

Кузнецова Наталья Сергеевна

**ПОРАЖЕНИЕ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ НИЖНЕМ ИНФАРКТЕ
МИОКАРДА: ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОЙ
ДИАГНОСТИКИ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ТРОМБОЛИТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ**

3.1.20. Кардиология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации на кафедре госпитальной терапии и профессиональных болезней.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент **Мазур Вера Вячеславовна**

Официальные оппоненты:

Михин Вадим Петрович, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра внутренних болезней №2, заведующий кафедрой;

Филиппов Евгений Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра поликлинической терапии и профилактической медицины, заведующий кафедрой; главный внештатный кардиолог Минздрава Рязанской области.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный Медицинский Исследовательский Центр Кардиологии имени академика Е.И. Чазова Министерства здравоохранения.

Защита состоится «___» _____ 2025 года в ___ часов на заседании диссертационного совета 21.2.071.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (170100, г. Тверь, ул. Советская, д. 4).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России и на сайте www.tvgmu.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2025 года.

Ученый секретарь
Диссертационного совета
доктор медицинских наук, доцент

Мурга Владимир Вячеславович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Современная стратегия лечения инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST предусматривает восстановление кровотока по инфаркт-связанной артерии в первые 12 часов заболевания. При невозможности проведения такого вмешательства в течение 120 минут от момента постановки диагноза проводится тромболитическая терапия [Рекомендации ЕОК по ведению пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST 2017, 2018], эффективность которой в различных исследованиях варьирует от 42,8 % [Хрипун А.В. и др., 2013] до 100 % [Костогрыз В.Б., 2017], и, можно полагать, что столь выраженные различия обусловлены локализацией инфаркта миокарда. Так, еще в 2004 году проведение тромболизиса при нижнем инфаркте миокарда считалось необязательным из-за его недостаточной эффективности. Поскольку у 30–50 % больных нижним инфарктом миокарда развивается инфаркт миокарда правого желудочка [Лукьянова И.Ю. и др., 2017; Главатских К.Ю., Лукьянова И.Ю., 2018; Нарзуллаева А.Р. и др., 2023], возможно, что именно поражение правого желудочка служит причиной низкой эффективности тромболитической терапии при инфарктах нижней локализации и лежит в основе неадекватной оценки эффективности тромболизиса при использовании стандартного электрокардиографического критерия. Также, необходимо принять во внимание особую важность ранней диагностики инфаркта миокарда правого желудочка для своевременной коррекции тактики ведения таких больных [Паршикова Е.Н., Филиппов Е.В., 2020; Андреева А.В. и др. 2024]. В связи с этим существует потребность в простом и надежном электрокардиографическом критерии диагностики инфаркта правого желудочка в 12 общепринятых отведениях.

Учитывая вышеизложенное, следует признать актуальным изучение влияния поражения правого желудочка при нижнем инфаркте миокарда на электрокардиографические изменения в 12 отведениях, эффективность тромболитической терапии у таких больных и адекватность оценки эффективности тромболизиса по электрокардиографическим критериям.

Степень разработанности. На сегодняшний день предложено, как минимум, 14 критериев диагностики ИМПЖ по изменениям ЭКГ в 12 общепринятых отведениях [Щаднева С.И. и др., 2023; Taherinia A. et al., 2019]. Так, Н. Turhan et al. (2003) предложили использовать в качестве критерия диагностики ИМПЖ депрессию сегмента ST в отведении aVL более 1 мм. М. Fiol et al. (2004) показали, что критерием диагностики ИМПЖ могут служить отсутствие депрессии или

подъем сегмента ST в отведении V_1 . M.S. Koh et al. (2017) предложили использовать для диагностики ИМПЖ сочетание депрессии сегмента ST в I отведении с превышающим 1 мм подъемом сегмента ST в отведении V_1 . Однако существующие критерии позволяют более или менее уверенно исключить поражение правого желудочка у больных нижним инфарктом миокарда, но не позволяют его диагностировать. Таким образом, поиск простого и надежного ЭКГ-критерия диагностики ИМПЖ сохраняет свою актуальность.

Сравнение эффективности ТЛТ у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка проводилось, судя по данным литературы, только в исследовании U. Zeymer et al. [Zehender M., Kasper W. et al., 1993]. Через 90 минут после начала ТЛТ стрептокиназой коронарный кровоток по инфаркт-связанной артерии восстановился у 60 % больных нижним инфарктом миокарда без поражения правого желудочка и лишь у 48 % больных с ИМПЖ. Тенденция к меньшей эффективности ТЛТ при ИМПЖ прослеживается весьма отчетливо, но не достигает уровня статистической значимости, что требует проведения дополнительных исследований.

Вопрос о целесообразности использования более «жестких» критериев оценки эффективности ТЛТ у больных нижним инфарктом с поражением правого желудочка, судя по доступной литературе, не изучался.

Цель исследования. Выявить особенности электрокардиограммы, которые могут быть использованы для диагностики поражения правого желудочка у больных нижним инфарктом миокарда и оценки эффективности тромболитической терапии у таких больных.

Задачи исследования

1. Изучить особенности преморбидного статуса и клинической картины заболевания у больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка сердца.
2. Выявить изменения в 12 общепринятых отведениях ЭКГ специфичные для нижнего инфаркта миокарда с поражением правого желудочка сердца.
3. Сравнить эффективность тромболитической терапии у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка сердца.
4. Сравнить прогностическое значение электрокардиографических критериев оценки эффективности тромболитической терапии у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка сердца.

Научная новизна. Впервые показано, что:

- высокоспецифичным признаком поражения правого желудочка при нижнем инфаркте миокарда является превалирование реципрокной депрессии сегмента ST в отведении aVL над депрессией сегмента ST в третьем грудном отведении;
- эффективность ТЛТ при нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка в два раза ниже, чем при нижнем инфаркте без поражения правого желудочка;
- высокоспецифичным признаком восстановления эффективного кровотока по инфаркт-связанной артерии при нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка является снижение сегмента ST до изолинии через 90 минут после начала ТЛТ.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Признаком поражения правого желудочка при нижнем инфаркте миокарда служит превалирование реципрокной депрессии сегмента ST в отведении aVL над депрессией ST в третьем грудном отведении.
2. При сочетании нижнего инфаркта миокарда с ИМПЖ тромболизис приводит к восстановлению эффективного кровотока по инфаркт-связанной артерии значительно реже, чем при нижнем инфаркте без поражения правого желудочка.
3. У больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка критерием эффективности ТЛТ следует считать снижение сегмента ST до изолинии, а не на 50 % и более от исходного уровня.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты исследования легли в основу нового, простого и высокоспецифичного критерия диагностики поражения правого желудочка, не требующего регистрации дополнительных отведений ЭКГ. Использование такого критерия существенно облегчает раннюю диагностику поражения правого желудочка у больных нижним инфарктом миокарда, что имеет важное значение для выбора тактики ведения пациента.

Исследование показало, что поражение правого желудочка при нижнем инфаркте миокарда ассоциируется с выраженным снижением эффективности ТЛТ, что делает целесообразным использование для оценки ее эффективности более «жесткого» критерия, а именно, снижения сегмента ST до изолинии через 90 мин после начала тромболизиса. Использование такого критерия резко снижает число ложноположительных результатов оценки эффективности ТЛТ, что в случае фармаконвазивной стратегии уменьшает вероятность задержки проведения ЧКВ больным, нуждающимся в экстренном вмешательстве.

Соответствие диссертационного исследования паспорту специальности.

Направление и результаты исследования соответствует паспорту специальности:
3.1.20. Кардиология (медицинские науки).

Методология и методы исследования. В исследование было включено 145 больных нижним инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, госпитализированных в Региональный сосудистый центр Тверской области в период с 2016 по 2019 года. Всем больным было выполнено ЧКВ, в том числе 55 (37,9 %) пациентам — первичное ЧКВ, 17 (11,2 %) — спасительное, 73 (50,3 %) — раннее.

По результатам эхокардиографического исследования, выполненного в первые сутки заболевания, у 62 (42,8 %) пациентов был диагностирован ИМПЖ, у 83 (57,2 %) пациентов признаков поражения правого желудочка выявлено не было. Сравнение выделенных групп позволило выявить клинико-демографических особенностей больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка и характерных для такого поражения особенностей ЭКГ.

ТЛТ на догоспитальном этапе или в первичном сосудистом центре была выполнена 51 больному нижним инфарктом миокарда без поражения правого желудочка и 39 больным с ИМПЖ. Сравнение этих групп проводилось для определения эффективности ТЛТ и адекватности ее оценки по ЭКГ-критериям у больных с поражением и без поражения правого желудочка.

Достоверность и обоснованность результатов. При планировании диссертационной работы были определены четкие критерии включения и невключения пациентов в исследование, которые строго соблюдались на всем его протяжении. Это позволило сформировать достаточно однородные группы. Анализ электрокардиограмм и коронарных ангиограмм также проводился по заранее определенным и неизменным алгоритмам, что обеспечивало сопоставимость потенциально возможных систематических ошибок измерения в сравниваемых группах. При статистическом анализе использовались адекватные поставленным задачам методики. Полученные результаты не противоречат имеющимся в литературе данным. Учитывая вышесказанное, результаты проведенного исследования можно считать достоверными.

Апробация работы и публикации. Результаты исследования были представлены на межкафедральном совещании кафедр: госпитальной терапии и профессиональных болезней, скорой медицинской помощи и медицины катастроф, безопасности жизнедеятельности, пропедевтики внутренних болезней, общей врачебной практики и семейной медицины ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава

России, в котором участвовали 8 докторов и 7 кандидатов медицинских наук по научной специальности 3.1.20 «Кардиология».

Основные результаты диссертационного исследования были представлены на VII Международном конгрессе «Кардиология на перекрестке наук» 11–13.05.2016, Н. Новгород, заседаниях Тверского регионального кардиологического общества (Тверской филиал РКО) 29.10.2018 и 20.12.2021, на 69-й Всероссийской межвузовской научной конференции с международным участием «Молодежь, наука, медицина», Тверь, 20–21.04.2023, Тверь, на XI Международном молодежном научном медицинском форуме «Белые цветы», посвященном 150-летию Н.А. Семашко, 11–13.04.2024, Казань.

Результаты исследования представлены в 13 публикациях, из которых 5 входят в список изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 входит в список журналов, входящих в реферативную базу данных SCOPUS. Получены патент РФ и свидетельство на регистрацию базы данных.

Личный вклад автора. Автор осуществлял включение пациентов в исследование, обеспечивал сбор клинической информации и результатов инструментальных исследований, анализировал ЭКГ, зарегистрированные при первом контакте с пациентом и через 90 минут после начала ТЛТ, анализировал протоколы и видеозаписи ангиографических исследований, распределял больных по группам в зависимости от результатов эхокардиографического исследования, проводил статистическую обработку исходных данных, участвовал в подготовке публикаций по теме диссертации, писал текст диссертации и редактировал его после апробации работы на межкафедральном обсуждении.

Внедрение результатов исследования. Практические рекомендации, сформулированные на основании результатов настоящего исследования, внедрены в работу отделения кардиологии и отделения кардиологии с палатой реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «Областная клиническая больница, г. Тверь».

Структура и объем работы. Работа изложена на 109 страницах печатного текста и включает в себя введение, обзор литературы, описание материала и методов исследования, главу с изложением результатов собственных исследований, главу с обсуждением результатов исследования, выводы, практические рекомендации и список литературы. Работа содержит 9 таблиц и 36 рисунков. Список литературы включает 173 источника, в том числе, 55 российских и 118 иностранных авторов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование носило обсервационный характер, было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинской декларации, получило одобрение Этического комитета ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России и было согласовано с администрацией ГБУЗ «Областная клиническая больница, г. Тверь», на базе которого оно проводилось. Все больные при поступлении в стационар давали письменное информированное согласие на использование результатов проводимых исследований в научных целях.

В исследование включались больные нижним инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, госпитализированные в Региональный сосудистый центр Тверской области как с целью проведения первичного ЧКВ, так и после выполнения ТЛТ на догоспитальном этапе или в первичных сосудистых центрах. В исследование включались больные, которым в течение первых суток заболевания были выполнены

- коронарная ангиография
- и эхокардиографическое исследование.

В исследование не включались больные

- с блокадой ножек пучка Гиса на ЭКГ, зарегистрированной при первом медицинском контакте;
- перенесшие ранее инфаркт миокарда или вмешательство на коронарных сосудах.

Включение больных в исследование было начато в 2016 и завершено 2019 года. За это время в исследование было включено 145 удовлетворяющих перечисленным выше условиям пациентов, из которых 55 (37,9 %) пациентам было выполнено первичное ЧКВ, 17 (11,2 %) — спасительное ЧКВ и 73 (50,3 %) — раннее ЧКВ.

Для решения поставленных задач включенные в исследование пациенты были разделены на две группы, в одну из которых вошли 83 (57,2 %) пациента без поражения правого желудочка, а в другую — 62 (42,8 %) пациента с ИМПЖ (рисунок 1). Критерием диагностики ИМПЖ было выявление при эхокардиографическом исследовании нарушения сократимости миокарда правого желудочка. Сравнение выделенных групп проводилось для выявления клинико-демографических особенностей больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка и характерных для такого поражения особенностей ЭКГ.

Тромболизис на догоспитальном этапе или в первичном сосудистом центре был выполнен 51 больному нижним инфарктом миокарда без поражения правого

желудочка и 39 больным с ИМПЖ. Сравнение этих групп проводилось для оценки эффективности ТЛТ и адекватности ее оценки по ЭКГ-критериям у больных с поражением и без поражения правого желудочка.

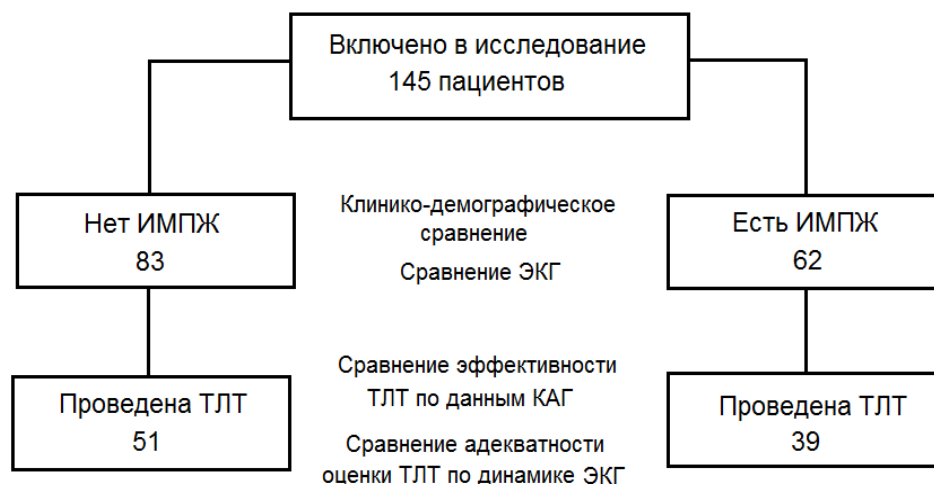


Рисунок 1 — Дизайн исследования

Эхокардиографическое исследование проводилось на аппарате Vivid E70 (GE Healthcare Великобритания) в соответствии с рекомендациями Американской ассоциации по эхокардиографии.

Девиация сегмента ST на первой ЭКГ измерялась вручную с точностью до 0,5 мм. Девиация ST менее 0,5 мм не учитывалась. За изолинию принимался сегмент PQ при синусовом ритме и сегмент TR при фибрилляции предсердий.

Коронарная ангиография проводилась в отделении рентгенхирургических методов обследования и лечения ГБУЗ ТО ОКБ на аппарате Philips Allura Xper под мониторным контролем ЭКГ и артериального давления. Степень восстановления кровотока по инфаркт-связанной артерии после тромболизиса оценивалась по шкале TIMI [N. Engl., J. Med., 1985]. Тромболизис признавался эффективным при восстановлении кровотока по инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2–3.

Для электрокардиографической оценки эффективности тромболитической терапии измерялась наиболее выраженная элевация сегмента ST в отведениях от нижней стенки (II, III или aVF) на первой ЭКГ и элевация сегмента ST в том же отведении на ЭКГ, зарегистрированной через 90 мин после начала тромболизиса. Для оценки эффективности ТЛТ использовались два критерия: «мягкий» и «жесткий». По «мягкому» критерию ТЛТ признавалась эффективной, если через 90 минут после начала тромболизиса сегмент ST снижался на 50 % и более от исходного уровня. По «жесткому» критерию ТЛТ признавалась эффективной, если через 90 минут после начала тромболизиса сегмент ST возвращался на изолинию.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета прикладных программ SPSS 15.0. При статистической обработке исходных данных рассчитывались средние величины и стандартные отклонения количественных признаков ($M \pm SD$). Статистическая значимость межгрупповых различий в случае нормального распределения признака оценивалась по t-критерию Стьюдента, при выраженном отклонении распределения признака от нормального — по критерию Манна — Уитни. При проведении частотного анализа использовался критерий χ^2 . Межгрупповые различия признавались статистически значимым при вероятности альфа-ошибки менее 5 % ($p < 0,05$).

Результаты исследования

1. Особенности электрокардиограммы при нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка

Как следует из представленных в таблице 1 данных, преморбидный статус больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка не различается, однако при ИМПЖ в дебюте заболевания чаще отмечается артериальная гипотензия, фибрилляция предсердий и нарушения атрио-вентрикулярной проводимости.

На первой ЭКГ подъем сегмента ST в отведениях III и aVF отмечался у всех включенных в исследование пациентов, а во II отведении — у 75 (90,4 %) больных без поражения правого желудочка и 61 (98,4) пациента с ИМПЖ ($p < 0,05$).

У 42 (50,6 %) больных нижним инфарктом миокарда без поражения ПЖ причиной заболевания стала окклюзия правой коронарной артерии (ПКА), у 41 (49,4 %) — окклюзия огибающей ветви (ОВ) левой коронарной артерии. У всех больных с ИМПЖ отмечалась окклюзия ПКА.

Как и следовало ожидать, наиболее резко выраженными оказались межгрупповые различия в структурно-функциональном состоянии правых отделов сердца. У больных с ИМПЖ были существенно больше размер ПЖ и объем правого предсердия, но существенно ниже величина TAPSE, отражающая состояние систолической функции правого желудочка.

У больных с ИМПЖ реципрокная депрессия сегмента ST в I и aVL отведениях отмечалась чаще, а глубина ее была больше, чем у больных без поражения правого желудочка. Напротив, в грудных отведениях депрессия сегмента ST при ИМПЖ отмечалась реже, а глубина ее была меньше, чем в альтернативной группе (рисунок 2, 3).

Таблица 1 — Характеристика больных нижним инфарктом миокарда с инфарктом правого желудочка и без такового

Показатель	Инфаркт правого желудочка		p
	Нет (n = 83)	Есть (n = 62)	
Мужчин, n (%)	61 (73,5)	52 (83,9)	> 0,05
Возраст, лет	60,9 ± 9,7	60,3 ± 8,9	> 0,05
АГ в анамнезе, n (%)	63 (75,9)	41 (66,1)	> 0,05
Стенокардия в анамнезе, n (%)	31 (37,3)	17 (27,4)	> 0,05
Сахарный диабет, n (%)	15 (18,1)	11 (17,7)	> 0,05
Интервал от начала болей, ч	3,62 ± 2,41	3,87 ± 2,53	> 0,05
САД < 90 мм рт. ст., n (%)	1 (1,2)	11 (17,7)	< 0,001
Фибрилляция предсердий, n (%)	3 (3,6)	15 (24,2)	< 0,001
АВ-блокада, n (%)	6 (7,2)	24 (38,7)	< 0,001
Окклюзия ПКА, n (%)	42 (50,6)	62 (100,0)	< 0,001
Число пораженных сегментов	4,0 ± 1,6	3,9 ± 1,6	> 0,05
ФВ левого желудочка, %	48,7 ± 3,8	46,6 ± 3,9	< 0,002
Объем левого предсердия, мл	63,5 ± 15,0	66,9 ± 16,9	< 0,01
Размер правого желудочка, см	2,75 ± 0,20	3,49 ± 0,40	< 0,001
TAPSE, см	2,32 ± 0,27	1,36 ± 0,34	< 0,001
СДЛА, мм рт. ст.	28,0 ± 5,6	29,7 ± 5,0	> 0,05
Объем правого предсердия, мл	48,1 ± 8,8	62,8 ± 15,9	< 0,001
Примечание — Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения — $M \pm SD$, либо в виде абсолютного и относительного значения — n (%) АГ — артериальная гипертензия, САД — систолическое артериальное давление, АВ — атриовентрикулярная, ПКА — правая коронарная артерия, ФВ — фракция выброса, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии, TAPSE — систолическое смещение фиброзного кольца трикуспидального клапана			

Наиболее выраженными оказались различия средних величин депрессии сегмента ST в отведениях aVL и V₃, причем у больных с ИМПЖ депрессия ST в отведении aVL была больше, а у больных без поражения правого желудочка — меньше, чем в отведении V₃ (рисунок 4, 5). Депрессия сегмента ST в отведении V₃ отмечалась лишь у 19 (30,6 %) больных с ИМПЖ. У 27 (43,5 %) пациентов сегмент ST_{V₃} оставался на изолинии, а у 16 (25,8 %) отмечался его подъем. В двух последних случаях также можно считать, что депрессия сегмента ST в отведении aVL больше, чем в отведении V₃.

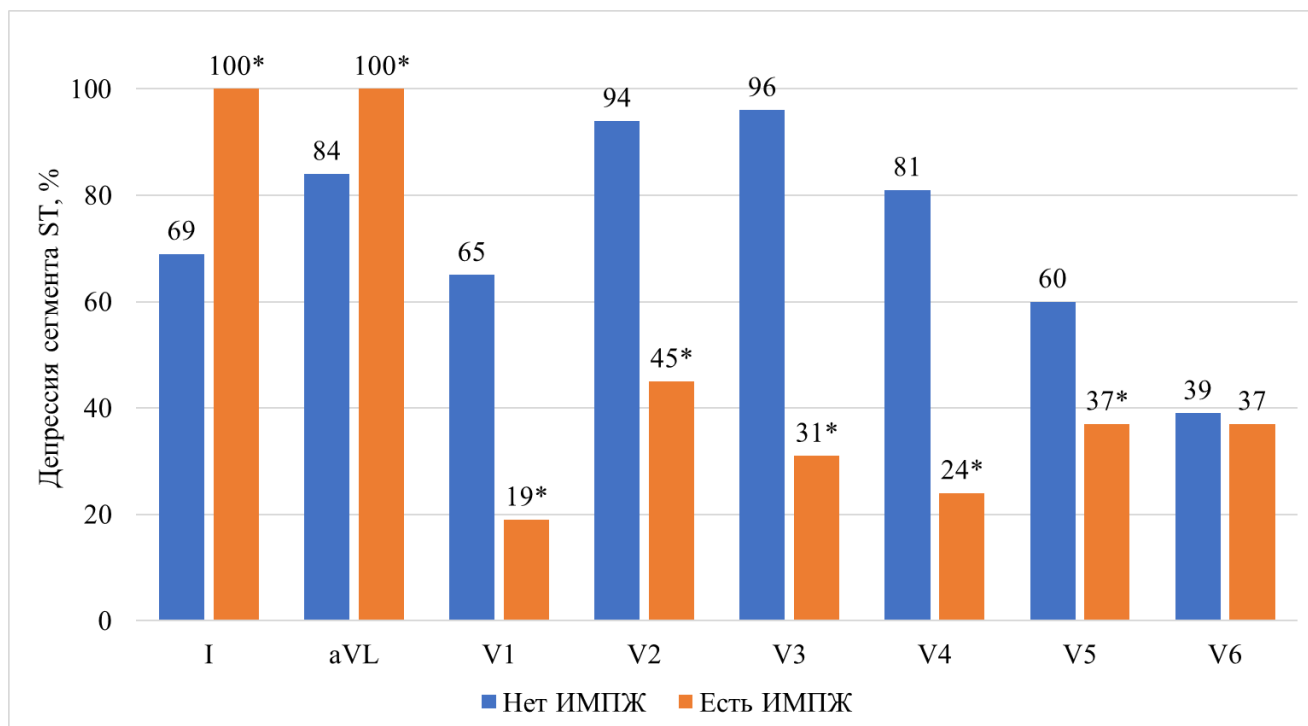


Рисунок 2 — Частота выявления депрессии сегмента ST в отведении aVL и в грудных отведениях у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка. Межгрупповые различия статистически значимы во всех отведениях, кроме V₆

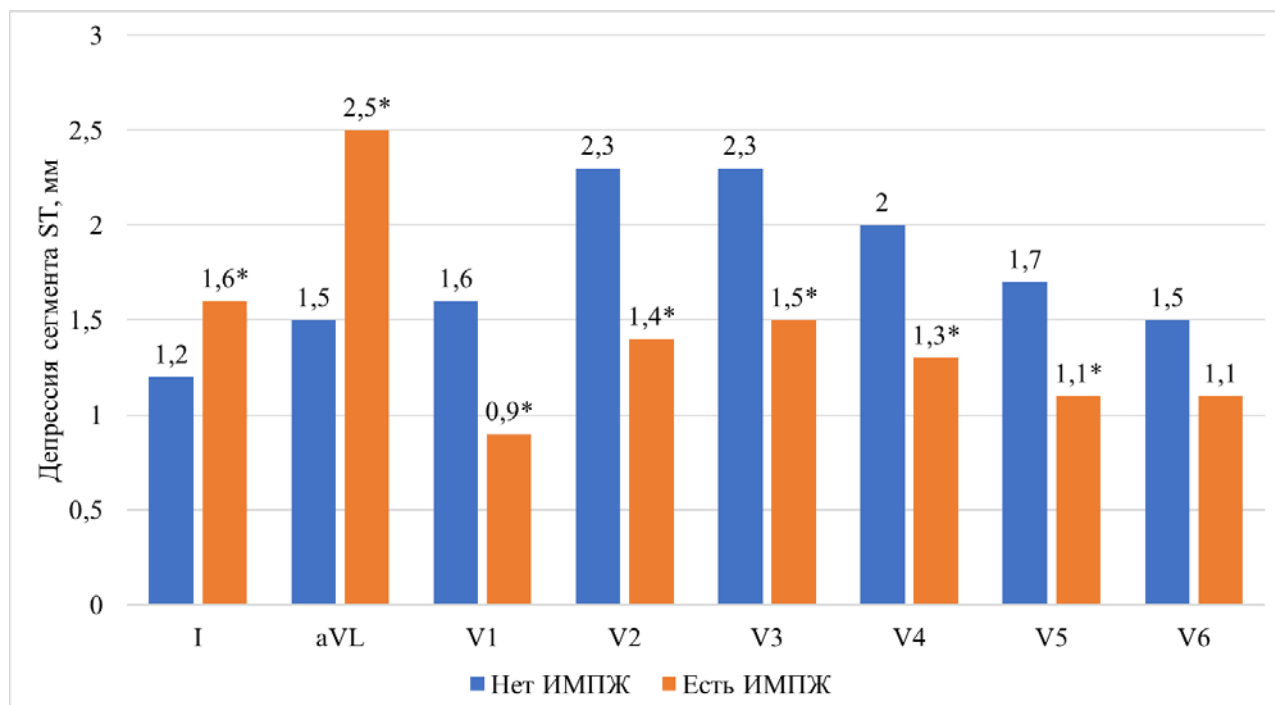


Рисунок 3 — Глубина депрессии сегмента ST в отведении aVL и в грудных отведениях у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка. Межгрупповые различия статистически значимы во всех отведениях, кроме V₆

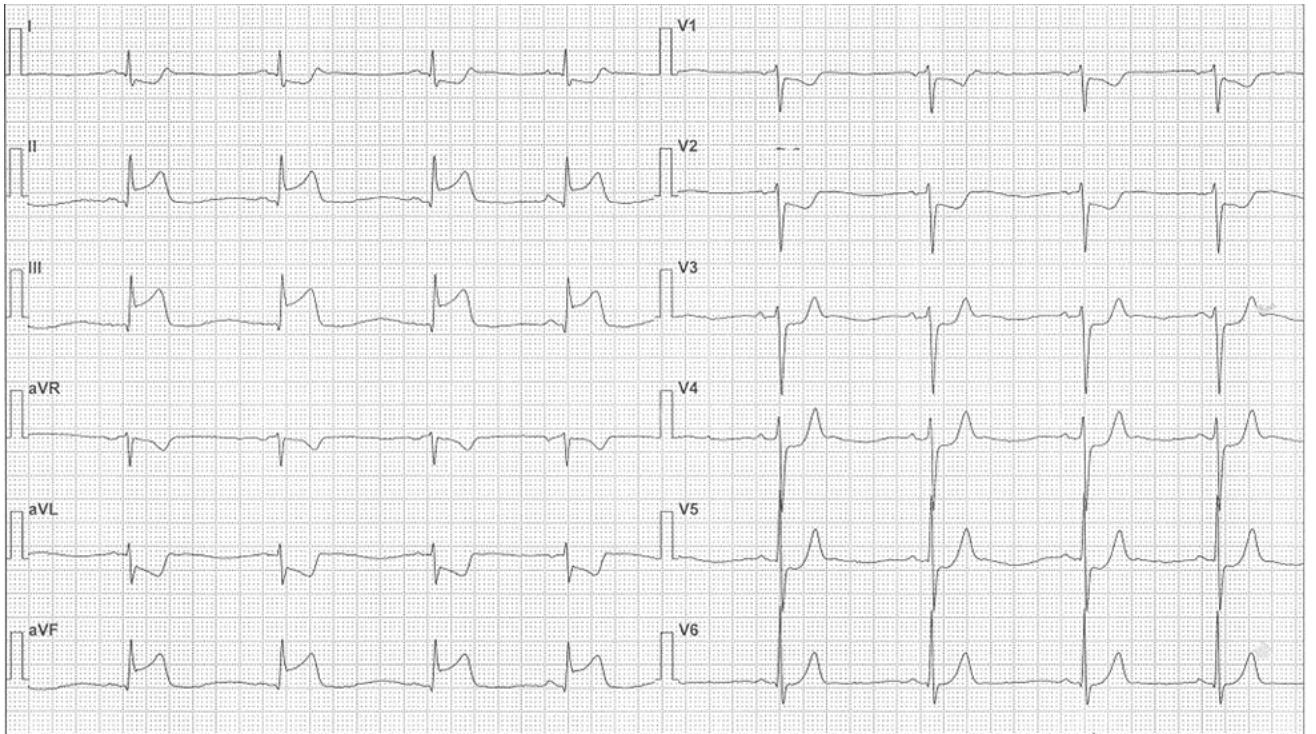


Рисунок 4 — ЭКГ при нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка: депрессия сегмента ST в aVL более выражена, чем в отведении V₃

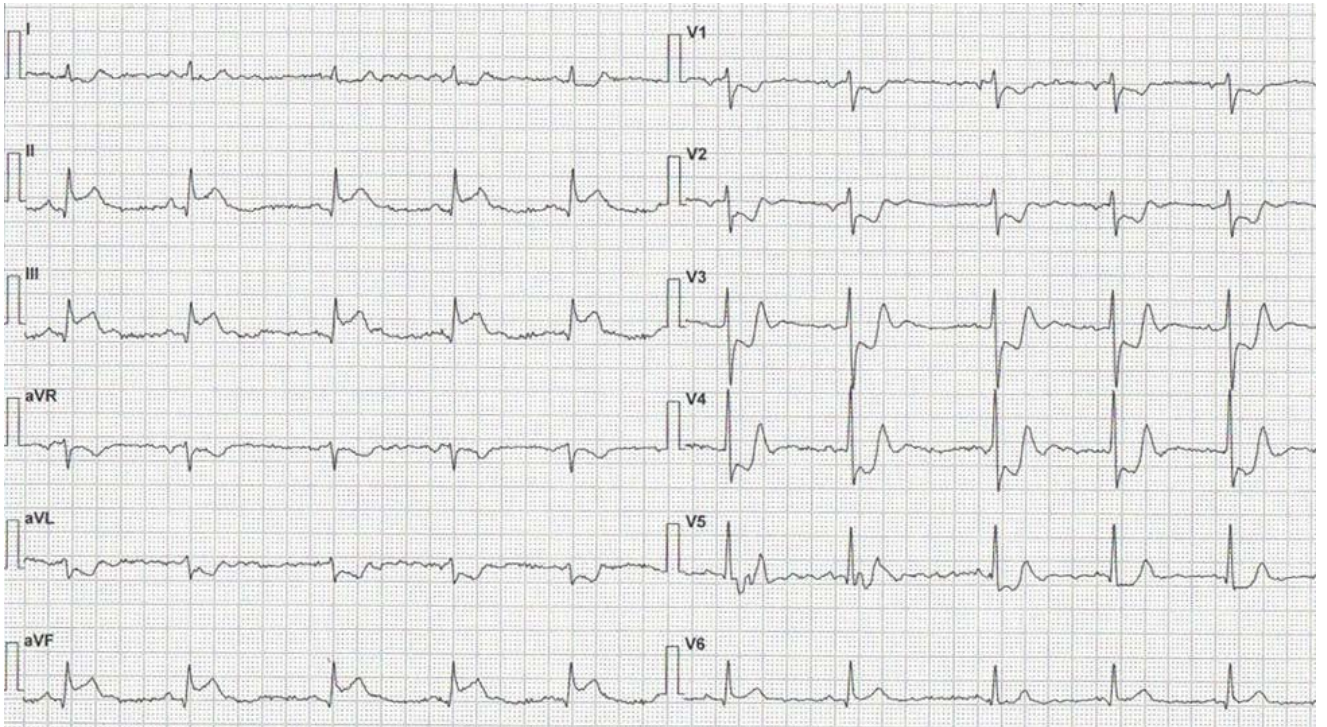


Рисунок 5 — ЭКГ при нижнем инфаркте без поражения правого желудочка: депрессия сегмента ST в aVL менее выражена, чем в отведении V₃

Признак $\downarrow ST_{aVL} > \downarrow ST_{V3}$ отмечался у 58 (93,5 %) больных с ИМПЖ и лишь у 4 (4,8 %) больных без поражения правого желудочка ($p < 0,001$). Чувствительность этого признака в отношении ИМПЖ составляет 93,5 %, специфичность — 95,2 %, прогностическое значение положительного и отрицательного результата — 93,5 и 95,2 % соответственно.

2. Эффективность тромболитической терапии при нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка

Из 145 пациентов, включенных в настоящее исследование, 90 (62,1 %) больным на догоспитальном этапе или в первичном сосудистом центре была выполнена тромболитическая терапия с последующей оценкой ее эффективности по данным коронарной ангиографии и выполнением, в случае необходимости, ЧКВ. По данным эхокардиографического исследования ИМПЖ был диагностирован у 39 (43,3 %) из 90 пациентов, получивших ТЛТ.

Как следует из представленных в таблице 2 данных, больные нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка не различались по преморбидному статусу, однако состояние больных с ИМПЖ на момент первого врачебного контакта было более тяжелым за счет частого развития артериальной гипотензии, нарушений атриовентрикулярной проводимости и фибрилляции предсердий.

Окклюзия ПКА отмечалась у всех больных с ИМПЖ и у 31 (60,8 %) пациента без поражения правого желудочка. При этом для больных с ИМПЖ оказалось характерным поражение ПКА на проксимальном или медиальном уровне, а для больных без поражения правого желудочка — на медиальном или дистальном.

Время от появления первых симптомов заболевания до начала ТЛТ у больных с ИМПЖ и без такового практически не различалось и составляло в среднем $3,1 \pm 1,9$ часа. Не различался и спектр используемых тромболитических препаратов.

Восстановление кровотока по инфаркт связанной артерии до уровня TIMI 2–3 (эффективный тромболизис) отмечено у 44 (48,9 %) из 90 обследованных пациентов. При этом эффективность тромболизиса у больных с ИМПЖ была почти в два раза ниже, чем у больных без поражения правого желудочка: 33,3 против 60,8 % ($p < 0,05$). Заметим, что в случае проксимального поражения эффективность ТЛТ у больных без поражения и с поражением правого желудочка почти не различалась (50,0 и 42,9 %, $p > 0,05$), но при локализации окклюзии в медиальном сегменте ПКА эффективность тромболизиса у больных с ИМПЖ была почти в 4 раза ниже, чем в альтернативной группе (83,3 против 22,2 %, $p < 0,005$).

Таблица 2 — Результаты обследования больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка

Показатель		Инфаркт правого желудочка		p
		Нет (n = 51)	Есть (n = 39)	
Возраст, лет		60,9 ± 9,8	59,3 ± 10,1	> 0,05
Мужчин, n (%)		37 (72,5)	32 (82,1)	> 0,05
Артериальная гипертензия, n (%)		42 (82,4)	25 (64,1)	> 0,05
Сахарный диабет, n (%)		7 (13,7)	8 (20,5)	> 0,05
Стенокардия в анамнезе, n (%)		22 (43,1)	11 (28,2)	> 0,05
Артериальная гипотензия, n (%)		1 (2,0)	8 (20,5)	< 0,01
Атриовентрикулярная блокада, n (%)		6 (11,8)	13 (33,3)	< 0,05
Фибрилляция предсердий, n (%)		3 (5,9)	6 (15,4)	> 0,05
Ишемия 3 стадии, n (%)		30 (58,8)	26 (66,7)	> 0,05
Окклюзия ОВ ЛКА, n (%)		20 (39,2)	0 (0,0)	< 0,001
Окклюзия ПКА, n (%)		31 (60,8)	39 (100,0)	< 0,001
- проксимальная ¹ , n (%)		4 (12,9)	21 (53,8)	< 0,001
- медиальная ² , n (%)		12 (38,7)	18 (46,2)	> 0,05
- дистальная ³ , n (%)		15 (48,4)	0 (0,0)	< 0,001
Интервал «Боль-игла», ч		2,8 ± 1,6	3,4 ± 2,2	> 0,05
Тромболизис проводился	альтеплазой, n (%)	21 (41,2)	26 (66,7)	> 0,05
	тенектеплазой, n (%)	19 (37,3)	8 (20,5)	> 0,05
	фортелизином, n (%)	11 (21,6)	5 (12,8)	> 0,05
Кровоток TIMI 2-3, n (%)		31 (60,8)	13 (33,3)	< 0,05
Снижение ST на 50 % и более, n (%)		44 (86,3)	29 (74,4)	> 0,05
Снижение ST до изолинии, n (%)		12 (23,5)	10 (25,6)	> 0,05
Примечание — Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения — M ± SD, или в виде абсолютного и относительного значения — n (%). ¹ до отхождения первой правожелудочковой ветви, ² после отхождения первой, но до отхождения последней правожелудочковой ветви, ³ после отхождения последней правожелудочковой ветви				

3. Оценка эффективности тромболизиса у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка по электрокардиографическим критериям

Для оценки эффективности ТЛТ по данным ЭКГ использовались два критерия: «мягкий» (стандартный) — снижение ST через 90 мин после начала ТЛТ не менее, чем на 50 %, и «жесткий» — снижение ST до изолинии. В качестве «золотого стандарта» эффективности ТЛТ использовались данные коронарной ангиографии. Критерием эффективности ТЛТ был кровоток по инфаркт-связанной артерии на уровне TIMI 2–3.

Эффективный тромболизис, то есть восстановление кровотока по инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2–3, был констатирован у 44 (48,9 %) пациентов. Оценка эффективности тромболизиса по «мягкому» ЭКГ критерию была существенно выше (70 %), а по «жесткому» критерию — существенно ниже (24,4 %), чем по данным коронарной ангиографии. При этом, по данным коронарной ангиографии, у больных с ИМПЖ тромболизис был почти в 2 раза менее эффективен, чем в альтернативной группе (33,3 против 60,8 %, $p < 0,05$), в то время как по ЭКГ-критериям межгрупповых различий эффективности ТЛТ отмечено не было (таблица 3).

Таблица 3 — Оценка эффективности тромболизиса по ангиографическим и электрокардиографическим критериям у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка, абс. (%)

Показатель	Инфаркт правого желудочка		p
	Нет (n = 51)	Есть (n = 39)	
Кровоток TIMI 2-3	31 (60,8)	13 (33,3)	<0,05
Снижение ST на 50 % и более	44 (86,3)	29 (74,4)	>0,05
Снижение ST до изолинии	12 (23,5)	10 (25,6)	>0,05

Как следует из представленных в таблице 4 данных, прогностическое значение положительного результата оценки ТЛТ по «мягкому» критерию у больных с ИМПЖ в 2 раза ниже, чем у больных без поражения правого желудочка (37,9 против 76,5 %, $p < 0,005$). Иначе говоря, признание тромболизиса эффективным по «мягкому» ЭКГ-критерию у больных без ИМПЖ будет ошибочным в 1 случае из 4, а у больных с ИМПЖ — в 2 случаях из 3.

Таблица 4 — Характеристики «мягкого» и «жесткого» ЭКГ-критериев эффективности тромболизиса у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка, %

Критерий	ИМПЖ	Характеристики критерия			
		Se	Sp	±PV	-PV
Снижение ST на 50 % и более	Нет	83,9	60,0	76,5	70,6
	Есть	84,6	30,8	37,9	80,0
Снижение ST до изолинии	Нет	22,6	75,0	58,3	38,5
	Есть	76,9	100	100	89,7
Примечание. Se — чувствительность, Sp — специфичность, ±PV — прогностическое значение положительного результата, -PV — прогностическое значение отрицательного результата.					

Таким образом, у больных нижним инфарктом миокарда без поражения правого желудочка может использоваться «мягкий» критерии оценки эффективности ТЛТ (снижения ST на 50 % и более), в то время как у больных с ИМПЖ целесообразно использовать более «жесткий» критерий, а именно снижение сегмента ST до изолинии через 90 мин после начала тромболизиса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что у больных нижним инфарктом миокарда без поражения правого желудочка реципрокная депрессия ST в отведении V_3 более выражена, а у больных с поражением правого желудочка — менее выражена, чем реципрокная депрессия сегмента ST в отведении aVL. Эти различия связаны с тем, что при «изолированном» поражении нижней стенки левого желудочка отведение V_3 отражает только потенциал повреждения нижней стенки левого желудочка, которая расположена напротив данного отведения. Поэтому реципрокная депрессия сегмента ST в третьем грудном отведении, как правило, отчетливо выражена. При нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка отведение V_3 отражает не только потенциал повреждения расположенной напротив него нижней стенки левого желудочка, что проявляется реципрокной депрессией сегмента ST, но и потенциал повреждения расположенной вблизи от данного отведения передней части свободной стенки правого желудочка, что проявляется элевацией сегмента ST. Сложение разнонаправленных потенциалов повреждения нижней стенки левого желудочка и свободной стенки правого желу-

дочка приводит к тому, что сегмент ST либо остается на изолинии, либо незначительно отклоняется от нее в ту или иную сторону. В любом случае депрессия сегмента ST в отведении aVL у больных с поражением правого желудочка оказывается более выраженной, чем в отведении V₃.

Проведенное исследование показало, что эффективность ТЛТ у больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка в два раза ниже, чем у больных без ИМПЖ (33,3 против 60,8 %, $p < 0,05$). Учитывая, что у больных с ИМПЖ значительно чаще отмечалась проксимальная окклюзия ПКА (53,8 против 12,9 %, $p < 0,001$), можно было бы связать низкую эффективность ТЛТ с массивностью тромбоза, однако эффективность тромболизиса при поражении ПКА на проксимальном, медиальном и дистальном уровнях практически не различалась (44,0 %, 46,7 % и 60,0 %, $p > 0,05$). Таким образом, вопрос о причинах низкой эффективности ТЛТ при ИМПЖ остается открытым, что указывает на необходимость подтверждения полученных результатов в независимых исследованиях.

Проведенное исследование показало, что у больных нижним инфарктом миокарда без поражения правого желудочка снижение сегмента ST на 50 % и более через 90 мин после начала тромболизиса свидетельствует о его эффективности в 76,5 % случаев, а у больных с поражением правого желудочка — лишь в 37,9 % случаев. Высокая частота ложноположительной констатации эффективности тромболизиса при ИМПЖ связана с тем, что подъем сегмента ST в «нижних» отведениях (II, aVF) отражает потенциал повреждения не только нижней стенки левого желудочка, но и расположенной рядом с ней задней части свободной стенки правого желудочка. Миокард правого желудочка, обладающий высокой устойчивостью к ишемии, может восстановить свою нормальную электрическую активность даже без восстановления эффективного кровотока по инфаркт-связанной артерии. В результате подъем сегмента ST в нижних отведениях уменьшится, поскольку теперь они отражают потенциал повреждения только нижней стенки левого желудочка.

Во избежание ложноположительных оценок эффективности тромболизиса у больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка целесообразно использовать более «жесткий» критерий, а именно снижение сегмента ST через 90 минут после начала ТЛТ до изолинии. Положительное прогностическое значение такого критерия эффективности тромболизиса у больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка составляет 100 %.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Перспективой дальнейшей разработки темы является валидизация предложенного электрокардиографического критерия инфаркта миокарда правого желудочка на независимой когорте пациентов, а также тестирование предложенного критерия эффективности тромболизиса у больных с нижним инфарктом миокарда на отдельной когорте валидации, уточнение взаимосвязи неэффективного тромболизиса, информативности электрокардиографических критериев эффективности тромболизиса и наличия правожелудочкового шока у больных с нижним инфарктом миокарда.

ВЫВОДЫ

1. Преморбидный статус больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка не различается, однако при ИМПЖ в дебюте заболевания чаще отмечается артериальная гипотензия, фибрилляция предсердий и нарушения атриовентрикулярной проводимости.

2. У 93,5 % больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка депрессия сегмента ST в отведении aVL более выражена, чем в отведении V₃. У больных нижним инфарктом миокарда без поражения правого желудочка такое соотношение отмечается в 4,9 % случаев.

3. Тромболитическая терапия приводит к восстановлению кровотока по инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2–3 у 60,8 % больных нижним инфарктом миокарда без поражения правого желудочка и лишь у 33,3 % больных с поражением правого желудочка.

4. У больных нижним инфарктом миокарда без поражения правого желудочка снижение сегмента ST на 50 % и более через 90 мин после начала тромболизиса свидетельствует о его эффективности в 76,5 % случаев, а у больных с поражением правого желудочка — в 37,9 % случаев. Снижение сегмента ST до изолинии у больных с поражением правого желудочка свидетельствует об эффективности тромболизиса в 100 % случаев.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При анализе ЭКГ с признаками нижнего инфаркта миокарда с подъемом ST рекомендуется оценить соотношение реципрокной депрессии в отведениях aVL и V₃. При поражении правого желудочка депрессия в aVL более выражена, чем в отведении V₃. Чувствительность такого критерия диагностики ИМПЖ со-

ставляет 93,5 %, специфичность — 95,2 %, прогностическое значение положительного и отрицательного результатов — 93,5 и 95,2 %.

2. При решении вопроса о проведении на догоспитальном этапе тромболиза больным нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка следует учитывать, что в 2 случаях из 3 он окажется неэффективным. Это может потребовать индивидуального подхода к тактике ведения таких пациентов.

3. У больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка тромболизис следует считать эффективным, если через 90 мин после его начала сегмент ST сместился на изолинию. При использовании у таких больных обычного критерия, то есть снижения сегмента ST на 50 % и более оценка эффективности тромболизиса в 2 случаях из 3 окажется ошибочной.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Работы, опубликованные в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Кузнецова, Н.С. Результаты применения в реальной клинической практике нового отечественного тромболитического препарата / **Н.С. Кузнецова**, Е.С. Мазур, Р.М. Рабинович, В.В. Мазур // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. — 2016. — Т. 12, № 2. — С. 160–165. — DOI 10.20996/1819-6446-2016-12-2-160-165 (K1)

2. Кузнецова, Н.С. Сравнительные результаты применения рекомбинантной неиммунной стафилокиназы и тенектеплазы при инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST в реальной клинической практике / Е.С. Мазур, Р.М. Рабинович, В.В. Мазур, **Н.С. Кузнецова** // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. — 2017. — Т. 13, № 4. — С. 463–468. — DOI 10.20996/1819-6446-2017-13-4-463-468 (K1)

3. Кузнецова, Н.С. Эффективность тромболитической терапии у больных острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST при разных стадиях ишемии миокарда / В.В. Мазур, Е.С. Мазур, Р.М. Рабинович, **Н.С. Кузнецова** // Современные проблемы науки и образования. — 2017. — № 5. — С. 105. (K2)

4. Кузнецова, Н.С. Эффективность тромболитической терапии при нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка / Е.С. Мазур, В.В. Мазур, **Н.С. Кузнецова**, Р.М. Рабинович // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. — 2021. — Т. 17, № 2. — С. 233–238. — DOI 10.20996/1819-6446-2021-04-12 (K1)

5. Кузнецова, Н.С. Новый электрокардиографический критерий диагностики инфаркта миокарда правого желудочка / Е.С. Мазур, В.В. Мазур, Р.М. Рабинович,

Н.С. Кузнецова // Скорая медицинская помощь. — 2021. — Т. 22, № 3. — С. 24–31. — DOI 10.24884/2072-6716-2021-22-3-24-31 (K2)

6. Кузнецова, Н.С. Трудности диагностики изолированного инфаркта миокарда правого желудочка / **Н.С. Кузнецова**, Р.М. Рабинович, В.В. Мазур, Е.С. Мазур // Кардиология. — 2021. — Т. 61, № 9. — С. 66–70. — DOI 10.18087/cardio.2021.9.n1601

Публикации в других изданиях:

7. Кузнецова, Н.С. Эффективность нового отечественного тромболитического препарата Фортелизин© в реальной клинической практике / А.Ю. Селифонова, **Н.С. Кузнецова**, Е.С. Мазур // Тверской медицинский журнал. — 2017. — № 1. — С. 32. — URL: www.tmj.tvgmu.ru

8. Кузнецова, Н.С. Инфаркт миокарда правого желудочка / **Н.С. Кузнецова**, Р.М. Рабинович, К.С. Мясников [и др.] // Верхневолжский медицинский журнал. — 2021. — Т. 20, № 1. — С. 3–12.

9. Кузнецова, Н.С. Эффективность нового отечественного тромболитического препарата Фортелизин в реальной клинической практике / А.Ю. Селифонова, **Н.С. Кузнецова** // Молодежь, наука, медицина: материалы 62-й Всероссийской межвузовской студенческой научной конференции с международным участием, Тверь, 21 апреля 2016. — Тверь : Ред-изд. центр Тверского гос. медицинского ун-та, 2016. — С. 452.

10. Кузнецова, Н.С. Ангиографические результаты применения рекомбинантного белка, содержащего аминокислотную последовательность стафилокиназы и тенектеплазы при инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST в реальной клинической практике / Р.М. Рабинович, Е.С. Мазур, **Н.С. Кузнецова** // Кардиология 2017: лечить не болезнь, а больного: сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции, 57 ежегодной сессии Российского кардиологического научно-производственного комплекса. — Москва: ООО «ИнтерМедсервис», 2017. — С. 16–17.

11. Кузнецова, Н.С. О возможности дифференциальной диагностики синдрома Де Винтера и высокого заднего инфаркта по электрокардиограмме в 12 отведениях / В.Л. Васенкова, А.Р. Гаврилова, **Н.С. Кузнецова** // Молодежь, наука, медицина : тезисы 69-й Всероссийской межвузовской студенческой научной конференции с международным участием, Тверь, 20-21 апреля 2023 г. — Тверь : Ред-изд. центр Тверского гос. ун-та, 2023. — С. 85–86. — URL: www.repo.tvergma.ru

Объекты интеллектуальной собственности

12. Рабинович Р.М., Мазур Е.С., Баженов Н.Д., **Кузнецова Н.С.** Регистр больных с острым коронарным синдромом Регионального сосудистого центра Тверской области за 2018–2023 гг. // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622194 Российская Федерация (заявл. 19.04.2024, заявка № 2024621526: опубл. 21.05.2024).

13. Мазур В.В., **Кузнецова Н.С.**, Рабинович Р.М., Мазур Е.С. Способ дифференциальной диагностики тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) и острого нижнего инфаркта миокарда с вовлечением правого желудочка у пациентов с правожелудочковым шоком // Патент РФ на изобретение № 2833394; МПК А61В 5/00, А61В 8/00 (заявл. 28.05.2024: опубл. 21.01.2025).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИМПЖ — инфаркт миокарда правого желудочка

ПЖ — правый желудочек

ПКА — правая коронарная артерия

ТЛТ — тромболитическая терапия

ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерии

ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

ЭКГ — электрокардиограмма

TIMI — Thrombolysis In Myocardial Infarction