

УДК 616.127-005.8-021.3-037:616.132..2-089.86
<https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-4-130-139>

Прогностическое значение перипроцедурной динамики фракции выброса левого желудочка у пациентов с первым инфарктом миокарда и чрескожным коронарным вмешательством

Тимофеева Т.М.^{1,2}, Кобалава Ж.Д.¹, Сафарова А.Ф.^{1,2}, Кабельо М.Ф.Э.¹, Тигай Ж.Г.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 исследования. Оценка перипроцедурной динамики фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) у пациентов с первым острым инфарктом миокарда (ОИМ) и чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ) без анамнеза сердечной недостаточности (СН) и ее прогностическое значение в развитии сердечно-сосудистых осложнений в постинфарктный период.

Материалы и методы. В проспективное одноцентровое наблюдательное исследование включен 131 пациент с первым ОИМ без анамнеза СН и успешным ЧКВ. ФВ ЛЖ оценивалась до ЧКВ при поступлении и перед выпиской. У пациентов с исходно сниженной ФВ ЛЖ менее 50% были выбраны критерии перипроцедурного ее улучшения: 1) ФВ ЛЖ $\geq 50\%$; 2) Δ ФВ ЛЖ более 5%, но ФВ $< 50\%$. Конечными точками являлись госпитализация по поводу развития СН и смерть от сердечно-сосудистых заболеваний в комбинации с развитием СН. Средний период наблюдения составил 2,5 года.

Результаты. При поступлении у 74 (56,5%) пациентов отмечена ФВ ЛЖ менее 50%. При выписке в этой группе по критериям улучшения ФВ ЛЖ доля пациентов составила 40,5 и 14,9% соответственно. В 44,6% случаев прирост ФВ ЛЖ отсутствовал.

Предикторами перипроцедурного отсутствия динамики ФВ ЛЖ явились индекс нарушения локальной сократимости $>1,94$, конечно-систолический объем ЛЖ >57 мл, конечно-диастолический размер ЛЖ $>5,1$ см, систолическое давление легочной артерии >27 мм рт. ст., уровень NT-proBNP > 530 пг/мл, соотношение скоростей трансмитрального кровотока в фазу раннего наполнения к кровотоку в систолу предсердий $>1,06$. За период наблюдения 28 (21,4%) пациентов были госпитализированы по поводу развития СН, у 33 (25,2%) зарегистрирована комбинированная конечная точка.

Отсутствие перипроцедурного улучшения сократительной способности ЛЖ независимо ассоциировано с более высокой вероятностью госпитализации по поводу СН (относительный риск (ОР) 3,5; 95%-й доверительный интервал (ДИ) 1,63–7,55; $p = 0,001$) и наступления комбинированной конечной точки (ОР 2,6; 95%-й ДИ 1,28–5,48; $p = 0,009$) в постинфарктном периоде.

Заключение. У пациентов с первым ИМ и систолической дисфункцией ЛЖ целесообразна перипроцедурная оценка ФВ ЛЖ для стратификации риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов.

Ключевые слова: острый инфаркт миокарда, перипроцедурная динамика, фракция выброса, сердечная недостаточность

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.

✉ Тимофеева Татьяна Михайловна, timtan@bk.ru

Соответствие принципам этики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование одобрено комитетом по этике Медицинского института РУДН.

Для цитирования: Тимофеева Т.М., Кобалава Ж.Д., Сафарова А.Ф., Кабельо М.Ф.Э., Тигай Ж.Г. Прогностическое значение перипроцедурной динамики фракции выброса левого желудочка у пациентов с первым инфарктом миокарда и чрескожным коронарным вмешательством. *Бюллетень сибирской медицины*. 2022;21(4):130–139. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-4-130-139>.

Prognostic value of short-term trajectories of left ventricular ejection fraction in patients with first myocardial infarction and percutaneous coronary intervention

Timofeeva T.M.^{1,2}, Kobalava Zh.D.¹, Safarova A.F.^{1,2}, Cabello M. F.E.¹, Tigay Zh.G.¹

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

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

ABSTRACT

Aim. To assess periprocedural dynamics of left ventricular ejection fraction (LVEF) in patients with first acute myocardial infarction (AMI) and percutaneous coronary intervention (PCI) without heart failure (HF) in the medical history, as well as its prognostic value in the development of cardiovascular complications in the postinfarction period.

Materials and methods. A prospective, single-center observational study included 131 patients with first AMI without HF in the past medical history and successful PCI. LVEF was assessed before PCI at admission and before discharge. In patients with reduced baseline LVEF of less than 50%, the criteria for its periprocedural improvement were chosen: 1) LVEF $\geq$ 50%; 2) Δ LVEF of more than 5%, but EF < 50%. The endpoints were hospitalization for the development of HF and death from cardiovascular disease in combination with the development of HF. The average follow-up period was 2.5 years.

Results. At admission, LVEF was < 50% in 74 (56.5%) patients. At discharge, according to the criteria for LVEF improvement, the proportion of patients in this group was 40.5 and 14.9%, respectively. In 44.6% of cases, no increase in LVEF was noted.

The predictors of the absence of periprocedural dynamics in LFEF included impaired regional contractility index > 1.94, left ventricular end-systolic volume > 57 ml, left ventricular end-diastolic diameter > 5.1 cm, pulmonary artery systolic pressure > 27 mm Hg, NT-proBNP > 530 pg / ml, and E / A ratio > 1.06. During the follow-up period, 28 (21.4%) patients were hospitalized for the development of HF, 33 (25.2%) patients had a combined endpoint.

The absence of periprocedural improvement in left ventricular contractility was independently associated with higher odds of hospitalization for HF (relative risk (RR) 3.5; 95% confidence interval (CI) 1.63–7.55; $p = 0.001$) and the combined endpoint (RR 2.6; 95% CI 1.28–5.48; $p = 0.009$) in the postinfarction period.

Conclusion. In patients with first AMI and left ventricular systolic dysfunction, periprocedural evaluation of LVEF is reasonable to stratify the risk of adverse cardiovascular outcomes.

Keywords: acute myocardial infarction, periprocedural dynamics, ejection fraction, heart failure

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious or potential conflict 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 individuals signed an informed consent to participate in the study. The study was approved by the Ethics Committee at RUDN University.

For citation: Timofeeva T.M., Kobalava Zh.D., Safarova A.F., Cabello M. F.E., Tigay Zh.G. Prognostic value of

short-term trajectories of left ventricular ejection fraction in patients with first myocardial infarction and percutaneous coronary intervention. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2022;21(4):130–139. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-4-130-139>.

ВВЕДЕНИЕ

Систолическая дисфункция левого желудочка (ЛЖ) является одним из ключевых отрицательных прогностических факторов у пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ) [1], в связи с чем оценка фракции выброса (ФВ) ЛЖ рекомендована для всех пациентов данной группы [2, 3]. В то же время ФВ ЛЖ является единственным эхокардиографическим параметром, который в настоящее время используется в качестве предиктора исхода у пациентов с ИМ с подъемом сегмента ST (ИМпST) [4]. В зависимости от величины ФВ ЛЖ после первого ИМ в качестве теста перед выпиской авторы рекомендуют выделять группы риска высокой летальности с периодами наблюдения 1 год [5, 6], 3 года [7]. Тем не менее ряд исследований показал, что у значительного числа пациентов с ИМ со сниженной исходной ФВ ЛЖ возможно ее улучшение с течением времени [8, 9], что приводит к снижению риска сердечно-сосудистых событий в постинфарктном периоде. И, наоборот, пациенты, у которых не наблюдается улучшения ФВ ЛЖ после ИМ, имеют более высокий риск неблагоприятного ремоделирования ЛЖ [10], жизнеугрожающих аритмий, остановки сердца, сердечно-сосудистых заболеваний и смертности от всех причин независимо от реваскуляризации, медикаментозной терапии, пикового уровня тропонина и исходного уровня ФВ ЛЖ [11, 12]. В исследованиях по изучению динамики сократительной способности ЛЖ у пациентов после ИМ выявлена связь улучшения ФВ ЛЖ с исходным уровнем натрийуретического пептида, МВ-креатинкиназы и пораженной артерии [13, 14]. Показано, что пациенты с улучшенной ФВ ЛЖ в период от 2 нед до нескольких месяцев после ИМ имеют лучший прогноз [11, 12, 15]. Частота улучшения ФВ ЛЖ в более короткий период после чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) и ее связь с отдаленными исходами недостаточно изучены у пациентов с первым ИМ и без анамнеза сердечной недостаточности (СН).

Несмотря на достигнутые успехи в диагностике и лечении, частота осложнений после ИМ по-прежнему остается высокой [16–18]. Кроме того, отсутствие приверженности и возможности у пациентов длительного динамического наблюдения делает актуальным выявление роли краткосрочной динамики

ФВ ЛЖ после ЧКВ перед выпиской и ее влияние на развитие СН и сердечно-сосудистой смерти (ССС). Поскольку проблеме развития СН в отдаленном периоде у пациентов с ОИМ уделяется большое внимание, целью нашего исследования и явилась оценка перипроцедурной динамики ФВ ЛЖ у пациентов с первым ИМ и ЧКВ без анамнеза СН и ее прогностическое значение в развитии сердечно-сосудистых осложнений в постинфарктный период.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективное одноцентровое наблюдательное исследование включен 131 пациент, госпитализированный в отделение реанимации и интенсивной терапии ГКБ им. В.В. Виноградова. Средний возраст составил $61,85 \pm 11,3$ лет; мужчин 68%; ИМпST диагностирован у 74% пациентов. Средняя ФВ ЛЖ при поступлении составила 46 (44; 50)%: у 57 (43,6%) пациентов ФВ ЛЖ была более 50%, у 56 (42,7%) пациентов – 40–49%, у 18 (13,7%) – менее 40%.

Критерии включения: первый ОИМ, диагностированный в соответствии с четвертым универсальным определением ИМ [19]; успешное первичное ЧКВ у пациентов с ИМпST, ранним (в течение 24 ч) ЧКВ у пациентов с инфарктом миокарда без подъема сегмента ST (ИМбпST), т. е. достижение кровотока TIMI III в пораженном сосуде; сумма В-линий менее 5 при ультразвуковом исследовании (УЗИ) легких; отсутствие анамнеза СН, одышки при поступлении, Killip 1.

Критерии невключения: применение диуретиков и вазопрессоров, первичная патология легких (пневмонии), онкологические заболевания легких, развитие осложнений ОИМ (разрыв межжелудочковой перегородки, отрыв папиллярной мышцы), тяжелые нарушения ритма и проводимости сердца на момент включения, в том числе фибрилляция и (или) трепетание предсердий.

Исследование соответствует этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилами клинической практики в Российской Федерации».

У всех пациентов, включенных в исследование, при поступлении проводили сбор анамнеза, стан-

дартное физическое обследование, электрокардиографию, рентгенологическое исследование органов грудной полости, эхокардиографию (ЭхоКГ), УЗИ легких, коронароангиографию и ангиопластику со стентированием коронарных артерий. Лабораторные исследования выполняли в соответствии с российскими стандартами оказания медицинской помощи: общий и биохимический анализ крови, в том числе определяли уровень тропонина I при поступлении и через 6–12 ч после госпитализации, дополнительно определяли мозговой натрийуретический гормон (NT-proBNP).

ЭхоКГ выполняли при поступлении в ОРИТ до ЧКВ и при выписке с последующей постобработкой на станции Echopac (General Electric Healthcare, США) с автоматической оценкой ФВ ЛЖ [20–22]. Диастолическую функцию ЛЖ оценивали по следующим параметрам: E, E/A, e'lat, E/e'lat, индексированный объем левого предсердия и максимальная скорость трикуспидальной регургитации [23].

Пациенты с исходно сниженной, менее 50%, ФВ ЛЖ были дополнительно стратифицированы на основе перипроцедурной динамики сократительной способности ЛЖ. У пациентов с исходно сниженной ФВ ЛЖ менее 50% были выбраны критерии перипроцедурного ее улучшения: 1) ФВ ЛЖ $\geq$ 50%; 2) Δ ФВ ЛЖ более 5 %, но ФВ < 50% [15].

УЗИ легких при поступлении для оценки легочного застоя проводилось в восьми точках по передней поверхности грудной клетки. Сумма В-линий менее 5 соответствовала отсутствию легочного застоя [4, 22]. Все пациенты в госпитальном периоде и в течение года после выписки находились на стандартной двойной антиагрегантной терапии до и после вмешательства.

Основными оцениваемыми исходами были госпитализация по поводу СН и ССС. Данные были получены в единой медицинской информационно-аналитической системе, а также по данным телефонных контактов за средний период наблюдения 2,5 года.

Анализ данных проводился с использованием программного обеспечения SPSS (версия 23.0) и

MedCalc Версия 19. Количественные переменные описывали как среднее арифметическое значение и стандартное отклонение среднего значения $M \pm SD$ (при нормальном распределении) или для количественных переменных с асимметричным распределением рассчитывались медиана и интерквартильный размах $Me (Q_1; Q_3)$. Качественные переменные описывали абсолютными и относительными значениями n (%). Проверка распределений выполнялась с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. Непараметрический метод Спирмена использовали для измерения ранговой корреляции (статистическая зависимость между ранжированием двух переменных). Для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню какого-либо количественного признака использовали U -критерий Манна – Уитни.

Для сравнения частот признаков и качественных переменных пользовались критерием χ^2 -квадрат Пирсона (χ^2). Результаты считали статистически значимыми при значениях двустороннего $p < 0,05$. Влияние отсутствия улучшения ФВ ЛЖ на риск развития конечных точек оценивали при одно- и многофакторном анализе Кокса. При помощи логистической регрессии изучались предикторы изменения ФВ ЛЖ, определялось отношение шансов и 95%-1-й доверительный интервал (ДИ). Пороговые значения для количественных предикторов устанавливались на основе соотношения маргинальных вероятностей с выбранным баллом отсека. Балл отсека был выбран при оптимальном соотношении чувствительности и специфичности. Первичным критерием оценки выживаемости установлена кумулятивная выживаемость – промежуток между датой выписки и датой конечной точки. Вероятность выживания оценивали методом построения кривых выживаемости Каплана – Майера, сравнение производили с помощью лог-рангового критерия.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сравнительная характеристика пациентов с ФВ ЛЖ более и менее 50% при поступлении представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика пациентов с ОИМ, $n = 131$			
Показатель	ФВ ЛЖ $\geq 50\%$, $n = 57$ (43,5%)	ФВ ЛЖ < 50%, $n = 74$ (56,5%)	p
Возраст, годы, $M \pm SD$	$57 \pm 10,97$	$62,5 \pm 11,8$	0,172
Мужчины/женщины, n (%)	39(68)/18(32)	50(68)/24(32)	0,917
Индекс массы тела, $кг/м^2$, $M \pm SD$	$28,03 \pm 4,26$	$28,71 \pm 4,56$	0,375
Фибрилляция предсердий в анамнезе, n (%)	2 (3,5)	10 (14)	0,049
NT-proBNP пг/мл, $Me (Q_1; Q_3)$	330,70 (199; 988)	785 (314; 1768)	0,011
Тропонин I, нг/мл, $Me (Q_1; Q_3)$	0,11 (0,03; 0,73)	0,39 (0,07; 2,93)	0,005

Окончание табл. 1

Показатель	ФВ ЛЖ50, $n = 57$ (43,5%)	ФВ ЛЖ < 50%, $n = 74$ (56,5%)	p
Тропонин 2, нг/мл, $Me (Q_1; Q_3)$	3,64 (0,68; 19,73)	23,68 (3,45; 61,24)	<0,000
ИМпST/ИМбпST, n (%)	38(67)/19(33)	59(80)/15(20)	0,090

Примечание. Тропонин 1 – при поступлении в реанимационное отделение; тропонин 2 – через 6–12 ч после госпитализации.

Пациенты были сопоставимы по полу и возрасту. В группе пациентов с ФВ ЛЖ менее 50% достоверно чаще имелась фибрилляция предсердий в анамнезе; в лабораторных показателях выявлены достоверно более высокие уровни тропонина при поступлении и через 6–12 ч и уровень NT-proBNP. Кроме того, они имели более высокий риск летальности по шкале GRACE.

При повторном ЭхоКГ исследовании перед выпиской пациентов с исходной ФВ ЛЖ менее 50% в 55,4% случаев наблюдалось улучшение систолической

функции ЛЖ по выбранным критериям: 1) улучшение ФВ ЛЖ $\geq 50\%$ – у 30 пациентов; 2) Δ ФВ ЛЖ более 5%, но не достигшие 50% – у 11 пациентов. В 4,6% случаев наблюдалось незначительное снижение ФВ ЛЖ, эти пациенты отнесены к группе без динамики ФВ ЛЖ, которую составили 33 пациента.

Сравнительная характеристика пациентов с улучшенной ФВ ЛЖ и пациентов с без динамики представлена в табл. 2.

Предикторы отсутствия перипроцедурного улучшения ФВ ЛЖ представлены в табл. 3.

Таблица 2

Сравнительная характеристика пациентов с улучшенной ФВ ЛЖ и отсутствием динамики ФВ ЛЖ, $n = 74$			
Показатель	Пациенты с улучшенной ФВ ЛЖ, $n = 41$	Пациенты без динамики ФВ ЛЖ, $n = 33$	p
ИНЛС, $M \pm SD$	$1,87 \pm 0,15$	$1,96 \pm 0,15$	0,025
КСО ЛЖ, мл, $Me (Q_1; Q_3)$	41 (35; 56)	58 (42; 71)	0,0055
УО, мл, $Me (Q_1; Q_3)$	47 (41; 59)	41 (37; 47)	0,040
ОТС ЛЖ, $M \pm SD$	$0,47 \pm 0,1$	$0,53 \pm 0,1$	0,041
Тип геометрии ЛЖ, n (%):			
норма	6 (14,6)	2 (6)	0,244
КР	9 (22)	7 (21,2)	0,937
КГ	24 (58,5)	15 (45,5)	0,293
ЭГ	2 (4,9%)	9 (27,3)	0,006
Е, см/с, $Me (Q_1; Q_3)$	0,44 (0,40; 0,60)	0,56 (0,42; 0,66)	0,197
Е/А, $Me (Q_1; Q_3)$	0,70 (0,60; 0,82)	0,77 (0,57; 1,36)	0,002
ИОЛП, мл/м ² , $Me (Q_1; Q_3)$	28,4 (24; 33)	30 (23,5; 40)	0,333
Vmax TR, м/с, $Me (Q_1; Q_3)$	1,9 (1,40; 2,20)	2,5 (2,2; 2,8)	<0,000
СДЛА, мм рт. ст.	20 (14; 27)	30 (25; 37)	<0,000

Примечание. А – скорость трансмитрального кровотока в систолу предсердий; Е – скорость трансмитрального кровотока в фазу раннего наполнения; Vmax TR – максимальная скорость трикуспидальной регургитации; ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости; ИОЛП – индексированный к площади поверхности тела объем левого предсердия; КГ – концентрическая гипертрофия; КР – концентрическое ремоделирование; КСО – конечный систолический объем; ОТС – относительная толщина стенки; СДЛА – систолическое давление в легочной артерии; УО – ударный объем; ЭГ – эксцентрическая гипертрофия.

Таблица 3

Предикторы отсутствия перипроцедурного улучшения ФВ ЛЖ			
Показатель	ОШ	95%-й ДИ	p
ИНЛС > 1,94	7,86	2,57–24,06	0,0001
КСО ЛЖ > 57 мл	6,94	2,82–17,05	<0,0001
КДР ЛЖ > 5,1 см	8,45	2,99–23,87	< 0,0001
СДЛА > 27 мм рт. ст.	5,39	2,31–12,56	0,0001
NTproBNP > 530 пг/мл	3,22	1,42–7,29	0,0044
Е/А > 1,06	6,32	1,81–22,0	0,004
Vmax TR > 2,1 м/с	10,87	3,57–33,04	0,000

Примечание. ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости; КСО ЛЖ – конечно-систолический объем левого желудочка; КДР ЛЖ – конечно-диастолический размер левого желудочка; СДЛА – систолическое давление в легочной артерии; Е/А – соотношение скоростей трансмитрального кровотока в фазу раннего наполнения к кровотоку в систолу предсердий; Vmax TR – максимальная скорость трикуспидальной регургитации.

Относительный риск развития СН и комбинированной конечной точки, полученный при одно- и многофакторном анализе, оказался значимым в группе пациентов с отсутствием перипроцедурной динамики ФВ ЛЖ (табл. 4).

У пациентов без динамики ФВ ЛЖ при выписке после ОИМ достоверно чаще по сравнению с паци-

ентами с исходно нормальной и улучшенной ФВ ЛЖ наблюдалось развитие конечных точек (госпитализация по поводу СН и ССС) (рис. 1).

Кривые Каплана – Майера кумулятивной вероятности выживания в зависимости от улучшения ФВ ЛЖ при выписке у пациентов с ОИМ представлены на рис. 2, 3.

Таблица 4

Соотношение рисков развития сердечной недостаточности и комбинированной точки у пациентов в зависимости от перипроцедурной динамики ФВ ЛЖ										
Показатель	Развитие СН					Комбинированная точка				
	Частота событий, %	Однофакторный анализ, 95%-й ДИ	<i>p</i>	Многофакторный анализ, 95%-й ДИ	<i>p</i>	Частота событий, %	Однофакторный анализ, 95%-й ДИ	<i>p</i>	Многофакторный анализ, 95%-й ДИ	<i>p</i>
ФВ ЛЖ $\geq 50\%$, <i>n</i> = 30	14	0,50 (0,27–1,89)	0,71	0,75 (0,28–2,05)	0,58	19	0,73 (0,30–1,77)	0,48	0,69 (0,27–1,74)	0,44
Увеличение ФВ ЛЖ $\geq 5\%$, <i>n</i> = 11	17	0,75 (0,18–3,18)	0,70	0,53 (0,12–2,35)	0,40	22	0,62 (0,14–2,61)	0,51	0,41 (0,09–1,81)	0,24
ФВ ЛЖ без улучшения, <i>n</i> = 33	39	3,1 (1,46–6,47)	0,003	3,5 (1,63–7,55)	0,001	42	2,3 (1,17–4,86)	0,017	2,6 (1,28–5,48)	0,009

Примечание. Многофакторный анализ включал возраст, пол, ФП, сахарный диабет, многососудистое поражение коронарного русла.

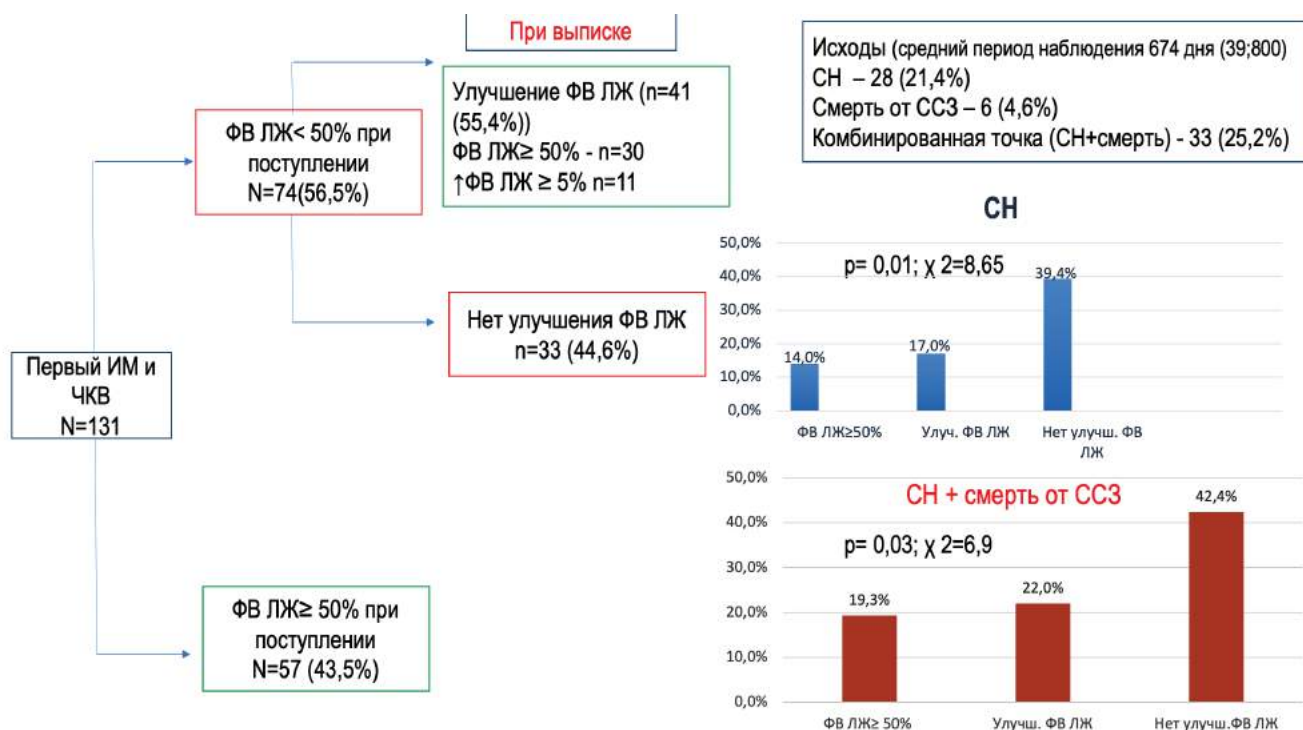


Рис. 1. Распределение пациентов с ОИМ и ЧКВ по ФВ ЛЖ при поступлении и выписке

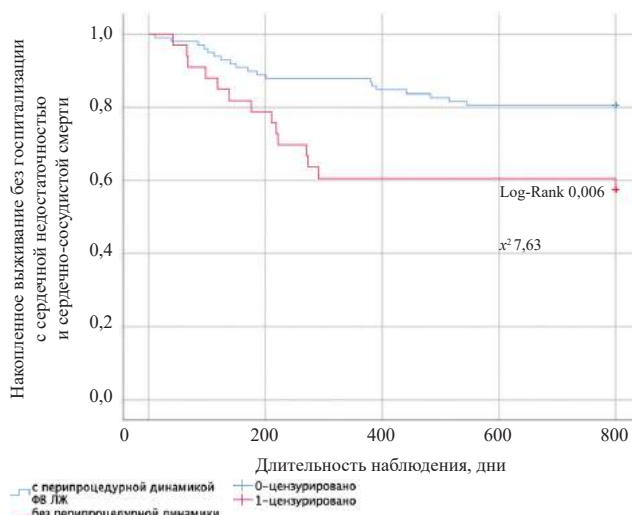


Рис. 2. Кривые Каплана – Майера кумулятивной вероятности выживания (без развития комбинированной точки) в зависимости от улучшения ФВ ЛЖ при выписке

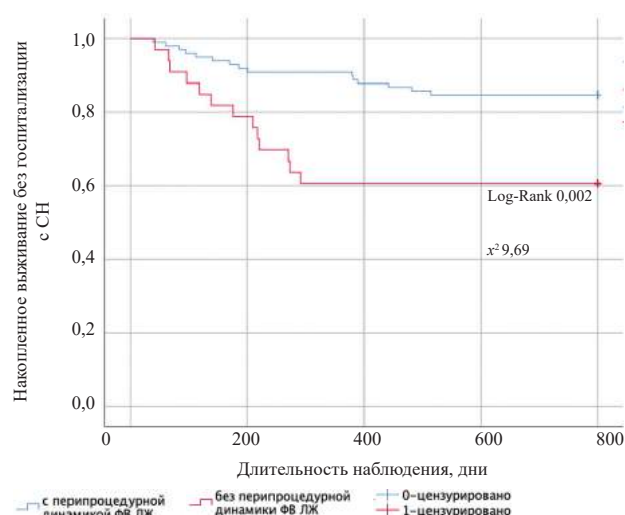


Рис. 3. Кривые Каплана – Майера кумулятивной вероятности выживания (без госпитализации по причине СН) в зависимости от улучшения ФВ ЛЖ при выписке

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании впервые предпринята попытка оценить прогностическое значение перипроцедурного улучшения ФВ ЛЖ среди пациентов после первого ИМ и ЧКВ. Показано, что отсутствие улучшения ФВ ЛЖ по выбранным критериям при выписке связано со значительным повышением риска развития СН, а также наступления комбинированной точки. При поступлении больше половины пациентов имели систолическую дисфункцию ЛЖ и у 44,6% из них не наблюдалось ее улучшения при выписке.

Пациенты с положительной динамикой ФВ ЛЖ и без нее были сопоставимы по полу, возрасту, факторам риска сердечно-сосудистых заболеваний, по степени поражения коронарного русла. Однако пациенты без динамики ФВ ЛЖ имели достоверно большие КСО ЛЖ, ОТС ЛЖ, более высокий уровень СДЛА, чаще имели эксцентрическую гипертрофию ЛЖ, что подчеркивает более значимое структурно-функциональное поражение сердца [23, 24].

Полученные нами данные согласуются с работами M.F. Minicucci и соавт. [14], которые выявили восстановление функции ЛЖ в период от 2 нед до 6 мес у 25% пациентов после ИМ. W.Y. Wu и соавт. [15, 25] показали 8-кратное снижение смертности от всех причин и 10-кратное снижение ССС у молодых пациентов с ОИМ с улучшенной ФВ ЛЖ. D.S. Chew и соавт. [11, 12] также обнаружили, что пожилые пациенты с ИМ и улучшением ФВ ЛЖ до >40% в период от 2 нед имели в 4 раза более низ-

кий риск будущих нежелательных явлений и смертности от всех причин и ССЗ по сравнению с пациентами без динамики ФВ ЛЖ.

В более ранних работах получена корреляция низкой ФВ ЛЖ при выписке у пожилых пациентов после ИМ с повышенным риском смертности и повторной госпитализации [26]. В нашем исследовании снижение исходной ФВ ЛЖ менее 50% само по себе достоверно не связано с более высокими показателями госпитализации по поводу СН и ССС ($p = 0,070$). Однако нами выявлена ассоциация между отсутствием перипроцедурной динамики сократительной способности ЛЖ и высокой частотой госпитализаций по поводу СН в период наблюдения, а также развитием комбинированной конечной точки. Кроме того, нами выявлены предикторы отсутствия динамики ФВ ЛЖ у пациентов с первым ИМ: индекс нарушения локальной сократимости $>1,94$, КСО ЛЖ > 57 мл, КДР ЛЖ $> 5,1$ см, СДЛА > 27 мм рт. ст., уровень NT-proBNP > 530 пг/мл, соотношение скоростей трансмитрального кровотока в фазу раннего наполнения к кровотоку в систолу предсердий $>1,06$.

В литературных данных мы не обнаружили исследований, посвященных изучению перипроцедурной динамики ФВ ЛЖ у пациентов с первым ИМ и успешным ЧКВ и ее влиянию на прогноз развития ССС. Изучение динамики сократительной способности до и после ЧКВ в период госпитализации может иметь важное значение, поскольку частота ИМ не снижается, а приверженность к динамическому наблюдению у пациентов, а также его возможность не всегда оптимальны.

Оценка ФВ ЛЖ рекомендована у всех пациентов, поступивших с ОИМ (рекомендация класса 1); однако рекомендации менее ясны в отношении того, когда ФВ ЛЖ следует оценивать в динамике [2, 3]. Показано, что для получения прогностической информации можно использовать множество традиционных ЭхоКГ параметров, таких как объемы и ФВ ЛЖ, ИНЛС [27]. Наше исследование показывает, что у пациентов с первым ОИМ оценка линейных размеров ЛЖ, диастолической функции ЛЖ, динамическая оценка ФВ ЛЖ до и после ЧКВ может дать ценную информацию о долгосрочном прогнозе, исходах и потенциальной постоянной потребности в медикаментозной терапии.

Ограничения и перспективы исследования. Наше исследование было ограничено малой выборкой и относительно коротким сроком наблюдения. Существуют также неотъемлемые ограничения в отношении оценки ФВ ЛЖ при использовании ЭхоКГ. Однако было показано, что ЭхоКГ по сравнению с другими методами визуализации обеспечивает точную оценку ФВ ЛЖ и широко используется в клинических исследованиях. В нашей работе ЭхоКГ исследования были выполнены одним врачом на одном аппарате с последующей постобработкой на станции Echopac (General Electric Healthcare, США) с автоматической оценкой ФВ ЛЖ, что позволяет минимизировать внутриисследовательские погрешности [20, 21]. Очевидна необходимость многоцентрового клинического исследования, в котором изучалось бы значение перипроцедурной динамики ФВ ЛЖ у пациентов с первым ОИМ в отношении долгосрочного прогноза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с первым ИМ частота систолической дисфункции ЛЖ при поступлении составила 58,8%. Не имели улучшения сократительной функции ЛЖ после успешного ЧКВ 44,6% пациентов. Отсутствие улучшения ФВ ЛЖ связано со значительным увеличением риска госпитализации по поводу развития СН и наступления комбинированной точки. Таким образом, у пациентов с первым ОИМ и систолической дисфункцией ЛЖ целесообразна перипроцедурная оценка ФВ ЛЖ для стратификации риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Ye Q., Zhang J., Ma L. Predictors of all-cause 1-year mortality in myocardial infarction patients. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(29):e21288. DOI: 10.1097/MD.00000000000021288.
- Amsterdam E.A., Wenger N.K., Brindis R.G., Casey D.E. Jr., Ganiats T.G., Holmes D.R. Jr. et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients with Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014;64(24):e139–e228. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.09.017. Erratum in: *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014;64(24):2713–2714. Dosage error in article text. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.09.017.
- O’Gara P.T., Kushner F.G., Ascheim D.D., Casey D.E. Jr., Chung M.K., de Lemos J.A. et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013;127(4):e362–425. DOI: 10.1161/CIR.0b013e3182742cf6.
- Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H. et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2018;39(2):119–177. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393.
- Ahnve S., Gilpin E., Dittrich H., Nicod P., Henning H., Carlisle J. et al. First myocardial infarction: age and ejection fraction identify a low-risk group. *Am. Heart J.* 1988;116(4):925–932. DOI: 10.1016/0002-8703(88)90142-1.
- Федорова Н.В., Герман А.И., Коков А.Н., Брель Н.К., Печерина Т.Б., Кашталап В.В. и др. Эхокардиографические корреляты фиброза миокарда у пациентов с инфарктом миокарда и сохранной фракцией выброса левого желудочка. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2019;4(2):17–27. DOI: 10.23946/2500-0764-2019-4-2-17-27.
- Гарганеева А.А., Борель К.Н., Округин С.А., Кужелева Е.А. Влияние фракции выброса левого желудочка на отдаленный прогноз пациентов, перенесших коронарную катастрофу. Анализ 5-летнего мониторинга в рамках популяционной программы «Регистр острого инфаркта миокарда». *Сердечная недостаточность*. 2014;15(4):218–223.
- Oh P.C., Choi I.S., Ahn T., Moon J., Park Y., Seo J.G. et al. Predictors of recovery of left ventricular systolic dysfunction after acute myocardial infarction: from the Korean acute myocardial infarction registry and Korean myocardial infarction registry. *Korean Circ. J.* 2013;43(8):527–533. DOI: 10.4070/kcj.2013.43.8.527.
- Sjöblom J., Muhrbeck J., Witt N., Alam M., Frykman-Kull V. Evolution of left ventricular ejection fraction after acute myocardial infarction: implications for implantable cardioverter-defibrillator eligibility. *Circulation*. 2014;130(9):743–748. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.009924.
- Жарикова Е.С., Виллеальде С.В., Кобалава Ж.Д. Предикторы неблагоприятного ремоделирования левого желудочка у пациентов, перенесших инфаркт миокарда. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*. 2017;21(2):219–226. DOI: 10.22363/2313-0245-2017-21-2-219-226.
- Chew D.S., Heikki H., Schmidt G., Kavanagh K.M., Dommasch M., Bloch Thomsen P.E. et al. Change in left ventricular ejection fraction following first myocardial infarction and outcome. *JACC Clin. Electrophysiol.* 2018;4(5):672–682. DOI: 10.1016/j.jacep.2017.12.015.

12. Chew D.S., Wilton S.B., Kavanagh K., Southern D.A., Tan-Mesiatowsky L.E., Exner D.V. et al. Left ventricular ejection fraction reassessment post-myocardial infarction: Current clinical practice and determinants of adverse remodeling. *Am. Heart J.* 2018;198:91–96. DOI: 10.1016/j.ahj.2017.11.014.
13. Ohashi J., Sakakura K., Yamamoto K., Taniguchi Y., Tsukui T., Seguchi M. et al. Determinants of improvement of mid-term ejection fraction in patients with acute myocardial infarction. *Int. Heart J.* 2019;60(6):1245–1252. DOI: 10.1536/ihj.19-126.
14. Minicucci M.F., Farah E., Fusco D.R., Cogni A.L., Azevedo P.S., Okoshi K. et al. Infarct size as predictor of systolic functional recovery after myocardial infarction. *Arq. Bras. Cardiol.* 2014;102(6):549–556. DOI: 10.5935/abc.20140051.
15. Wu W.Y., Biery D.W., Singh A., Divakaran S., Berman A.N., Ayuba G. et al. Recovery of left ventricular systolic function and clinical outcomes in young adults with myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2020;75(22):2804–2815. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.03.074.
16. Gupta A., Wang Y., Spertus J.A., Geda M., Lorenze N., Nkonde-Price C. et al. Trends in acute myocardial infarction in young patients and differences by sex and race, 2001 to 2010. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014;64(4):337–345. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.04.054.
17. Wilmot K.A., O'Flaherty M., Capewell S., Ford E.S., Vaccarino V. Coronary heart disease mortality declines in the United States from 1979 through 2011: Evidence for stagnation in young adults, especially women. *Circulation.* 2015;132(11):997–1002. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.015293.
18. Yandrapalli S., Nabors C., Goyal A., Aronow W.S., Frishman W.H. Modifiable risk factors in young adults with first myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2019;73(5):573–584. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.10.084.
19. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S., Chaitman B.R., Bax J.J., Morrow D.A. et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *Circulation.* 2018;138(20):e618–e651. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000617.
20. Belghithia H., Brette S., Lafitte S., Reant P., Picard F., Serri K. et al. Automated function imaging: a new operator-independent strain method for assessing left ventricular function. *Arch. Cardiovasc. Dis.* 2008;101(3):163–169. DOI: 10.1016/s1875-2136(08)71798-4.
21. Amundsen B.H., Helle-Valle T., Edvardsen T., Torp H., Crosby J. et al. Noninvasive myocardial strain measurement by speckle tracking echocardiography: validation against sonomicrometry and tagged magnetic resonance imaging. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006;47(4):789–793. DOI: 10.1016/j.jacc.2005.10.040.
22. Mamedov S., Kobalava Zh., Safarova A., Timofeeva T., Cabello F., Meray I. et al. Prognostic value of subclinical pulmonary congestion in patients with primary acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention. *Eur. J. Heart Fail.* 2021;23(S2):34–35.
23. Nagueh S.F., Smiseth O.A., Appleton C.P., Byrd B.F. 3rd, Dokainish H., Edvardsen T. et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2016;29(4):277–314. DOI: 10.1016/j.echo.2016.01.011.
24. Cohn J.N., Ferrari R., Sharpe N. Cardiac remodeling--concepts and clinical implications: a consensus paper from an international forum on cardiac remodeling. Behalf of an International Forum on Cardiac Remodeling. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000;35(3):569–582. DOI: 10.1016/s0735-1097(99)00630-0.
25. Colvin M.M., Sutton N.R. Left ventricular recovery in young patients with myocardial infarction: How much is enough? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2020;75(22):2816–2818. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.04.020.
26. Sutton N.R., Li S., Thomas L., Wang T.Y., de Lemos J.A., Enriquez J.R. et al. The association of left ventricular ejection fraction with clinical outcomes after myocardial infarction: Findings from the Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network (ACTION) Registry-Get With the Guidelines (GWTG) Medicare-linked database. *Am. Heart J.* 2016;178:65–73. DOI: 10.1016/j.ahj.2016.05.003.
27. Крикунов П.В., Васюк Ю.А., Крикунова О.В. Прогностическая значимость эхокардиографии после острого инфаркта миокарда. Часть 1. *Российский кардиологический журнал.* 2017;22(12):120–128. DOI: 10.15829/1560-4071-2017-12-120-128.
28. Gillam L.D., Leipsic J., Weissman N.J. Use of Imaging Endpoints in Clinical Trials. *JACC Cardiovasc. Imaging.* 2017;10(3):296–303. DOI: 10.1016/j.jcmg.2016.12.003.

Вклад авторов

Тимофеева Т.М. – разработка концепции и дизайна, получение, анализ и интерпретация данных. Кобалава Ж.Д. – проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи. Сафарова А.Ф. – разработка концепции и дизайна, анализ и интерпретация данных, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи. Кавельо Ф.Э. – анализ и интерпретация данных. Тигай Ж.Г. – проверка критически важного интеллектуального содержания.

Информация об авторах

Тимофеева Татьяна Михайловна – ассистент, кафедра внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. акад. В.С. Моисеева, РУДН; врач, отделение функциональной диагностики, ГКБ им. В.В. Виноградова, г. Москва, timtan@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6586-7404>

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

Сафарова Айтен Фуад Кызы – д-р мед. наук, профессор кафедры внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. акад. В.С. Моисеева, РУДН; врач, отделение функциональной диагностики, ГКБ им. В.В. Виноградова, г. Москва, aytensaf@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2412-5986>

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

Тигай Жанна Геннадьевна – д-р мед. наук, профессор, директор Аккредитационно-симуляционного центра, РУДН, г. Москва, tigay_zhg@rudn.university, <https://orcid.org/0000-0001-6586-7404>

(✉) Тимофеева Татьяна Михайловна, timtan@bk.ru

Поступила в редакцию 29.06.2022;
одобрена после рецензирования 15.07.2022;
принята к публикации 08.09.2022