

ТИМОФЕЕВА ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА

**СТРЕСС-УЗИ ЛЕГКИХ, ПАРАМЕТРЫ ДВУХ- И ТРЕХМЕРНОЙ
ЭХОКАРДИОГРАФИИ: КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И
ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВЫМ
ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА И УСПЕШНЫМ ЧРЕСКОЖНЫМ
КОРОНАРНЫМ ВМЕШАТЕЛЬСТВОМ**

3.1.20. Кардиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Работа выполнена на кафедре внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики имени академика В. С. Моисеева Медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель:

Сафарова Айтен Фуад кызы, доктор медицинских наук, профессор

Официальные оппоненты:

Саидова Марина Абдулатиповна, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела ультразвуковых методов исследования ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. академика Е.И.Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Явелов Игорь Семенович, доктор медицинских наук, руководитель отдела фундаментальных и клинических проблем тромбоза при неинфекционных заболеваниях ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского)

Защита состоится «15» июня 2023 г. в ____ часов на заседании диссертационного совета ПДС 0300.004 при ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (117292, г. Москва, ул. Вавилова, д. 61, ГБУЗ ГКБ им. В.В. Виноградова ДЗМ)

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале УНИБЦ (Научная библиотека) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Автореферат разослан « ____ » мая 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат медицинский наук, доцент

Шаваров Андрей Анатольевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Сердечно-сосудистые заболевания и, прежде всего, инфаркт миокарда (ИМ) являются актуальнейшей проблемой практического здравоохранения, социальное значение которой обусловлено высоким уровнем смертности и инвалидизации. В связи с широким внедрением в медицинскую практику методов реперфузионной терапии регистрируется рост числа выживших пациентов после острого ИМ (ОИМ) и, соответственно, увеличение распространенности сердечной недостаточности (СН) и смертности (Gho J. M. et al., 2018; Benjamin E. J. et al., 2018). Активно изучается роль визуализирующих методик для стратификации риска развития отдаленных осложнений после ИМ. Систолическая дисфункция левого желудочка (ЛЖ) является одним из ключевых отрицательных прогностических факторов у пациентов с ОИМ (Ye Q., 2020). Тем не менее ряд исследований показал, что у значительной доли пациентов с ИМ со сниженной исходной фракцией выброса (ФВ) ЛЖ возможно ее улучшение с течением времени (Oh PC, 2013), 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 (Кобалава Ж. Д., 2017), жизнеугрожающих сердечно-сосудистых заболеваний и смертности, независимо от реваскуляризации, медикаментозной терапии, пикового уровня тропонина и исходного уровня ФВ ЛЖ (Chew D. S., 2018).

Кроме того, важную дополнительную информацию может дать ультразвуковое исследование (УЗИ) легких с подсчетом В-линий в модификации стресс-УЗИ легких для начальной оценки риска развития СН (Parras J. I., 2020; Кобалава Ж. Д., Сафарова А. Ф., 2021; Quirino Ciampi, 2021; He J, 2022).

В то же время, адекватность оценки функционального состояния ЛЖ с использованием ФВ снижена из-за отсутствия учета влияния пред- и постнагрузки на данный параметр (Marwick T. H., 2018). Двухмерная спекл-трекинг-ЭхоКГ с оценкой миокардиальной работы демонстрирует их неоспоримые преимущества по сравнению с ФВ ЛЖ при ИМ (Алехин М. Н., 2020; Саидова М.А., 2021). Роль данных показателей в прогнозировании исходов у пациентов после первого ОИМ в российской популяции не изучалась.

Целесообразной представляется оценка параметров сердца при трехмерной ЭхоКГ (3D-ЭхоКГ) в виду нарушения геометрии ЛЖ у пациентов с ИМ, учитывая высокую сопоставимость этого метода с МРТ. Однако прогностическая значимость параметров 3D-ЭхоКГ у пациентов с первым ОИМ остается недостаточно изученной.

Таким образом, изучение предикторной способности краткосрочной перипроцедурной динамики (ППД) ФВ ЛЖ, стресс-УЗИ легких и современных ЭхоКГ параметров у пациентов с первым ОИМ и чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ) является актуальной задачей.

Степень разработанности темы

В последние годы уделяется большое внимание проблеме развития СН в отдаленном периоде у пациентов с ОИМ (Gerber Y. et al., 2016; Фомин И. В., 2016; Агеев Ф. Т. и др., 2019; Беленков Ю. Н. и др., 2020).

Существуют единичные зарубежные и отечественные работы, посвященные оценке суммы В-линии при УЗИ легких и модификации у пациентов с ОИМ для выявления и прогнозирования развития СН (Ye X. et al., 2019; Araujo et al., 2020; Parras et al., 2021; Кобалава Ж. Д., 2022). Совместное влияние динамики ФВ ЛЖ и субклинического легочного застоя на прогноз у пациентов с первым ИМ не изучалось.

Глобальная продольная деформация (GLS) может быть снижена при сохранной ФВ ЛЖ (Biering-Sørensen T., 2014; Алехин М. Н., 2017), таким образом, может быть более ранним и чувствительным предиктором развития неблагоприятных исходов.

В доступной отечественной литературе обнаружены единичные публикации, посвященные исследованию прогностического значения параметров миокардиальной работы у пациентов с ИМ (Чьонг Х. Х., 2020; Иванов С. И., 2022) и 3D-ЭхоКГ, а опыт применения этих параметров в рутинной клинической практике невелик (Ярошук Н. А., 2018; Саидова М. А., 2020; Голубева А. В., 2021).

Комплексный подход с использованием традиционных и современных ЭхоКГ-методов и стресс-УЗИ легких у пациентов с первым ОИМ и ЧКВ позволит выделить группу высокого риска по развитию сердечно-сосудистых осложнений (ССО) в постинфарктном периоде для оптимизации профилактики и лечения.

Цель исследования: определить значение перипроцедурной динамики ФВ ЛЖ, субклинического легочного застоя при стресс-УЗИ легких, параметров миокардиальной работы и 3D-ЭхоКГ в прогнозе развития сердечно-сосудистых осложнений в отдаленном периоде у пациентов с первым ОИМ и ЧКВ.

Задачи исследования:

У пациентов с первым острым инфарктом миокарда и чрескожным коронарным вмешательством без анамнеза сердечной недостаточности:

1) оценить перипроцедурную динамику ФВ ЛЖ и ее прогностическое значение в отношении отдаленных исходов;

2) оценить наличие и выраженность субклинического легочного застоя при стресс-УЗИ легких перед выпиской и их прогностическое значение совместно с перипроцедурной динамикой ФВ ЛЖ в отношении развития отдаленных исходов в постинфарктном периоде;

3) изучить параметры миокардиальной работы левого желудочка, их прогностическую способность и связь с перипроцедурной динамикой ФВ ЛЖ;

4) изучить параметры 3D-ЭхоКГ и их прогностическое значение в отношении госпитализации с СН в течение 1,5 лет постинфарктного периода;

5) оценить динамику структурно-функциональных параметров сердца за 3 месяца и ее влияние на прогноз в отношении развития неблагоприятных исходов.

Научная новизна

Впервые у пациентов с первым ОИМ и ЧКВ изучена краткосрочная ППД ФВ ЛЖ. Показано, что предикторами отсутствия ППД ФВ ЛЖ в группе с исходной ФВ ЛЖ < 50% являются мужской пол, индекс массы тела (ИМТ), умеренная митральная и трикуспидальная регургитации, ФВ ЛЖ при поступлении, СДЛА > 27 мм рт.ст., E/A > 0,75, V_{макс} TP > 2,3 м/с. Определено влияние величины и наличия ППД ФВ ЛЖ на риск госпитализации с СН в течение 1,5 лет после ОИМ у пациентов с исходной ФВ ЛЖ < 50%. Продемонстрировано, что при отсутствии ППД ФВ ЛЖ в общей группе пациентов время бессобытийной выживаемости уменьшается (HR = 3,46; p = 0,005).

Показано, что 44,8% пациентов с первым ОИМ без клинических проявлений СН имели тяжелый субклинический легочный застой по данным стресс-УЗИ легких, 58,6% этих пациентов – с исходной ФВ ЛЖ < 50% без ППД ФВЛЖ. Установлено совместное прогностическое влияние ППД ФВ ЛЖ и субклинического легочного застоя на развитие неблагоприятных исходов в постинфарктном периоде.

Впервые в российской популяции изучены параметры миокардиальной работы ЛЖ у пациентов с первым ОИМ и ЧКВ. Разработана прогностическая модель для определения вероятности госпитализации с СН в течение 1,5 лет после ОИМ, включающая GLS и глобальную конструктивную работу (GCW), дополненная значением ППД ФВ.

Впервые у пациентов с первым ОИМ и успешным ЧКВ изучены неинвазивные параметры объемов, геометрии и деформации миокарда ЛЖ по данным 3D-ЭхоКГ; установлена их прогностическая ценность в отношении развития ССО в течение 1,5 лет постинфарктного периода.

Изучены динамические ЭхоКГ параметры, в том числе миокардиальной работы и 3D-ЭхоКГ, установлена их прогностическая ценность в отношении развития ССО в течение 1,5 лет у пациентов с первым ОИМ и успешным ЧКВ без анамнеза СН. Выявлена прямая корреляционная связь бессобытийной выживаемости с приростом показателей индекса глобальной работы (GWI), GCW, деформации площади (AS) и обратная ее связь с приростом СДЛА.

Практическая и теоретическая значимость

Показано, что перипроцедурное эхокардиографическое сопровождение позволяет выделить пациентов с повышенным риском госпитализации с СН в течение 1,5 лет после первого ОИМ.

В сочетании с данными стресс-УЗИ легких при выписке предикторная способность перипроцедурной динамики ФВ ЛЖ усиливается в 1,65 раза.

Для общей группы пациентов разработаны прогностические модели расчета вероятности госпитализации с СН в течение 1,5 лет после ОИМ с учетом параметров миокардиальной работы, показателей 3D-ЭхоКГ.

Положения, выносимые на защиту

1. У пациентов с первым ОИМ ФВЛЖ < 5 0% при поступлении выявлена в 56,5% случаев. Показано, что 47,3% пациентов из группы с исходной ФВ ЛЖ < 50% не имели ППД ФВ ЛЖ после ЧКВ, что связано с увеличением риска госпитализации с СН в течение 1,5 лет после ОИМ в 10,8 раз и укорочением времени

бессобытийной выживаемости ($HR = 7,13$; $p = 0,004$). Выявлено, что увеличение ППД на 1% уменьшает риски госпитализации с СН в 1,31 раз ($p = 0,013$). В общей группе пациентов при отсутствии ППД ФВ ЛЖ время бессобытийной выживаемости уменьшается ($HR = 3,46$; $p = 0,005$).

2. По данным стресс-УЗИ легких субклинический легочный застой выявлен у 99,1% пациентов с первым ОИМ без клиники СН. У пациентов с исходной ФВ ЛЖ $< 50\%$ сумма В-линий ≥ 10 при нагрузке повышает риски госпитализации с СН в 2,4 раза, а сочетание ее с отсутствием ППД – в 7,45 раз в течение 1,5 лет постинфарктного периода. Накопленная бессобытийная выживаемость без госпитализации с СН значительно отличается у пациентов с тяжелым субклиническим легочным застоем в зависимости от наличия ППД ФВ ЛЖ ($p = 0,004$).

3. Пациенты с и без развития неблагоприятных исходов значительно различались по GLS (12,8 и 15%, $p = 0,024$), GWE (87 и 89%, $p = 0,050$) и GWW (189 и 144 мм рт.ст.%, $p = 0,026$). При $GLS < 13,7\%$ риск госпитализации с СН повышается в 2,34 раза ($p = 0,048$), $GWW > 161,5$ мм рт.ст.% – в 2,65 раза ($p = 0,028$). В разработанную модель расчета риска госпитализации с СН вошли GLS (ОШ 0,75; $p = 0,006$), GCW (ОШ 0,85; $p = 0,036$) и Δ ФВ ЛЖ (ОШ 0,88; $p = 0,040$).

4. У пациентов, госпитализированных с СН в течение 1,5 лет после ОИМ, показано значимое повышение индекса сферичности ЛЖ по данным 3D-ЭхоКГ. При увеличении показателя циркулярной деформации на 1% шанс госпитализации с СН в течение 1,5 лет после первого ОИМ уменьшается в 2,49 раз; при увеличении показателя деформации площади на 1% – в 1,67 раз; радиальной деформации – в 1,1 раз.

5. У пациентов без развития комбинированной конечной точки выявлен значимо больший прирост показателей GWE ($p = 0,028$), GCW ($p = 0,009$) и площади деформации ($p = 0,013$) в динамике через 3 месяца по сравнению с пациентами с зарегистрированным исходом. Предиктором развития неблагоприятных исходов является динамика деформации площади ($HR 0,675$; $p = 0,040$).

Внедрение в практику

Результаты исследования внедрены в практическую работу и учебный процесс на кафедре внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики имени академика В. С. Моисеева Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», а также в практическую работу кардиологического отделения ГБУЗ ГКБ им. В. В. Виноградова ДЗМ (Москва).

Апробация работы проведена на расширенном заседании кафедры внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики имени академика В. С. Моисеева МИ ФГАОУ ВО РУДН и сотрудников ГБУЗ ГКБ им. В. В. Виноградова ДЗМ г. Москва 8 февраля 2023 года, протокол № 9. Материалы диссертации представлены на Европейском конгрессе по сердечной недостаточности (2020, 2021), Российском национальном конгрессе кардиологов (2021), Российском конгрессе по сердечной недостаточности (2022).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 132 страницах и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов собственного исследования, обсуждения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 28 отечественных и 175 зарубежных источников. Работа содержит 45 таблиц и 20 рисунков.

Публикации

По результатам диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 2 публикации в изданиях из перечня ВАК/РУДН, 5 публикаций в изданиях, индексируемых в международных базах данных (SCOPUS, WOS).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

В проспективное одноцентровое наблюдательное исследование включен 131 пациент, госпитализированный в реанимационное отделение кардиологического профиля ГБУЗ ГКБ им. В.В. Виноградова с диагнозом ОКС с и без подъема ST (Таблица 1).

Критерии включения: (1) первый ОИМ, диагностированный в соответствии с четвертым универсальным определением ИМ (Ibanez B., James S. et al., 2018); (2) успешное первичное ЧКВ у пациентов с ИМ с подъемом ST (ИМпST), раннее (в течение 24 часов) ЧКВ у пациентов с ИМ без подъема сегмента ST (ИМбпST), т. е. достижение кровотока TIMI III в пораженном сосуде; (3) отсутствие анамнеза СН, одышки при поступлении, Killip 1.

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

Исследование одобрено Комитетом по Этике МИ РУДН и ГКБ им. В. В. Виноградова. У всех участников было получено письменное информированное согласие.

Клиническое обследование пациентов

Всем пациентам, включенным в исследование, проводилось клиническое обследование:

- общеклиническое обследование (сбор анамнеза, стандартное физическое обследование, ЭКГ, измерение АД, ЧСС, РОГК);
- лабораторные исследования выполняли в соответствии с российскими стандартами оказания медицинской помощи (общий и биохимический анализ крови, в том числе уровень тропонина и NT-proBNP);

Таблица 1 – Клинико-демографическая характеристика пациентов с ОИМ, включенных в исследование (n = 131)

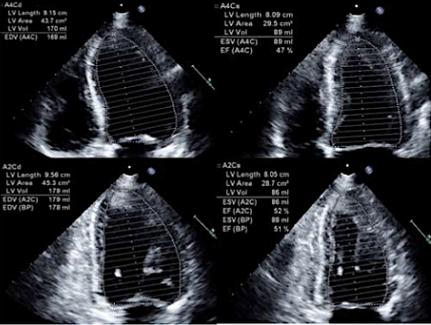
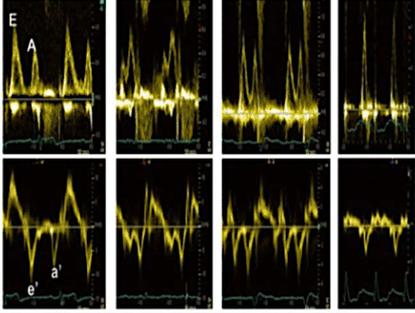
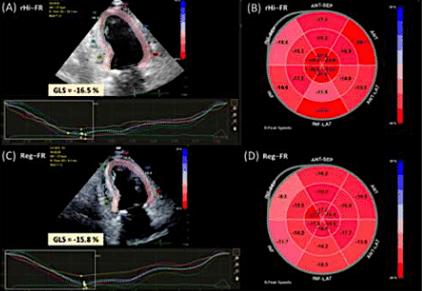
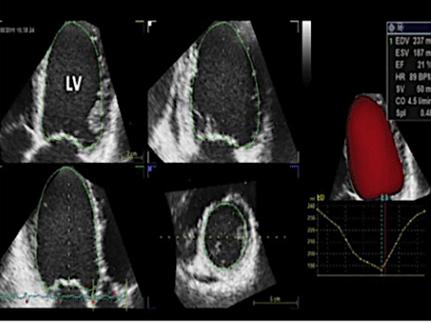
<i>Показатель</i>	<i>Значение</i>
Возраст, годы (M±SD)	61,7 ± 11,5
Мужчины, n (%)	89 (67,9)
Индекс массы тела, кг/м ² (Me(IQR))	27,6 (25,5;31,5)
Курение, n (%)	53 (40,5)
Гипертоническая болезнь в анамнезе, n (%)	93 (71,0)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	32 (29,8)
Сахарный диабет 2 типа, n (%)	27 (20,6)
Фибрилляция предсердий в анамнезе, n (%)	12 (9,2)
ИМбпST/ ИМпST, n (%)	97 (74,0)/ 34 (26,0)
ИМ передней/нижней стенки, n (%)	70 (53,4)/ 61 (46,6)
Многососудистое поражение, n (%)	87 (66,4)
СКФ СКD-EPI, мл/мин/1,73 м ³ (Me (IQR))	73,4 (63,0; 87,8)
Глюкоза, ммоль/л (Me (IQR))	7,1 (5,9; 8,9)
О-ХС, ммоль/л (M±SD)	5,8 ±1,7
NT-proBNP, пг/мл (Me (IQR))	602,0 (263,7; 1445,8)
Тропонин 1, 2 нг/мл (Me (IQR))	0,23 (0,05; 1,75)/ 11,50 (1,20; 46,20)
<i>Примечание</i> - Тропонин 1 – при поступлении в реанимационное отделение; Тропонин 2 – через 6-12 ч после госпитализации	

– эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ) (Таблица 2);

– ЧКВ. Во всех случаях после стентирования кровотоков соответствовал ТІМІ ІІІ.

– Стресс-УЗИ легких с тестом 6 минутной ходьбы (Т6МХ) – перед выпиской на 5–6-е сутки госпитализации на Vivid IQ (до начала нагрузки и в конце теста (Рисунок 1). При суммарном количестве В-линий на нагрузке более 2 диагностировали легочный застой: легкий (2–4 В-линий), умеренный (5–9 В-линий) и тяжелый (≥ 10 В-линий) (Ibanez B., James S. et al., 2018). Под субклиническим легочным застоем понимали отсутствие клинических признаков застоя при наличии В-линий более 2 при нагрузке к моменту выписки.

Таблица 2 – Эхокардиографическое обследование пациентов

Момент исследования	Оцениваемый параметр	
–при поступлении в ОРИТ до ЧКВ на портативном аппарате экспертного класса Vivid IQ (GE, США) с последующей постобработкой на станции Echospar (GE Healthcare, США)	ФВ ЛЖ (полуавтоматическая оценка по методу Симпсона)	
– перед выпиской; – через 3 месяца после выписки – на аппарате экспертного класса Vivid E90 (GE, США) с последующей постобработкой на станции Echospar (GE Healthcare, США)	Показатели систолической* (метод Симпсона) и диастолической функции ЛЖ (E/A, E, E/e', ИОЛП, V _{max} TP (Nagueh et al., 2016).	
	Спекл-трекинг-ЭхоКГ (GLS) – глобальная продольная деформация	
3D-КДО, 3D-КСО, 3D-МО, SpI – индекс сферичности ЛЖ, Longitudinal strain – продольная деформация, Circumflexial strain – циркулярная деформация, Areal strain – деформация площади, Radial strain – радиальная деформация, Twist – показатель вращения/кручения миокарда ЛЖ во время систолы, Torsion – показатель скручивания миокарда ЛЖ во время систолы		
<p><i>Примечание</i> – * – перед выпиской оценивалась перипроцедурная динамика ФВ ЛЖ (ПД ФВ): в группе пациентов с исходной ФВ ЛЖ $\geq 50\%$ критерием улучшения систолической функции ЛЖ был выбран прирост ФВ ЛЖ $> 5\%$; в группе пациентов с исходной ФВ ЛЖ $< 50\%$ дополнительным критерием было принято улучшение ФВ ЛЖ $\geq 50\%$.</p>		

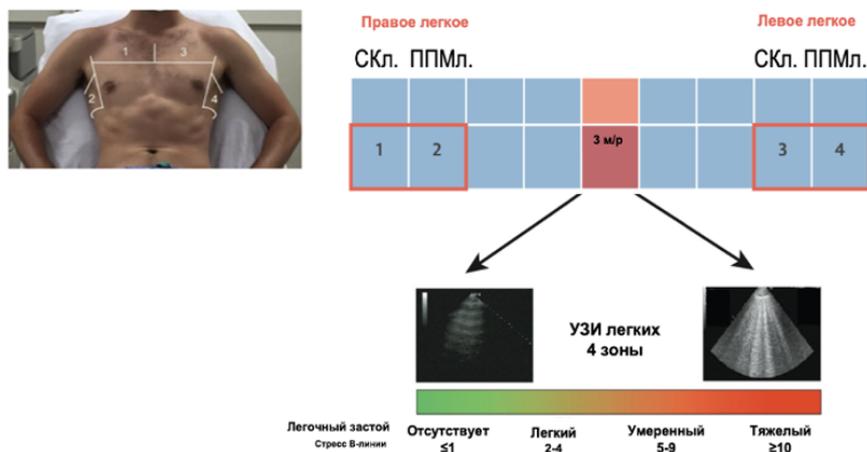


Рисунок 1 – Методика выполнения стресс-УЗИ-легких
 м/р – межреберный промежуток; ППМл – передняя подмышечная линия; СКл – среднеключичная линия (адаптировано из М.С.Scali и соавт.)

Все пациенты в госпитальном периоде и в течение года после выписки находились на стандартной двойной антиагрегантной терапии до и после вмешательства.

Оценка краткосрочных и долгосрочных исходов. Фиксированный период наблюдения 550 дней. Медиана периода наблюдения (случайное цензурирование) 554 дня (IQR 550–785). При отслеживании пациентов в ЕМИАС и путем телефонных контактов после выписки оценивали исходы: первичная точка – госпитализация с СН, смерть по причине сердечно-сосудистых заболеваний, комбинированная конечная точка (ККТ) (госпитализация + смерть).

Ограничение метода. Исследуемая популяция была представлена пациентами с Killip I без значительной дисфункции ЛЖ, поэтому наши результаты не могут быть перенесены на пациентов с более тяжелыми клиническими проявлениями. В качестве стресс-теста использовался ТбМХ на 5–6-е сутки госпитализации во избежание осложнений и получения неравнозначных результатов у пациентов с ОИМ. В нашем исследовании за период наблюдения у 8 пациентов зарегистрированы повторный ИМ, 3 пациента умерли не от сердечно-сосудистых заболеваний. Однако мы не выявили влияния исследуемых параметров на эти исходы. Возможно, это связано с коротким периодом наблюдения и небольшим количеством пациентов с событиями. Повторное ЭхоКГ исследование в постинфарктном периоде через 3 мес. для оценки динамических изменений выполнено у ограниченного числа пациентов в связи с эпидемиологической ситуацией COVID-19 и введённым карантином в стационаре.

Статистический анализ результатов исследования. Расчет объема выборки произведен по методу К. А. Отдельновой (заданная мощность исследования 80%; уровень значимости 0,05). Для статистической обработки данных использовали программное обеспечение SPSS (версия 22.0). Количественные переменные описывали как среднее арифметическое значение (M) и стандартное отклонение среднего значения (SD) (при нормальном распределении) или как медиана (Me) и интерквартильный размах (IQR) (при асимметричном распределении). Достоверность различий между двумя группами оценивали при помощи U-критерия Манна–Уитни, t-критерия Стьюдента; хи-квадрата Пирсона (χ^2) / точного критерия Фишера. Значимым считали $p < 0,05$. Направление и силу корреляции между показателями оценивали с помощью коэффициента корреляции

Спирмена. Для оценки частоты односторонних изменений в динамике использовали критерий Уилкоксона. Зависимость бинарных показателей от количественных и категориальных выявлялась методом бинарной логистической регрессии (одно- и многофакторный анализ) с определением отношения шансов. Для оценки прогностического значения использовали ROC-анализ с определением площади под ROC-кривой (AUC). Анализ выживаемости выполнен с помощью построения кривых Каплана–Майера, сравнение производили с помощью лог-ранкового критерия. Влияние изучаемых параметров на риск развития конечных точек оценивали при одно- и многофакторном регрессионном анализе Кокса с определением отношения рисков (HR). Количественные показатели с отрицательными значениями анализировали по модулю.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка перипроцедурной динамики ФВ ЛЖ и ее прогностического значения в отношении отдаленных исходов у пациентов с первым ОИМ, ЧКВ без анамнеза СН

При поступлении ФВ ЛЖ < 50% регистрировалась у 56,5% пациентов (n = 74). Сравнительная характеристика пациентов в зависимости от ФВ ЛЖ при поступлении представлена в Таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика пациентов с ОИМ в зависимости от исходной ФВ ЛЖ (n = 131)

Показатель	ФВ ЛЖ ≥ 50% n = 57 (43,5%)	ФВ ЛЖ < 50% n = 74 (56,5%)	p
Возраст, годы (M±SD)	57,0±11,0	62,5±11,8	0,172
Мужчины, n (%)	39 (68,4)	50 (67,6)	0,917
Фибрилляция предсердий в анамнезе, n (%)	2 (3,5)	10 (13,5)	0,067
ИМПСТ, n (%)	15 (26,3)	19 (25,7)	0,391
GRACE, балл (M±SD)	127,9±25,7	140,8±29,7	0,016*
КДР ЛЖ, см (Me (IQR))	4,6 (4,2; 4,9)	4,8 (4,4; 5,1)	0,022*
ИММЛЖ, г/м ² (Me (IQR))	107,0 (90,5;126,5)	124,0(107,0;147,0)	0,002*
E/e' (Me (IQR))	6,8 (5,6; 8,4)	8,2 (6,5; 9,8)	0,002*
NT-proBNP, пг/мл (Me (IQR))	330,7(196,75;1041,0)	785,6(314,3;1768,7)	0,033*
Тропонин 1, нг/мл (Me (IQR))	0,11 (0,03; 0,78)	0,39(0,07;2,96)	0,006*
Тропонин 2, нг/мл (Me (IQR))	3,64(0,63;19,78)	23,68 (3,32;61,90)	<0,001*
<i>Примечание - * - различия показателей статистически значимы</i>			

Предикторами отсутствия ППД ФВ ЛЖ в группе с исходной ФВ ЛЖ < 50% являются мужской пол (ОШ 3,09; 95%-й ДИ 1,09–8,77; $p = 0,030$), индекс массы тела (ИМТ) (ОШ 1,13; 95%-й ДИ 1,01–1,28; $p = 0,050$), умеренная митральная (ОШ 5,49; 95%-й ДИ 1,39–21,7; $p = 0,016$) и трикуспидальная (ОШ 1,13; 95%-й ДИ 1,01–1,27; $p = 0,046$) регургитации, ФВ ЛЖ при поступлении (ОШ 0,95; 95% ДИ 0,90–0,99; $p = 0,047$), СДЛА > 27 мм рт.ст. (ОШ 5,39; 95%-й ДИ 2,31–12,56; $p = 0,001$), Е/А > 0,75 (ОШ 6,3; 95%-й ДИ 1,8–22,0; $p = 0,048$), V_{\max} ТР > 2,3 м/с (ОШ 10,87; 95%-й ДИ 3,57–33,04; $p < 0,001$).

За период наблюдения зарегистрировано 34 случая госпитализации с СН (26,0%), 10 смертей от сердечно-сосудистых заболеваний (7,6%), 44 ККТ (33,6%). При оценке зависимости вероятности госпитализации с СН от различных клинико-демографических, лабораторных, ЭхоКГ характеристик значимым предиктором в группе с исходной ФВ < 50% оказалось значение $E/e' < 8,1$ (AUC 0,652; $p = 0,046$; 95%-й ДИ 0,520–0,785; чувствительность 60%, специфичность 54,7%; ОШ 0,193; 95%-й ДИ 0,051–0,725), ИОЛП > 34 мл/м² (ОШ 4,78; 95%-й ДИ 1,59–14,3; $p = 0,008$); статистически значимым предиктором в группе с исходной ФВ $\geq 50\%$ оказалось значение $E < 0,495$ см/с (AUC 0,727; $p = 0,011$; 95%-й ДИ 0,587–0,867; чувствительность 71,4%, специфичность 67,4%; ОШ 0,193; 95%-й ДИ 0,051–0,725).

При сравнении частоты госпитализации с СН в постинфарктном периоде в зависимости от исходной ФВ ЛЖ и наличия ППД были получены статистически значимые различия ($p = 0,020$). Выявленные различия были обусловлены более высокой частотой исхода у пациентов с исходной ФВ ЛЖ менее 50% и без ППД по сравнению с пациентами с исходно нормальной и улучшенной ФВ ЛЖ.

Сравнение выживаемости без госпитализации с СН в зависимости от наличия ППД ФВ ЛЖ были сопоставлены с помощью кривых Каплана–Майера на Рисунке 2.

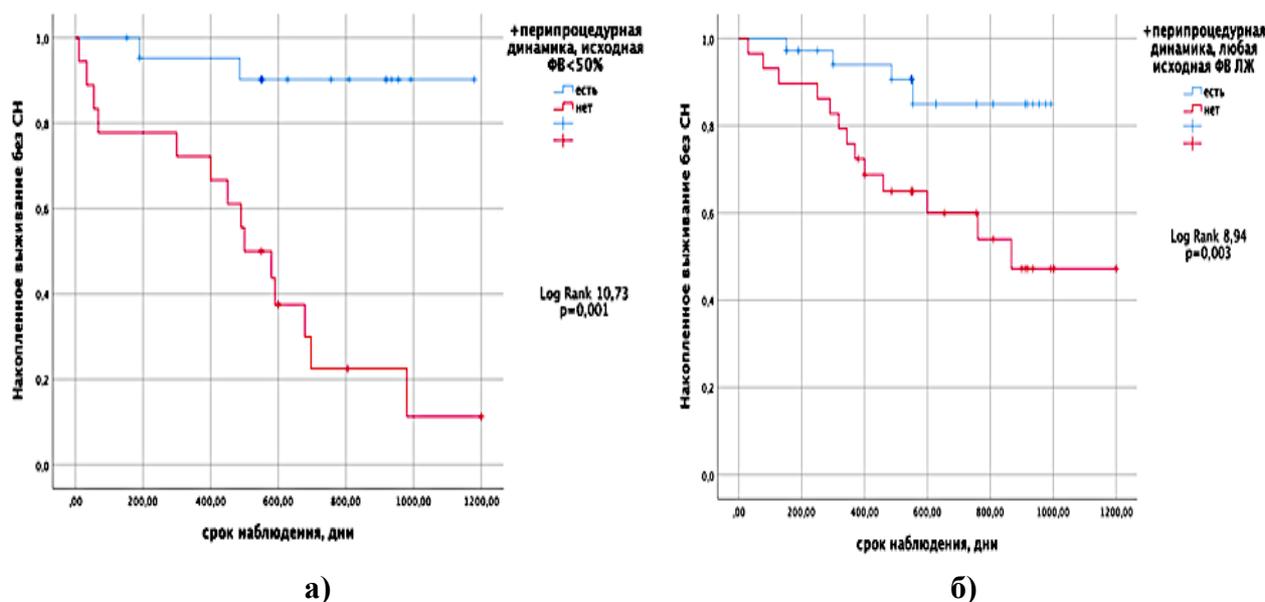


Рисунок 2 – Кривые Каплана–Майера, характеризующие бессобытийную выживаемость пациентов с и без ППД ФВ: **а)** в группе с исходной ФВ ЛЖ < 50% (n = 74); **б)** в общей группе пациентов (n = 131)

При оценке влияния величины ППД на выживаемость без развития ККТ у пациентов исходной ФВ ЛЖ < 50% с помощью критерия Мантеля–Кокса отмечалось статистически значимое влияние ($p = 0,025$). Согласно значению HR для величины ППД (0,898; 95%-й ДИ 0,817–0,988) прирост ее на 1% влечет уменьшение рисков развития ККТ в 1,11 раз ($p = 0,028$).

Оценка наличия и выраженности субклинического легочного застоя при стресс-УЗИ легких и их прогностического значения совместно с перипроцедурной динамикой ФВ ЛЖ в отношении развития отдаленных исходов в постинфарктном периоде

У всех пациентов при выписке отсутствовали клинические симптомы СН. После проведения стресс-УЗИ легких у 20 (19%) пациентов был выявлен субклинический легочный застой легкой, у 38 (36%) – умеренной и у 47 (45%) тяжелой степени. Большая часть пациентов с тяжелым субклиническим легочным застоем из группы с ФВ ЛЖ < 50% ($p = 0,015$); основная часть пациентов с легким субклиническим легочным застоем – пациенты с исходной ФВ ЛЖ $\geq 50\%$ ($p = 0,003$).

При сравнении частоты госпитализации с СН за 1,5 года после ОИМ в группах с исходной ФВ ЛЖ < 50% и отсутствием ППД ФВ, с тяжелым субклиническим застоем и с сочетанием этих факторов получено, что наибольшая частота исходов регистрировалась в группе с сочетанием предикторов ($p = 0,040$).

При проведении логистического регрессионного анализа Кокса наилучшая прогностическая способность выявлена в комбинации отсутствия ППД ФВ ЛЖ и суммы В-линий ≥ 10 на нагрузке (Таблица 4).

Таблица 4 – Влияние отсутствия ППД ФВ, тяжелого легочного застоя и их комбинации на риск госпитализации с СН в постинфарктном периоде

	Однофакторный анализ			Многофакторный анализ		
	HR	95%-й ДИ	p	HR	95%-й ДИ	p
Отсутствие ППД ФВ у пациентов с исходной ФВ < 50%	4,0	1,79–9,24	0,001*	4,5	2,00–10,35	< 0,001*
Сумма В-линий ≥ 10	2,0	1,89–4,67	0,049*	2,4	1,04–5,48	0,004*
Отсутствие ППД ФВ ЛЖ + сумма В-линий ≥ 10	4,1	1,79–9,24	0,001*	7,45	2,55–21,79	< 0,001*
<i>Примечание</i> – * – влияние предиктора статистически значимо						

Кривые Каплана–Майера кумулятивной вероятности выживания без госпитализации с СН в зависимости от ППД ФВ ЛЖ и суммы В-линий ≥ 10 на нагрузке представлены на Рисунке 3.

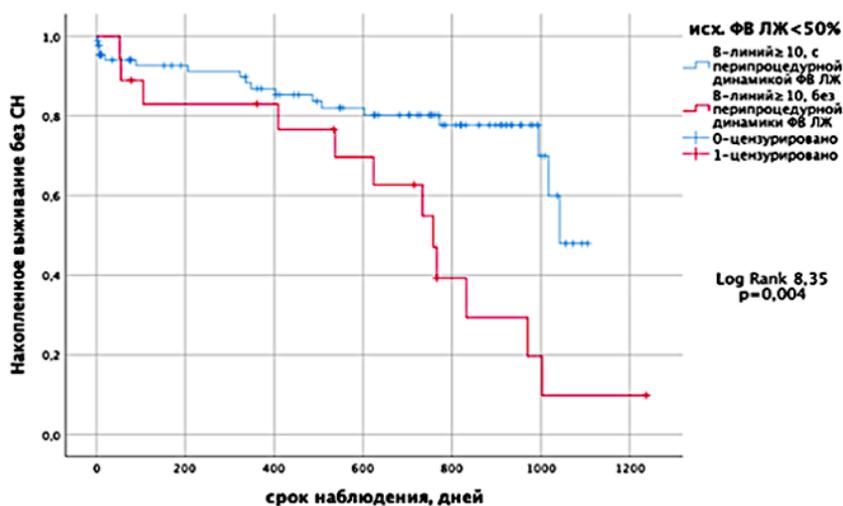


Рисунок 3 – Кривые Каплана–Майера кумулятивной вероятности выживания без госпитализации с СН у пациентов с исходной ФВ ЛЖ < 50% и суммой В-линий ≥ 10 на нагрузке в зависимости от наличия перипроцедурной динамики ФВ ЛЖ

Изучение параметров миокардиальной работы левого желудочка, их прогностической способности и связи с перипроцедурной динамикой ФВ ЛЖ

При сравнении пациентов в группах с исходами и без за период наблюдения были выявлены статистически значимые различия показателей GLS и миокардиальной работы ЛЖ (Таблица 5).

Таблица 5 – Показатели GLS и миокардиальной работы у пациентов после ОИМ с отдаленными исходами.

Параметр	Исход								
	Смерть от ССЗ		p	Госпитализация с СН		p	ККГ		p
	да	нет		да	нет		да	нет	
GLS, % (Me (IQR))	-13,0 (-14,3;-11,7)	-14,0 (-17,0;-11,6)	0,413	-12,8 (-14,0;-9,5)	-15,0 (-17,0;-12,0)	0,024*	-12,6 (-14,0;-10,7)	-15,0 (-17,0;-12,0)	0,068
GWE, % (Me (IQR))	83 (69; 83)	88 (85; 92)	0,070	87 (84; 89)	89 (85; 93)	0,050*	86 (82; 88)	90 (85; 93)	0,012*
GWW, мм рт. ст.% (Me (IQR))	230 (162; 268)	152 (93; 204)	0,048*	189 (147; 227)	144 (91; 200)	0,026*	193 (148; 233)	140 (91; 196)	0,004*

Примечание – * – различия показателей статистически значимы

Значимым предиктором госпитализации с СН явилось значение $GLS < 13,7\%$ (Рисунок 4). При уровне $GLS < 13,7\%$ перед выпиской риск госпитализации с СН в течение 1,5 лет увеличивается в 2,34 раза (ОИШ 2,34; 95%-й ДИ 1,04–5,49). Среди показателей миокардиальной работы при однофакторном анализе выявлено статистически значимое влияние уровня $GWW > 161,5$ мм рт.ст.% (HR = 2,65; 95%-й ДИ 1,11–6,33; p = 0,028) на развитие исхода (Рисунок 5).

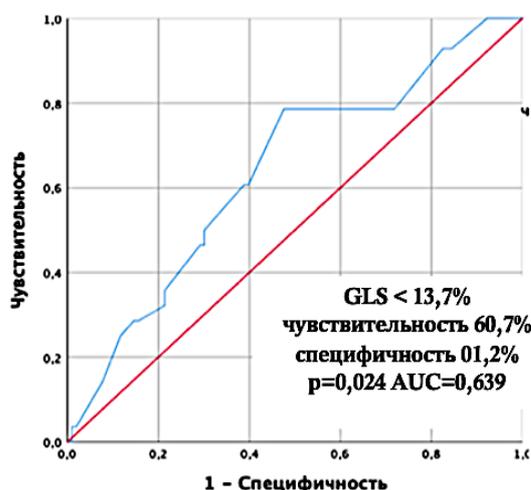


Рисунок 4 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности госпитализации с СН от значения GLS

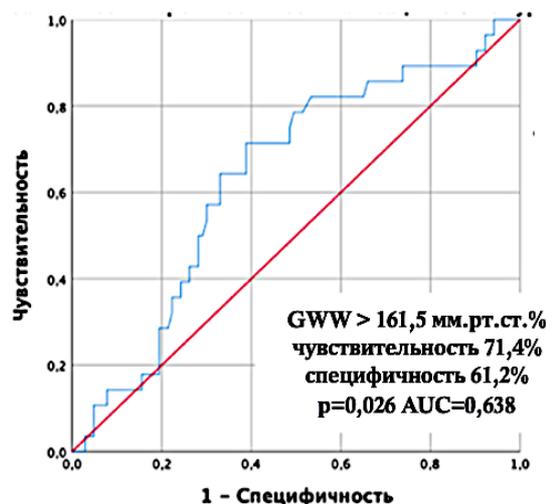


Рисунок 5 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности госпитализации с СН от значения GWW

Значения выживаемости пациентов без госпитализации по поводу СН в зависимости от уровня GWW были сопоставлены с помощью кривых Каплана–Майера (Рисунок 6).

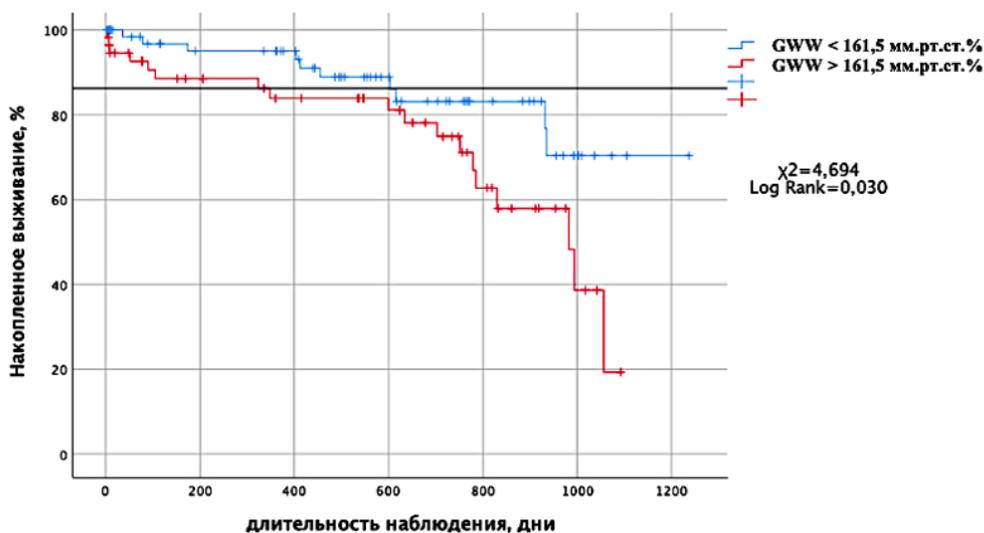


Рисунок 6 – Кривые Каплана–Майера кумулятивной вероятности выживания без госпитализации с СН в зависимости от уровня GWW

Разработана прогностическая модель ($p = 0,001$) для определения вероятности госпитализации с СН у пациентов после первого ОИМ (уравнение 1, Таблица 6):

$$P = \frac{1}{1 + e^{-z}} \cdot 100\%; \quad (1)$$

$$z = 2,17 - 0,291 \cdot \text{GLS} - 0,155 \cdot \text{GCW} - 0,131 \cdot \Delta\text{ФВ ЛЖ},$$

где P – вероятность госпитализации с СН, %;

GLS – модуль глобальной продольной деформации, %;

GCW – глобальная полезная работа, мм рт.ст.%/100;

$\Delta\text{ФВ ЛЖ}$ – ППД ФВ ЛЖ, %.

Таблица 6 – Характеристики связи предикторов модели (1) с вероятностью госпитализации с СН в отдаленном периоде наблюдения у пациентов после первого ОИМ

Предикторы	ОШ; 95%-й ДИ	p
Модуль GLS	0,75; 0,61–0,92	0,006*
GCW	0,85; 0,74–0,99	0,036*
ΔФВ ЛЖ	0,88; 0,78–0,99	0,040*
Примечание – * – влияние предиктора статистически значимо		

Пороговое значение логистической функции Р (1) было определено с помощью анализа ROC-кривой (Рисунок 7) и составило 23,8%.

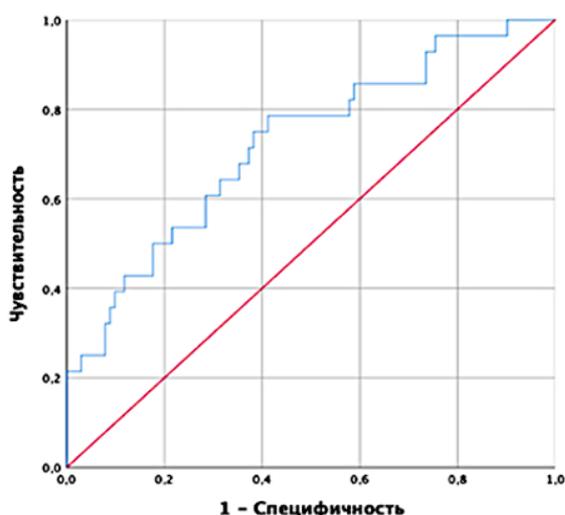


Рисунок 7 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности госпитализации с СН от значения прогностической функции (1)

Бессобытийная выживаемость пациентов без госпитализации с СН в зависимости от значения прогностической модели Р (1) была сопоставлена в группе с уровнем Р (1) более и менее порогового значения с помощью кривых Каплана–Майера (Рисунок 8).

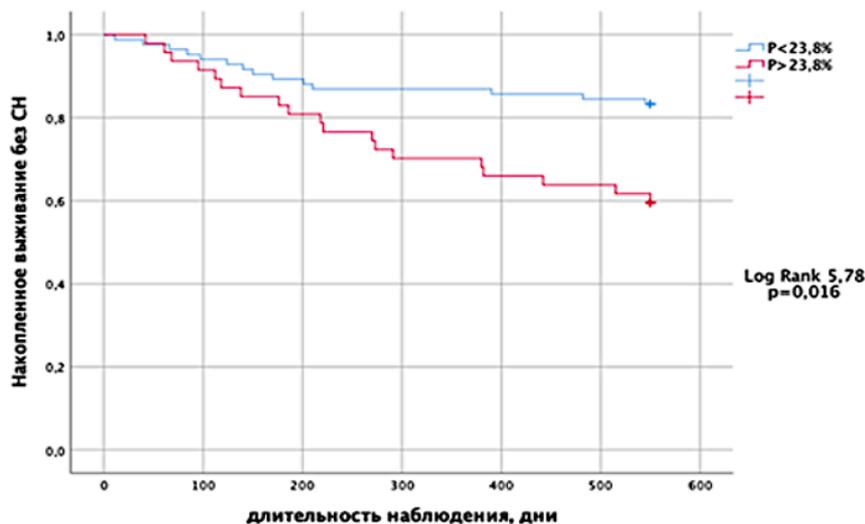


Рисунок 8 – Кривые Каплана–Майера кумулятивной вероятности выживания без госпитализации с СН в зависимости от значения прогностической функции (1)

Изучение параметров 3D-ЭхоКГ и их прогностического значения в отношении госпитализации с СН в течение 1,5 лет постинфарктного периода
 Параметры 3D-ЭхоКГ были изучены у 46 пациентов (Таблица 7).

Таблица 7 – Характеристика пациентов (n = 46)

<i>Показатель</i>	<i>Значение</i>
Возраст, лет (M±SD)	61,13±8,84
Мужчины, n (%)	32 (69,6)
Индекс массы тела, кг/м ² (M±SD)	28,26±3,99
ИМпСТ, n (%)	12 (26,1)
Однососудистое поражение, n (%)	14 (30,4)
Сахарный диабет 2 типа, n (%)	10 (21,7)
Дислипидемия, n (%)	20 (43,5)
Глюкоза, ммоль/л (Me (IQR))	6,89 (5,59; 8,70)
NT-proBNP, пг/мл (Me (IQR))	580,0 (264,6; 989,0)
Тропонин 1, нг/мл (Me (IQR))	0,26 (0,03; 4,65)
Тропонин 2, нг/мл (Me (IQR))	7,79 (1,54; 30,61)
3D КДО, мл (Me(IQR))	110,5 (96,5;140,5)
3D КСО, мл (Me(IQR))	53,5 (46,0; 67,0)
3D ФВ, % (Me(IQR))	51 (48; 54)
Индекс сферичности (M±SD)	0,34±0,10
Продольная деформация, % (M±SD)	-10,2±3,6
Циркулярная деформация, % (M±SD)	-12,2±3,7
Деформация площади, % (M±SD)	-18,8±5,4
Радиальная деформация, % (M±SD)	27,9±9,9
Кручение (twist), ° (Me(IQR))	4,3 (1,8; 8,1)
Скручивание (torsion), %/см (Me(IQR))	1,0 (0,6; 1,3)

За период наблюдения в данной группе зарегистрировано 9 госпитализаций с СН, 3 смерти от ССЗ, 12 ККТ.

У пациентов с госпитализацией по поводу СН за период наблюдения выявлено статистически значимое повышение индекса сферичности ЛЖ (SpI) (p = 0,025), а также отмечалась тенденция в отличии по величине ППД ФВ (p = 0,087).

Для выявления предикторов развития конечной точки разработана прогностическая модель (p = 0,004) с использованием показателей 3D-ЭхоКГ (уравнение 2, Таблица 8):

$$P = \frac{1}{1 + e^{-z}} \cdot 100\%; \quad (2)$$

$$z = 2,615 - 0,102 \cdot CS - 0,286 \cdot AS,$$

где P – вероятность развития СН, %;

CS – показатель циркулярной деформации, %;

AS – показатель деформации площади, %.

Таблица 8 – Характеристики связи предикторов модели (2) с вероятностью госпитализации с СН в отдаленном периоде наблюдения у пациентов после первого ОИМ

Предиктор	ОШ; 95%-й ДИ	p
Циркулярная деформация	0,40; 0,20–0,8	0,010*
Деформация площади	0,60; 0,41–0,89	0,012*
<i>Примечание</i> – * – влияние предиктора статистически значимо		

Пороговое значение логистической функции P (2) было определено с помощью метода анализа ROC-кривых и составило 26,6% (Рисунок 9).

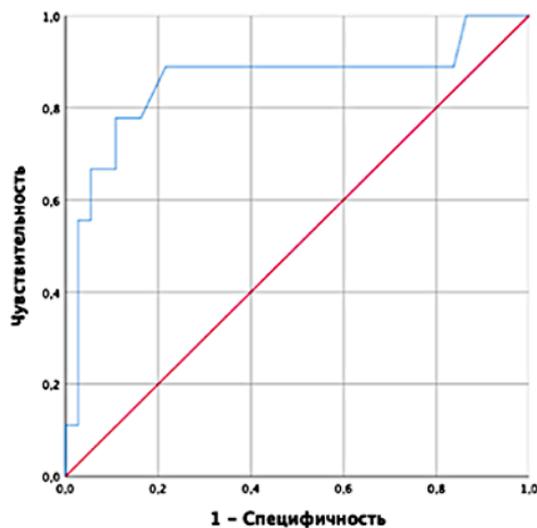


Рисунок 9 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности госпитализации с СН от значения прогностической функции (2)

При однофакторном анализе зависимости изменения риска развития СН от параметров 3D-ЭхоКГ с помощью метода регрессии Кокса были получены статистически значимые предикторы развития конечной точки (Таблица 9).

Таблица 9 – Характеристики предикторов госпитализации с СН в отдаленном периоде наблюдения у пациентов после первого ОИМ

Предиктор	HR; 95%-й ДИ	p
Циркулярная деформация	0,76; 0,56–0,97	0,026*
Радиальная деформация	0,91; 0,83–0,99	0,039*
<i>Примечание</i> – * – влияние предиктора статистически значимо		

Оценка динамики ЭхоКГ показателей и ее влияния на прогноз в отношении развития неблагоприятных исходов.

ЭхоКГ параметры, в том числе показатели 3D-ЭхоКГ, миокардиальной работы, в динамике через 3 месяца после индексной госпитализации были изучены у 19 пациентов (Таблица 10).

Таблица 10 – Оценка изменений изучаемых показателей при выписке (1) и через 3 месяца (2) после ОИМ

Показатель	При выписке	Через 3 месяца	<i>p</i>
СДЛА, мм рт.ст. (Me (IQR))	22,5 (14,0; 28,5)	18,5 (12,75; 23,0)	0,046*
GWl, мм рт.ст.% (Me (IQR))	1171,5 (794,5; 1495,5)	1289,5 (1012,0; 1559,0)	0,050*
GCW, мм рт.ст.% (Me (IQR))	1328,0 (1140,0; 1830,75)	1715,5 (1314,0; 1886,0)	0,035*
3D-GLS, % (Me (IQR))	-11,0 (-13,25; -8,0)	-13,0 (-16,0; -9,0)	0,025*
<i>Примечание</i> –* – влияние предиктора статистически значимо			

Среди 19 пациентов зарегистрировано 6 случаев развития ККТ, 1 сердечно-сосудистая смерть и 5 госпитализаций с СН не ранее, чем через 3 месяца после ОИМ. Динамика показателей у пациентов с и без развития ККТ представлена в Таблице 11.

Таблица 11 – Сравнение динамики показателей у пациентов с и без развития ККТ (n = 19)

Показатель	С развитием ККТ		<i>p</i>	Без развития ККТ		<i>p</i>
	При выписке	Через 3 мес.		При выписке	Через 3 мес.	
САД, мм рт.ст. (Me(IQR))	125,0 (100,0;140,0)	120,0 (90,0; 125,0)	0,668	110,0 (90,0; 110,0)	120,0 (90,0; 130,0)	0,031*
3D ФВ ЛЖ, % (Me(IQR))	54,0 (50,0; 60,0)	47,0 (45,0; 56,0)	0,009*	51,0 (43,0; 54,0)	54,0 (49,0; 57,0)	0,044*
GLS, % (Me(IQR))	-13,0 (-17,0; -12,0)	-13,5 (-15,0; -11,0)	0,296	-15,0 (-17,0; -11,0)	-16,0 (-17,0; -15,0)	0,022*
GWl, мм рт.ст.% (Me(IQR))	1200,5 (961,0;1672,0)	1134,0 (953,0;1494,0)	0,446	1282,0 (821,0;1416,0)	1438,0 (1198,0;1600,0)	0,010*
GCW, мм рт.ст.% (Me(IQR))	1520,5 (1218,0;2080,0)	1566,0 (1240,0;1755,0)	0,479	1382,0 (1173,0;1672,0)	1724,0 (1356,0;1840,0)	0,011*
3D-GLS, % (Me(IQR))	-12,0 (-13,0; -11,0)	-12,0 (-16,0; -10,0)	0,777	-10,0 (-13,0; -8,0)	-14,0 (-16,0; -9,0)	0,007*
Деформация площади, % (Me(IQR))	-22,0 (-22,0; -22,0)	-20,5 (-23,0; -19,0)	0,363	-19,0 (-22,0; -16,0)	-24,0 (28,0; 19,0)	0,005*
Радиальная деформация, % (Me(IQR))	31,5 (27,0; 32,0)	26,5 (22,0; 33,0)	0,161	27,0 (21,0; 33,0)	37,0 (28,0; 44,0)	0,003*
<i>Примечание</i> - * - динамика показателя статистически значима						

При сравнении абсолютных величин изменения показателей получены значимые отличия изменения показателей GWl, GCW и деформации площади у пациентов с и без развития ККТ (Таблица 12).

Таблица 12 – Сравнение абсолютных величин изменения показателей у пациентов с и без развития ККТ (n = 19)

Показатель	С развитием ККТ	Без развития ККТ	p
dif GWI, мм рт.ст.%(Me(IQR))	-67,0 (-134,5; 40,0)	277,0 (110,0; 586,0)	0,028*
dif GCW, мм рт.ст.%(Me(IQR))	5,0 (-231,3; 91,0)	325,0 (132,0; 541,5)	0,009*
dif AS, % (Me(IQR))	-1,5 (3,5; 1,5)	4,0 (1,0; 6,0)	0,013*

Примечание – * – отличия статистически значимы ($p < 0,05$); dif GWI, мм рт.ст.% – разность между показателем глобальной миокардиальной работы при выписке и через 3 месяца после ОИМ; dif GCW, мм рт.ст.% – разность между показателем глобальной конструктивной работы при выписке и через 3 месяца после ОИМ; dif AS, % – разность между показателем деформации площади при выписке и через 3 месяца после ОИМ (модуль) .

При проведении корреляционного анализа выявлены ассоциации изменения изучаемых показателей (Таблица 13).

Таблица 13 – Ассоциации изменения изучаемых параметров

	Параметр	R	p*
difСДЛА	Бессобытийная выживаемость	-0,486	0,041
	ИОЛП	-0,596	0,009
difGWI	Бессобытийная выживаемость	0,482	0,036
	Тропонин I	-0,559	0,013
	GRACE	-0,491	0,033
difGCW	Бессобытийная выживаемость	0,479	0,038
difAS	Бессобытийная выживаемость	0,554	0,014

Примечание – * – корреляционная связь статистически значима

В многофакторном анализе выявлен значимый предиктор развития ККТ – динамика деформации площади (HR 0,675; 95%-й ДИ 0,464–0,982; $p = 0,040$). В соответствии с результатами проведенного анализа, отмечалось статистически значимое уменьшение рисков развития ККТ при увеличении разницы деформации площади на 1% в 1,48 раз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ВЫВОДЫ

1. При поступлении 56,5% пациентов с первым ОИМ имели ФВ ЛЖ < 50%. Положительная ППД ФВ ЛЖ выявлена в 52,7% случаев у пациентов с исходной ФВ ЛЖ < 50% и в 22,8% случаев при ФВ ЛЖ > 50%. Риск госпитализации с СН в течение 1,5 лет постинфарктного периода зависел от величины ППД (HR = 0,76; p = 0,013) в общей группе и от отсутствия ППД ФВ ЛЖ (HR = 10,8; p = 0,001) в группе с исходной ФВ ЛЖ < 50%. Накопленная выживаемость без госпитализации с СН значимо выше при наличии положительной ППД ФВ ЛЖ как в общей группе (Log Rank 10,73; p = 0,001), так и в группе с исходной ФВ ЛЖ < 50% (Log Rank 8,94; p = 0,004). Риск развития комбинированной конечной точки зависел от величины ППД (HR = 0,898; p = 0,025) в группе с исходной ФВ ЛЖ < 50%.

2. Субклинический легочный застой при нагрузке выявлен у 99,1% пациентов с первым ОИМ без клиники СН. У пациентов с исходной ФВ ЛЖ < 50% сумма В-линий ≥ 10 при стресс-УЗИ легких повышает риски госпитализации с СН в 2,4 раза, а сочетание ее с отсутствием перипроцедурной динамики – в 7,45 раз в течение 1,5 лет постинфарктного периода.

3. Показатели деформации и миокардиальной работы левого желудочка (GLS, GWE и GWW) значимо отличались при выписке у пациентов с и без развития неблагоприятных исходов. GLS < 13,7% и GWW > 161,5 мм рт.ст.% статистически значимо влияют на развитие госпитализации с СН (AUC = 0,628; p = 0,024 и AUC = 0,638; p = 0,026, соответственно). Уровень GWW > 161,5 мм рт.ст.% увеличивает риски госпитализации с СН в 2,65 раза (p = 0,028). При GLS < 13,7% риск госпитализации с СН повышается в 2,34 раза (p = 0,048). Значимыми предикторами госпитализации с СН являются GLS (ОШ 0,75; p = 0,006), GCW (ОШ 0,85; p = 0,036) и Δ ФВ ЛЖ (ОШ 0,88; p = 0,040).

4. Выявлено значимое повышение индекса сферичности ЛЖ у пациентов, госпитализированных с СН в течение 1,5 лет после ОИМ. Предикторами госпитализации с СН по данным 3D-спекл-трекинг ЭхоКГ являются циркулярная деформация (ОШ 0,40; p = 0,010), деформация площади (ОШ 0,60; p = 0,012) и радиальная деформация левого желудочка (HR 0,91; p = 0,039).

5. Показано значимое различие динамики показателей миокардиальной работы и трехмерной ЭхоКГ через 3 месяца после ОИМ у пациентов с и без развития неблагоприятных исходов за период наблюдения. Предиктором развития неблагоприятных исходов является динамика деформации площади (HR 0,675; p = 0,040).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

У пациентов с первым ОИМ и ЧКВ без анамнеза СН:

1) вне зависимости от исходной ФВ ЛЖ целесообразно ЭхоКГ сопровождение с момента поступления с оценкой исходной ФВ ЛЖ и ее ППД (наличие и величина) для стратификации риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов;

2) с исходной ФВ ЛЖ $< 50\%$ и отсутствием ППД целесообразно проведение стресс-УЗИ легких как доступного и воспроизводимого метода для выделения группы пациентов особого риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов;

3) независимо от ФВ ЛЖ при поступлении для расчета риска госпитализации с СН в течении 550 дней после ИМ целесообразно учитывать уровень GWW и использовать прогностическую модель (1), включающую показатели GLS, GCW и Δ ФВ ЛЖ (по данным 2D-ЭхоКГ). При значениях $P(1) > 23,8\%$ определяется высокий риск госпитализации с СН (чувствительность и специфичность 64,3% и 71,8%, соответственно);

4) независимо от ФВ ЛЖ при поступлении для расчета риска госпитализации с СН в течении 550 дней после ИМ целесообразно учитывать уровень радиальной деформации и использовать прогностическую модель (2), включающую показатели циркулярной деформации и деформации площади (по данным 3D-ЭхоКГ). При значениях $P(2) > 26,6\%$ определяется высокий риск госпитализации с СН (чувствительность и специфичность 77,8% и 89,2%, соответственно).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Тимофеева, Т. М. Прогностическое значение перипроцедурной динамики фракции выброса левого желудочка у пациентов с первым инфарктом миокарда и чрескожным коронарным вмешательством / Т. М. Тимофеева, Ж. Д. Кобалава, А. Ф. Сафарова, Ф. Э. Кабельо, Ж. Г. Тигай // Бюллетень сибирской медицины. – 2022. – Т. 21, №4. – С. 130–139.
2. Кобалава, Ж. Д. Прогностическое значение субклинического легочного застоя при стресс-УЗИ легких в развитии сердечной недостаточности у пациентов с первым инфарктом миокарда и чрескожным коронарным вмешательством / Ж. Д. Кобалава, А. Ф. Сафарова, С. В. Мамедов, Т. М. Тимофеева, Ф. Э. Кабельо, Н. В. Шахгильдян // Кардиология. – 2022. – Т. 62, №11. – С. 3–10.
3. Мамедов, С. В. Клинические ассоциации бессимптомного легочного застоя у пациентов с первичным острым инфарктом миокарда, перенесших чрескожное коронарное вмешательство / С. В. Мамедов, Ж. Д. Кобалава, Т. М. Тимофеева, Ф. Э. Кабельо, И. А. Мерай, Л. А. Бабаева, М. А. Тетерина // Клиническая фармакология и терапия – 2021. – Т. 30, № 1. – С. 43–50.
4. Мамедов, С. В. Прогностическое значение В-линий при ультразвуковом исследовании легких после Т6МХ у пациентов с первичным острым инфарктом миокарда / С. В. Мамедов, Т. М. Тимофеева, Ф. Э. Кабельо, В. П. Ефимова, О. А. Доготарь, А. Ф. Сафарова, Ж. Д. Кобалава // Вестник постдипломного медицинского образования. – 2021. – № 2. – С. 38–43.
5. Мамедов, С. В. Клинические ассоциации и прогностическое значение субклинического легочного застоя у пациентов с первичным острым инфарктом миокарда и чрескожным коронарным вмешательством / С. В. Мамедов, Т. М. Тимофеева, Ф. Э. Кабельо, И. А. Мерай, А. Ф. Сафарова, Ж. Д. Кобалава // Российский национальный конгресс кардиологов. – 2021. – С. 635.
6. Mamedov, S. Prognostic value of subclinical pulmonary congestion in patients with primary acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention / S. Mamedov, Zh. Kobalava, A. Safarova, T. Timofeeva, F. Cabello Montoya, I. Meray, L. Babayeva, M. Teterina // European Journal of Heart Failure. – 2021. – Vol. 23 (Suppl. S2) 2–322. – P. 34–35.
7. Mamedov, S. Predictors and clinical associations of subclinical pulmonary congestion in patients with primary acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention. / S. Mamedov, Zh. Kobalava, A. Safarova, T. Timofeeva, F. Cabello Montoya, I. Meray, L. Babayeva, M. Teterina // European Journal of Heart Failure. – 2021. – Vol. 23 (Suppl. S2) 2–322. – P. 35.
8. Mamedov, S. Prevalence pulmonary congestion by lung ultrasound among the patients with acute myocardial infarction / S. Mamedov, T. Timofeeva, B. Sharifzoda, N. Soseliya, I. Meray, M. Teterina, A. Safarova, Zh. Kobalava // European Journal of Heart Failure. – 2020. – Vol. 22 (Suppl. S1) 2–415. P. 331.
9. Mamedov, S. Association between non-invasive myocardial work indices and main parameters of systolic and diastolic function among patients with primary acute myocardial infarction / S. Mamedov, T. Timofeeva, L. Babayeva, A. Safarova, Zh. Kobalava // European Journal of Heart Failure. – 2020. – 22 (Suppl. S1) 2–415. P. 332.

АННОТАЦИЯ

Тимофеева Татьяна Михайловна (Россия)

Стресс-УЗИ легких, параметры двух- и трехмерной эхокардиографии: клиническое значение и прогностические способности у пациентов с первым острым инфарктом миокарда и успешным чрескожным коронарным вмешательством

У пациентов с первым ОИМ, ЧКВ и без анамнеза СН при поступлении ФВЛЖ < 50% выявлена в 56,5% случаев. Показано, что 47,3% пациентов из группы с исходной ФВ ЛЖ < 50% не имели ППД ФВ ЛЖ после ЧКВ, что связано с увеличением риска госпитализации с СН в течение 1,5 лет после ОИМ в 10,8 раз и укорочением времени бессобытийной выживаемости (HR = 7,13 p = 0,004). Выявлено, что увеличение ППД на 1% уменьшает риски госпитализации с СН в 1,31 раз (p = 0,013).

По данным стресс-УЗИ легких субклинический легочный застой выявлен у 99,1% пациентов с первым ОИМ без клиники СН. У пациентов с исходной ФВ ЛЖ < 50% сумма В-линий ≥ 10 при нагрузке повышает риски госпитализации с СН в 2,4 раза, а сочетание ее с перипроцедурной динамикой - в 7,45 раз в течение 1,5 лет постинфарктного периода.

При GLS < 13,7% риск госпитализации с СН повышается в 2,34 раза (p = 0,048), GWW > 161,5 мм рт.ст.% - в 2,65 раза (p = 0,028). В разработанную модель расчета риска госпитализации с СН вошли GLS (ОШ 0,75; p = 0,006), GCW (ОШ 0,85; p = 0,036) и Δ ФВ ЛЖ (ОШ 0,88; p = 0,040).

У пациентов, госпитализированных с СН в течение 1,5 лет после ОИМ, показано значимое повышение индекса сферичности ЛЖ через 3 месяца по данным 3D-ЭхоКГ. При увеличении показателя циркулярной деформации на 1% шанс госпитализации с СН в течение 1,5 лет после первого ОИМ уменьшается в 2,49 раз; при увеличении показателя деформации площади на 1% - в 1,67 раза; радиальной деформации - в 1,1 раза. Предиктором развития неблагоприятных исходов является динамика деформации площади (HR 0,675; p = 0,040).

Timofeeva Tatiana Mihailovna (Russia)

Stress lung ultrasound, 2D and 3D echocardiography parameters: clinical significance and prognostic ability in patients with first acute myocardial infarction and successful percutaneous coronary intervention

In patients with the first AMI, PCI and without a history of HF, 56.5% of cases were detected at the admission of LVEF < 50%. It was shown that 47.3% of patients from the group with initial LVEF < 50% did not have LVEF PPD after PCI, which is associated with a 10.8-fold increase in the risk of hospitalization with HF for 1.5 years after AMI and a shortening of the event-free survival time (HR = 7.13 p = 0.004). It was revealed that an increase in PPD by 1% reduces the risks of hospitalization with HF by 1.31 times (p = 0.013).

According to the stress lung ultrasound, subclinical pulmonary congestion was detected in 99.1% of patients with the first AMI without the HF clinic. In patients with initial LVEF < 50%, the sum of B-lines ≥ 10 under load increases the risks of hospitalization with HF by 2.4 times, and its combination with periprocedural dynamics - by 7.45 times during the 1.5 years of the post-infarction period.

With GLS < 13.7%, the risk of hospitalization with HF increases by 2.34 times (p = 0.048), GWW > 161.5 mmHg% - by 2.65 times (p = 0.028). The developed model for calculating the risk of hospitalization with HF included GLS (OR 0.75; p = 0.006), GCW (OR 0.85; p = 0.036) and Δ LVEF (OR 0.88; p = 0.040).

In patients hospitalized with HF for 1.5 years after AMI, a significant increase in the LV sphericity index was shown after 3 months according to 3D EchoCG data. With an increase in the index of circumflexial strain by 1%, the chance of hospitalization with HF within 1.5 years after the first AMI decreases by 2.49 times; with an increase of the areal strain by 1% - by 1.67 times; radial strain - by 1.1 times. The predictor of the development of adverse outcomes is the dynamics of areal strain (HR 0.675; p = 0.040).