

Современные пути снижения летальности при инфаркте миокарда. Что необходимо предпринять?

О.Л. Барбараш, Т.Б. Печерина

*НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний
650002, г. Кемерово, Сосновый б-р, 6*

Резюме

Инфаркт миокарда является грозным проявлением ИБС и определяет треть смертей, связанных с коронарной болезнью. В России ежегодно госпитализируются от 400 до 500 тысяч пациентов с острым коронарным синдромом, из них около половины – с инфарктом миокарда (ИМ). Динамика количества госпитализированных пациентов в последние годы говорит о его уменьшении. Краткосрочная летальность (30-дневная, в том числе госпитальная) после острого ИМ значительно снизилась за последние 50 лет: в абсолютном значении с 30 % в 1950-х годах до 5–8 % в настоящее время. Вместе с тем долгосрочная смертность после ИМ не улучшилась. Более того, в последние годы темпы снижения 30-дневной смертности от ИМ значительно сократились, почти достигнув «плато» за последние 15 лет. Установлено, что по силе влияния на выживаемость, инвалидизацию и качество жизни трудоспособного населения ИМ является важной не только медицинской, но и социальной проблемой. В представленном обзоре литературы обсуждены изменения подходов к снижению летальности при ИМ, а также главные события доказательной кардиологии последних 50 лет, позволившие эффективно управлять риском летальных исходов в этой категории пациентов.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, острый коронарный синдром, летальность, чрескожное коронарное вмешательство, коронарное шунтирование.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Печерина Т.Б., e-mail: tb.pechorina@gmail.com

Для цитирования: Барбараш О.Л., Печерина Т.Б. Современные пути снижения летальности при инфаркте миокарда. Что необходимо предпринять? *Сибирский научный медицинский журнал*. 2023;43(5):6–13. doi: 10.18699/SSMJ20230501

Modern ways to reduced mortality of myocardial infarction. What should be done?

O.L. Barbarash, T.B. Pecherina

*Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases
650002, Kemerovo, Sosnovy Boulevard, 6*

Summary

Myocardial infarction is a formidable manifestation of coronary artery disease and accounts for one third of deaths associated with coronary disease. In Russia, from 400 to 500 thousand patients with acute coronary syndrome are hospitalized annually, about half of them with myocardial infarction (MI). The dynamics of the number of hospitalized patients in recent years indicates its reduction. Short-term mortality (30-day, including hospital mortality) after acute MI has decreased significantly over the past 50 years: in absolute terms from 30 % in 1950 to 5–8 % at present. However, long-term mortality after MI did not improve. Moreover, in recent years, the rate of decline in 30-day mortality from MI has decreased significantly, almost reaching a “plateau” over the past 15 years. It has been established that in terms of the impact on survival, disability and quality of life of the working population, MI is an important not only medical but also social problem. This review of the literature discusses changes in approaches to reducing mortality in MI, as well as the main events in evidence-based cardiology over the past 50 years, which have made it possible to effectively manage the risk of death in this category of patients.

Key words: myocardial infarction, acute coronary syndrome, lethality, percutaneous coronary intervention, coronary artery bypass grafting.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Correspondence author: Pecherina T.B., e-mail: tb.pechorina@gmail.com

Citation: Barbarash O.L., Pecherina T.B. Modern ways to reduced mortality of myocardial infarction. What should be done? *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2023;43(5):6–13. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20230501

ИБС является самой главной причиной смертности в ряду болезней системы кровообращения, определяя ее большую половину. За последние четыре десятилетия летальность в странах с высоким уровнем доходов снизилась практически на 50 %. Однако бремя заболеваемости и смертности от ИБС до сих пор остается значительным [1, 2]. Кроме того, снижение смертности от ИБС в последние десятилетия привело к увеличению продолжительности жизни; этот процесс сопровождается ростом заболеваемости и коморбидных состояний [1, 2]. По данным исследования Global Burden (2020), ИБС выявляется у 126 млн человек во всем мире (1655 на 100 тыс.), что составляет 1,72 % населения планеты [1].

Инфаркт миокарда (ИМ), грозное проявление ИБС, определяет треть смертей, связанных с коронарной болезнью [3]. Ежегодно острый коронарный синдром (ОКС) диагностируется примерно у 7 млн жителей, при этом у 30 % – ОКС с подъемом сегмента ST (ОКСпST), у 70 % – ОКС без подъема сегмента ST (ОКСбпST) [4]. Около 5 % пациентов умирают до госпитализации. В стационаре летальность от ИМ составляет до 10 %, в течение первого года после перенесенного ИМ умирает еще 10 % пациентов. Таким образом, ИМ является важной не только медицинской, но и социальной проблемой.

В России ежегодно госпитализируются от 400 до 500 тысяч пациентов с ОКС, из них около половины с ИМ [5, 6]. Динамика количества госпитализированных пациентов в последние годы говорит о его уменьшении [5, 6]. Однако вряд ли этот факт связан только со снижением заболеваемости ИМ. В условиях пандемии COVID-19 сокращение числа госпитализаций от ИМ объясняли меньшей обращаемостью за медицинской помощью [7]. Краткосрочная летальность (30-дневная, в том числе госпитальная летальность) после острого ИМ значительно снизилась за последние 50 лет: в абсолютном значении с 30 % в 1950-х годах до 5–8 % в настоящее время [8]. Вместе с тем долгосрочная смертность после ИМ не улучшилась. Более того, в последние годы темпы снижения 30-дневной смертности от ИМ значительно сократились, почти достигнув «плато» за последние 15 лет. Иллюстрацией этого факта являются результаты крупных регистро-

вых исследований. Так, по данным шведского регистра (SWEDHEART registry), в Европе после динамичного снижения смертности в конце XX в. и начала XXI в. на фоне активного внедрения методов инвазивного и медикаментозного лечения в последние 10 лет показатели госпитальной летальности от ИМ не уменьшаются [9]. Динамика показателей смертности от ОКС в России также подтверждает их стабильность без тенденции к снижению. Однако следует признать, что российские показатели в 1,5–2 раза превышают соответствующие значения в европейских и американских клиниках [6]. Обсуждая подходы к уменьшению летальности при ИМ, прежде всего необходимо вспомнить главные события доказательной кардиологии последних 50 лет, позволившие эффективно управлять риском летальных исходов в этой категории пациентов.

В истории изучения проблемы ОКС следует признать выдающуюся роль русских и советских кардиологов, описавших клинические формы ИБС, особо выделив Е.И. Чазова – пионера тромболитической терапии при остром ИМ [10]. До 1961 г. основной девиз в лечении пациентов с ИМ – полный длительный физический и эмоциональный покой, который в неосложненных случаях реализовался в течение 6 недель пребывания в госпитале [11]. За этим следовал еще более продолжительный период ограничения физической активности в домашних условиях. В тот период времени госпитальная летальность достигала 30 %. Большинство смертей были вторичными по отношению к механическим осложнениям и фатальным желудочковым аритмиям [12–15]. В последующем появление «коронарных» блоков с возможностью непрерывного контроля ЭКГ и выполнения в кратчайшие сроки дефибрилляции вдвое сократило показатели госпитальной летальности.

Первая победа – контроль за жизнеугрожающими желудочковыми нарушениями ритма в остром периоде ИМ – не повлияла на главную причину смерти в долгосрочном периоде наблюдения, сердечную недостаточность. Поскольку степень ее выраженности определяется площадью некроза миокарда, следующей целью в лечении пациентов явилось уменьшение размера ИМ [16]. Решение этой задачи стало возможным благодаря восстановлению проходимости инфаркт-

связанного коронарного сосуда в кратчайшие сроки от развития ИМ.

Внедрение тромболитической терапии, ознаменовавшее начало эры реперфузионных вмешательств, продемонстрировало снижение ранней и долгосрочной смертности при ИМ за счет восстановления кровотока и уменьшения размера ИМ (исследование GISSI в 1987 г.) [17]. Однако основные ограничения тромболитизиса, связанные с риском кровотечений и не всегда эффективным восстановлением кровотока (в 40–50 %), явились стимулом к развитию альтернативных вариантов реперфузии – чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ). Основой для внедрения в клиническую практику ЧКВ послужили исследования 1993 г., продемонстрировавшие снижение смертности от ИМ по сравнению с тромболитической терапией [18, 19]. В последующем техническое усовершенствование процедур (использование стентов с лекарственным покрытием, применение радиального доступа) сократило частоту раннего тромбоза, перипроцедурного кровотечения из места доступа, позднего рестеноза, что также имело значение для уменьшения смертности от ИМ [20, 21]. Реперфузионная стратегия улучшила краткосрочный прогноз в период с 1985 по 2008 г. практически на 80 %, в то время как долгосрочная смертность снизилась за этот период только на 40 % [22]. Неблагоприятный прогноз после ИМ в основном был связан с патологическим ремоделированием левого желудочка. До сих пор ИМ является главной причиной развития и прогрессирования сердечной недостаточности.

Краеугольным камнем улучшения прогноза у пациентов с ИМ стало использование медикаментозных препаратов, ориентированных на патогенетические пути формирования ИМ и вторичную профилактику: антитромботическая терапия, бета-блокаторы, ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента, статины, антагонисты минералокортикоидных рецепторов. Среди антитромботических препаратов первым признанным полезным в условиях ИМ явилась ацетилсалициловая кислота (аспирин). Исследование ISIS-2 в 1988 г. показало, что комбинированная терапия аспирином и стрептокиназой в условиях ИМ имела колоссальные результаты в снижении смертности. В дальнейшем использование двойной антитромбоцитарной терапии с применением клопидогрела, тикагрелора и празугрела продемонстрировало дополнительные возможности в уменьшении летальности при ИМ [23–25].

Таким образом, внедрение стратегии реперфузии, несомненно, сыграло фундаментальную роль в улучшении прогноза при остром ИМ. Однако и этот положительный эффект имеет свои

ограничения. Во многом это связано с тем, что реперфузионная стратегия устраняет последствия грубого гемодинамически значимого стеноза или окклюзии, но не способна эффективно управлять процессами микроциркуляции в миокарде. Следует помнить, что ИБС – это не только заболевание крупных сосудов, которые визуализируются при коронарной ангиографии, но и болезнь микроциркуляции. Нарушение микроциркуляции, не имеющее в настоящее время эффективных терапевтических воздействий, может являться фундаментальной причиной негативного прогноза и быть ответственной за «плато» в улучшении прогноза после ИМ, регистрируемое в последние 5–10 лет [26].

Еще в 1974 г. R.A. Kloner et al. продемонстрировали в эксперименте, что после окклюзии коронарной артерии и ее реперфузии в течение 90 минут не происходит гомогенного восстановления кровотока в проксимальных и дистальных участках миокарда по отношению к инфаркт-связанной коронарной артерии [27]. Этот так называемый феномен «no-reflow» в последующем был продемонстрирован и у пациентов с ИМ [28]. В настоящее время он является одним из основных причин, ответственных за долгосрочную миокардиальную дисфункцию и смерть.

Обсуждая возможности снижения летальности при ИМ, в том числе в России, следует признать, что главным инструментом его достижения в настоящее время является высокая степень приверженности медицинских организаций и пациентов принципам доказательной медицины. Об этом свидетельствуют результаты крупных российских и зарубежных регистров, демонстрирующих прямую связь степени следования необходимым диагностическим и лечебным стратегиям и уменьшения смертности [6]. По данным S. Leonardi et al. [29], повышение качества лечения на 1 % сопровождается снижением 30-дневной летальности на 3 %. В настоящее время это реализуется в России в жесткой системе контроля за соблюдением принципов маршрутизации пациентов с ОКС, а также выполнением стандартов ведения на всех этапах оказания медицинской помощи. Золотой стандарт лечения пациента с ОКСпСТ – реперфузия в кратчайшие сроки. Тем не менее до сих пор показатели использования реперфузионных методов лечения для российских пациентов с ОКСпСТ не достигают целевых значений [6]. Треть пациентов с ОКСпСТ остается без ЧКВ: первичное ЧКВ доступно менее 50 % таких пациентов, а у трети больных ЧКВ выполняется в период более 12 часов от начала клиники, когда оптимальные сроки реваскуляризации уже упущены. У 24 % российских пациентов с ОКСпСТ

определена фармакоинвазивная стратегия, однако ЧКВ после тромболитической терапии выполняется только у половины пациентов [6].

Для пациентов с ОКСбпСТ существующий в настоящее время подход, основанный на дифференцированном выборе сроков инвазивных диагностических и лечебных вмешательств (коронароангиографии и ЧКВ) в зависимости от группы риска пациента, также имеет сложности в реализации. В России лишь половине пациентов с ОКСбпСТ высокого риска проводятся ЧКВ [6]. К сожалению, в настоящее время отсутствуют исследования, детально анализирующие причины отказа от инвазивной стратегии ведения. Однако их анализ мог бы помочь в обосновании клинических и организационных подходов к снижению смертности.

Существует ряд объективных и субъективных причин низкой частоты выполнения инвазивной стратегии при ОКС. Для пациентов с ОКСпСТ – это позднее обращение за медицинской помощью и проблемы логистики, которые до сих пор существуют в ряде территорий. Для пациентов с ОКСбпСТ таких ограничений значительно больше. Категория пациентов с ОКСбпСТ с позиции управления краткосрочными и долгосрочными рисками остается недооцененной как исследователями, так и практическими кардиологами. Отсутствие четких рекомендаций, их неубедительность порождают недоверие к существующим рекомендациям и, соответственно, низкую частоту их соблюдения. Если для пациентов с ОКСпСТ в настоящее время абсолютно уверенно звучит рекомендация о реваскуляризации миокарда в кратчайшие сроки (уровень доказательности IA) [30], то для пациентов с ОКСбпСТ эта позиция имеет более низкий уровень доказательности (IC) [31].

Более того, в последние годы многие авторы в оригинальных исследованиях и в метаанализах ставят под сомнение целесообразность ранней инвазивной стратегии ведения пациентов с ОКСбпСТ. В общенациональном регистре Израиля (25 крупных клиник), опубликованном в 2022 г., среди пациентов с ОКСбпСТ и очень высоким риском только 6,4 % прошли ЧКВ в срок до 2 часов (в соответствии с современными руководящими принципами) [32]. Среди пациентов с высоким риском только 43,9 % получили немедленное или раннее ЧКВ, в то время как у 56,1 % пациентов выполнено отсроченное ЧКВ. Эти выводы демонстрируют большой разрыв между идеалом клинических рекомендаций и ежедневной клинической практикой.

Недавно представлен метаанализ 17 рандомизированных исследований с ранней и отсроченной инвазивной стратегией при ОКСбпСТ с по-

зиции сравнения исходов заболевания [33]. Вновь продемонстрировано отсутствие различий по показателям общей смертности, частоте развития ИМ, кровотечений, инсульта, сердечной недостаточности. Единственное преимущество ранней инвазивной стратегии реализовалось в снижении риска рецидива ишемии миокарда.

Следующий важный вопрос – необходимость следования стратегии полной реваскуляризации миокарда. Эта позиция современных рекомендаций в последние годы меняется на диаметрально противоположную: от исключения полноты реваскуляризации и вмешательства только на инфаркт-связанном коронарном сосуде до, наоборот, следованию этим правилам. Изменились рекомендации, отражающие необходимость выполнения полной реваскуляризации миокарда и для пациентов с кардиогенным шоком [34]. Вместе с тем решать вопрос о полноте реваскуляризации приходится часто. Практически у половины пациентов с ОКС имеет место многососудистый коронарный атеросклероз [35]. Особенно остро этот вопрос стоит для пациентов с ОКСбпСТ, которым в большей степени свойственно многососудистое поражение коронарного русла. Недавно завершено исследование COMPLETE демонстрирует пользу выполнения полной реваскуляризации миокарда в снижении риска неблагоприятных исходов, включая сердечно-сосудистую смерть и ИМ, по сравнению с вмешательством только на инфаркт-связанном коронарном сосуде [36]. Предметами споров остаются сроки проведения полной реваскуляризации (одномоментной немедленной или поэтапной), а также метод оценки гемодинамической значимости поражения коронарного русла (неинвазивный стресс-тест, внутрисосудистые методы оценки или просто ангиографически выявленный стеноз).

Наконец, предметом дискуссий является метод выполнения полной реваскуляризации. Так, для пациентов с ОКСбпСТ проведение коронарного шунтирования может претендовать на роль одного из главных методов полной реваскуляризации миокарда. Однако исследования, направленные на сравнение этих подходов, весьма ограничены. Большое обсервационное исследование FREEDOM, выполненное в условиях реальной клинической практики с использованием критериев включения в исследование (4661 пациент с сахарным диабетом, из них 2947 – с ОКС), продемонстрировало, что 30-дневная частота MACE и 5-летняя частота ИМ ниже у пациентов после коронарного шунтирования по сравнению с группой ЧКВ (отношение шансов 0,49 и 0,67 соответственно) [37].

Еще одно ограничение к снижению смертности от ИМ – отсутствие убедительных данных о выборе эффективной тактики ведения пациентов с ОКС и отсутствием гемодинамически значимых поражений коронарного русла. В настоящее время все «правила» ведения больных с ИМ ориентированы на лиц с ИМ 1-го типа. При этом варианты течения ИМ не 1-го типа имеют высокую распространенность и многообразие механизмов развития [38]. Деление ИМ на 1-й и 2-й типы впервые предложено в 2007 г., согласно второму универсальному определению ИМ [39]. Но особое внимание к этой проблеме привлекла публикация четвертого универсального определения ИМ (2018 г.), согласно которому диагностика острого повреждения миокарда базируется на повышении концентрации высокочувствительного тропонина с выделением 5 типов ИМ [40]. Среди них именно 2-й тип вызывает максимальное количество вопросов и нередко объективных трудностей диагностики, оценки прогноза, выбора лечения и последующей реабилитации таких больных. Следует отметить, что его основой является острое повреждение миокарда, ассоциированное с ишемией, вследствие несоответствия потребности миокарда в кислороде и его доставки, не связанное с повреждением атеросклеротической бляшки и формированием гемодинамически значимого коронарного стеноза или окклюзии сосуда. Однако доказательная база в отношении того, как лечить таких пациентов, отсутствует.

Информация о распространенности, диагностических подходах, особенностях течения и оценке прогноза у пациентов с ИМ 2-го типа в основном базируется на материале клинических исследований ИМ 1-го типа, при этом имеет ограниченный и разрозненный характер [41]. Результаты немногочисленных клинических исследований, в частности, проведенных в Швеции в 2011 г., свидетельствуют о том, что среди 20138 пациентов с ИМ у 7,1 % выявляется ИМ 2-го типа, а у 4,4 % – ИМ 3-го, 4-го и 5-го типов [42]. Вместе с тем, по данным различных регистров, частота ИМ 2-го типа колеблется от 1,6 до 36,6 % всех случаев ИМ, что отражает отсутствие единства в понимании критериев диагностики [43–46]. Прогнозируется увеличение числа таких пациентов, актуализируя проблемы, связанные с ИМ 2-го типа.

К числу инструментов снижения показателей смертности от ИМ на территории России и других стран относится стремление к социальному равенству между городом и селом, между различными регионами страны в возможности получения квалифицированной высокотехнологичной медицинской помощи. Итоги крупных

зарубежных регистров, объединяющие около 150 тыс. пациентов, демонстрируют, что пациенты с ИМ, проживающие в сельской местности, имеют меньше шансов на диагностическую коронароангиографию, ЧКВ или коронарное шунтирование в течение 30 дней [1, 47]. После поправки на возраст, пол, социальный статус и клинические данные установлено, что 30-дневная смертность значительно выше среди пациентов сельских больниц. Эти различия актуальны и для российской популяции пациентов с острым ИМ [1]. Несмотря на продолжающийся процесс урбанизации, в настоящее время в России проживает около 25 % селян (более 37 млн человек) [1]. О неравенстве в доступности всех видов помощи говорят и данные российских регистров. Так, реперфузионное лечение при ОКСпСТ (ЧКВ+ тромболитическая терапия) использовано у 75 % пациентов Уральского, Сибирского, Приволжского федеральных округов, при этом 50 % пациентов с ОКСпСТ, проживающих в Южном федеральном округе (доля сельского населения 37 %), остались без реперфузии. По-видимому, с этим связаны и колоссальные различия в показателях госпитальной летальности в различных регионах страны.

Таким образом, лечение ИМ значительно улучшилось за последние десятилетия, что нашло отражение в улучшении прогноза. Однако до сих пор показатели госпитальной летальности и смертности после перенесенного ОКС остаются высокими. Эта проблема особенно актуальна для России. Строгое следование основным принципам доказательной медицины, отраженным в клинических рекомендациях, – залог успеха в лечении этой категории пациентов. Проблема ведения больных острыми формами ИБС – предмет научных исследований. Решение вопроса выбора оптимальных сроков, объема и способов реваскуляризации миокарда, способов восстановления эффективной перфузии миокарда при различных типах формирования ОКС являются перспективными с позиции управления рисками неблагоприятных, в том числе фатальных, событий.

Список литературы / References

1. Шальнова С.А., Драпкина О.М., Куценко В.А., Капустина А.В., Муромцева Г.А., Яровая Е.Б., Баланова Ю.А., Евстифеева С.Е., Имаева А.Э., Шляхто Е.В., ... Черных Т.М. Инфаркт миокарда в популяции некоторых регионов России и его прогностическое значение. *Рос. кардиол. ж.* 2022;27(6):9–19. doi: 10.15829/1560-4071-2022-4952
- Shalnova S.A., Drapkina O.M., Kutsenko V.A., Kapustina A.V., Muromtseva G.A., Yarovaya E.B., Balanova Yu.A., Evstifeeva S.E., Imaeva A.E., Shlyakhto E.V., ... Chernykh T.M. Myocardial infarction in the

- population of some Russian regions and its prognostic value. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(6):9–19. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2022-4952
2. Virani S.S., Alonso A., Aparicio H.J., Benjamin E.J., Bittencourt M.S., Callaway C.W., Carson A.P., Chamberlain A.M., Cheng S., Delling F.N., ... American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and stroke statistics – 2021 update: A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(8):254–743. doi: 10.1161/CIR.0000000000000950
3. Mechanic O.J., Gavin M., Grossman S.A. Acute myocardial infarction. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083808/>
4. Writing Committee Members, Gulati M., Levy P.D., Mukherjee D., Levy P.D., Mukherjee D., Amsterdam E., Bhatt D.L., Birtcher K.K., Blankstein R., ... Shaw L.J. 2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR guideline for the evaluation and diagnosis of chest pain: executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2021;78(22):2218–2261. doi: 10.1016/j.jacc.2021.07.052
5. Timonin S., Shkolnikov V.M., Andreev E., Magnus P., Leon D.A. Evidence of large systematic differences between countries in assigning ischaemic heart disease deaths to myocardial infarction: the contrasting examples of Russia and Norway. *Int. J. Epidemiol.* 2022;50(6):2082–2090. doi: 10.1093/ije/dyab188
6. Алякян Б.Г., Бойцов С.А., Маношкина Е.М., Ганюков В.И. Реваскуляризация миокарда в Российской Федерации при остром коронарном синдроме в 2016–2020 гг. *Кардиология*. 2021;61(12):4–15. doi: 10.18087/cardio.2021.12.n1879
- Alekyan B.G., Boytsov S.A., Manoshkina E.M., Ganyukov V.I. Myocardial revascularization in Russian Federation for acute coronary syndrome in 2016–2020. *Kardiologiya = Cardiology*. 2021;61(12):4–15. [In Russian]. doi: 10.18087/cardio.2021.12.n1879
7. Roth G.A., Vaduganathan M., Mensah G.A. Impact of the COVID-19 pandemic on cardiovascular health in 2020: JACC state-of-the-art review. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2022;80(6):631–640. doi: 10.1016/j.jacc.2022.06.008
8. Laforgia P.L., Auguadro C., Bronzato S., Durante A. The reduction of mortality in acute myocardial infarction: from bed rest to future directions. *Int. J. Prev. Med.* 2022;13:56. doi: 10.4103/ijpvm.IJPVM_122_20
9. Szummer K., Wallentin L., Lindhagen L., Alfredsson J., Erlinge D., Held C., James S., Kellerth T., Lindahl B., Ravn-Fischer A., ... Jernberg T. Relations between implementation of new treatments and improved outcomes in patients with non-ST-elevation myocardial infarction during the last 20 years: experiences from SWEDEHEART registry 1995 to 2014. *Eur. Heart. J.* 2018;39(42):3766–3776. doi: 10.1093/eurheartj/ehy554
10. Чазов Е.И., Матвеева Л.С., Мазаев А.В., Саргин К.Е., Садовская Г.В., Руда М.Я. Внутрикоронарное введение фибринолизина при остром инфаркте миокарда. *Терапевт. арх.* 1976;48(4):8–19.
- Chazov E.I., Matveeva L.S., Mazaev A.V., Sargin K.E., Sadovskaya G.V., Ruda M.I. Intracoronary administration of fibrinolysin in acute myocardial infarction. *Terapevticheskiy arkhiv = Therapeutic Archive*. 1976;48(4):8–19. [In Russian].
11. Levine S.A., Lown B. “Armchair” treatment of acute coronary thrombosis. *J. Am. Med. Assoc.* 1952;148(16):1365–1369. doi: 10.1001/jama.1952.02930160001001
12. Norris R.M., Bensley K.E., Caughey D.E., Scott P.J. Hospital mortality in acute myocardial infarction. *Br. Med. J.* 1968;3(5611):143–146. doi: 10.1136/bmj.3.5611.143
13. Julian D.G. Treatment of cardiac arrest in acute myocardial ischaemia and infarction. *Lancet*. 1961;2(7207):840–844. doi: 10.1016/S0140-6736(61)90738-3
14. Goble A.J., Sloman G., Robinson J.S. Mortality reduction in a coronary care unit. *Br. Med. J.* 1966;1(5494):1005–1009. doi: 10.1136/bmj.1.5494.1005
15. Bloomfield D.K., Slivka J., Vossler S., Edelstein J. Survival in acute myocardial infarction before and after the establishment of a coronary care unit. *Chest*. 1970;57(3):224–229. doi: 10.1378/chest.57.3.224
16. Pfeffer M.A., Braunwald E. Ventricular remodeling after myocardial infarction. Experimental observations and clinical implications. *Circulation*. 1990;81(4):1161–1172. doi: 10.1161/01.CIR.81.4.1161
17. Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell’Infarto Miocardico (GISSI). Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet*. 1986;327(8478):397–402. doi: 10.1016/S0140-6736(86)92368-8
18. Grines C.L., Browne K.F., Marco J., Rothbaum D., Stone G.W., O’Keefe J., Overlie P., Donohue B., Chelliah N., ... Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Study Group. A comparison of immediate angioplasty with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. The Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Study Group. *N. Eng. J. Med.* 1993;328(10):673–679. doi: 10.1056/NEJM199303113281001
19. Nordmann A.J., Bucher H., Hengstler P., Harr T., Young J. Primary stenting versus primary balloon angioplasty for treating acute myocardial infarction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(2):CD005313. doi: 10.1002/14651858.CD005313
20. Popma J.J., Leon M.B., Moses J.W., Holmes D.R., Cox N., Fitzpatrick M., Douglas J., Lambert C., Mooney M., Yakubov S., ... SIRIUS Investiga-

- tors. Quantitative assessment of angiographic restenosis after sirolimus-eluting stent implantation in native coronary arteries. *Circulation*. 2004;110(25):3773–3780. doi: 10.1161/01.CIR.0000150331.14687.4B
21. Moreno R. Drug-eluting stents and other anti-restenosis devices. *Rev. Esp. Cardiol*. 2005;58(7):842–862. doi: 10.1157/13077236
22. Nauta S.T., Deckers J.W., Akkerhuis K.M., van Domburg R.T. Short- and long-term mortality after myocardial infarction in patients with and without diabetes: Changes from 1985 to 2008. *Diabetes Care*. 2012;35(10):2043–2047. doi: 10.2337/dc11-2462
23. Savarese G., Savonitto S., Lund L.H., Paolillo S., Marciano C., Dellegrottaglie S., Parente A., Trimarco B., Luscher T.F., Perrone-Filardi P. Efficacy and safety of prolonged dual antiplatelet therapy: a meta-analysis of 15 randomized trials enrolling 85 265 patients. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Pharmacother*. 2016;2(4):218–228. doi: 10.1093/ehjcvp/pvw011
24. Abusnina W., Baral N., Seri A., Ben-Dor I., Alkhouli M., Monteleone P., Haddad E., Goldsweig A.M., Paul T.K. Safety and efficacy of ultra short-duration dual antiplatelet therapy after percutaneous coronary interventions: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Curr. Probl. Cardiol*. 2022;47(10):101295. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2022.101295
25. Selvaraj V., Chatterjee S., Hirai T., Abbott J.D., Bavishi C. Three versus 12-month dual antiplatelet therapy duration in patients with acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Catheter. Cardiovasc. Interv*. 2022;100(7):1151–1158. doi: 10.1002/ccd.30467
26. Durante A., Camici P.G. Novel insights into an “old” phenomenon: The no reflow. *Int. J. Cardiol*. 2015;187:273–280. doi: 10.1016/j.ijcard.2015.03.359
27. Kloner R.A., Ganote C.E., Jennings R.B. The “no-reflow” phenomenon after temporary coronary occlusion in the dog. *J. Clin. Invest*. 1974;54(6):1496–1508. doi: 10.1172/JCI107898
28. Ndrepepa G., Tiroch K., Fusaro M., Keta D., Seyfarth M., Byrne R.A., Pache J., Alger P., Mehilili J., Schömig A., Kastrati A. 5-year prognostic value of no-reflow phenomenon after percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2010;55(21):2383–2389. doi: 10.1016/j.jacc.2009.12.054
29. Leonardi S., Montalto C., Carrara G., Casella G., Grosseto D., Galazzi M., Repetto A., Tua L., Portolan M., Ottani F., ... ACS Clinical Governance Programme Investigators. Clinical governance of patients with acute coronary syndromes. *Eur. Heart J. Acute. Cardiovasc. Care*. 2022;30;11(11):797–805. doi: 10.1093/ehjacc/zuac106
30. Аверков О.В., Дупляков Д.В., Гиляров М.Ю., Новикова Н.А., Шахнович Р.М., Яковлев А.Н., Аbugov С.А., Алесян Б.Г., Архипов М.В., Барбараш О.Л., ... Якушин С.С. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020. *Рос. кардиол. ж.* 2020;25(11):251–310. doi: 10.15829/1560-4071-2020-4103
31. Аверков О.В., Дупляков Д.В., Гиларов М. Ю., Новикова Н.А., Шахнович Р.М., Яковлев А.Н., Аbugov С.А., Алесян Б.Г., Архипов М.В., ... Якушин С.С. 2020 clinical practice guidelines for acute st-segment elevation myocardial infarction. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(11):251–310. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2020-4103
31. Барбараш О.Л., Дупляков Д.В., Затеишиков Д.А., Панченко Е.П., Шахнович Р.М., Явлов И.С., Яковлев А.Н., Аbugov С.А., Алесян Б.Г., Архипов М.В., ... Якушин С.С. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020. *Рос. кардиол. ж.* 2021;26(4):149–202. doi: 10.15829/1560-4071-2021-4449
32. Cardarelli F., Bellasi A., Fang-Shu O., Shaw L.J., Veledar E., Roe M.T., Morris D.C., Peterson E.D., Klein L.W., Raggi P. Combined impact of age and estimated glomerular filtration rate on in-hospital mortality after percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction (from the American College of Cardiology National Cardiovascular Data Registry). *Am. J. Cardiol*. 2009;103(6):766–771. doi: 10.1016/j.amjcard.2008.11.033
33. Kite T.A., Kurmani S.A., Bountziouka V., Cooper N.J., Lock S.T., Gale C.P., Flather M., Curzen N., Banning A.P., McCann G.P., Ladwiniec A. Timing of invasive strategy in non-ST-elevation acute coronary syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur. Heart. J.* 2022;43(33):3148–3161. doi: 10.1093/eurheartj/ehac213
34. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., Byrne R.A., Collet J.P., Falk V., Head S.J., ... ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart. J.* 2019;14(14):1435–1534. doi: 10.4244/EIJY19M01_01
35. Saito Y., Kobayashi Y. Complete revascularization in acute myocardial infarction: a clinical review. *Cardiovasc. Interv. Ther.* 2023;38(2):177–186. doi: 10.1007/s12928-022-00907-6
36. Wood D.A., Cairns J.A., Wang J., Mehran R., Storey R.F., Nguyen H., Meeks B., Kunadian V., Tanguay J.F., Kim H.H., ... COMPLETE Investigators. Timing of staged nonculprit artery revascularization in pa-

- tients with ST-segment elevation myocardial infarction: COMPLETE Trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2019;74(22):2713–2723. doi: 10.1016/j.jacc.2019.09.051
37. Марков В.А., Дупляков Д.В., Константинов С.Л., Клейн Г.В., Аксентьев С.Б., Платонов Д.Ю., Вышлов Е.В., Пономарев Э.А., Рабинович Р.М., Макаров Е.Л., ... Герасимец Е.А. Фортелизин в сравнении с Метализе при инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST: однолетние результаты и клинические исходы многоцентрового рандомизированного исследования ФРИДОМ. *Рос. кардиол. ж.* 2018;23(11):110–116. doi: 10.15829/1560-4071-2018-11-110-116
- Markov V.A., Duplyakov D.V., Konstantinov S.L., Klein G.V., Aksentev S.B., Platonov D.Yu., Vyshlov E.V., Ponomarev E.A., Rabinovich R.M., Makarov E.L., ... Gerasimets E.A. Fortelyzin in comparison with Metalyse for ST-elevated myocardial infarction: one-year results and clinical outcomes of a multicenter randomized study FRIDOM. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology.* 2018;23(11):110–116. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2018-11-110-116
38. Sricholwattana S., Chaipromprasit J., Kosum P. Prevalence and characteristics of non-ST-segment elevation in acute myocardial infarction with insignificant coronary artery disease. *Eur. Heart. J.* 2022;43(1):ehab849.067. doi: 10.1093/eurheartj/ehab849.067
39. Thygesen K., Alpert J.S., White H.D., Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction; Jaffe A.S., Apple F.S., Galvani M., Katus H.A., Newby L.K., Ravkilde J., ... Al-Attar N. Universal definition of myocardial infarction. *Eur. Heart. J.* 2007;28(20):2525–2538. doi: 10.1093/eurheartj/ehm355
40. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S., Chaitman B.R., Bax J.J., Morrow D.A., White H.D.; Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF). Task force for the universal definition of myocardial infarction. Fourth universal definition of myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2018;72(18):2231–2264. doi: 10.1093/eurheartj/ehy462
41. Collinson P., Lindahl B. Type 2 myocardial infarction: the chimaera of cardiology? *Heart.* 2015;101(21):1697–1703. doi: 10.1136/heartjnl-2014-307122
42. Baron T., Hambraeus K., Sundström J., Erlinge D., Jernberg T., Lindahl B.; TOTAL-AMI study group. Type 2 myocardial infarction in clinical practice. *Heart.* 2015;101(2):101–106, doi: 10.1136/heartjnl-2014-306093
43. Saaby L., Poulsen T.S., Hosbond S., Larsen T.B., Pyndt Diederichsen A.C., Hallas J., Thygesen K., Mickley H. Classification of myocardial infarction: frequency and features of Type 2 myocardial infarction. *Am. J. Medicine.* 2013;126(9):789–797. doi: 10.1016/j.amjmed.2013.02.029
44. Hawatmeh A., Thawabi M., Aggarwal R., Abirami C., Vavilin I., Wasty N., Visveswaran G., Cohen M. Implications of misclassification of type 2 myocardial infarction on clinical outcomes. *Cardiovasc. Revasc. Med.* 2020;21(2):176–179. doi: 10.1016/j.carrev.2019.04.009
45. Saaby L., Poulsen T.S., Diederichsen A.C., Hosbond S., Larsen T.B., Schmidt H., Gerke O., Hallas J., Thygesen K., Mickley H. Mortality rate in type 2 myocardial infarction: observations from an unselected hospital cohort. *Am. J. Med.* 2014;127(4):295–302. doi: 10.1016/j.amjmed.2013.12.020
46. Jogu H.R., Arora S., Vaduganathan M., Qamar A., Pandey A., Chevli P.A., Pansuriya T.H., Ahmad M.I., Dutta A., Sunkara P.R., ... Herrington D. Wake Forest University long-term follow-up of type 2 myocardial infarction: The Wake-Up T2MI Registry. *Clin. Cardiol.* 2019;42(6):592–604. doi: 10.1002/clc.23182
47. Loccoch E.C., Joynt Maddox K.E., Wang Y., Kazi D.S., Yeh R.W., Wadhwa R.K. Rural-urban disparities in outcomes of myocardial infarction, heart failure, and stroke in the United States. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2022;79(3):267–279. doi: 10.1016/j.jacc.2021.10.045

Сведения об авторах:

Барбараш Ольга Леонидовна, д.м.н., проф., академик РАН, ORCID: 0000-0002-4642-3610, e-mail: olb61@mail.ru
Печерина Тамара Борзалиевна, д.м.н., ORCID: 0000-0003-3996-3325, e-mail: tb.pechorina@gmail.com

Information about the authors:

Olga L. Barbarash, doctor of medical sciences, professor, academician of the RAS, ORCID: 0000-0002-4642-3610, e-mail: olb61@mail.ru
Tamara B. Pecherina, doctor of medical sciences ORCID: 0000-0003-3996-3325, e-mail: tb.pechorina@gmail.com

Поступила в редакцию 12.04.2023
После доработки 17.05.2023
Принята к публикации 18.06.2023

Received 12.04.2023
Revision received 17.05.2023
Accepted 18.06.2023