38 (27–54), and 42 (30–58), respectively; $p = 0.002$] and a lower level of NT-proBNP [3,404 (1,630; 5,516); 4,458 (2,697; 5,969); 5,085 (2,871; 7,351) pg / ml, respectively, $p = 0.013$]. The IVC diameter did not differ significantly depending on body mass index (BMI): with obesity – 2.3 (1.9–2.8) cm, with overweightness – 2.3 (1.9–2.8) cm, and with normal weight – 2.2 (1.8–2.4) mm, $p = 0.324$.

According to the multivariate Cox regression analysis, the sum of B-lines > 7 at discharge (hazard ratio (HR) 8.90, 95% confidence interval (CI) 2.03–38.30, $p = 0.003$) and IVC > 2.4 cm at admission (HR 5.42, 95% CI 1.04–28.13, $p = 0.045$) were independently associated with a higher risk of 12-month mortality from cardiovascular disease.

Conclusion. Therefore, lung ultrasound with B-line quantification and assessment of the IVC diameter may be useful in obese patients with ADHF to stratify the risk of 12-month mortality from cardiovascular disease.

Keywords: ADHF, obesity, B-lines, inferior vena cava, NTproBNP

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Source of financing. The authors state that they received no funding for the study.

Conformity with the principles of ethics. All patients signed an informed consent to participate in the study. The study was approved by the local Ethics Committee at RUDN University (Protocol No. 8 of 16.11.2021).

For citation: Kobalava Zh.D., Cabello Montoya F.E., Safarova A.F., Tolkacheva V.V., Abramov A.A. Prognostic value of the inferior vena cava diameter, lung ultrasound, and the NT-proBNP level in patients with acute decompensated heart failure and obesity. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2023;22(1):33–40. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2023-1-33-40>.

ВВЕДЕНИЕ

Застой является одной из основных причин повторной госпитализации и смертности у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) независимо от фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ). В последнее время широко обсуждается роль ультразвукового исследования (УЗИ) легких с оценкой суммы В-линий и диаметра нижней полой вены (НПВ) у пациентов с острой декомпенсацией хронической сердечной недостаточности (ОДХСН) для стратификации риска сердечно-сосудистых осложнений [1]. Выявленная взаимосвязь между индексом массы тела (ИМТ) как с натрийуретическими пептидами (НУП), так и с В-линиями, имеет важное клиническое значение для пациентов с ожирением [2].

У пациентов с ожирением наблюдается задержка натрия, увеличение внутрисосудистого объема и артериального давления, а также повышение постнагрузки, что может привести к неблагоприятному ремоделированию сердца и способствовать развитию сердечной недостаточности (СН).

У пациентов с одышкой и (или) отеками и ожирением диагностика СН вызывает определенные трудности, так как генез этих симптомов не всегда связан с развитием СН. Кроме того, есть данные об обратной корреляции между ИМТ и количеством В-линий при УЗИ легких у пациентов с острой или ХСН [1, 2]. Таким образом, поиск эффективных методов ранней диагностики застоя у пациентов с ОДХСН и ожирением является актуальной задачей.

Целью исследования явилось изучение клинического и прогностического значения диаметра НПВ, суммы В-линий по данным УЗИ легких и NT-proBNP у пациентов с ОДХСН и ожирением.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В одноцентровое проспективное исследование включены 162 пациента с ОДХСН (66% мужчин, средний возраст 68 ± 12 лет, ФВ ЛЖ 44 (35; 54)%) (табл. 1).

Диагноз ОДХСН устанавливали на основании общепринятых критериев: быстрое нарастание симптомов и (или) признаков СН, структурно-функциональные изменения сердца и повышение уровня NT-proBNP. Наличие острого коронарного синдрома, терминальной стадии хронической болезни почек, онкологических заболеваний, тяжелой анемии, фебрильной лихорадки, первичной патологии легких (пневмонии, обострения хронической обструктивной болезни легких или бронхиальной астмы),

травмы грудной клетки рассматривали как критерии исключения из исследования.

Таблица 1

Характеристика пациентов с ОДХСН	
Показатель	Значение
Пол (мужской/женский), <i>n</i> (%)	107 (66)/55 (34)
Возраст, лет, $M \pm SD$	68 ± 12
Длительность СН, лет, $Me (IQR)$	2 (0,3; 5)
Функциональный класс СН, NYHA, <i>n</i> (%)	
– II	5 (4)
– III	79 (48)
– IV	78 (48)
Фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), %, $M \pm SD$	40 ± 14
Артериальная гипертензия, <i>n</i> (%)	157 (96,9)
Инфаркт миокарда в анамнезе, <i>n</i> (%)	71 (44)
Фибрилляция предсердий, <i>n</i> (%)	97 (59,8)
Сахарный диабет 2-го типа, <i>n</i> (%)	62 (38,2)
Хроническая анемия, <i>n</i> (%)	36 (22,2)
NT-proBNP, пг/мл, $Me (IQR)$	4 246 (1 741; 6 837)
Креатинин сыворотки, мкмоль/л, $Me (IQR)$	107 (92; 136)
СКФ СКД-EPI, мл/мин/1,73 м, $M \pm SD$	54 (40; 69)
Глюкоза, ммоль/л, $M \pm SD$	6,2 (5,3; 8)

Примечание. СН – сердечная недостаточность, СКФ СКД-EPI – скорость клубочковой фильтрации по формуле СКД-EPI.

Всем пациентам проводили рутинное клиническое обследование с оценкой симптомов и (или) признаков СН. Уровень NT-proBNP анализировали иммунохемилюминесцентным методом (PathFast, Япония).

Эхокардиографию (ЭхоКГ), УЗИ легких и измерение диаметра НПВ выполняли на аппарате экспертного класса VIVID E90 (GE Healthcare, США). При проведении стандартной ЭхоКГ с оценкой ФВ ЛЖ по Симпсону измеряли также максимальный диаметр НПВ и коллабирование во время дыхательного цикла, используя продольную позицию из субкостального доступа (рис. 1).

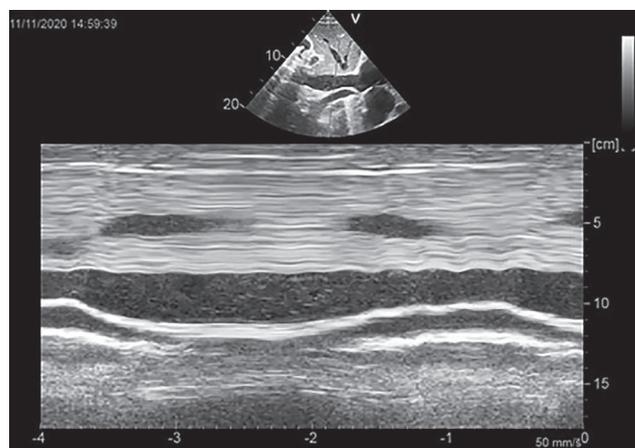


Рис. 1. Оценка диаметра нижней полой вены

УЗИ легких выполняли в первые 48 ч от поступления с помощью абдоминального датчика в восьми зонах по переднебоковым поверхностям с обеих сторон грудной клетки, оценивали наличие и подсчитывали сумму В-линий в каждой зоне (рис. 2). Ультразвуковой профиль легких считали нормальным, соответствующим отсутствию легочного застоя, при сумме В-линий менее 5. При сумме В-линий более 5 диагностировали легочный застой [3].

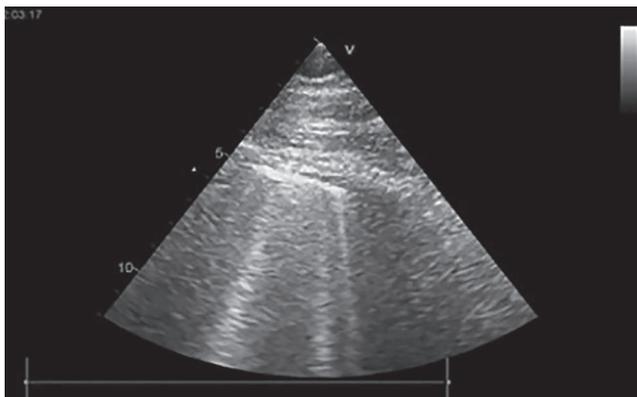


Рис. 2. Ультразвуковое исследование легких. Множественные В-линии

Период наблюдения составил 12 мес. При телефонных контактах через 1, 3, 6, 12 мес после выписки оценивали исходы (смерть от СН и повторная госпитализация по поводу декомпенсации СН). Для статистической обработки данных использовали программное обеспечение SPSS (версия 23.0), MedCalc Version 19. Количественные переменные описывали как среднее арифметическое значение (M) и стандартное отклонение среднего значения (SD) при нормальном распределении или как медиану (Me) интерквартильного размаха (IQR) – при асимметричном распределении.

Достоверность различий между двумя группами по количественным переменным оценивали при помощи U -критерия Манна – Уитни. Качественные переменные представляли абсолютными (n) и относительными (%) значениями. Для сравнения групп по частоте качественных переменных использовали критерий χ^2 Пирсона.

Метод кривых рабочих характеристик приемника (ROC) был использован для определения прогностической точки отсечки параметров застоя у пациентов с нормальной массой тела, избыточной массой тела и ожирением при СН, стратифицируя ее на фатальные и повторные госпитализации. Рассчитывали соотношение случаев в положительной группе (распространенность), чувствительность и специфичность. Были созданы кривые ROC, и прогностические пороговые значения определены как точка на кривой, ближайшая к 100%-й оси y . Это было сделано путем определения значения параметров перегрузки, связанных с самыми высокими значениями суммы чувствительности и специфичности [4].

Вероятность выживания оценивали методом построения кривых выживаемости Каплана – Майера, сравнение производили с помощью лог-рангового критерия. Влияние на риск смерти или повторной госпитализации по поводу СН оценивали при одно- и многофакторном регрессионном анализе Кокса. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все пациенты были разделены на три группы в зависимости от ИМТ: с нормальной массой $<24,9$ кг/м², избыточной массой 25–29,9 кг/м², ожирением ≥ 30 кг/м². Сравнительная характеристика пациентов в зависимости от ИМТ представлена в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика пациентов с ОДХСН в зависимости от индекса массы тела при поступлении				
Параметр	ИМТ, кг/м ²			P
	$<24,9$	25–29,9	≥ 30	
Пол (мужской/женский)	14 (52)/13 (48)	35 (77,8)/10 (22,2)	58 (64,4)/ 32(35,5)	0,023
Возраст, лет, Me (IQR)	71,8 (66–82)	71,3 (62–80)	65,9 (57–76)	0,005
ИМТ, кг/м ² , Me (IQR)	23,7 (23; 24)	27,8 (27; 29)	35 (32; 38)	$<0,000$
СН (NYHA), n (%):				0,007
– II			6 (5,5)	
– III	19 (70)	28 (62)	31 (35,5)	
– IV	8 (30)	17 (38)	53 (59)	
Гипертоническая болезнь, n (%)	24 (88,8)	44 (97,8)	89 (98,8)	0,031
Сахарный диабет, n (%)	6 (22,22)	14 (31,1)	42 (46,6)	0,009
Курение, n (%)	9 (33,3)	15 (33,3)	36 (40)	0,404
Фибрилляция предсердий, n (%)	15 (55,5)	25 (55,6)	57 (63,3)	0,337
ЧСС, уд/мин, Me (IQR)	87,7 (68–100)	87,8 (75–100)	91,9 (78–100)	0,126

Параметр	ИМТ, кг/м ²			p
	<24,9	25–29,9	≥30	
САД, Me (IQR)	135,1 (120–150)	139,6 (120–160)	144,8 (120–167)	0,093
ДАД, Me (IQR)	78,8 (70–84)	79,3 (40–80)	84,5 (80–90)	0,028
Одышка в покое, n (%)	10 (37)	16 (36)	28 (31)	0,490
Отеки нижних конечностей при выписке, n (%)	2 (7,4)	13 (28,8)	38 (42,2)	0,031
Фракция выброса, ФВ ЛЖ, %	43,03 (28–55)	37,5 (23–47)	41,4 (31–50)	0,384
Сумма В-линий, Me (IQR)	42 (30; 58)	38 (27; 54)	33 (21; 51)	0,002
NT-proBNP, пг/мл, Me (IQR)	5 085 (2 871; 7 351)	4 458 (2 697; 11 969)	3 404 (1 630; 5 516)	0,013
Креатинин, мкмоль/л, Me (IQR)	102 (89; 163)	107 (95; 160)	107 (91; 133)	0,596
СКФ СКД-ЕРІ, мл/мин/1,73 м ²	53 (34; 67)	49 (39; 65)	56 (43; 70)	0,212
Глюкоза, ммоль/л, Me (IQR)	5,7 (5,2; 7,2)	6,12 (4,9; 8,1)	6,4 (5,4; 8,4)	0,155
Диаметр нижней полой вены, см, M ± SD	2,22 ± 0,51	2,33 ± 0,52	2,33 ± 0,52	0,324

Примечание. ИМТ – индекс массы тела, СН – сердечная недостаточность, ЧСС – частота сердечных сокращений, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, СКФ СКД-ЕРІ – скорость клубочковой фильтрации по формуле СКД-ЕРІ.

Пациенты с ожирением по сравнению с пациентами с избыточной массой и нормальным ИМТ были моложе, чаще страдали сахарным диабетом (СД), артериальной гипертонией (АГ), имели более высокое диастолическое артериальное давление (ДАД), имели меньшую сумму В-линий и меньший уровень NT-proBNP. Не было выявлено достоверно значимой разницы диаметра НПВ в зависимости от ИМТ.

За 12 мес наблюдения выявлено 85 событий (52,4%), из них 29 случаев смерти (18%), 56 повтор-

ных госпитализаций по поводу ДХСН (34,4%). При этом у пациентов с ожирением частота событий составила 47%: смерть – в 13%, повторная госпитализация с ДХСН в 34% случаев.

При построении ROC-кривых для прогнозирования исходов у пациентов с ожирением были выявлены пороговые значения для суммы В-линий по данным УЗИ легких и диаметра НПВ (табл. 3). Не выявлено достоверных пороговых значений для уровня NT-proBNP в этой группе пациентов.

Таблица 3

Пороговые значения для прогнозирования исходов у пациентов с ожирением					
Параметр	Пороговые значения	Чувствительность	Специфичность	AUC	p
Сумма В-линий	>7	77	74	0,71	0,026
Нижняя полая вена, см	>2,4	78	68	0,73	0,0002
NT-proBNP, пг/мл	>5053,8	70	77	0,70	0,059

Однофакторный регрессионный анализ Кокса представлен в табл. 4. Многофакторный регрессионный анализ Кокса (включивший пол, возраст, ФВ ЛЖ, ФК СН) подтвердил независимую прогностическую значимость в отношении риска развития смерти от ССЗ в период наблюдения для суммы

В-линий более 7 при выписке (отношение рисков (ОР, hazard ratio (HR)) 8,90; 95%-й доверительный интервал (ДИ) 2,03–38,30; p = 0,003) и диаметра НПВ более 2,4 см при поступлении (ОР 5,42; 95%-й ДИ 1,04–28,13; p = 0,045) у пациентов с ОДХСН и ожирением.

Таблица 4

Однофакторный регрессионный анализ Кокса в отношении риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с сердечной недостаточностью в зависимости от индекса массы тела						
Показатель	ИМТ < 24,9 кг/м ² , n = 6 (22%)		ИМТ = 25–29,9 кг/м ² , n = 11 (24%)		ИМТ ≥30 кг/м ² , n = 12 (44%)	
	ОШ (95%-й ДИ)	p	ОШ (95%-й ДИ)	p	ОШ (95%-й ДИ)	p
Фибрилляция предсердий	0,84 [0,17–4,20]	0,841	1,08 [0,51–2,28]	0,828	2,55 [1,13–5,73]	0,023
Нижняя полая вена	0,87 [0,04–2,09]	0,930	1,04 [0,52–2,09]	0,894	2,92 [1,31–6,54]	0,009
Фракция выброса левого желудочка <40%	2,43 [0,44–13,3]	0,304	1,59 [0,93–2,68]	0,087	2,09 [1,05–4,16]	0,035
Сумма В-линий при выписке	1,09 [0,96–1,23]	0,162	1,03 [1,00–1,06]	0,024	1,06 [1,01–1,10]	0,011
В-линии при выписке > 7	0,77 [0,12–3,69]	0,652	3,07 [1,44–6,53]	0,003	10,2 [2,76–37,7]	<0,000
LogNTproBNP	1,25 [0,52–3,04]	0,609	1,59 [1,06–2,38]	0,023	1,82 [0,89–3,70]	0,098
NT-proBNP	1,00 [1,00–1,00]	0,779	1,00 [1,00–1,00]	0,033	1,00 [1,00–1,00]	0,064

Кривые Каплана – Мейера кумулятивной вероятности выживания (смерть от ССЗ) у пациентов с ожирением в зависимости от суммы В-линий, диаметра НПВ представлены на рис. 3, 4.

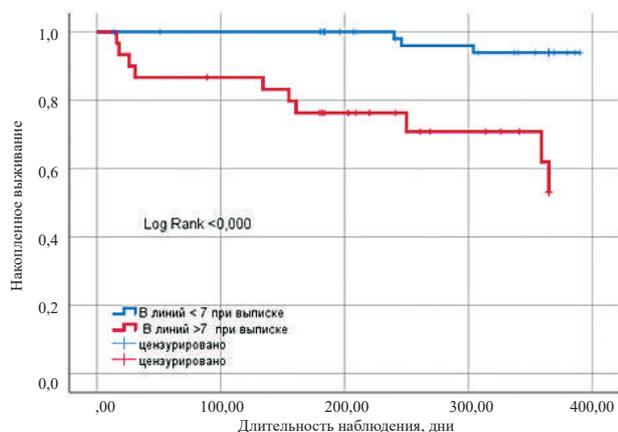


Рис. 3. Кривые Каплана – Мейера кумулятивной вероятности выживания (без смерти от ССЗ) в зависимости от суммы В-линий > 7 по данным УЗИ легких при выписке у пациентов с ожирением

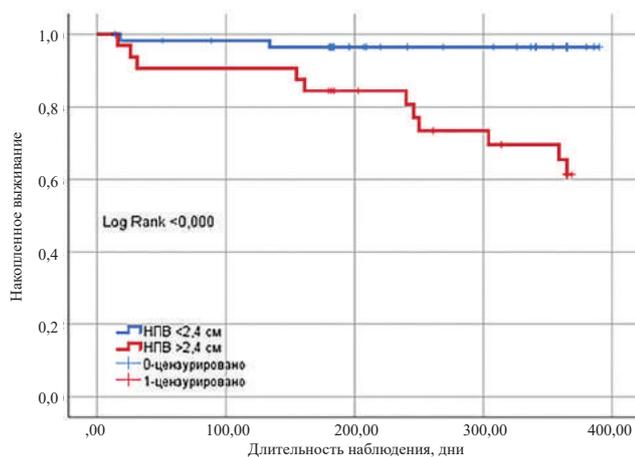


Рис. 4. Кривые Каплана – Мейера кумулятивной вероятности выживания (без смерти от ССЗ) в зависимости от диаметра НПВ > 2,4 см по данным УЗИ легких при выписке у пациентов с ожирением

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании у пациентов с ОДХСН и ожирением обнаружена обратная зависимость между ИМТ как с NTproBNP, так и с суммой В-линий. Диаметр НПВ достоверно не отличался у пациентов в зависимости от ИМТ. Наши результаты согласуются с результатами недавнего исследования А. Palazzuoli и соавт., в котором была получена обратная корреляция между ИМТ и суммой В-линий при УЗИ легких и отсутствие корреляции между диаметром НПВ и ИМТ у пациентов с острой или хронической СН [2, 5]. Кроме того, мы обратили внимание на более низкие уровни NTproBNP и меньшее коли-

чество В-линий при УЗИ легких у пациентов с ожирением, что также продемонстрировано в работе Е. Юссе и соавт. [6]. Меньшее количество В-линий у пациентов с ожирением, возможно, связано с выраженной подкожно-жировой клетчаткой [1, 2, 7]. В то же время на сегодняшний день выдвинуто несколько гипотез, объясняющих меньшее количество В-линий и более низкие уровни НУП у пациентов с СН и ожирением.

Согласно литературным данным, избыточная масса тела связана с более низким риском развития смерти у пациентов с СН, что свидетельствует о менее тяжелом течении заболевания [1, 2, 8, 9]. Однако пациенты с СН и ожирением по-разному реагируют на лечение СН. Более высокий ИМТ может быть связан как с перегрузкой жидкостью, так и с избыточным накоплением жировой ткани. В первом случае диуретическая реакция может быть значительно более эффективной, а во втором случае, наоборот, даже снижена. В ретроспективном анализе исследования DOSE обнаружено, что пациенты с ИМТ > 30 кг/м² лучше реагируют на прием петлевых диуретиков, чем пациенты без ожирения [10]. Также возможно, что введение внутривенных петлевых диуретиков быстро устраняет застой в легких, но оказывает меньшее влияние на диаметр НПВ. Поскольку более высокий ИМТ связан с лучшим прогнозом, пациенты с ожирением и СН могут быть менее склонны к развитию застоя в легких по сравнению с пациентами с более низким ИМТ [11, 12]. В нашем исследовании выявлена прогностическая роль суммы В-линий более 7 при выписке и диаметра НПВ более 2,4 см при поступлении в отношении развития смерти от ССЗ в течение 12 мес у пациентов с СН и ожирением, что также согласовывается с результатами исследования других авторов [1, 2, 13–15].

Ограничения исследования связаны с относительно небольшим количеством пациентов. При УЗИ легких мы использовали 8-зонный протокол, который имеет хорошую диагностическую точность и является более практичным для клинического использования в неотложных ситуациях. При использовании других протоколов (4- или 28-зонного) возможны иные результаты [16–18]. Для дальнейшего определения взаимосвязи между ИМТ, диаметром НПВ и суммой В-линий необходимы долгосрочные исследования в большей когорте пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, УЗИ легких с подсчетом суммам В-линий и оценка диаметра НПВ могут быть полезными у пациентов с ОДХСН и ожирением для стратификации по риску развития смерти от сердечно-сосудистых заболеваний в течение года.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Brainin P., Claggett B., Lewis E.F., Dwyer K.H., Merz A.A., Silverman M.B. et al. Body mass index and B-lines on lung ultrasonography in chronic and acute heart failure. *ESC Heart Failure*. 2020; 7(3):1201–1209. DOI: 10.1002/ehf2.12640.
2. Palazzuoli A., Ruocco G., Franci B., Evangelista I., Lucani B., Nuti R. et al. Ultrasound indices of congestion in patients with acute heart failure according to body mass index. *Clinical Research in Cardiology: Official Journal of the German Cardiac Society*. 2020;109(11):1423–1433. DOI: 10.1007/s00392-020-01642-9.
3. Кобалава Ж.Д., Сафарова А.Ф., Соловьева А.Е., Кабельо Монтойа Ф.Э., Мерай И.А., Шаварова Е.К. и др. Легочный застой по данным ультразвукового исследования у пациентов с декомпенсацией сердечной недостаточности. *Кардиология*. 2019;59(8):5–14. DOI: 10.18087/cardio.2019.8.n534.
4. Muiesan M.L., Salvetti M., Virdis A., Masi S., Casiglia E., Tikhonoff V. et al. Serum uric acid, predicts heart failure in a large Italian cohort: search for a cut-off value the URic acid Right for heArt Health study. *J. Hypertens*. 2021;39(1):62–69. DOI: 10.1097/HJH.0000000000002589.
5. Hollstein T., Schlicht K., Krause L., Hagen S., Rohmann N., Schulte D.M. et al. Effect of various weight loss interventions on serum NT-proBNP concentration in severe obese subjects without clinical manifest heart failure. *Sci. Rep*. 2021;11(1):10096. DOI: 10.1038/s41598-021-89426-7.
6. Joyce E., Lala A., Stevens S.R., Cooper L.B., AbouEzzed-dine O.F., Groarke J.D. et al. Heart failure apprentice network. Prevalence, profile, and prognosis of severe obesity in contemporary hospitalized heart failure trial populations. *JACC. Heart Failure*. 2016;4(12):923–931. DOI: 10.1016/j.jchf.2016.09.013.
7. Picano E., Pellikka P.A. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. *Eur. Heart J*. 2016;37(27):2097–2104. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw164.
8. Donataccio M.P., Vanzo A., Bosello O. Obesity paradox and heart failure. *Eat Weight Disord*. 2021;26(6):1697–1707. DOI: 10.1007/s40519-020-00982-9.
9. Zhang J., Begley A., Jackson R., Harrison M., Pellicori P., Clark A.L. et al. J. Body mass index and all-cause mortality in heart failure patients with normal and reduced ventricular ejection fraction: a dose-response meta-analysis. *Clinical Research in Cardiology: Official Journal of the German Cardiac Society*. 2019;108(2):119–132. DOI: 10.1007/s00392-018-1302-7.
10. Gupta A., Braunwald E., McNulty S., Felker G.M., Gilbert E.M., Alharethi R. et al. Obesity and the response to intensified diuretic treatment in decompensated heart failure: a DOSE trial substudy. *Journal of Cardiac Failure*. 2012;18(11):837–844. DOI: 10.1016/j.cardfail.2012.09.005.
11. Mareks N., Aimo A., Januzzi J.L., Jr, Vergaro G., Clerico A., Latini R. et al. Re-appraisal of the obesity paradox in heart failure: a meta-analysis of individual data. *Clinical Research in Cardiology: Official Journal of the German Cardiac Society*. 2021;110(8):1280–1291. DOI: 10.1007/s00392-021-01822-1.
12. Frea S., Pidello S., Volpe A., Canavosio F.G., Galluzzo A., Bovolo V. et al. Diuretic treatment in high-risk acute decompensation of advanced chronic heart failure-bolus intermittent vs. continuous infusion of furosemide: a randomized controlled trial. *Clinical Research in Cardiology: Official Journal of the German Cardiac Society*. 2020;109(4):17–425. DOI: 10.1007/s00392-019-01521-y.
13. Seko Y., Kato T., Morimoto T., Yaku H., Inuzuka Y., Tamaki Y. et al. Association between body mass index and prognosis of patients hospitalized with heart failure. *Scientific Reports*. 2020;10(1):16663. DOI: 10.1038/s41598-020-73640-w.
14. Pellicori P., Shah P., Cuthbert J., Urbinati A., Zhang J., Kallvikbacka-Bennett A. et al. Prevalence, pattern and clinical relevance of ultrasound indices of congestion in outpatients with heart failure. *Eur. J. Heart Fail*. 2019;21(7):904–916. DOI: 10.1002/ejhf.1383.
15. Curbelo J., Rodriguez-Cortes P., Aguilera M., Gil-Martinez P., Martín D., Suarez Fernandez C. Comparison between inferior vena cava ultrasound, lung ultrasound, bioelectric impedance analysis, and natriuretic peptides in chronic heart failure. *Current Medical Research and Opinion*. 2019;35(4):705–713. DOI: 10.1080/03007995.2018.1519502.
16. Pivetta E., Goffi A., Nazerian P., Castagno D., Tozzetti C., Tizzani P. et al. Study Group on Lung Ultrasound from the Molinette and Careggi Hospitals. Lung ultrasound integrated with clinical assessment for the diagnosis of acute decompensated heart failure in the emergency department: a randomized controlled trial. *Eur. J. Heart Fail*. 2019;21(6):754–766. DOI: 10.1002/ejhf.1379.
17. Platz E., Jhund P.S., Girerd N., Pivetta E., McMurray J., Peacock W.F. et al. Expert consensus document: Reporting checklist for quantification of pulmonary congestion by lung ultrasound in heart failure. *European J. Heart Fail*. 2019;21(7):844–851. DOI: 10.1002/ejhf.1499.
18. Araiza-Garaygordobil D., Gopar-Nieto R., Martinez-Amezcu P., Cabello-López A., Alanis-Estrada G., Luna-Herbert A. et al. A randomized controlled trial of lung ultrasound-guided therapy in heart failure (CLUSTER-HF study). *Am. Heart J*. 2020Sept.; 227:31–39. DOI: 10.1016/j.ahj.2020.

Вклад авторов

Кобалава Ж.Д. – концепция и дизайн исследования. Кабельо Монтойа Ф.Э., Сафарова А.Ф., Толкачева В.В. – анализ полученных данных, написание текста. Кабельо Монтойа Ф.Э., Абрамов А.А. – сбор и обработка материалов.

Информация об авторах

Кобалава Жанна Давидовна – д-р мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, зав. кафедрой внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики имени академика В.С. Моисеева, Медицинский институт, РУДН, г. Москва, zkobalava@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5873-1768>

Кабельо Монтойа Флора Элиса – канд. мед. наук, ассистент, кафедра внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики имени академика В.С. Моисеева, Медицинский институт, РУДН, г. Москва, flora.cabello@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2334-6675>

Сафарова Айтен Фуад кызы – д-р мед. наук, профессор кафедры внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики имени академика В.С. Моисеева, Медицинский институт, РУДН, г. Москва, aytensaf@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2412-5986>

Толкачева Вероника Владимировна – д-р мед. наук, доцент кафедры внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики имени академика В.С. Моисеева, Медицинский институт, РУДН, г. Москва, tolkachevav@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6847-8797>

Абрамов Алексей Алексеевич – ординатор, кафедра внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики имени академика В.С. Моисеева, Медицинский институт, РУДН, г. Москва, aaabramov196@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9678-5871>

✉) **Кабельо Монтойа Флора Элиса**, florinela.cabellomontoya@gmail.com

Поступила в редакцию 10.08.2022;
одобрена после рецензирования 25.08.2022;
принята к публикации 08.09.2022