

Белок, связывающий жирные кислоты, как показатель прогноза у пациентов с острой сердечной недостаточностью

Бычкова М.С.¹, Звягина Е.О.², Резник Е.В.^{1,3}

Цель. Сравнить прогноз пациентов с острой сердечной недостаточностью (ОСН) при положительном и отрицательном результате определения сердечного белка, связывающего жирные кислоты (сБСЖК).

Материал и методы. У 63 человек, госпитализированных по поводу тяжелой ОСН III-IV класса по классификации Killip, проведено определение сБСЖК в первые 3 ч от начала симптоматики, качественным методом с помощью индивидуальных тест-систем. Наблюдение за пациентами проводилось в течение 12 [9; 13] мес.

Результаты. У пациентов с положительным результатом определения белка была более высокая летальность в стационаре и за все время наблюдения. Уровень тропонина I выше значений 99 перцентиля связан с более высокой летальностью в отдаленном периоде, а N-концевой промозговой натрийуретический пептид не взаимосвязан с риском летального исхода у пациентов с тяжелой ОСН.

Заключение. сБСЖК можно рассматривать как прогностический маркер неблагоприятного исхода у пациентов с тяжелой ОСН.

Ключевые слова: острая сердечная недостаточность, белок, связывающий жирные кислоты, прогноз, летальность.

Отношения и деятельность: нет.

¹ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия; ²ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, Тула, Россия; ³ГБУЗ "ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой ДЗМ", Москва, Россия.

Бычкова М.С.* — ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней № 2 института клинической медицины, ORCID: 0000-0002-3453-5914, Звягина Е.О. — студент 4 курса, ORCID: 0009-0005-7188-2260, Резник Е.В. — д.м.н., доцент, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней № 2 института клинической медицины; врач-терапевт, кардиолог, врач функциональной диагностики, ультразвуковой диагностики, ORCID: 0000-0001-7479-418X.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): mashabichkova@gmail.com

ДИ — доверительный интервал, ИМ — инфаркт миокарда, ОСН — острая сердечная недостаточность, сБСЖК — сердечный белок, связывающий жирные кислоты, СН — сердечная недостаточность, BNP — натрийуретический пептид В-типа, NT-proBNP — N-концевой промозговой натрийуретический пептид.

Рукопись получена 25.01.2026

Рецензия получена 22.02.2026

Принята к публикации 17.03.2026



Для цитирования: Бычкова М.С., Звягина Е.О., Резник Е.В. Белок, связывающий жирные кислоты, как показатель прогноза у пациентов с острой сердечной недостаточностью. *Российский кардиологический журнал*. 2026;31(5):6808. doi: 10.15829/1560-4071-2026-6808. EDN: NTIYNE

Fatty acid binding protein as a prognostic indicator in patients with acute heart failure

Bychkova M.S.¹, Zvyagina E.O.², Reznik E.V.^{1,3}

Aim. To compare the prognosis of patients with acute heart failure (AHF) with positive and negative cardiac fatty acid binding protein (cFABP) tests.

Material and methods. In 63 patients hospitalized for severe Killip class III-IV AHF, cFABP was measured within the first 3 hours of symptom onset using a qualitative method with individual test kits. Patients were followed for 12 [9; 13] months.

Results. Patients with a positive cFABP test had higher in-hospital and overall mortality. Troponin I levels above the 99th percentile are associated with higher long-term mortality, while N-terminal pro-brain natriuretic peptide is not associated with the death risk in patients with severe AHF.

Conclusion. cFABP can be considered a prognostic marker of adverse outcome in patients with severe AHF.

Keywords: acute heart failure, fatty acid binding protein, prognosis, mortality.

Relationships and Activities: none.

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia; ²Tula State University, Tula, Russia; ³Savelyeva City Clinical Hospital № 31, Moscow, Russia.

Bychkova M.S.* ORCID: 0000-0002-3453-5914, Zvyagina E.O. ORCID: 0009-0005-7188-2260, Reznik E.V. ORCID: 0000-0001-7479-418X.

*Corresponding author: mashabichkova@gmail.com

Received: 25.01.2026 Revision Received: 22.02.2026 Accepted: 17.03.2026

For citation: Bychkova M.S., Zvyagina E.O., Reznik E.V. Fatty acid binding protein as a prognostic indicator in patients with acute heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2026;31(5):6808. doi: 10.15829/1560-4071-2026-6808. EDN: NTIYNE

Сердечный белок, связывающий жирные кислоты (сБСЖК), является ранним маркером повреждения миокарда. Его основная функция — транспорт жирных кислот внутри клетки для окисления [1, 2]. сБСЖК высвобождается в кровоток при повреждении кардиомиоцитов.

При ряде состояний, таких как тромбоэмболия легочной артерии, инфаркт миокарда (ИМ), сБСЖК изучался в качестве диагностического маркера [3-5].

Имеются противоречивые данные, что сБСЖК может применяться для диагностики острой сердечной недостаточности (ОСН), а также для оценки прогноза у данных пациентов [6, 7]. Выявлена связь положительного значения сБСЖК с увеличением риска декомпенсации сердечной недостаточности (СН) [6-8].

"Золотым стандартом" диагностики СН остается натрийуретический пептид В-типа (BNP) и N-концевой

Ключевые моменты

Что уже известно о предмете исследования?

- Сердечный белок, связывающий жирные кислоты (сБСЖК) достаточно подробно изучен как ранний диагностический и прогностический маркер инфаркта миокарда.
- У пациентов с острой сердечной недостаточностью (ОСН) данные о диагностической и прогностической ценности маркера противоречивы.

Что нового?

- сБСЖК взаимосвязан с более высокой летальностью у пациентов с ОСН III-IV классом Killip в краткосрочном и долгосрочном периоде.

Возможный вклад в клиническую практику

- Определение белка с помощью качественных тест-систем поможет быстро оценить прогноз пациентов, в отличие от других стандартных маркеров, оцениваемых при ОСН рутинным методом в лаборатории.

Key messages

What is already known about the subject?

- Cardiac fatty acid binding protein (cFABP) has been extensively studied as an early diagnostic and prognostic marker for myocardial infarction.
- For use in acute heart failure (AHF), data on the marker's diagnostic and prognostic value are conflicting.

What might this study add?

- cFABP is associated with higher mortality in patients with Killip class III-IV AHF in the short and long term.

How might this impact on clinical practice?

- cFABP determination using high-quality assays will help quickly assess patients' prognosis, unlike other standard laboratory markers routinely assessed in AHF.

промогеновой натрийуретический пептид (NT-proBNP), которые являются биомаркерами, входящими в рекомендации для диагностики и лечения пациентов с ОСН [8, 9]. При ОСН было обнаружено, что сБСЖК превосходит BNP и NT-proBNP в качестве предиктора смертности и повторной госпитализации. При оценке показателей BNP и сБСЖК при поступлении и выписке, только сБСЖК предсказывал смерть от сердечно-сосудистых заболеваний и повторную госпитализацию с ОСН [9, 10].

Тропонин I остается основным биомаркером для диагностики ИМ. ОСН является одной из причин повышения уровня тропонина I при отсутствии ИМ. В крупном исследовании у пациентов, госпитализированных с ОСН, повышенный уровень тропонина I при поступлении был связан с более низким систолическим артериальным давлением и более низкой фракцией выброса левого желудочка. Госпитальная летальность была значительно выше у пациентов с положительным уровнем тропонина I [11]. На сегодняшний день продолжается изучение и применение новых биомаркеров для ранней диагностики и оценке прогноза при ОСН.

Устойчиво повышенные концентрации сБСЖК имеют прогностическое значение, поскольку могут отражать продолжающееся повреждение миокарда, несмотря на эффективное лечение и клиническое улучшение. Хотя, известно, что сБСЖК также может показывать положительные результаты при ряде других состояний, таких как: сепсис, острое повреждение почек, пароксизм фибрилляции предсер-

дий <48 ч, тромбоэмболия легочной артерии. Однако определение уровня сБСЖК в динамике за время лечения поможет выявить пациентов с наивысшим риском осложнений после выписки из стационара, особенно при использовании с другими уже известными маркерами и тщательном сборе анамнеза.

Материал и методы

В исследование было включено 63 пациента с ОСН, без предшествующего ИМ (34 мужчины — 53%, 29 женщин — 47%). Из них 35 (55, 6%) — III класс, 28 (44, 4%) — IV класс Killip, госпитализированных в отделение кардиореанимации ГБУЗ "ГКБ № 31 им. акад. Г. М. Савельевой ДЗМ" и ГБУЗ "ГКБ им. В. П. Демикова ДЗМ" в период с 2022 по 2023 гг.

Причинами ОСН явились: у 34 пациентов (53,9%) ОСН *de novo* (впервые выявленная), а именно, гипертонический криз, а у 29 пациентов (46,1%) — острая декомпенсация хронической СН (известная ранее).

Основные симптомы пациентов при поступлении в группу ОСН представлены в таблице (табл. 1).

Клинико-демографические показатели пациентов представлены в таблице (табл. 2 А, Б).

Как следует из таблицы, не все пациенты, включенные в исследование, получали лекарственную терапию по поводу хронической СН. И никто из пациентов не следовал рекомендациям и на амбулаторном этапе не принимал рекомендованную терапию в полном объеме.

Проведенное исследование имело проспективный характер и состояло из 2 этапов: первый — при поступлении в стационар, второй — через 12 [9; 13] мес. посредством телефонного контакта и оценки

Таблица 1

Наиболее распространенные симптомы в группе ОСН Killip III-IV при поступлении

Симптомы	Количество пациентов
Одышка	96,4%, n=61
Общая слабость, утомляемость	92,0%, n=58
Ортопноэ	84,1%, n=53
Отеки нижних конечностей	79,3%, n=50

Таблица 2 А

Клинико-демографические показатели обследованных пациентов

Показатели	
Возраст, лет, Me [Q ₁ -Q ₃]	75,0 [65,0-84,0]
Длительность госпитализации, дни, Me [Q ₁ -Q ₃]	10,0 [4,0-13,0]
Индекс Charlson, балл, Me [Q ₁ -Q ₃]	7,0 [5,0-9,0]
Канзасский опросник, балл, M±SD	55,3±17,7
Опросник "возраст не помеха", балл, Me [Q ₁ -Q ₃]	4,0 [2,0-5,0]
Креатинин, мкмоль/л, Me [Q ₁ -Q ₃]	105,7 [88,4-153,0]
Систолическое артериальное давление, мм рт.ст., Me [Q ₁ -Q ₃]	115,0 [100,0-140,0]
Частота сердечных сокращений, Me [Q ₁ -Q ₃]	80,0 [72,0-102,0]
Длительность интервала QT, с, Me [Q ₁ -Q ₃]	0,4 [0,4-0,6]
Фракция выброса левого желудочка, %, Me [Q ₁ -Q ₃]	50,0 [37,0-55,0]

Сокращения: Me — медиана, M±SD — средняя арифметическая величина ± стандартное отклонение.

Таблица 2 Б

Клинико-демографические показатели обследованных пациентов (лекарственная терапия)

Показатели	Категории	Абс.	%	95% ДИ
Амбулаторная лекарственная терапия хронической сердечной недостаточности, n=29	Пациент не принимал терапию	18	61,2	52,4-79,8
	Пациент принимал терапию	11	37,9	8,4-41,0
Сакубитрил/валсартан, n=11	Не принимал	10	90	85,2-98,0
	Принимал	1	10	2,0-11,8
Каптоприл, n=11	Не принимал	5	45,4	36,8-50,0
	Принимал	6	54,6	38,0-56,0
Эналаприл, n=11	Не принимал	4	36,3	35,8-65,0
	Принимал	7	63,7	40,0-68,0
Бисопролол, n=11	Не принимал	3	22,7	20,9-45,5
	Принимал	8	77,3	45,6-80,1
Карведилол, n=11	Не принимал	5	45,4	40,2-67,5
	Принимал	6	54,6	46,7-69,0
Спиронолактон, n=11	Не принимал	2	18,1	15,4-21,2
	Принимал	9	81,9	76,1-82,2

Сокращение: ДИ — доверительный интервал.

медицинской документации с оценкой жизненного статуса. Исследование носит завершённый характер.

Критериями не включения являлись: гемодинамически значимые пороки сердца; пароксизм фибрилляции предсердий давностью <48 ч; электрическая кардиоверсия в течение 1 мес. до включения в исследование; тромбоэмболия легочной артерии в течение 3 мес. до включения в исследование; хирургические вмешательства, травмы в предшествующие 15 сут.;

трансплантация сердца, почек, печени в анамнезе; наличие в анамнезе злокачественного новообразования любой системы органов; новая коронавирусная инфекция в течение 3 мес. до включения в исследование; беременность.

Определение сБСЖК производилось в венозной крови в первые 3 ч от начала симптоматики при помощи тест-систем, основанных на иммунохроматографическом методе с качественным определени-

ем уровня маркера (КардиоБСЖК, НПО "БиоТест", г. Новосибирск и КАРД-ИНФО, ООО "ОФК-КАРДИО", г. Обнинск). Определение NT-proBNP проводилось в первые 3 ч от развития симптомов методом иммуноферментного анализа. По уровню NT-proBNP пациенты были разделены на 2 группы. За пороговый уровень NT-proBNP принималось его значение 400 пг/мл, что было связано с ранним определением этого маркера от начала клинических проявлений и крайне быстрым утяжелением симптомов у пациентов [12, 13].

Тропонин I определялся иммунохемилюминесцентным анализом в сыворотке крови в лаборатории стационара. По уровню тропонина I пациенты были разделены на 2 группы — более и менее референсного значения 1,0 нг/мл (99 перцентиль).

Помимо определения сБСЖК, пациентам проводились стандартные клинико-лабораторные, инструментальные обследования при поступлении.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие. Протокол исследования был одобрен Этическими комитетами всех участвующих клинических центров. Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом РНИМУ им. Н. И. Пирогова № 223 от 21 ноября 2022г.

Статистическая обработка проводилась с использованием IBM SPSS Statistic 27,0; Stattech. Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описаны с помощью средних арифметических величин (М) и стандартных отклонений (SD). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95% доверительного интервала (ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q1; Q3]. Нормальность распределения определялась с помощью критерия Шапиро-Уилка и критерия Колмогорова-Смирнова. Для выявления различий между двумя независимыми группами по количественному признаку использовались критерии Манна-Уитни. Выживаемость оценивалась с помощью лог-рангового критерия Манта-Хансена. Оценка функции выживаемости пациентов проводилась по методу Каплана-Мейера. График оценки функции выживаемости представляет из себя убывающую ступенчатую линию, значения функции выживаемости между точками наблюдений считаются константными. Построение прогностической модели вероятности определенного исхода выполнялось при помощи метода логистической регрессии. Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической

регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка. Уровень статистической значимости $p < 0,05$.

Результаты

Летальный исход за время госпитализации случился у 20 (31,7%) пациентов. За время наблюдения после выписки произошло еще 7 (11,1%) летальных исходов.

По результатам проведенного исследования есть тенденция к выявлению взаимосвязи летального исхода в стационаре и результата определения сБСЖК у пациентов с ОН, $p = 0,048$ (рис. 1).

Взаимосвязь летального исхода за все время наблюдения и результата определения сБСЖК в группе ОН была статистически значимой, $p = 0,006$. Анализ проводился только среди выписанных больных.

Медиана продолжительности жизни после выписки до летального исхода в группе с положительным уровнем сБСЖК составила 6 мес. (95% ДИ: 1,11-8,8). Медиана времени смерти после выписки в группе с отрицательным уровнем сБСЖК составила 11 мес. (95% ДИ: 6,84-19,54) (рис. 2).

Взаимосвязь летального исхода за все время нахождения в стационаре и результата определения NT-proBNP более и менее 400 пг/мл в группе ОН была статистически значимой, $p = 0,037$ и влияла на летальный исход за время стационарного лечения (рис. 3).

Взаимосвязь летального исхода за все время наблюдения и результата определения NT-proBNP более и менее значения 400 пг/мл в группе ОН была статистически не значимой ($p = 0,18$) и не влияла на летальный исход в отдаленном периоде (рис. 4).

Взаимосвязь летального исхода за все время нахождения в стационаре и результата определения тропонина I более и менее референсных значений 1,0 нг/мл (99 перцентиль) в группе ОН была статистически не значимой ($p = 0,09$) и не влияла на летальный исход в стационаре (рис. 5).

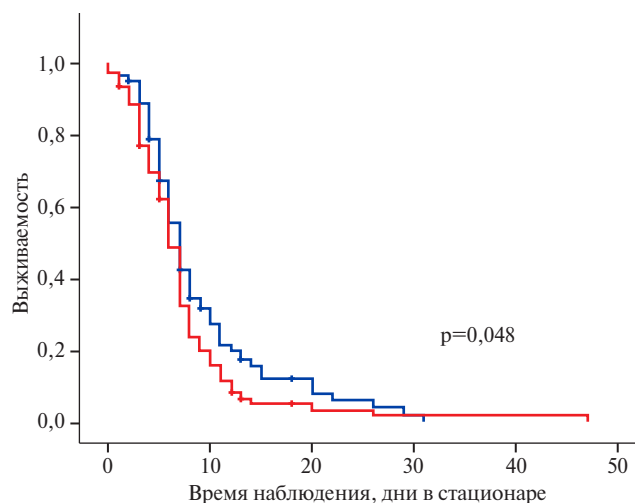
Взаимосвязь летального исхода за все время наблюдения и результата определения тропонина I более и менее 1,0 нг/мл в группе ОН была статистически значимой, $p = 0,01$ (рис. 6).

Была разработана прогностическая модель для определения вероятности летального исхода за время наблюдения в отдаленном периоде в зависимости от результата определения сБСЖК и тропонина I методом бинарной логистической регрессии, NT-proBNP при пошаговом включении в уравнение не вошел. Зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%,$$

$$z = -2,639 + 1,621X_{\text{сБСЖК}} + 0,22X_{\text{тропI}},$$

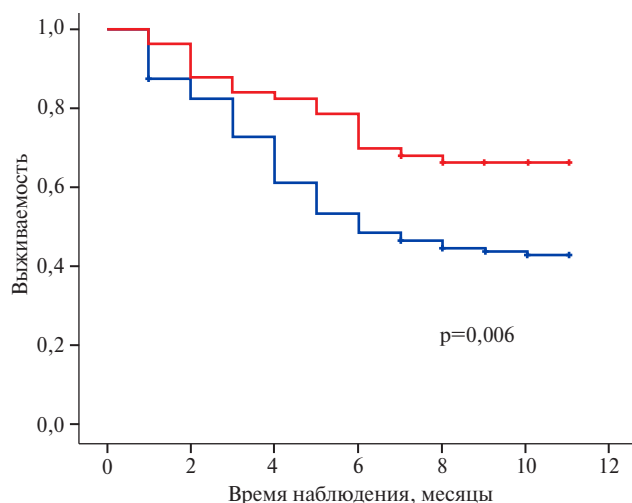
где P — оценка вероятности развития летального исхода за время наблюдения после выписки (0 — выжил, 1 — умер), z — значение логистической функции, $X_{\text{сБСЖК}}$ — результат сБСЖК при поступлении (0 — отрицательно, 1 — положительно), $X_{\text{тропI}}$ — результат определения тропонина I при поступлении (0 — < 1 нг/мл,



— sБСЖК -
— sБСЖК +
+ 1-цензурировано
+ 2-цензурировано

Рис. 1. Кривые выживаемости в группе ОЧН в зависимости от результата определения сБСЖК за период стационарного лечения.

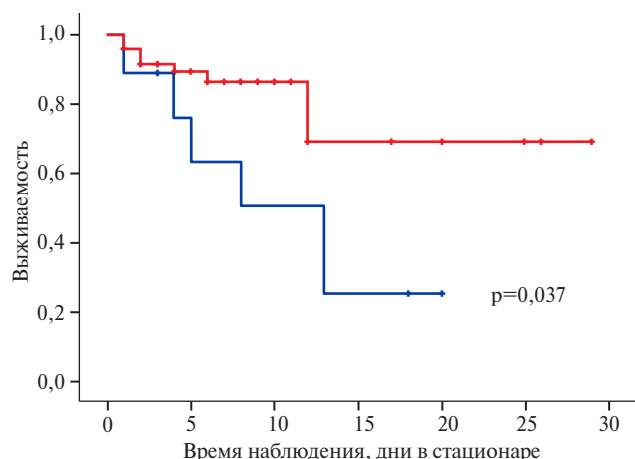
Сокращение: сБСЖК — сердечный белок, связывающий жирные кислоты.



— sБСЖК -
— sБСЖК +
+ 0-цензурировано
+ 1-цензурировано

Рис. 2. Кривые выживаемости в группе ОЧН в зависимости от результата определения сБСЖК в отдаленном периоде.

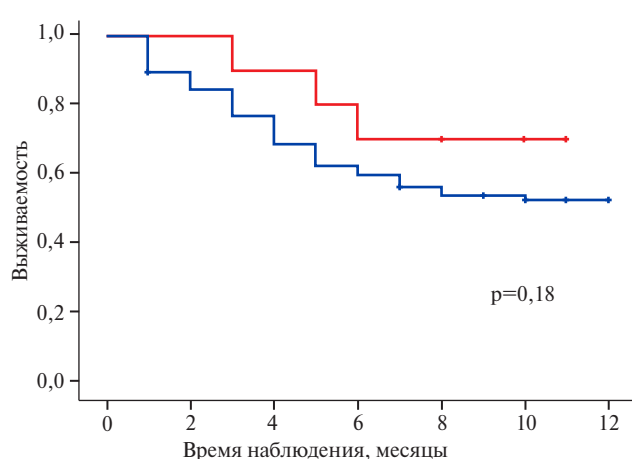
Сокращение: сБСЖК — сердечный белок, связывающий жирные кислоты.



— NT-proBNP <400 пг/мл
— NT-proBNP >400 пг/мл
+ 0-цензурировано
+ 1-цензурировано

Рис. 3. Кривые выживаемости в группе ОЧН в зависимости от результата определения NT-proBNP (выше и ниже 400 пг/мл) за время стационарного лечения.

Сокращение: NT-proBNP — N-концевой промозговой натрийуретический пептид.



— NT-proBNP <400 пг/мл
— NT-proBNP >400 пг/мл
+ 0-цензурировано
+ 1-цензурировано

Рис. 4. Кривые выживаемости в группе ОЧН в зависимости от результата определения NT-proBNP (выше и ниже 400 пг/мл) в отдаленном периоде.

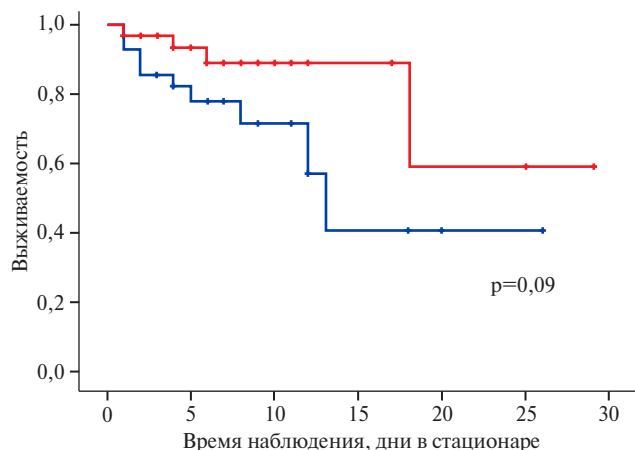
Сокращение: NT-proBNP — N-концевой промозговой натрийуретический пептид.

1 — >1 нг/мл). Полученная регрессионная модель является статистически значимой, $p=0,004$. При положительном результате тестирования на сБСЖК шансы летального исхода увеличивались в 5,056 раза, при наличии уровня тропонина I выше референсных значений шансы летального исхода увеличивались в 1,2 раза. Модель определяет 48,5% дисперсии вероятности развития летального исхода в отдаленном периоде за время наблюдения после выписки.

Обсуждение

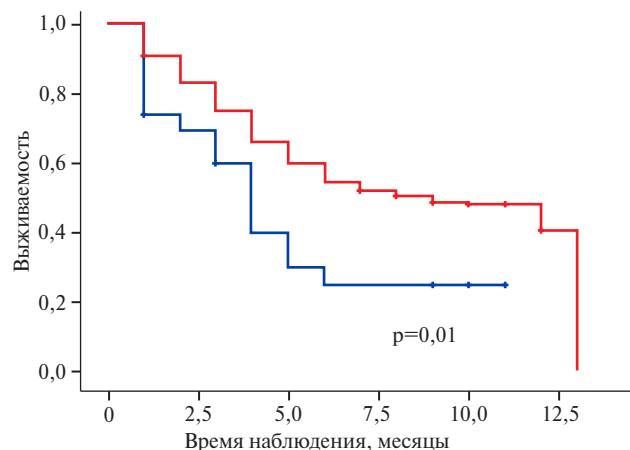
У пациентов с положительным результатом определения сБСЖК получены статистически значимые различия взаимосвязи более высокого уровня летальности и положительного результата определения сБСЖК в краткосрочном и отдаленном периоде.

Известно, что у пациентов с высокой концентрацией сБСЖК во время госпитализации вероятность неблагоприятных событий выше, чем у па-



— Тропонин I <1 нг/мл
— Тропонин I >1 нг/мл
+ 0-цензурировано
+ 1-цензурировано

Рис. 5. Кривые выживаемости в группе ОСН в зависимости от результата определения тропонина I (выше и ниже референсных значений 1,0 нг/мл) за время стационарного лечения.



— Тропонин I <1 нг/мл
— Тропонин I >1 нг/мл
+ 0-цензурировано
+ 1-цензурировано

Рис. 6. Кривые выживаемости в группе ОСН в зависимости от результата определения тропонина I (выше и ниже референсных значений 1,0 нг/мл) в отдаленном периоде.

циентов с более низкими значениями [14]. Также есть данные, что по уровню сБСЖК можно оценить тяжесть течения ОСН, риск развития сердечно-сосудистых катастроф и оценить долгосрочную выживаемость [1].

Ранее изучено, что высокая концентрация сБСЖК в крови при поступлении связана с более высокой летальностью, а также с повторной госпитализацией по причине ОСН через 1-5 лет. С учетом общепринятых прогностических факторов неблагоприятного исхода и NT-proBNP, сБСЖК независимо предсказывал повторную госпитализацию, связанную с ОСН [11, 15, 16].

В нашем исследовании у пациентов с уровнем NT-proBNP более 400 пг/мл наблюдалась более высокая летальность во время стационарного лечения, но не в отдаленном периоде. Также у исследуемой группы наиболее тяжелых пациентов с ОСН (Killip III-IV) оценивалась связь уровня тропонина I и летальности в краткосрочном и долгосрочном периоде. При оценке уровня тропонина I более и менее 1 нг/мл не получено взаимосвязи с летальностью за время стационарного лечения. Однако отмечена положительная связь с уровнем тропонина I в отдаленном периоде за все время наблюдения после окончания стационарного лечения. Из полученных результатов можно сделать вывод, что сБСЖК, определенный с помощью тест-систем, в первые 3 ч от начала симптоматики, помогает оценить прогноз пациентов в долгосрочном

периоде у пациентов с ОСН. Также имеет тенденцию к взаимосвязи с прогнозом летального исхода в краткосрочном периоде, поэтому необходимо дальнейшее изучение прогностической ценности маркера на большей выборке исследуемых.

Ограничения исследования. Наличие критериев невключения, направленных на повышение внутренней валидности, может ограничивать экстраполяцию полученных результатов на более широкую популяцию.

Позднее обращение пациента за помощью делает невозможным оценку сБСЖК во всех трех контрольных точках и включение в исследование.

Заключение

Положительный результат тестирования на сБСЖК ассоциирован с более высокой летальностью у наиболее тяжелых пациентов с ОСН в краткосрочном ($p=0,048$) и отдаленном периоде наблюдения ($p=0,006$). Использование индивидуальных тест-систем для определения сБСЖК дает ряд преимуществ в виде быстрого и простого получения результата. Дальнейшее изучение маркера на большем количестве пациентов с целью оценки риска фатальных сердечно-сосудистых событий представляет клинический интерес и требует дальнейших исследований.

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

Литература/References

1. Abubakar M, Irfan U, Abdelkhalek A, et al. Comprehensive Quality Analysis of Conventional and Novel Biomarkers in Diagnosing and Predicting Prognosis of Coronary Artery Disease, Acute Coronary Syndrome, and Heart Failure, a Comprehensive Literature Review. *J Cardiovasc Transl Res*. 2024;17(6):1258-85. doi:10.1007/s12265-024-10540-8.
2. Netala VR, Hou T, Wang Y, et al. Cardiovascular Biomarkers: Tools for Precision Diagnosis and Prognosis. *Int J Mol Sci*. 2025;26(7):3218. doi:10.3390/ijms26073218.
3. Pyati AK, Devaranavadi BB, Sajjannar SL, et al. Heart-Type Fatty Acid-Binding Protein, in Early Detection of Acute Myocardial Infarction: Comparison with CK-MB, Troponin I and Myoglobin. *Indian J Clin Biochem*. 2016;31(4):439-45. doi:10.1007/s12291-015-0544-7.
4. Kochmareva EA, Kokorin VA, Volkova AL, et al. Predictors of short term outcomes in high and moderate risk pulmonary thromboembolism. *Russian Journal of Cardiology*. 2017;(9):7-12. (In Russ.) Кочмарева Е.А., Кокорин В.А., Волкова А.Л. и др. Предикторы краткосрочных осложнений тромбоэмболии легочной артерии высокого и промежуточного риска. *Российский кардиологический журнал*. 2017;(9):7-12. doi:10.15829/1560-4071-2017-9-7-12.
5. Kokorin VA, Gasanov M, Gordeev IG, et al. Qualitative test for the fatty acid binding cardiac protein in early diagnostics of myocardial infarction: subanalysis of Russian multi-center study ISPOLIN. *Russian Journal of Cardiology*. 2017;(11):62-7. (In Russ.) Кокорин В.А., Гасанов М.З., Гордеев И.Г. и др. Качественное определение белка, связывающего жирные кислоты в ранней дифференциальной диагностике инфаркта миокарда: субанализ Российского многоцентрового исследования ИСПОЛИН. *Российский кардиологический журнал*. 2017;(11):62-7. doi:10.15829/1560-4071-2017-11-62-67.
6. Kayani M, Fatima N, Yarra PC, et al. Novel Biomarkers in Early Detection of Heart Failure: A Narrative Review. *Cureus*. 2024;16(2):e53445. doi:10.7759/cureus.53445.
7. Elzantout AS, Ahmed Mohamed A, Fouda MS, et al. Evaluation of diagnostic performances of Pro-neurotensin and Heart-type fatty acid binding protein. as reliable biomarkers for cardiovascular diseases. *J Immunoassay Immunochem*. 2025; 46(1):49-74. doi:10.1080/15321819.2024.2430332.
8. Goel H, Melot J, Krinock MD, et al. Heart-type fatty acid-binding protein: an overlooked cardiac biomarker. *Ann Med*. 2020;52(8):444-61. doi:10.1080/07853890.2020.1800075.
9. Schoenenberger AW, Stallone F, Walz B, et al. Incremental value of heart-type fatty acid-binding protein in suspected acute myocardial infarction early after symptom onset. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2016;5(2):185-92. doi:10.1177/2048872615571256.
10. Otaki Y, Watanabe T, Kubota I. Heart-type fatty acid-binding protein in cardiovascular disease: A systemic review. *Clin Chim Acta*. 2017;474:44-53. doi:10.1016/j.cca.2017.09.007.
11. Pourafkari L, Tajili A, Nader ND. Biomarkers in diagnosing and treatment of acute heart failure. *Biomark Med*. 2019;13(14):1235-49. doi:10.2217/bmm-2019-0134.
12. Ozturk TC, Unluer E, Denizbasi A, et al. Can NT-proBNP be used as a criterion for heart failure hospitalization in emergency room? *J Res Med Sci*. 2011;16(12):1564-71.
13. Zheng YR, Ye LF, Cen XJ, et al. Low NT-proBNP levels: An early sign for the diagnosis of ischemic heart failure. *Int J Cardiol*. 2017;228:666-671. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.11.139.
14. Kazimierzczak E, Kazimierzczak R, Harasim-Symbor E, et al. Persistently elevated plasma heart-type fatty acid binding protein concentration is related with poor outcome in acute decompensated heart failure patients. *Clin Chim Acta*. 2018;487:48-53. doi:10.1016/j.cca.2018.09.004.
15. Hoffmann U, Espeter F, Weiß C, et al. Ischemic biomarker heart-type fatty acid binding protein (hFABP) in acute heart failure — diagnostic and prognostic insights compared to NT-proBNP and troponin I. *BMC Cardiovasc Disord*. 2015;15:50. doi:10.1186/s12872-015-0026-0.
16. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2019;139(10):e56-e528. doi:10.1161/CIR.0000000000000659.

Адреса организаций авторов: ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России, ул. Островитянова, д. 1, Москва, 117997, Россия; ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, ул. Болдина, д. 128, Тула, 300028, Россия; ГБУЗ "ГКБ № 31 им. акад. Г.М. Савельевой ДЗМ", ул. Лобачевского, д. 42, Москва, 119415, Россия.

Addresses of the authors' institutions: Pirogov Russian National Research Medical University, Ostrovityanova str., 1, Moscow, 117997, Russia; Tula State University, Boldina str., 128, Tula, 300028, Russia; Savelyeva City Clinical Hospital № 31, Lobachevsky str., 42, Moscow, 119415, Russia.