ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ ИМЕНИ А.Н. БАКУЛЕВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

на правах рукописи

Жалилов Адхам Кахрамонович

«ХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ»

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА МЕДИЦИНСКИХ НАУК

Научный консультант:
д.м.н. В.Ю. Мерзляков

Москва – 2025 г.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ **5**

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР **12**

1.1.Клинические формы острого коронарного синдрома **12**

1.2. Этиология и патогенез острого коронарного синдрома **15**

1.3. Верификация диагноза острого коронарного синдрома **18**

1.4. Современные стратегии лечения острого коронарного синдрома **21**

1.5. Исторический путь развития миниинвазивной реваскуляризации миокарда **24**

1.6. Технические аспекты миниинвазивной реваскуляризации миокарда **25**

1.7. Хирургическое лечение больных острым коронарным синдромом на современном этапе **27**

1.7.1. Коронарное шунтирование у пациентов с острым коронарным синдромом 27

1.7.2. Реваскуляризация миокарда с использованием искусственного кровообращения 33

1.7.3. Миниинвазивная реваскуляризация миокарда у больных ОКС 35

1.8. Роль ЧКВ в реваскуляризации больных с ОКС при множественном поражении коронарных артерий **37**

1.8.1. Многососудистое поражение у пациентов с ОКС с подъемом сегмента ST 38

1.8.2. Многососудистое поражение у пациентов с ОКС без подъема сегмента ST 40

1.8.3. Полнота реваскуляризации у пациентов с ОКС, осложненным кардиогенным шоком 42

1.8.4. Особенности лечения ОКС с оценкой неинфарктсвязанных венечных артерий 44

1.8.5. Текущие рекомендации и перспективы на будущее 50

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ **54**

2.1. Популяция и дизайн **54**

2.2. Методы исследования **556**

2.2.1. Электрокардиография 556

2.2.2. Эхокардиография 57

2.2.3. Коронароангиография, шунтография 59

2.2.4. Лабораторные методы исследования 60

2.2.5. Расчет показателей Euro SCORE 2, Syntax Score и GRACE 60

2.2.6. Оценка качества жизни 68

2.2.7. статистический анализ 69

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ..... 70

3.1. Демографические и дооперационные характеристики пациентов до проведения PSM 70

3.2. Демографические и дооперационные характеристики пациентов после проведения PSM 74

3.3. Характеристика интраоперационных данных в зависимости от методики коронарного шунтирования..... 82

3.4. Оценка качества выполненной операции коронарного шунтирования .. 84

3.5. Анализ послеоперационных параметров в зависимости от методики коронарного шунтирования..... 85

3.6. Непосредственные результаты коронарного шунтирования 86

3.6.1. Анализ послеоперационных осложнений в зависимости от методики коронарного шунтирования 86

3.6.2. Анализ динамики лабораторных и эхокардиографических показателей в периоперационном периоде 91

3.6.3. Анализ частоты послеоперационных осложнений в зависимости от времени реваскуляризации миокарда..... 94

3.7. Результаты коронарного шунтирования в средне-отдаленный период наблюдения..... 101

3.8. Оценка качества жизни в отдаленном периоде после коронарного шунтирования..... 123

3.9. Клинические случаи коронарного шунтирования при остром коронарном синдроме..... 124

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ 131

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 146

ВЫВОДЫ 153

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ..... 155

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 157

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ – артериальная гипертония
БССО – «большие» сердечно-сосудистые осложнения
ВАБК – внутриаортальная баллонная контрпульсация
ДИ – доверительный интервал
ИБС - ишемическая болезнь сердца
ИК – искусственное кровообращение
ИМ – инфаркт миокарда
ИМТ – индекс массы тела
КА – коронарная артерия
КШ –коронарное шунтирование
ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия
ЛПНП – липопротеиды низкой плотности
МИРМ – малоинвазивная реваскуляризация миокарда
МФА – многофакторный анализ
ОВ – огибающая артерия
ОКС – острый коронарный синдром
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
ОПН – острая почечная недостаточность
ОР – относительный риск
OPCAB - off-pump coronary artery bypass
ФВ ЛЖ –фракция выброса левого желудочка
ОШ – отношение шансов
ОР – отношение рисков
ПКА – правая коронарная артерия
ПМЖВ – передняя межжелудочковая артерия
РКИ – рандомизированное клиническое исследование
СД 2 типа - сахарный диабет 2 типа
СО – стандартная ошибка
ССО – сердечно-сосудистые осложнения
ТГ - триглицериды
ФП – фибрилляция предсердий
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство
ЭКГ - электрокардиография
ЭхоКГ - эхокардиография

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования.

Термин «острый коронарный синдром» (ОКС) объединяет весь спектр форм острого нарушения коронарного кровообращения – от нестабильной стенокардии до инфаркта миокарда с подъемом ST (ИМпST). Широкая распространенность, часто непредсказуемый исход и отсутствие четких прогностических критериев обеспечивают острому коронарному синдрому одно из центральных мест в реестре наиболее актуальных проблем здравоохранения во всем мире (Бокерия Л.А., 2012). За последние десять лет прогноз пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ) значительно улучшился. Основной причиной этого стало широкое внедрение первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ). На сегодняшний день ad hoc ЧКВ инфаркт-связанной артерии считается основным методом реваскуляризации миокарда у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС). Однако значительная часть больных, примерно 50%, особенно среди тех, у кого диагностирован ОКС без подъема сегмента ST (ОКСбпST), имеют серьезные поражения коронарных артерий. В ряде случаев выявляется стеноз ствола левой коронарной артерии (ЛКА) или многососудистое поражение. В клинической практике для таких пациентов нередко рассматривают два подхода: проведение ad hoc ЧКВ либо поэтапное ЧКВ [69]. Однако на данный момент отсутствуют рандомизированные клинические исследования (РКИ), позволяющие напрямую сравнить эффективность стратегии реваскуляризации миокарда с использованием ЧКВ и коронарного шунтирования (КШ) у пациентов с ОКСбпST и многососудистым поражением. Доступные на сегодняшний день данные косвенно свидетельствуют о том, что критерии выбора метода реваскуляризации, применяемые у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца (ХИБС/ХКС), могут быть актуальны и для стабилизированных больных с ОКСбпST. Кроме того, в нескольких исследованиях было показано преимущество методики КШ без искусственного кровообращения по сравнению с традиционным

КШ с использованием искусственного кровообращения (ИК) [69]. Однако большинство этих исследований исключали пациентов с ОКС.

Хирургическое лечение ОКС до сих пор остаётся важной и актуальной проблемой кардиохирургии, требующей дальнейшего изучения. Сохраняются не решенные вопросы в отношении тактики хирургического лечения, выбора методики хирургической реваскуляризвации (малоинвазивная реваскуляризация миокарда или коронарное шунтирование с искусственным кровообращением), оценка непосредственных и отдаленных результатов (Бокерия Л.А. 2016, Masuda M.2015). История малоинвазивной реваскуляризации миокарда (МИРМ) берет свое начало в 1964 году, когда Колесов В.И. впервые применил этот метод. Однако в последующие годы он оставался мало востребованным, поскольку использование искусственного кровообращения (ИК) стало золотым стандартом кардиохирургии. Ситуация изменилась в 1980-х годах, когда коронарная хирургия без применения ИК (off-pump) получила новую волну интереса. В 1985 году Benetti F.J., а затем в 1996 году Buffalo E. успешно продемонстрировали эффективность методики МИРМ. Особенно хорошие результаты были отмечены у пациентов с высоким хирургическим риском. Несмотря на ряд проведенных исследований, до настоящего времени нет единого мнения об однозначном приоритете малоинвазивной реваскуляризации миокарда или коронарного шунтирования с искусственным кровообращением в лечении больных с ОКС (Барбухатти К.О., 2015, Nishi H.,2014). Это обусловлено, тем, что, на данный момент практически нет достаточно весомых исследований, с большим материалом, посвященных сравнительной оценке результатов хирургического лечения больных ОКС, перенесших малоинвазивную реваскуляризацию миокарда и коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения (Алшибая М.М. 2014, Kawamoto S. 2017). Существующая мировая тенденция возрастания хирургической активности при лечении больных с ОКС требует объективного научного обоснования целесообразности выполнения операции коронарного шунтирования у данной категории больных. Это указывает на необходимость объективной оценки результатов хирургического лечения, с выделением ряда групп, которым

однозначно показана малоинвазивная реваскуляризация миокарда или коронарное шунтирование с искусственным кровообращением (Moscarelli M.,2013). Всё это обуславливает проведение дальнейших исследований по разработке тактики хирургического лечения у больных с ОКС.

Состояние проблемы в ФГБУ НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России

Первые попытки реваскуляризации миокарда при ОКС осуществлялись путем использования методов непрямой реваскуляризации миокарда. А. Н. Бакулев в начале 60-х годов широко внедрил в клиническую практику операцию Фиески-Томсона при острой и хронической формах ИБС. Однако вскоре было установлено, что непрямая реваскуляризация миокарда не приводит к значительному улучшению миокардиального кровотока (Бокерия Л.А., 2002). В Институте сердечно-сосудистой хирургии (ИССХ) им. А. Н. Бакулева АМН СССР пионером внедрения прямой реваскуляризации миокарда при острых расстройствах коронарного кровообращения в реальную клиническую практику был В. И. Бураковский. Он постарался максимально приблизить хирургические способы реваскуляризации миокарда к первичному звену здравоохранения, открыв филиал ИССХ на базе ГКБ №15 г. Москвы. Его идеи способствовала наиболее оптимальному внедрению в клиническую практику как селективного тромболизиса, так и эндоваскулярных методов и аортокоронарного шунтирования в том числе при остром коронарном синдроме и инфаркте миокарда (Бураковский В.И., Иоселиани Д.Г., Работников В.С., 1988; Бураковский В.И., Бокерия Л.А., 1993). В 2000 годах в соответствии с мировыми тенденциями большое внимание в исследовательской работе Центра по лечению ОКС было уделено использованию эндоваскулярных методов. И в этой работе принимал участие большой коллектив сотрудников Центра под руководством Бокерия Л.А. и руководителей подразделений Алекяна Б.Г., Бузиашвили Ю.И., Голуховой Е.З., Никитиной Т.Г., Чигогидзе Н.А. Кроме того, в ФГБУ НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева Минздрава России проведен целый ряд исследований, посвященных изучению различных

аспектов хирургического лечения больных ишемической болезнью сердца с острым коронарным синдромом (Бокерия Л.А., Бузиашвили Ю.И., 2002, 2004). Особенностью являлось то, что нередко больные с ОКС анализировались в общей группе оперированных больных ИБС (Алшибая, 2008). Несмотря на возросшее количество оперированных больных с острым коронарным синдромом за последние годы, как перенесших коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения, так и малинвазивную реваскуляризацию миокарда, до сих пор нет достаточно мощных исследований, посвященных сравнительной оценке результатов этих двух методов хирургического лечения.

Целью нашего исследования явилась оценка эффективности и безопасности миниинвазивной реваскуляризации миокарда у больных с острым коронарным синдромом исходя из клинико-инструментальной характеристики пациентов, а также непосредственных и отдаленных результатов лечения.

Задачи исследования

1. Изучить непосредственные результаты и факторы операционного риска у больных ОКС после хирургической реваскуляризации миокарда.
2. Выявить факторы операционного риска госпитальных исходов у пациентов подвергающихся КШ с ИК и МИРМ.
3. Провести сравнительный анализ непосредственных результатов хирургической реваскуляризации миокарда в условиях ИК и на работающем сердце в зависимости от сроков развития ОКС.
4. Оценить отдаленные результаты МИРМ и КШ с ИК у больных ОКС.
5. Изучить факторы риска неблагоприятных событий в отдаленном периоде после различных вариантов реваскуляризации миокарда у больных ОКС.
6. Провести сравнительную оценку качества жизни у больных ОКС, которым в остром периоде были выполнены различные варианты реваскуляризации миокарда.

Положения, выносимые на защиту.

1. На основании нашего материала ведущим контингентом больных с ОКС для решения о хирургической реваскуляризации миокарда являются пациенты с ОКСбпST при множественном или стволовом поражении миокарда в различные сроки с момента дестабилизации состояния больного с учетом комплекса известных неблагоприятных клинических и прогностических признаков, а также больные с ОКСпST, которым не удалось выполнить ЧВК инфаркт-связанной артерии и которым показана реваскуляризация, при отсутствии противопоказаний для выполнения хирургического лечения.
2. В ходе научного исследования показано, что реваскуляризация миокарда у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий с использованием методики КШ без ИК является также безопасной в госпитальном периоде по сравнению с КШ с ИК, при этом существенных различий между методиками КШ в количестве выполненных дистальных анастомозов или полноте реваскуляризации миокарда не отмечается.
3. В процессе анализа показано отсутствие существенных различий в частоте развития послеоперационных осложнений (госпитальная летальность, повторная реваскуляризация миокарда, ИМ, инсульт, ТИА и комбинированная конечная точка) на госпитальном этапе в зависимости от срока КШ с момента развития ОКС.
4. Персонализированный подход, основанный на оценке клинических характеристик (тяжести основного и сопутствующих заболеваний), гемодинамической стабильности пациента, риска геморрагических или тромботических осложнений, остается ключевым аспектом в принятии решения о времени проведения КШ как в условиях ИК, так и на работающем сердце у больных ОКС.
5. В процессе сравнительного анализа результатов хирургической реваскуляризации миокарда у больных ОКС в отдаленном периоде наблюдения (60 месяцев) между стратегиями КШ на работающем сердце и КШ с ИК не было

выявлено различий в отношении смертности, кардиоваскулярных событий или потребности в повторной реваскуляризации миокарда, а также по качеству жизни.

Научная новизна. В диссертационной работе на большом клиническом материале отражены непосредственные результаты лечения у больных ОКС после хирургической реваскуляризации миокарда. Показано отсутствие принципиальных различий по результатам хирургической реваскуляризации миокарда на госпитальном этапе в зависимости от срока с момента развития ОКС. Впервые в РФ проведен сравнительный анализ факторов операционного риска у пациентов с ОКС подвергающихся реваскуляризации различными методиками коронарного шунтирования. Также впервые определен оригинальный комплекс факторов, определяющих неблагоприятный исход в отдаленном периоде после различных вариантов реваскуляризации миокарда (КШ без ИК по сравнению с традиционным КШ с ИК) у больных ОКС. Кроме того, проведена сравнительная оценка качества жизни у больных ОКС, которым были выполнены различные варианты реваскуляризации миокарда в виде КШ без ИК или КШ с ИК.

Практическая значимость работы. Исходя из клинико-инструментальных данных показано, что ведущим контингентом больных ОКС, которым показано и успешно выполняется коронарное шунтирование (как в условиях ИК, так и на работающем сердце), являются пациенты с ОКСбпST с множественным или стволовым поражением коронарного русла, независимо от наличия повреждения миокарда, преимущественно гемодинамически стабильные, без противопоказаний к выполнению хирургического вмешательства. Больные ОКСспST в подавляющем большинстве случаев нуждаются в немедленном ЧКВ инфаркт-связанной артерии, а далее в зависимости от клинической потребности в решении о полной реваскуляризации миокарда с помощью ЧКВ или КШ. При невозможности или неудаче выполнения ЧКВ у больных ОКС с показаниями к реваскуляризации миокарда показано незамедлительное решение о хирургической реваскуляризации миокарда, при отсутствии противопоказаний для выполнения открытого

хирургического вмешательства, при необходимости должен быть организован срочный перевод в кардиохирургически стационар. Сроки выполнения хирургической реваскуляризации миокарда зависят от выраженности и рецидивирования ишемии миокарда, наличия комплекса прогностически неблагоприятных признаков развития жизнеугрожающих осложнений у больного, в частности по шкале GRACE, а также от риска периоперационного кровотечения на фоне комбинированной антитромботической терапии. Результаты нашего исследования продемонстрировали возможность и целесообразность выбора оптимального хирургического подхода к лечению пациентов с различными формами острого коронарного синдрома, используя методы коронарного шунтирования как на работающем сердце, так и в условиях искусственного кровообращения, в зависимости от клинической ситуации и местных условий в медицинском учреждении.

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1. Клинические формы острого коронарного синдрома

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) представляет из себя чрезвычайно значимую медико-социальную проблему, занимая лидирующую роль в инвалидизации и смертности населения практически во всех странах мира [1, 6, 8, 14, 22, 74, 89, 108, 119, 150, 162, 178]. Так, показатели смертности остаются высокими в США, странах Европы и Азии. В Российской Федерации заболеваемость и смертность от ИБС находится на высоком уровне, превышающем значения этих показателей в других развитых стран мира [2, 13, 17, 25, 26, 50]. Высокая заболеваемость и смертность от ИБС продолжает сохраняться на прежнем уровне, несмотря на современные достижения медицинской науки, включающие в себя новые подходы к лечению этого заболевания [7, 35, 111, 189, 201].

Для ИБС характерен хронический тип течения заболевания с чередованием периодов обострений и относительных ремиссий. Под острым коронарным синдромом (ОКС) понимают эпизод обострения ИБС, проявляющийся нестабильной стенокардией, либо инфарктом миокарда [21, 31, 82, 88, 132, 147]. Как правило, экстренность возникшей ситуации приводит к тому, что такие пациенты госпитализируются в различного рода стационары, так как проблема экстренной доступности высокоспециализированной госпитальной помощи таким пациентам до сих пор полностью не решена [3, 16, 29, 47, 60].

Термин «острый коронарный синдром» был введен из-за сложности оперативного различения нестабильной стенокардии и инфаркта миокарда. Его использование обусловлено необходимостью строгого соблюдения алгоритмов лечения и оказания экстренной медицинской помощи при ОКС, еще до постановки окончательного диагноза [7]. В связи с развитием у больного ОКС крайне актуальными являются современные методы функциональной, лабораторной, инвазивной диагностики и лечения как терапевтического, так и хирургического, которые должны быть использованы немедленно в экстренной ситуации [55].

Актуальность применения термина ОКС особенно возросла в связи с необходимостью принятия немедленного решения о проведении реперфузии с использованием тромболитической терапии (ТЛТ) или методов эндоваскулярной хирургии [96].

Многие авторы отмечают, что при развитии ОКС существенно повышается риск возникновения сердечной недостаточности [143], выявления повреждения миокарда, а также летального исхода.

В 1971 г. под эгидой Всемирной Организации Здравоохранения были внедрены диагностические критерии для разных нозологических проявлений ИБС. Так, для верификации диагноза ИМ необходимо наличие двух или более из них: типичные изменения на электрокардиограмме, классические клинические проявления заболевания, а также динамические изменения биохимических маркеров повреждения сердечной мышцы. Тем не менее, многих исследователей смущало наличие большого числа проявлений ИБС с нетипичной клиникой стенокардии, которые не подпадали под эту классификацию, что позволило им ввести термин – «нестабильная стенокардия» [52]. Чуть позднее появились данные о ранней постинфарктной стенокардии, а также клинические рекомендации по лечению этих форм ишемической болезни сердца. В начале 2000-х годов произошел пересмотр терминов «острый инфаркт миокарда» и «нестабильная стенокардия» [52].

По современной ЭКГ-классификации ОКС подразделяют на две основные формы: острый коронарный синдром без подъема сегмента ST (ОКСбпST) и острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST (ОКСпST).

Интересно, что в американских кардиологических рекомендациях аналогом термина ОКС является инфаркт миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST, где после первых 12 часов рассматривается дальнейшая тактика лечения, включающая в себя и прямую реваскуляризацию миокарда.

Каждая из выше приведённых форм острого коронарного синдрома характеризуется отличительными признаками. Так, для ОКСбпST характерно следующее: стенокардия или ее эквивалент, депрессия сегмента ST с

формированием отрицательного или двухфазного зубца Т или отсутствие патологических изменений на электрокардиограмме. В отличии от ОКС без подъема сегмента ST, для ОКСпST характерны: ангинозный приступ или его эквивалент, выраженный подъем сегмента ST, возможна блокада левой ножки пучка Гиса. Целесообразность этой классификации заключается в том, что в зависимости от формы острого коронарного синдрома определяется тактика лечения.

На данный момент выделяют следующие клинические проявления нестабильной стенокардии: впервые возникшая стенокардия (3 недели с момента появления первого приступа с тенденцией к прогрессированию), стенокардия покоя, прогрессирующая стенокардия (изменение характера, длительности и частоты возникновения болевого синдрома), постинфарктная стенокардия (до 3 недель после развития инфаркта миокарда). Для точной верификации диагноза острого коронарного синдрома без подъема сегмента ST и нестабильной стенокардии необходимо оценить показатели основных маркеров повреждения миокарда, в первую очередь таких как сердечные тропонины и другие.

Wang T., et al. [155] оценили заболеваемость разными формами ОКС в Новой Зеландии, основываясь на анализе данных за период с 2006 по 2016 годы. Была отмечена тенденция к снижению числа пациентов с ОКС как с подъемом сегмента ST, так и без подъема сегмента ST, а также нестабильной стенокардией на 3,4%, 5,9% и 8,5% в год соответственно. Также авторы заметили тенденцию возрастания числа случаев реваскуляризации миокарда за отчетный период на 5,6% в год. Летальность через 28 дней после возникновения клинической симптоматики и через 1 год была выше в группе больных с ОКС с подъемом сегмента ST, чем у пациентов с ОКС без подъема сегмента ST, а наименьшая смертность зафиксирована у больных с нестабильной стенокардией.

Стоит обратить внимание, что у двух категорий больных ИБС клиника ОКС нередко бывает атипичной. Это пациенты в возрасте до 40-45 лет, а также больных ИБС возрастной группы старше 75 лет. Как известно, в группе больных до 40-45 лет преобладают мужчины, так как нормальный гормональный фон женского

организма в этом возрасте обуславливает меньшую заболеваемость ИБС. Кроме того, атипичное течение ОКС может отмечаться у больных с рядом сопутствующих заболеваний, например, у пациентов, страдающих сахарным диабетом, что наиболее характерно для больных старших возрастных групп [22]. Таким образом, можно сделать вывод о довольно большом разнообразии форм и клинических проявлений ОКС, требующих дифференцированного подхода к выбору метода хирургического лечения.

1.2. Этиология и патогенез острого коронарного синдрома

ОКС можно описать как неотложное состояние, в основе которого лежит внезапное нарушение поступления адекватного количества кислорода к сердечной мышце [24, 27, 53]. Известно несколько основных этиопатогенетических причин [182], приводящих к развитию ОКС, которые можно разделить на две большие группы.

Первая группа обусловлена нарушением поступления кислорода к сердечной мышце. К данной группе относятся следующие причины: стеноз, либо окклюзия венечной артерии, вызванные тромбозом; коронарный артериит, приводящий к стенозу; стенотическое поражение коронарной артерии, вызванное прогрессированием атеросклеротического процесса; резкий и продолжительный спазм венечной артерии. Далее рассмотрим более подробно каждую из причин первой группы. *Стеноз или окклюзия венечной артерии, связанные с тромбозом.* В большинстве случаев, острый тромбоз коронарной артерии приводит к ее окклюзии, с повышением биохимических маркеров повреждения сердечной мышцы, иногда ситуация усугубляется дефрагментированием тромба, который может вызывать микроэмболию дистального коронарного русла с ухудшением вероятности восстановления перфузии миокарда [80]. В ряде ситуаций, чаще у женщин, тромбоз в коронарном сосуде возникает на фоне эрозии атеросклеротической бляшки.

Стенотическое поражение коронарной артерии, вызванное прогрессированием атеросклеротического процесса, или декомпенсацией коллатерального кровообращения, также относится к распространенным причинам развития ОКС, нередко оно встречается у пациентов, перенесших чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) [42, 78].

Спонтанная диссекция коронарной артерии или субинтимальное кровоизлияние также являются существенными причинами развития ОКСпST с нарушением поступления оксигенированной крови к работающей мышце сердца.

Резкий и продолжительный спазм венечной артерии также может стать причиной неадекватного поступления кислорода к миокарду, вызывая острый коронарный синдром, особенно у лиц молодого возраста [36, 52].

Коронариит – воспаление коронарной артерии, осложняющееся сужением ее просвета, также может сочетаться с острым тромбозом венечной артерии, что является причиной развития ОКС [67, 80].

Вторую группу причин, вызывающих ОКС, составляют состояния, обусловленные повышенной потребностью сердечной мышцы в кислороде с невозможностью обеспечить его адекватную поставку, что и приводит к нарушению перфузии миокарда. Чаще всего такая ситуации возникает у пациентов на фоне многососудистого поражения коронарных артерий, нередко не критического характера, с кальцинозом. У данных больных в ситуациях, когда миокард находится в режиме повышенного потребления кислорода (лихорадка, повышение функции щитовидной железы, тахикардия по разным причинам и пр.) может возникнуть ОКС [52, 166, 176].

Тем не менее, одной из наиболее важных причин развития ОКС является процесс дестабилизации, разрыва атеросклеротической бляшки венечной артерии с последующим тромбообразованием на ней. На большом секционном материале был установлен факт связи острого тромбоза атеросклеротической бляшки в коронарной артерии с последующим развитием ОКС [76]. Клиника же острого коронарного синдрома будет зависеть от диаметра пораженной венечной артерии, развития или

отсутствия коллатерального кровообращения и от степени стеноза, либо окклюзии скомпроментированной артерии [76].

Тонкая капсула и большое липидное ядро характеризуют потенциально «опасную» атеросклеротическую бляшку, повреждение которой с последующим тромбозом приводит к острому коронарному синдрому [60]. Воспалительный процесс, медленно протекающий в атеросклеротической бляшке, приводит к её дестабилизации – истончению капсулы, что существенно повышает процент разрыва бляшки и острого тромбоза коронарной артерии с клиникой ОКС [76]. Кроме того, артериальная гипертензия, резкие колебания гемодинамики, а также стрессорные факторы влияют на дестабилизацию покрышки атеросклеротической бляшки и риск её повреждения, острого тромбоза и острого коронарного синдрома [81]. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что повреждение атеросклеротической бляшки с последующим её острым тромбозом и развитием клиники ОКС – многофакторный процесс [116].

Другим важным фактором развития ОКС является исходный процент сужения венечной артерии. Установлен факт того, что в подавляющем большинстве случаев ОКС развивается в местах 50-70% стенозов, что объясняется неразвитым в таких случаях коллатеральным кровообращением. В то же время, существенно реже острый коронарный синдром возникает после острого тромбоза атеросклеротической бляшки в месте резкого стеноза (более 75% диаметра, или субокклюзии) венечной артерии [75, 77].

Помимо повреждения сосудистой стенки и атеросклеротической бляшки, важную роль в развитии клиники ОКС играют нарушения системы свертывания крови – склонность к тромбообразованию [75, 93, 104, 137].

В свою очередь, тромбообразование внутри просвета сосуда – это тоже многофакторный и сложный процесс, до сих пор требующий детального изучения. Активация тромбоцитов происходит в местах поврежденного эндотелия, там, где есть нарушения интимы сосуда. Разрушение покрышки атеросклеротической бляшки приводит к контакту участка медии сосуда с тромбоцитами, выбросу биологически активных веществ, каскаду коагуляции и развитию острого тромбоза

[52]. Такими участками могут быть и места предшествующего ЧКВ, отсутствие интимы после эндартерэктомии и др. [149].

Процесс тромбообразования является многофакторным и включает такие важные звенья, как адгезия и активация тромбоцитов [200]. В адгезии тромбоцитов принимают участие факторы, вырабатывающиеся эндотелием. Эти факторы приводят к связыванию тромбоцитов крови с сосудистой стенкой, что завершается формированием в месте повреждения одиночного слоя тромбоцитов [52, 156]. В активации тромбоцитов участвуют: коллаген, факторы свертывания крови (фактор Виллебранда), продукты аденилатциклазного каскада и другие субстанции. Этот процесс завершается образованием тромбоцитарного тромба [52].

Таким образом, можно выделить две основные группы причин развития острого коронарного синдрома, в патогенезе которого активную роль играет нарушение поступления кислорода к работающей мышце сердца, а также дисбаланс потребности работающей мышцы сердца в кислороде и возможности его доставки.

1.3. Верификация диагноза острого коронарного синдрома

Вопрос подтверждения диагноза ОКС является одним из ключевых, так как от своевременной, точной и адекватной клиническому состоянию пациента оказанной лечебной помощи зависит дальнейший прогноз [38, 52].

Чем быстрее будет верифицирован диагноз ОКС, тем лучше клинический прогноз, поэтому современная медицина использует весь необходимый спектр диагностических методик. Дифференциальная диагностика ОКС включает в себя исключение патологии других органов, клинические проявления которых могут симулировать стенокардию, а также оценку факторов, приводящих к развитию ОКС.

К основным диагностическим проявлениям ОКС относятся: ишемический болевой синдром в грудной клетке или его эквиваленты, а также изменения на электрокардиограмме [52]. Исходя из этого, нужно четко характеризовать болевой

синдром в грудной клетке: его продолжительность, локализацию, иррадиацию, провоцирующие факторы и препараты, его купирующие [38, 52].

Верификация ОКС должна основываться также на электрокардиографическом исследовании, которое очень информативно и является ключевым в данном случае для подтверждения наличия признаков ишемии миокарда и определения варианта ОКС с или без подъема сегмента ST [52]. Оценка электрокардиограммы позволяет определить не только наличие признаков ишемии миокарда, а также глубину и локализацию процесса, но и, во многом, определиться с клиническим прогнозом [52]. При вероятном остром коронарном синдроме электрокардиограмма должна быть зафиксирована как можно оперативнее, что даст возможность быстрее определить лечебную тактику [38].

Большую роль играет оценка ЭКГ в динамике, что позволяет определить эффективность лечения ОКС и внести возможные коррективы в текущий лечебный план [52].

Безусловно, на современном этапе лечения ОКС важна комплексная оценка данных ЭКГ с результатами других диагностических методов, что позволит наиболее точно верифицировать диагноз и следовать оптимальному курсу лечения [38, 52].

Также стоит отметить, что не менее, чем у 6% пациентов, перенесших инфаркт миокарда в исходе ОКС, изменений на первичной ЭКГ не было [52].

Исследование биохимических маркеров повреждения сердечной мышцы также занимает одну из важных позиций в верификации диагноза острого коронарного синдрома [30]. К таким маркерам относятся в первую очередь сердечные тропонины. КФК и миоглобин в настоящее время имеют существенно меньшее значение для диагностики повреждения во время ОКС.

Критериями диагностики ОКС, осложнившегося инфарктом миокарда, являются: повышение концентрации тропонинов I и T в комбинации с одним из следующих изменениях на ЭКГ - депрессия или подъем сегмента ST, а в дальнейшем наличие патологического зубца Q [87].

В настоящее время селективная коронарография играет важнейшую роль при диагностике и лечении ОКС. Часто является следующим методом диагностики после клинической оценки и ЭКГ в этой клинической ситуации. Коронарография дополняет спектр методик верификации острого коронарного синдрома, позволяя оценить наличие или отсутствие поражения венечных артерий, определить клинико-связанную артерию, которая нуждается в первоочередной реваскуляризации, определить множественность поражения коронарного русла, что оказывает кардинальное влияние на выбор тактики лечения [87].

Альтернативой для определения состояния коронарного русла у больных с подозрением на ОКС можно считать МСКТ коронарных артерий с контрастом. Этот современный метод неинвазивной диагностики целесообразно использовать у больных с ОКСбпST в случае низкой вероятности выявления гемодинамически значимого атеросклеротического поражения коронарных артерий, но, когда невозможно полностью, исключить такое поражение.

К важным инструментальным методам диагностики при ОКС относится эхокардиография, особенно в отношении диагностики ишемической дисфункции миокарда, а также механических осложнений инфаркта [73, 87].

Эхокардиография позволяет получить дополнительную информацию для определения клинико-связанной артерии, определить тактику реваскуляризации миокарда и возможного хирургического лечения [87].

Не стоит забывать о том, что эхокардиография относится к основным методам диагностики осложнений острого ИМ, таких как постинфарктный разрыв МЖП (ПИРМЖП), ишемическая митральная регургитация, внутрисердечный тромбоз и др.[23, 56].

После стабилизации состояния больного с ОКСбпST при низком риске может потребоваться проведение пробы с физической нагрузкой для определения тактики дообследования, лечения, необходимости реваскуляризации миокарда. Большое внимание в настоящее время уделяется методикам стресс-визуализации миокарда: стресс-эхокардиография, нагрузочная сцинтиграфия миокарда или позитронно-эмиссионная томография миокарда (ПЭТ-миокарда) с нагрузкой – они имеют

высокую чувствительность и специфичность для выявления ишемии миокарда, позволяют количественно оценить объем ишемизированного миокарда, а также коронарный и миокардиальный резерв. По результатам нагрузочного тестирования определяются необходимость инвазивного дообследования и определение показаний к реваскуляризации.

Таким образом, в арсенале современной медицины есть необходимый спектр конкретных диагностических методов для срочной и отсроченной верификации диагноза острого коронарного синдрома и определения тактики необходимого лечения с реваскуляризацией миокарда.

1.4. Современные стратегии лечения острого коронарного синдрома

Первичное ЧКВ является оптимальной стратегией реперфузии у пациентов с ИМпST в течение первых 12 ч после появления симптомов. Эффективность метода максимальна при его выполнении в течение 120 мин с момента постановки диагноза ИМпST. Если первичное ЧКВ невозможно провести в указанные временные рамки, рекомендован тромболизис в течение 12 ч от начала симптомов при отсутствии противопоказаний [87]. В случае неуспешного тромболизиса (снижение сегмента ST менее чем на 50% от исходного уровня через 60–90 мин) или при наличии гемодинамических нарушений, неадекватной электрической активности либо ухудшения симптомов ишемии пациентам показано спасительное ЧКВ [87]. Однако даже при успешном фибринолизисе рекомендуется проведение КАГ и ЧКВ ИСА в интервале от 2 до 24 ч после тромболизиса. Пациентам с развитием ИМпST >12 ч также показана стратегия первичного ЧКВ при сохраняющейся симптоматике ишемии, гемодинамической нестабильности или жизнеугрожающих аритмий. Для пациентов с непригодной анатомией ИСА для ЧКВ, следует рассмотреть возможность выполнения операции КШ. Также КШ может быть рассмотрена для пациентов с большой площадью ишемии миокарда или при наличии кардиогенного шока [19, 58]. При наличии механических

осложнений инфаркта миокарда, которым необходима коронарная реваскуляризация, проведение КШ рекомендуется совместно с реконструктивной операцией. Однако, при неудачной попытке выполнить ЧКВ у пациентов с ИМпST, эффективность экстренной КШ остается под вопросом. Продолжительная задержка реперфузии может привести к уменьшению объема жизнеспособного миокарда, что негативно сказывается на прогнозе и увеличивает риск хирургического вмешательства [87].

На сегодняшний день инвазивная стратегия является стандартом лечения пациентов с ОКСбпST. Оптимальные сроки проведения коронарной ангиографии и реваскуляризации определяются с учетом стратификации риска. Популяция пациентов с ОКСбпST крайне неоднородна, и их риск сердечно-сосудистых событий может значительно варьироваться [87].

Пациенты с **очень высоким риском** имеют наихудший прогноз в кратко- и долгосрочной перспективе при отсутствии своевременного лечения. Таким больным рекомендуется неотложная инвазивная стратегия с проведением ангиографии в течение <2 ч после госпитализации. Подход аналогичен ведению пациентов с ОКСпST [87].

Пациенты **очень высокого риска** с ОКСбпST имеют наихудший кратко- и долгосрочный прогноз при отсутствии лечения, поэтому им рекомендуется неотложная инвазивная стратегия (<2 ч от момента госпитализации, аналогично с ведением пациентов с ОКСпST) [87].

Критерии очень высокого риска:

- Гемодинамическая нестабильность или кардиогенный шок
- Рецидивирующая или продолжающаяся боль в грудной клетке, устойчивая к медикаментозному лечению
- Жизнеугрожающие аритмии или остановка сердца
- Механические осложнения ИМ
- Острая сердечная недостаточность с рефрактерной стенокардией или отклонением сегмента ST

- Повторные динамические изменения сегмента ST или зубца Т, особенно с преходящей элевацией сегмента ST.

Пациентам с **высоким риском** (при наличии хотя бы одного критерия) показана ранняя инвазивная стратегия. В этом случае коронарография должна быть выполнена в течение первых 24 ч после поступления.

Критерии высокого риска:

- Повышение или снижение уровня сердечного тропонина в динамике
- Динамические изменения сегмента ST или зубца Т (симптомные или асимптомные)
- Сумма баллов по шкале GRACE >140

У пациентов с промежуточным риском (при наличии хотя бы одного критерия) инвазивная стратегия может быть отложена, но не более чем на 72 ч после госпитализации [87].

Критерии промежуточного риска:

- Сахарный диабет
- Почечная недостаточность (Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) <60 мл/мин/1,73 м2)
- Фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) <40% или застойная сердечная недостаточность
- Ранняя постинфарктная стенокардия
- Недавнее проведение ЧКВ
- Предшествующее КШ
- Сумма баллов по шкале риска GRACE >109 и <140

Пациентам с **низким риском** (при отсутствии перечисленных выше характеристик) рекомендуется проведение неинвазивных стресс-тестов с визуализацией. Это необходимо для выявления стресс-индуцируемой ишемии перед принятием решения об инвазивном вмешательстве [87].

1.5. Исторический путь развития миниинвазивной реваскуляризации миокарда

Общеизвестным фактом является то, что на заре развития реваскуляризации миокарда (1950-е годы) много операций известными хирургами выполнялись на работающем сердце [20, 65, 66]. Ряд исследователей, успешно выполнявших операции без искусственного кровообращения, к началу 1970-х годов представили свои результаты, основанные на большом клиническом материале [61, 135].

В конце 1980-х годов в арсенале хирургов, оперировавших на работающем сердце, появился миниинвазивный доступ – левосторонняя передняя торакотомия, позволявшая успешно выполнять коронарное шунтирование передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии с левой внутренней грудной артерией, в выделении которой в ряде случаев использовалась торакоскопическая техника [4, 46, 54, 57, 125, 145].

Большой накопленный опыт малоинвазивных операций воплотился в результатах первых работ, опубликованных в середине и конце 1990-х годов, в выводах которых эффективность таких операций была сопоставима с коронарным шунтированием, проводившемся с искусственным кровообращением [152].

Более того, ряд хирургов стали делать выбор в пользу малоинвазивных операций в случаях реопераций, отказываясь от хирургических вмешательств с ИК, доказывая целесообразность этого подхода меньшим числом осложнений [95, 134, 172, 184, 204].

Широкое применение в конце 1990-х годах устройств типа «Octopus» (локальных стабилизаторов сердца) повысило эффективность малоинвазивных операций и расширило спектр их применения [34].

На этом историческом этапе многим исследователям стали очевидны преимущества малоинвазивных операций у отдельных категорий пациентов – больные с множественной сопутствующей патологией, тяжелым кальцинозом восходящей аорты, пациенты групп старшего возраста, больные, которым необходимо повторное коронарное шунтирование [185, 203].

Очень важным для мирового признания малоинвазивной хирургии стало представление широкой хирургической общественности результатов ряда авторов [10, 43, 97, 179], которые наглядно на большом клиническом материале показали эффективность малоинвазивных операций коронарного шунтирования.

В Российской Федерации своими успехами и широким распространением мининвазивная хирургия во многом обязана академику РАН Бокерия Л.А., который обеспечил это направление коронарной хирургии большой научной и клинической поддержкой, а также внедрением в ежедневную клиническую практику [13, 15, 39]. Также Бокерия Л.А. дополнил протокол проведения коронарного шунтирования на работающем сердце обязательной интраоперационной шунтографией, что позволило существенно уменьшить число осложнений и снизить летальность после операций [13, 15].

Подводя итог историческому пути развития мининвазивной хирургии, можно отметить, что данная методика на современном этапе заняла своё прочное место одного из лидеров коронарной хирургии, разделив эту позицию с коронарным шунтированием с использованием ИК, ориентируясь на отдельные категории пациентов, доказывая свою эффективность и целесообразность.

1.6. Технические аспекты миниинвазивной реваскуляризации миокарда

В основе миниинвазивной реваскуляризации миокарда лежит техническое проведение оперативного вмешательства без использования искусственного кровообращения как из мини-доступа, так и через стандартный доступ. Благодаря исключению из технического протокола операции этапа искусственного кровообращения, существенно снижается риск и процент послеоперационных осложнений, особенно в группах пациентов с множественной и тяжелой сопутствующей патологией [43, 44, 99, 110].

Миниинвазивная хирургия на современном этапе представляет из себя различную группу методик, среди которых наибольшее распространение получили две: ОРСАВ (коронарное шунтирование, которое производится через срединную стернотомию без использования искусственного кровообращения), а также

MIDCAB – коронарное шунтирование из мини-доступа без искусственного кровообращения [14].

Тем не менее, среди двух наиболее популярных методик лидирующую роль (около 90% от общего числа операций миниинвазивной реваскуляризации миокарда) занимает OPCAB, которая показана большинству пациентов с множественным поражением коронарного русла, комбинированной сопутствующей патологией, выраженным кальцинозом восходящей аорты, а также пациентам старших возрастных групп.

Миниинвазивная реваскуляризация миокарда по технологии OPCAB выполняется из стандартного для коронарного шунтирования доступа – срединной продольной стернотомии, позволяющей избежать вскрытия плевры, так как после рассечения (перепиливания) грудины визуализируется межплевральное поле перикарда. Коронарное шунтирование по этому методу выполняется без использования ИК и позволяет выполнить адекватный анастомоз практически со всеми коронарными артериями. Тем не менее, методика должна применяться с осторожностью при необходимости шунтирования венечных артерий, расположенных на нижней и боковых поверхностях сердца, в связи с возможным нарушением системной гемодинамики при дислокации сердца во время проведения операции.

Важными критериями, позволяющими выполнить миниинвазивную реваскуляризацию миокарда, являются расположение венечной артерии и её диаметр. Для данной методики артерия должна располагаться эпикардиально (не интрамиокардиально), а также иметь диаметр более 1,2 мм с отсутствием кальциноза в месте анастомоза [15, 181]. Также существенно ограничивает возможность использования миниинвазивной реваскуляризации миокарда электрическая нестабильность миокарда и низкая фракция выброса левого желудочка [15].

Одним из основных кондуитов, который используется при МИРМ является левая внутренняя грудная артерия, позволяющая создать адекватный анастомоз с передней межжелудочковой ветвью левой коронарной артерии. Полная адекватная

аутоартериальная реваскуляризация миокарда приводит к улучшению результатов миниинвазивной реваскуляризации миокарда [138, 197].

В основе техники операций на работающем сердце лежит триада критериев: профилактика ишемии миокарда, экспозиция сердца и адекватная стабилизация венечных артерий [13, 15, 197].

Последовательность этапов операции ОРСАВ включает: срединную стернотомию, мобилизацию левой внутренней грудной артерии и/или аутовенозных кондуитов, вскрытие полости перикарда и формирование анастомозов с венечными артериями [13, 32, 139].

Как правило, первый анастомоз выполняется между левой внутренней грудной артерией и передней межжелудочковой ветвью левой коронарной артерии, затем приступают к формированию анастомозов на боковой поверхности сердца, и в завершении – анастомозируют пораженные артерии задней поверхности сердца [13, 32].

1.7. Хирургическое лечение больных острым коронарным синдромом на современном этапе

1.7.1. Коронарное шунтирование у пациентов с острым коронарным синдромом

Прежде чем приступать к проведению операции коронарного шунтирования у пациентов с ОКС, необходимо решить несколько важных клинических задач.

Первое, что необходимо учитывать – время выполнения операции. До настоящего момента нет единства в этом вопросе, непосредственно и существенно влияющем на результат операции коронарного шунтирования у больных с ОКС [12, 45]. Также однозначно не решен вопрос о предикторах операционного риска, оказывающих решающее влияние на результат операции [40]. Наконец в перечне важных вопросов, стоящих перед врачами, планирующими выполнение коронарного шунтирования у больного с острым коронарным синдромом является отсутствие единства в ведении пациентов, принимающих лекарственные

препараты, влияющие на гемостаз и реологические свойства крови (антиагреганты, антикоагулянты) [59, 68, 113].

В частности, в интересном исследовании ACUITY [90] на большом клиническом материале (более 1500 больных с ОКС), оценивалось влияние приема перед операцией пациентами клопидогреля. Авторы сделали выводы о том, что у пациентов, принимавших этот препарат до операции, увеличивалась длительность госпитализации, однако снижалась частота раннего (в период до 30 дней) острого инфаркта миокарда, а также зафиксировано снижение смертности по сравнению с группой пациентов, перенесших коронарное шунтирование, но не принимавших клопидогрел. К тому же, вероятность развития кровотечений после операции коронарного шунтирования не отличалась между группами. Более того, есть рекомендации, в которых обосновывается применение клопидогреля у больных с ОКС не только до операции, но и перед операцией, если они относятся к особо сложной категории – со стенозом ствола ЛКА. Указывается о более тщательном подходе по предотвращению кровотечений во время и после операции коронарного шунтирования для данной категории пациентов [83].

Стоит сказать, что в ряде пилотных исследований по изучению результатов коронарного шунтирования при остром коронарном синдроме продемонстрированы негативные результаты хирургического подхода. Так, в ряде работ, продемонстрирована очень высокая периоперационная летальность, при выполнении коронарного шунтирования в ранней стадии острого инфаркта миокарда. Подобные результаты опубликовала группа авторов Escaned J et al.[101], выявившая высокую смертность, равнявшуюся 50%, при условии проведения коронарного шунтирования в первые двое суток после развития Q-инфаркта миокарда с постинфарктной стенокардией.

Funkat AK et al. проанализировали факторы операционного риска и пришли к выводу, что выполнение коронарного шунтирования в первые 48 часов у пациентов с ОКС является значимым фактором, влияющим на уровень смертности в данной группе [98].

Среди больных с ОКС можно выделить пациентов, которым невозможно выполнение ангиопластики со стентированием коронарных артерий, вследствие критического поражения с кальцинозом ствола левой коронарной артерии. Результаты ЧКВ у данных пациентов гораздо хуже, что подтвердили исследования многих авторов [114, 117, 120, 168].

Так, в исследование TAMI [188] вошли 24 таких пациента с поражением ствола ЛКА, подвергшихся коронарному шунтированию. Авторы подробно проанализировали смертность в этой группе, которая достигала 16% - если КШ выполнялась в первые часы после тромболизиса. Смертность существенно снижалась и равнялась 7,0% - в случае проведения коронарного шунтирования в первые 24 часа после выполнения коронароангиографии. Минимальные цифры летальности зафиксированы после коронарного шунтирования больных в сроки от суток до 42 дней после развития острого инфаркта миокарда и составляли 3,9%.

Несмотря на плохие результаты, приведенные многими исследователями, ряд авторов сумели достичь низкой смертности (до 2,5%), выполняя коронарное шунтирование в острой стадии инфаркта миокарда [114, 168, 187].

Также отличных результатов удалось добиться группе авторов [36], выполнивших у 39 больных коронарного шунтирования со смертностью равной 0%. Данные операции проводились как в условиях искусственного кровообращения, так и с использованием миниинвазивной реваскуляризации миокарда.

Заметная тенденция продемонстрирована в работе исследователей D’Agostino RS et al. [196], которые выявили закономерное снижение смертности, в зависимости от времени выполнения операции коронарного шунтирования с момента развития острого инфаркта миокарда. В частности, максимальные цифры летальности (11,8%) зафиксированы в случае проведения КШ в первые 6 часов. В то же время, минимальная смертность (2,8%) достигалась выполнением операции спустя более суток с развития острого инфаркта миокарда.

Некоторые авторы Акчурин, Р.С. и соавт. трактовали сроки выполнения коронарного шунтирования в таком ключе: к «ранним» операциям они относили

все вмешательства, выполненные в период до 3 суток после проведения коронароангиографии, а к «срочным» - в сроки от 3 до 7 суток [6].

Заслуживают внимания рекомендации отдельных исследователей [6], которые придерживаются тактики проведения коронарного шунтирования у больных с острым коронарным синдромом в сроки нахождения таких пациентов в стационаре в связи с диагнозом ОКС.

Японские авторы Fukui T. et al. [6, 63, 121] выполняли операции коронарного шунтирования при остром коронарном синдроме в сроки до двух недель с момента возникновения клинической симптоматики, в то же время итальянские исследователи D'Agostino R.S. et al. [195] проводили КШ в сроки до 21 дня.

Отдельно можно выделить вопрос сроков проведения операции коронарного шунтирования у больных с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST [28, 183]. Некоторые авторы придерживаются мнения о том, что таких пациентов необходимо оперировать (коронарное шунтирование) только в первые несколько часов после возникновения клинической симптоматики [5, 6, 33]. Другие исследователи выполняли коронарное шунтирование у больных с ОКС без подъема сегмента ST в сроки до 6 часов от возникновения клинической симптоматики заболевания [64].

Paparella D. et al. [173] провели работу, в которой анализировали непосредственные результаты коронарного шунтирования у больных острым инфарктом миокарда без подъема сегмента ST, разделив пациентов на две группы по срокам выполнения операции: на ранние (КШ производилась до 2 суток с момента клинических проявлений заболевания) и поздние (КШ выполнялась через 2 и более суток от клинических проявлений заболевания). Авторы не получили статистически значимого различия между группами в отношении летальности (3,6% против 3,8% соответственно) и риске таких послеоперационных осложнений как острый инфаркт миокарда, сердечная недостаточность и кардиогенный шок.

Андреев А.С. и соавт. придерживались тактики проведения коронарного шунтирования в первые сутки вне зависимости от отсутствия либо наличия изменения сегмента ST на ЭКГ [9].

Yan A.T. et al. [148] сообщают о том, что у больных ОКС без подъема сегмента ST сроки проведения коронарного шунтирования не являются значимым фактором риска летальности и осложнений в течение 30 дней после операции.

Интересны исследования, которые показывают, что летальность у больных, перенесших операция коронарного шунтирования в острой стадии инфаркта миокарда, достоверно ниже, чем у больных, подвергшихся консервативному лечению тромболитиками [104].

Тем не менее, проблема смертности пациентов, перенесших коронарное шунтирование в раннем периоде инфаркта миокарда, многогранна. Влияние различных факторов риска до сих пор не изучалось, либо изучено поверхностно.

Влияние такого фактора, как использование во время коронарного шунтирования в качестве кондуита внутренней грудной артерии, снижает смертность у больных группы [91, 94].

Acharya D et al. [100] продемонстрировали, что при выполнении коронарного шунтирования в включенной группе пациентов с ОКС и инфарктом миокарда без зубца Q непосредственная летальность отсутствовала. В то же время авторы отметили уровень ранней летальности в пределах 8–10% среди пациентов с острым Q-инфарктом миокарда. Тем не менее, отдаленные показатели выживаемости в этой группе оказались выше по сравнению с пациентами с ОКС, получавшими исключительно консервативную терапию. Среди факторов, влияющих на уровень летальности, ключевую роль сыграло клиническое состояние пациента перед операцией, в частности наличие или отсутствие сердечной недостаточности. Коррекция сердечной недостаточности в предоперационном периоде позволяет снизить госпитальную смертность пациентов [37, 79, 142].

Проблема реперфузионного повреждения миокарда после коронарного шунтирования также занимает одну из ведущих позиций в категории факторов риска. Так, Швец Д. А. и соавторы [51] получили обнадеживающие результаты при реваскуляризации миокарда в зоне инфаркта, при этом достоверно лучшие показатели выживаемости и меньшее число осложнений достигалось у пациентов с субэндокардиальным острым инфарктом миокарда.

Также другие исследователи [191] представили данные, отражающие положительные изменения состояния миокарда в зоне реваскуляризации по данным электрокардиографии у пациентов, спустя месяц после выполнения операции коронарного шунтирования. Таким образом, несмотря на изначальные сомнения относительно эффективности, КШ у пациентов с ОКСбпST в настоящее время характеризуется низким уровнем летальности (около 2,5%) и способствует значительному улучшению качества жизни данной группы пациентов. Hinohara T.T. et al. провели интересное исследование, в котором проанализировали результаты реваскуляризации миокарда у пациентов с ОКС без подъема сегмента ST. В фокусе их работы находились больные, получавшие медикаментозную терапию основного заболевания до оперативного вмешательства. Авторы сравнили исходы у этой группы пациентов в течение года после реваскуляризации с результатами у больных, которым проводилось только медикаментозное лечение ОКС. У больных, перенесших операцию, были статистически значимо выше риски летального исхода от сердечно-сосудистых причин, риск возникновения инфаркта и инсульта, а также значительного кровотечения (GUSTO тяжелое или угрожающее жизни: ОР: 2,61 [95% ДИ1,02-6,67], p = 0,045; TIMI major: ОР: 2,24 [95% ДИ 1,12-4,48], p = 0,022).

Прилуцкая Ю.А., Дворецкий А.И [59] оценили тактику лечения больных с ОКС без подъема сегмента ST, основываясь на опыте лечения пациентов, находящихся в отделение кардиореанимации. Отмечено увеличение числа выполненных ЧКВ и АКШ у данной категории больных с 26% до 42%. Авторы обращают внимание на положительное влияние на результат операции отсроченных вмешательств, выполненных в сроки от 24 до 72 ч. с момента клинических проявлений ОКС.

1.7.2. Реваскуляризация миокарда с использованием искусственного кровообращения

Большинство операций коронарного шунтирования при остром коронарном синдроме проводятся в условиях искусственного кровообращения [15].

Непосредственные результаты коронарного шунтирования с искусственным кровообращением сильно зависят от сроков выполнения операции. Так, в исследовании [141] приводятся данные 30-дневной смертности и осложнений после операции у больных в двух группах: перенесших срочную и экстренную операции. В результатах очевидна гораздо более высокая летальность при экстренных операциях – 16,4% против 3,3% при срочных вмешательствах.

Kaya K. et al. [161] приводят данные о смертности в 12,3% при выполнении операции коронарного шунтирования в сроки до 2 часов с момента поступления пациента в отделение.

Deyell M.W. et al. [202] проанализировали результаты коронарного шунтирования у пациентов с острым коронарным синдромом, которым операция была проведена в первые 24 часа после появления клинических симптомов. Все участники исследования были разделены на две группы: с подъемом сегмента ST (57 пациентов) и без подъема сегмента ST (197 пациентов).

Deyell M.W. et al. [202] провели анализ коронарного шунтирования у больных с острым коронарным синдромом, выполненного в первые сутки после возникновения клинической симптоматики. Все пациенты были разделены на две группы: с подъемом сегмента ST (57 больных) и без подъема сегмента ST (197 пациентов). Летальность была достоверно выше у больных ОКС с подъемом сегмента ST -14,3%, против 4,1% - у пациентов второй группы, как и число послеоперационных осложнений. Авторы выявили один важнейший фактор риска летальности – уровень тропонина I, который влиял на результаты в двух группах больных с острым коронарным синдромом.

Бранд Я.Б. с соавторами [48] представили свой опыт коронарного шунтирования 489 пациентов с острым коронарным синдромом. В первые сутки с момента возникновения клинической симптоматики были прооперированы 176

пациентов, в сроки от 24 до 48 часов – 313 больных ОКС. Больные относились к тяжелой категории, значения EuroSCORE II это подтверждали: 7,8±0,4 и 7,2±0,2 соответственно. Среди особенностей предоперационной подготовки пациентов можно отметить широкое использование внутриаортальной баллонной контрпульсации: в 23,8% в первой группе больных, а также у 34,5% больных общей группы в раннем послеоперационном периоде. Также у 11,6% пациентов со сниженной ФВ левого желудочка авторы применяли левосимендан, положительный эффект которого отмечен в ряде исследований [48]. Госпитальная летальность отсутствовала.

Значимым является тот факт, что Бранд Я.Б. с соавторами [49] изучили отдаленные результаты (от 1 года до 12 лет, в среднем 84±7 мес.) у больных с ОКС, перенесших коронарное шунтирование с использованием искусственного кровообращения. После 12 лет наблюдения за 56 пациентами, отмечена высокая отдаленная выживаемость – 98%, что может судить об эффективности коронарного шунтирования с ИК у данной категории больных.

Тарасов Р.С. с соавторами [63] провели анализ 84 случаев коронарного шунтирования у пациентов с ОКС без подъема сегмента ST. Отличительной чертой этой группы стало наличие стеноза ствола левой коронарной артерии у 26,2% больных, а также мультифокального атеросклероза у 38,09% пациентов. Госпитальная летальность составила 2,38%, что соответствовало двум случаям летального исхода. Авторы сравнили результаты этой группы больных с лечением пациентов с ОКС без подъема сегмента ST, которым выполнялось только ЧКВ (265 человек). Результаты сравнительного анализа продемонстрировали преимущество полной реваскуляризации миокарда методом коронарного шунтирования, что выражалось в более низкой летальности (2,38% против 7,54%), случаев рецидива стенокардии (0% против 10,2%). Исследователи рекомендуют широко использовать КШ в лечении пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST.

1.7.3. Миниинвазивная реваскуляризация миокарда у больных ОКС

Минимально инвазивная реваскуляризация миокарда у больных с острым коронарным синдромом на сегодняшний день является очень актуальным вопросом, над решением которого работают много известных хирургических школ и клиник [184].

В основе достижения хороших результатов коронарного шунтирования без искусственного кровообращения лежит тщательная подготовка и стабилизация состояния пациентов в предоперационном периоде. Зачастую такая подготовка больных требует применения внутриаортальной баллонной контрпульсации. Соблюдение такого алгоритма подготовки пациентов приравнивает показатели летальности и числа осложнений к аналогичным операциям коронарного шунтирования больных без острого коронарного синдрома [2]. Тем не менее, больные с ОКС – острым Q- инфарктом миокарда, до сих пор остаются тяжелой группой пациентов, у которых смертность и число осложнений продолжают находиться на более высоком уровне по сравнению с пациентами, страдающими острым коронарным синдромом без Q-инфаркта миокарда [11].

Результаты МИРМ у таких пациентов зависят от сроков выполнения операции, аналогично ситуации с пациентами, которым планируется выполнение коронарного шунтирования с искусственным кровообращением. В первые сутки после развития острого трансмурального инфаркта миокарда оперативное лечение показано при жизнеугрожающих состояниях, так как смертность после таких операций, даже в настоящее время, остается на высоком уровне [51, 72].

Коронарное шунтирование без искусственного кровообращения существенно снижает операционную смертность больных с острым коронарным синдромом, подвергшихся оперативному лечению в первые 2 суток с момента развития острого инфаркта миокарда, что подтверждает работа [86]. В частности, авторы отметили существенно меньшую смертность таких больных, по сравнению с пациентами, перенесшими КШ с искусственным кровообращением – 5% против 24%.

Neumann A. с соавторами [160] провели исследование, в котором сравнили результаты коронарного шунтирования у пациентов с острым коронарным синдромом. В одном случае операция выполнялась на работающем сердце (96 пациентов), в другом — с применением искусственного кровообращения (109 пациентов). Обе группы не имели значимых различий по показателю EuroSCORE II (4,9±6,5 против 5,6±7,2). Однако анализ исходов показал, что летальность среди пациентов, перенесших шунтирование на работающем сердце, была достоверно ниже — 2,1% против 5,5% в группе, где применялось искусственное кровообращение. Также у больных ОКС, перенесших КШ на работающем сердце, в послеоперационном периоде статистически значимо ниже встречались такие осложнения, как инсульт, синдром низкого сердечного выброса, а также меньше требовалась инотропная поддержка. В то же время, некоторые авторы приводят довольно высокие цифры летальности у больных с острым коронарным синдромом после операции коронарного шунтирования, выполненной на работающем сердце – 14,5%, причем процент осложнений также весьма высокий – до 41% [118].

Thiele H. с соавторами [154] утверждают, что по результатам их работы, минимально инвазивная реваскуляризация миокарда у больных ОКС после развившегося острого инфаркта миокарда не привела к летальным исходам, однако они активно использовали в лечении своих пациентов внутриаортальную баллонную контрпульсацию (у 44% пациентов).

Ягафаров И.Р. с соавторами [62] выполнили коронарное шунтирование у 72 больных с ОКС, разделив всех пациентов на три группы – по срокам проведения вмешательства: экстренное коронарное шунтирование (до 8 часов от момента клинической симптоматики), срочное коронарное шунтирование у пациентов с высоким риском неблагоприятных событий (от 1 до 10 суток), а также на группу отсроченного коронарного шунтирования (позже 10 суток с момента клинической симптоматики) у больных с низким риском неблагоприятных событий. Среди пациентов второй группы – срочного коронарного шунтирования, КШ с ИК выполнено у 39 (71%) больных, на работающем сердце – у 16 (39%) пациентов. Зафиксировано 10 смертельных исходов (13,8%). Авторы заключили, что

миниинвазивная реваскуляризация миокарда на работающем сердце сопровождается меньшим числом осложнений, чем коронарное шунтирование с ИК.

Nishi H. с соавторами [164] изучили результаты коронарного шунтирования 121 больного с острым коронарным синдромом. Пациентам было выполнено КШ с искусственным кровообращением, а также на работающем сердце. Среди этих пациентов нестабильная стенокардия диагностирована у 75 пациентов, ИМ без подъема сегмента ST – у 22 и ИМ с подъемом сегмента ST – у 24 человек. Стоит отметить, что 65 (87%) больных с нестабильной стенокардией подверглись ОРСАВ, 8 – КШ на работающем сердце и 2 – КШ в условиях искусственного кровообращения. Конверсия с ОРСАВ на КШ с ИК потребовалась 4 больным. Госпитальная летальность составила 1,3%. Всем больным с нестабильной стенокардией, в лечении которых использовалась внутриаортальная баллонная контрпульсация, была выполнена ОРСАВ. У пациентов с острым инфарктом миокарда госпитальная летальность была выше и составила 8,9% (умерли пациенты в группе ОИМ с подъемом сегмента ST, перенесшие КШ с ИК). Соотношение ОРСАВ, КШ на работающем сердце и КШ с ИК составило 39%, 57% и 4% соответственно. Авторы рекомендуют использовать миниинвазивную реваскуляризацию миокарда методом ОРСАВ в сочетании с ВАБКП у больных с ОКС - нестабильной стенокардией.

1.8. Роль ЧКВ в реваскуляризации больных с ОКС при множественном поражении коронарных артерий

У значительной части больных с ОКС патофизиологический процесс не ограничивается одним единственным сосудом, а многососудистое поражение (МСП) коронарного русла встречается в 50% случаев [164, 176].

Ряд исследований показали, что полная реваскуляризация была связана со снижением риска неблагоприятных исходов, обусловленным, главным образом, уменьшением числа последующих повторных реваскуляризаций, при этом

недавние исследования подтвердили преимущества ЧКВ при атеросклеротическом поражении неинфарктсвязанных коронарных артерий (НИКА) при оценке первичных конечных точек [105, 106, 133, 178].

Оптимальные сроки лечения неинфарктсвязанных коронарных артерий и способы выявления поддающихся лечению поражений, до сих пор остаются предметом дискуссий. Кроме того, еще предстоит определить, является ли цель ПР лечение поражений, вызывающих ишемию, или необходимо вмешательство на уязвимых бляшках, склонных к тромбозу. Несмотря на данные, подтверждающие безопасность отсроченного ЧКВ у пациентов с ОКС, надежность физиологической оценки НИКА в острой фазе ОКС все еще не определена [93, 106, 133, 146, 152, 194].

Наличие хронических тотальных окклюзий среди НИКА может значительно повлиять на прогноз у этих пациентов и требует индивидуальной стратегии принятия решений [192, 194].

Для пациентов с кардиогенным шоком и многососудистым поражением коронарных артерий имеющиеся данные весьма противоречивы, и стратегия лечения остается чрезвычайно сложной [154]. В целом, этот обзор дает всестороннюю оценку последних результатов рандомизированных контролируемых исследований, освещает текущие рекомендации и проливает свет на будущие направления лечения пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарного русла.

1.8.1. Многососудистое поражение у пациентов с ОКС с подъемом сегмента ST

Основной целью ЧКВ у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST является восстановление линейного кровотока в бассейне пораженной венечной артерии и перфузии миокарда [116]. Несмотря на надежные данные в пользу полной реваскуляризации, оптимальные сроки для реваскуляризации НИКА еще предстоит определить [165]. В исследовании PRAMI, полная реваскуляризация под контролем ангиографии привела к снижению

комбинированной первичной конечной точки на 65% по сравнению с реваскуляризацией только инфарктсвязанной коронарной артерии [105].

В исследовании CvLPRIT пациенты с ИМпST и многососудистым поражением КА были рандомизированы в группу, кому было сделано ЧКВ только ИКА или полная реваскуляризация под контролем ангиографии. Полная реваскуляризация, выполненная либо во время ЧКВ инфарктсвязанной КА (64%), либо перед выпиской из стационара (36%), привела к снижению на 55% первичной комбинированной конечной точки в виде смерти от любых причин, повторного ИМ, острой сердечной недостаточности и повторной ишемия-индуцированной реваскуляризации через 12 месяцев наблюдения [178]. В исследованиях DANAMI-3-PRIMULTI и COMPARE-ACUTE сравнивали полную реваскуляризацию с использованием фракционного резерва кровотока (ФРК) (fractional flow reserve, FFR) и ЧКВ, выполняемое только на инфаркт-связанной коронарной артерии. Результаты показали, что полная реваскуляризация была связана с преимуществом по комбинированной первичной конечной точке, главным образом за счет снижения частоты повторных вмешательств [84].Исследование COMPLETE является крупнейшим и единственным крупномасштабным исследованием, специально направленным на определение первичных конечных точек [133]. В данном исследовании было рандомизировано более 4000 пациентов. Полная реваскуляризация под контролем ангиографии (с FFR, выполненной при стенозе от 50 до 69%) показала снижение комбинированных исходов сердечно-сосудистой смерти и ИМ в среднем через 36 месяцев наблюдения (7,8 % в группе полной реваскуляризации против 10,5 % в группе лечения только инфарктсвязанной КА - отношение шансов [ОШ] 0,74, 95% доверительный интервал (ДИ): 0,60 - 0,91, p = 0,004) [133].

Преимущество ПР с точки зрения смертности от сердечно-сосудистых заболеваний было подтверждено в недавнем метаанализе, основанном на десяти РКИ, включающих данные 7030 пациентов. В данном метаанализе выявлено снижение уровня сердечно-сосудистой смертности и частоты ИМ (как в совокупности, так и по отдельным конечным точкам) независимо от того,

выполнялась ли немедленная или этапная полная реваскуляризация. Результаты были одинаковыми независимо от того, выполнялся ли подход под контролем FFR или под контролем ангиографии [165].

РКИ и метаанализы подтверждают преимущество ПР у пациентов с ИМпST с многососудистым поражением КА, независимо от способа отбора и сроков лечения неинфарктсвязанных КА (рис. 1).

1.8.2. Многососудистое поражение у пациентов с ОКС без подъема сегмента ST

В отличие от ИМпST, где реперфузия инфаркт-связанной артерии (ИКА) была признана терапевтической целью еще в 1980-х годах, подход к лечению пациентов с ИМ без подъема сегмента ST (ИМбпST) долгое время оставался более консервативным. Основными методами терапии были антитромботические препараты и оптимизация медикаментозного лечения. Ранние исследования, вероятно, классифицировали большинство таких пациентов как больных нестабильной стенокардией. Это могло быть связано с отсутствием в то время высокочувствительных и кардиоспецифических биомаркеров, позволяющих точнее диагностировать инфаркт миокарда. Когда ранняя инвазивная стратегия для ИМбпST была установлена как лучшая, сравнивающим фактором была неинвазивная или выжидательная тактика с разрешенным кроссовером.

Важно признать, что пациенты с ИМбпST, по сравнению с пациентами с ИМпST, обычно старше, чаще страдают диабетом и имеют более диффузное поражение КА, включают большее количество предшествующих реваскуляризаций без явного превалирования ЧКВ ИКА [133]. В результате, главным принципом в этих ранних исследованиях была полная реваскуляризация, затрагивающая каждое поражение доступное для ЧКВ (рис.1).

Рис. 1. Схематическое изображение предлагаемых стратегий реваскуляризации у пациентов с острым коронарным синдромом и многососудистым поражением коронарных артерий.

Пояснения: * – время ЧКВ соотносится со временем коронарографии, КА – коронарные артерии, ИМбпST – инфаркт миокарда без подъёма сегмента ST ИМпST – инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST, кард. шок – кардиогенный шок, ОКС – острый коронарный синдром, ИКА – инфарктсвязанная коронарная артерия, НИКА – неинфарктсвязанная коронарная артерия, FFR – оценка частичного резерва кровотока (fractional flow reserve), ЛКА – левая коронарная артерия, ПНА – передняя нисходящая артерия, АКШ – аорто-коронарное шунтирование.

В большом Скандинавском исследовании FRISC II было обнаружено, что в большинстве случаев в течение 10 дней после исходного события существовало равновесие между числом пациентов, перенесших ЧКВ и аортокоронарным шунтированием, 44% против 38%, соответственно [165]. В данном исследовании было впервые продемонстрировано значительная разница в 12-месячной смертности, в пользу инвазивной стратегии с предполагаемой полной реваскуляризацией (2,2% против 3,9%), с рекомендацией АКШ для пациентов со стенозом ствола ЛКА и/или с трехсосоудистым поражением коронарного русла. Более поздние исследования по этой теме подтвердили преимущество ранней инвазивной стратегии при повторном ИМ с тенденцией к снижению смертности [145].

Косвенным доказательством преимуществ стратегии ранней ПР у пациентов с ИМбпST является высокая частота перекрестного сравнения в ранних исследованиях, сравнивающих инвазивное и консервативное лечение,

достигающее почти 50% при длительном наблюдении [95, 145]. Недавно опубликованные данные из британского регистра пациентов с ИМбпST продемонстрировали снижение смертности от всех причин при полной реваскуляризации по сравнению с неполной [95]. При этом, время самого вмешательства, если оно происходит в течение первой недели, было не столь важным для гемодинамически стабильных пациентов [107, 124, 150].

Современные исследования результатов лечения пациентов с ИМбпST предполагают, что частота АКШ может снижаться (приближаясь к 7-12%), возможно, из-за совершенствования технологии стентирования, поэтапного ЧКВ и увеличения опыта применения методов лечения хронических коронарных окклюзий.

Следовательно, за последнее десятилетие наблюдалось увеличение частоты ПР у пациентов с ИМбпST и многососудистым поражением КА, перенесших ЧКВ, что привело к значительному улучшению выживаемости [124, 140] (рис. 1). Предпочтения и опыт различных центров могут объяснить широкий диапазон полноты реваскуляризации у пациентов с ИМбпST в разных центрах, варьирующий от 38% до 79% в одном исследовании [107].

Косвенные данные подтверждают преимущество полной реваскуляризации у пациентов с ИМбпST с многососудистым поражением коронарного русла в виде снижения смертности, повторной госпитализации по поводу ИМ и повторной реваскуляризации (рис. 1).

1.8.3. Полнота реваскуляризации у пациентов с ОКС, осложненным кардиогенным шоком

Наихудшие исходы среди больных с ОКС наблюдаются у 5-10 % пациентов с кардиогенным шоком (КШ), достигая 80-90% летальности [99]. Стоит также отметить, что в течение последних трех десятилетий смертность при ОКС в сочетании с КШ относительно не изменяется и составляет почти 50% в течение первого месяца [171, 185]. В этой группе пациентов высокого риска три четверти

больных имеют многососудистое поражение коронарного русла и/или поражение ствола левой коронарной артерии [199]. На протяжении почти двух десятилетий основным принципом лечения пациентов с кардиогенным шоком оставалась полная реваскуляризация. Данный подход был основан на результатах исследования SHOCK, где сравнивали реваскуляризацию и консервативную терапию. В группе реваскуляризации 38% пациентов перенесли АКШ, а 55% – ЧКВ [185]. Эта стратегия получила одобрение как в американских, так и в европейских клинических рекомендациях [185]. Эта стратегия была рекомендована как американскими, так и европейскими гайдлайнами [84, 101]. Агрессивная стратегия ПР, независимо от того, выполняется ли ЧКВ или АКШ, у лиц с высоким риском неудачи ЧКВ, по-видимому, несет в себе раннюю опасность; однако это в некоторой степени смягчается относительно хорошими долгосрочными результатами [117, 153, 185].

Данные регистра недавно подтвердили гипотезу о том, что полное или многососудистое ЧКВ при кардиогенном шоке приводит к защите миокарда, уменьшению общей ишемической нагрузки и приводит к улучшению долгосрочной выживаемости [152, 174]. В конце концов, было опубликовано проспективное рандомизированное исследование по сравнению полной реваскуляризации с ЧКВ только ИКА при кардиогенном шоке. В исследовании CULPRIT-SHOCK, где в качестве комбинированной конечной точки рассматривались летальность и необходимость в заместительной почечной терапии, было выявлено негативное влияние экстренного многососудистого ЧКВ по сравнению с ЧКВ только инфаркт-связанной коронарной артерии. Через 30 дней летальность и потребность в почечной терапии составили 55,4% против 45,9%, а через год — 59,5% против 52% [171, 199]. Однако последующий анализ показал, что различия в смертности были выражены только в первый месяц. В дальнейшем различий в общей и сердечно-сосудистой смертности между группами не наблюдалось. На самом деле в группе многососудистого ЧКВ через 12 месяцев было численно даже меньше смертей (5,3% против 6,7%) [199].

Более глубокое изучение в том же исследовании показало, что более высокий исходный показатель SYNTAX был связан с более выраженным снижением насосной функции ЛЖ, более высокой потребностью в механической поддержке сердца, более длительным временем процедуры и более низким уровнем успеха при лечении ИКА.

Важно отметить, что более высокие баллы SYNTAX независимо предсказывали 30-дневные и годичные исходы без взаимодействия между баллами SYNTAX и стратегией реваскуляризации [177].

В исследовании Farhan S et al. ЧКВ только на ИСА по сравнению с немедленным многососудистым вмешательством через 1 год было связано со значительно сниженным риском смерти при поражении ствола ЛКА или проксимальной трети ПМЖВ, но не в группе с другой локализацией поражения (50,0% против 69,6%, p = 0,003 и 49,8% против 50,4%; p = 0,89; $p_{\text{для взаимодействия}}$ = 0,02) [92] [135].Немедленное многососудистое ЧКВ при остром кардиогенном шоке было связано с более высокими показателями смертности и почечной недостаточности по сравнению со вмешательством только на ИКА.

1.8.4. Особенности лечения ОКС с оценкой неинфарктсвязанных венечных артерий

Оптимальное время и предпочтительный способ оценки НИКА у пациентов с ИМпST всё ещё остаются реальной диагностической проблемой. В большинстве обсервационных и рандомизированных исследованиях до сих пор использовалась степень стеноза ангиографического диаметра для определения НИКА, требующих дальнейшего вмешательства. В условиях острого ИМпST коронарная вазоконстрикция из-за альфа-адренергической стимуляции может привести к ангиографической завышенной оценке степени стеноза НИКА примерно на 10% и к ненужному превышению показаний к ЧКВ [127].

Измерение FFR в неинфарктсвязанной артерии широко и безопасно использовалось в крупных РКИ для контроля полноты реваскуляризации при

ИМпST, что приводило к более низкой частоте повторной реваскуляризации по сравнению с реваскуляризацией только под контролем ангиографии [145]. Однако сниженная чувствительность пуринергических аденозиновых рецепторов, связанная с повышенным уровнем эндотелина-1, более высоким конечно-диастолическим давлением в ЛЖ сердца и отеком миокарда, может способствовать уменьшению гиперемического кровотока в НИКА и, как следствие, недооценке их значения FFR в условиях острого ИМпST [115].

Недавнее исследование REDUCE-MVI показало среднее снижение значений FFR на 0,03 между индексной процедурой и последующим наблюдением через месяц, что более очевидно при более крупных инфарктах [190].

С другой стороны, на измерение моментального резерва кровотока (instantaneous wave-free ratio, iFR) влияет повышенный поток в покое в НИКА в остром состоянии, что приводит к переоценке значимости поражения. Исследование iSTEMI выявило среднее расхождение в 0,03 в значениях iFR между индексной процедурой и поэтапной процедурой, выполненной в среднем за 16 дней (IQR: 5–32) [158].

Оценка НИКА еще более сложна в условиях ИМбпST. По крайней мере, два ангиографических критерия (внутрипросветный дефект наполнения, изъязвление бляшки, неравномерность бляшки, расслоение или нарушение кровотока) могут быть обнаружены более чем в одном поражении у 40% пациентов с ИМбпST [139, 169, 170, 198].

Как в исследовании FAMOUS-NSTEMI (n=350), так и в подгруппе пациентов с ОКС в исследовании FAME (n=328) не было возможности оценить превосходство реваскуляризации под контролем FFR над реваскуляризацией под контролем ангиографии с точки зрения клинических исходов. Они включали физиологическую оценку как инфарктсвязанной, так и неинфарктсвязанной КА, что приводило к менее надежным доказательствам, чем для пациентов с ИМпST [131, 132].

Имеются ограниченные данные по негиперемическим показателям у пациентов с ОКС. Объединенный анализ рандомизированных исследований

DEFINE-FLAIR и iFR-SWEDEHEART показал одинаковую безопасность при отсрочке реваскуляризации как с iFR, так и с FFR, несмотря на более высокую частоту отсрочки с iFR [18, 101].

Сама по себе гемодинамическая парадигма, основанная на физиологических показателях, может не давать всей информации, необходимой для проведения безопасной реваскуляризации НИКА. Более того, как iFR, так и FFR являются непрерывными переменными, о которых сообщают в РКИ и учитывают при принятии решений дихотомическим образом.

Пациенты как с ИМпST, так и с ИМбпST могут иметь лежащие в основе процесса разорванные или эрозированные бляшки также и в НИКА. Исследование PROSPECT продемонстрировало, что неангиографически значимые НИКА с большим количеством бляшек, небольшой площадью просвета или комбинацией обоих признаков, обнаруженных с помощью внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ), были связаны с одинаковыми показателями основных неблагоприятных сердечных событий, как и при оценке инфарктсвязанной КА при трехлетнем периоде наблюдении [126].

Как системные эффекты, так и локальное воспаление НИКА у пациентов с ОКС могут способствовать нестабильности бляшки. Наличие минимальной площади просвета <3,5 мм^2, толщины фиброзной покрышки <75 мм, протяженности липидной дуги по окружности >180° и инфильтрации макрофагов по данным оптической когерентной томографии приводило к более высокой частоте основных неблагоприятных сердечных событий у 1003 пациентов (53,4% с ОКС) в исследовании CLIMA [180]. Интересно, что субанализ исследования COMPLETE показал, что почти половина пациентов, прошедших оптическую когерентную томографию, имели окклюзионное поражение НИКА (стеноз> 70% визуального диаметра) с уязвимыми бляшками [106, 157].

Физиологическая оценка НИКА у пациентов с ОКС безопасна и приводит к снижению частоты повторных реваскуляризаций. Временные физиологические изменения в остром периоде могут повлиять на оценку тяжести НИКА при остром ИМпST с потенциально заниженной и завышенной оценкой тяжести по

показателям FFR и iFR соответственно. Это следует иметь в виду при получении пограничных значений стенозов. Внутрисосудистая визуализация может дать дополнительную информацию для оценки морфологии бляшек и характеристик бляшек высокого риска. Однако роль этих методов в принятии клинических решений еще предстоит определить.

Наличие сопутствующей хронической тотальной окклюзии (ХТО) в НИКА в условиях ОКС встречается часто и является существенным фактором, определяющим прогноз пациентов.

ХТО обнаруживается примерно у каждого десятого пациента с ИМпST и, несмотря на скудные данные исследований, их распространенность у пациентов с ИМбпST показывает сопоставимые результаты [109, 136, 199]. У пациентов с ОКС, осложненным кардиогенным шоком, ХТО встречается еще чаще – у каждого четвертого- каждого пятого пациента [103, 109, 136].

Смертность у пациентов с ОКС с сопутствующей ХТО почти в два раза выше через 3–5 лет по сравнению с пациентами с ОКС без сопутствующей ХТО, даже после поправки на возраст, сопутствующие заболевания и класс Killip инфаркта миокарда [103, 136]. Основным механизмом тут может быть дополнительная область миокарда находящаяся в зоне риска из-за острой блокады ИКА, которая кровоснабжает не только свою область миокарда-мишень, но и (через коллатерали) отдаленный миокард в области артерии с ХТО [136, 175].

Данные о реваскуляризации ХТО у пациентов с ОКС крайне ограничены, поскольку в подавляющем большинстве РКИ, посвященных ЧКВ только инфарктсвязанной, по сравнению с многососудистым ЧКВ, исключались пациенты с сопутствующей ХТО, а ретроспективный анализ, посвященный этому вопросу, предполагает риск соответствующей систематической ошибки при отборе [107, 178].

Включение ХТО в НИКА в недавнем исследовании COMPLETE было чрезвычайно избирательным и ограничивалось нерепрезентативной подгруппой, состоящей всего из 2% исследуемой популяции [167]. Хотя исследование EXPLORE не позволяло выявить различия в частоте основных неблагоприятных

сердечных событий, оно было единственным РКИ, в котором оценивалась польза раннего ЧКВ при одновременной ХТО у пациентов с ОКС [41]. Первичные результаты фракции выброса ЛЖ и конечно-диастолического объема ЛЖ, измеренные с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) сердца через четыре месяца, не отличались между группой ранней ХТО-ЧКВ (n = 150) и группой консервативного лечения (n = 154). Тем не менее, имелась значительная взаимосвязь в отношении локализации ХТО с благоприятным исходом для стратегии реваскуляризации у пациентов с ХТО, расположенной в ПМЖВ. Как в этой конкретной подгруппе, так и во всей исследуемой популяции были сопоставимые показатели в частоте основных неблагоприятных сердечных событий между группами лечения до среднего периода наблюдения в 3,9 года. Более того, улучшение качества жизни в виде значительно более низкой частоты избавления от стенокардии в группе ХТО-ЧКВ в течение одного года исчезало в последующие годы наблюдения [144]. Потенциальные погрешности этих результатов, такие как отсутствие какого-либо теста на жизнеспособность миокарда до ЧКВ ХТО и относительно низкий уровень успеха в 73% в соответствии с заключением основной лаборатории, могли ослабить эффект ЧКВ ХТО.

Неинфарктсвязанный стеноз ствола ЛКА редко встречается у пациентов с ОКС. Недавнее исследование в Корее выявило стеноз ствола ЛКА как НИКА только у 99 из 7655 пациентов с ИМ (1,3%) [179]. Сосредоточив внимание на расположении НИКА у пациентов с ИМпST, большой метаанализ восьми исследований выявил значимый стеноз ствола ЛКА у 807 из 12710 пациентов (6,4%) [179]. Большинство РКИ, в которых изучалось ЧКВ только НИКА по сравнению с многососудистым вмешательством в условиях ОКС, исключали пациентов с показаниями к экстренному АКШ, затрагивающих большинство пациентов с НИКА ствола ЛКА (рис. 2)[151, 185].

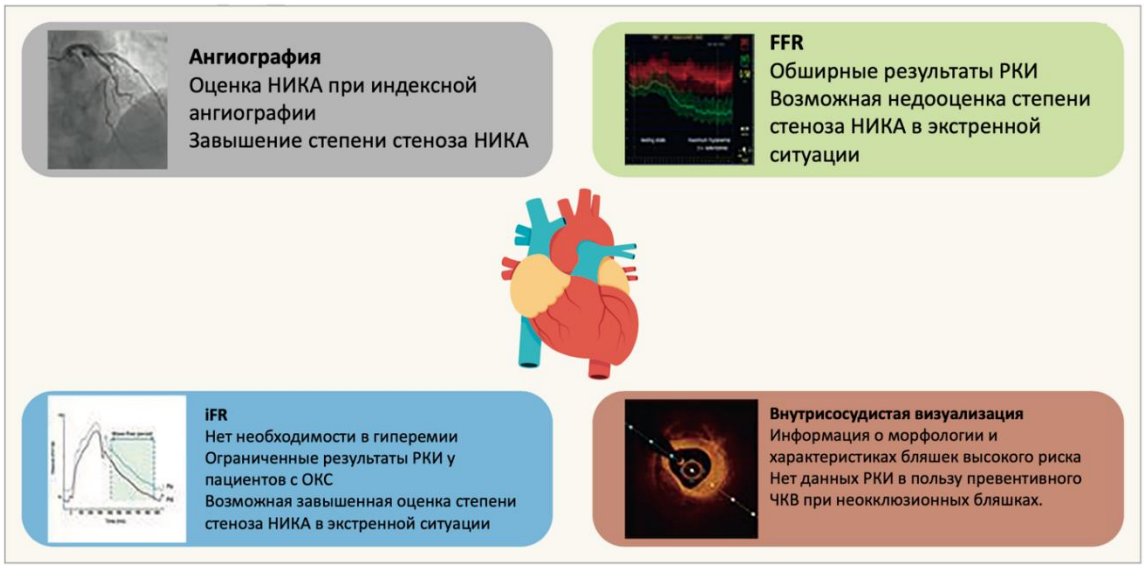


Рис. 2. Схематический обзор способов оценки стеноза в НИКА
Обозначения: НИКА – неинфарктсвязанная коронарная артерия, FFR – фракционный резерв потока, РКИ – рандомизированное контролируемое исследование, iFR – моментальный резерв кровотока, ОКС – острый коронарный синдром, ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство.

Исследования COMPLETE [106] и CvLPRIT [178] включали только ≤10 пациентов с ОКС со стенозом ствола ЛКА в качестве НИКА, что не позволяло получить какие-либо доказательства для этой конкретной подгруппы пациентов [105, 194]. Если нет критической степени стеноза и каких-либо признаков нестабильной морфологии, например, тромботических поражений, изъязвлений или разрывов бляшек, связанных со стенозом ствола ЛКА как неинфарктсвязанной КА, отсроченная реваскуляризация рекомендуется для большинства пациентов с кардиогенным шоком и у пациентов с ИМпST после первичного ЧКВ инфарктсвязанной КА.

В целом нет данных, чтобы рекомендовать ЧКВ при хронических тотальных окклюзиях у больных с в острой фазе ОКС. ЧКВ ХТО может быть рассмотрено в нескольких случаях на основании симптомов, ишемии и жизнеспособности миокарда после стабилизации и оптимальной медикаментозной терапии, как это рекомендуется для стабильной ИБС. Решение о проведении ЧКВ неинфарктсвязанного ствола ЛКА остается индивидуальным решением с учетом клинических условий, морфологии и сложности поражения коронарного русла, а также опыта оператора и предпочтительно после обсуждения с кардиологической бригадой.

1.8.5. Текущие рекомендации и перспективы на будущее

Текущие европейские гайдлайны, дающие рекомендации класса IIA по рутинной реваскуляризации НИКА перед выпиской из больницы, были разработаны до публикации исследования COMPLETE [106], в котором преимущества полной реваскуляризации наблюдались независимо от того, проводилось ли ЧКВ НИКА во время первичной госпитализации или после выписки [93, 99]. Эти результаты были получены в первом РКИ, призванном определить значимое снижение риска сердечно-сосудистой смерти или ИМ, и, вероятно, они повлияют на будущие рекомендации по этой теме.

Вопрос о том, не уступает ли немедленная полная реваскуляризация подходу с поэтапной ПР (в течение шести недель после процедуры), будет изучен в исследовании BIOVASC (NCT03621501). В исследовании MULTISTARS AMI будет сравниваться индексная процедура ПР с поэтапной реваскуляризацией НИКА в течение 19–45 дней (NCT03135275).

Стратегия немедленной ЧКВ под контролем FFR была изучена у пациентов с ИМ с подъемом сегмента ST, включенных в исследование FULL-REVASC. Это исследование было разработано для выявления различий в годовой смертности от всех причин и ИМ (NCT02862119) [128]. В течение 4,8 лет наблюдения среди пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST или инфарктом миокарда без подъема сегмента ST с очень высоким риском и многососудистым поражением коронарных артерий полная реваскуляризация под контролем FFR не привела к снижению риска смерти по любой причине, инфаркта миокарда или незапланированной реваскуляризации по сравнению с ЧКВ только ИСА.

Клиническая значимость реваскуляризации НИКА под контролем FFR недавно была оценена в исследовании FLOWER-MI, в котором пациенты с ИМпST были рандомизированы после успешного первичного ЧКВ в соотношении 1:1 либо в группу полной реваскуляризации под контролем FFR, либо под контролем

ангиографии во время индексной процедуры или поэтапная процедура перед выпиской (≤5 дней) (NCT02943954). Первичные исходы, включающие все летальные случаи, ИМ или незапланированные госпитализации, приведшие к срочной реваскуляризации через 12 месяцев, имели место в 5,5% группы с FFR-контролем по сравнению с 4,2% в группе с ангиографическим контролем [151].

Гипотеза о превосходстве полной реваскуляризации под контролем FFR по сравнению с полной реваскуляризацией под контролем ангиографии в рамках одной и той же госпитализации в этом исследовании не была подтверждена (ОШ 1,32, 95% доверительный интервал (ДИ): 0,78–2,23; p = 0,31). Однако более низкая, чем ожидалось, частота неблагоприятных событий и широкие доверительные интервалы для оценки эффекта не позволяют сделать окончательную интерпретацию результатов [151].

Наконец, в исследовании iMODERN будет проведено сравнение подхода к лечению НИКА под контролем iFR в остром периоде со стратегией, отсроченной стресс-перфузии под контролем МРТ во время амбулаторного наблюдения в когорте из 1146 пациентов с ИМпST и многососудистым поражением (NCT03298659).

В отличие от ИМпST, оптимальное время для ПР у пациентов с ИМбпST до сих пор изучалось только в одном РКИ. Полная одноэтапная стратегия привела к меньшей частоте основных неблагоприятных сердечных событий, чем поэтапное многососудистое ЧКВ, в основном за счет повторной реваскуляризации (ОШ 0,55, 95% ДИ: 0,36–0,83, p = 0,004) [186]. Однако исключение из этого исследования пациентов с расчетной скоростью клубочковой фильтрации <60 мл/мин значительно ограничивает возможность переноса этих пациентов в реальную популяцию ИМбпST (рис.3).

Несмотря на отсутствие РКИ, подавляющее большинство имеющихся данных говорят в пользу стратегии ПР у пациентов с ИМбпST. Наша интерпретация данных для достижения ПР соответствует недавно

опубликованным рекомендациям европейского общества кардиологов (класс IIa/уровень доказательности C) [85]. Что касается оптимального времени, то в руководствах рекомендуется рассмотреть возможность реваскуляризации НИКА во время индексной процедуры (класс IIb, B). Тем не менее, мы бы предложили индивидуальную оценку, основанную на процедурных аспектах поражений инфарктсвязанной и неинфарктсвязанной коронарных артерий, опыте оператора и индивидуальных характеристиках пациента.

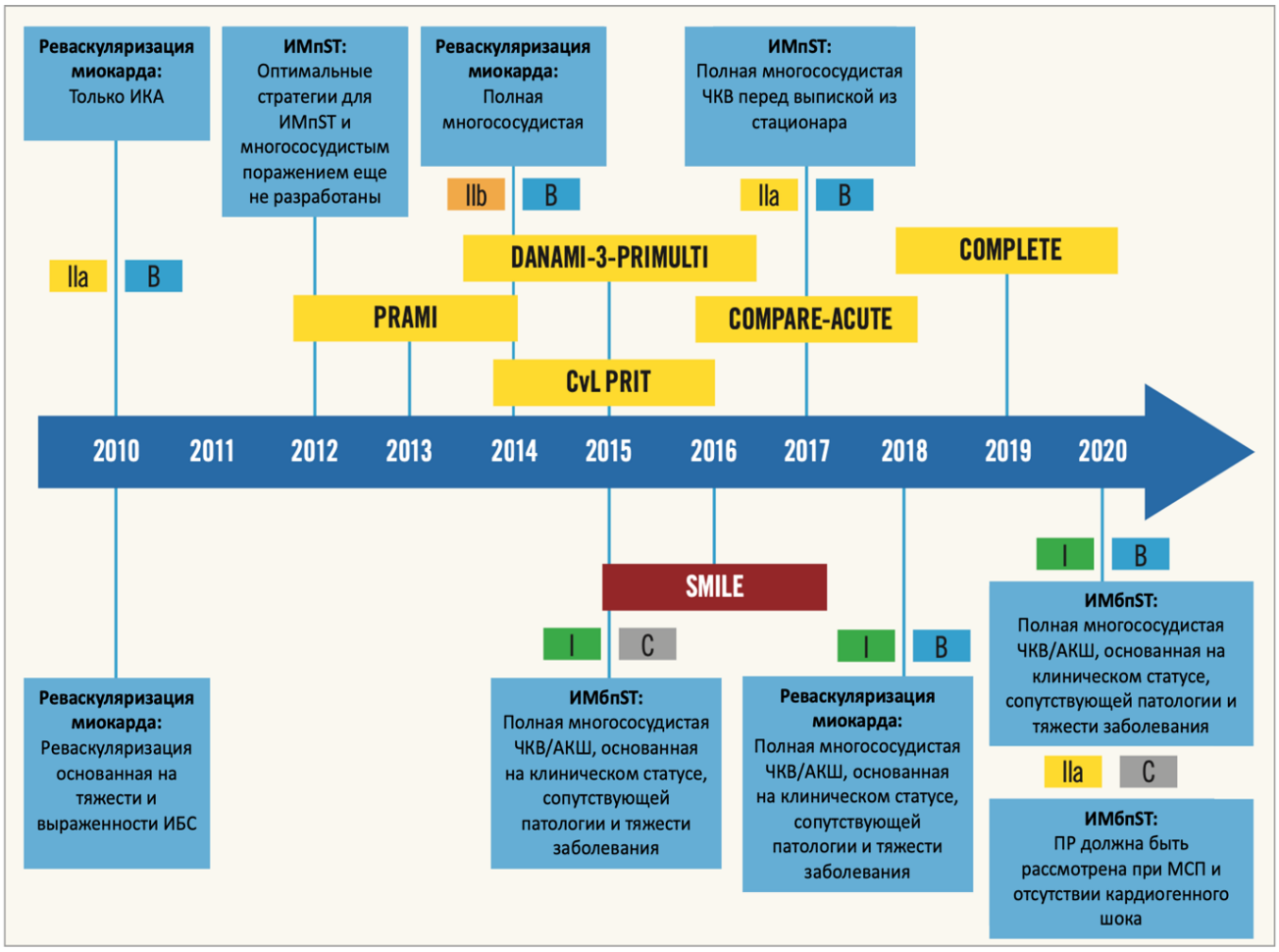


Рис. 3. Стратегия реваскуляризации при ИМбпST/ИМпST с многососудистым поражением коронарного русла.

Эволюция руководств и РКИ. ИКА – инфарктсвязанная коронарная артерия, ИМпST – инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST, ИБС – ишемическая болезнь сердца, ИМбпST – инфаркт миокарда без подъёма сегмента ST, ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство, АКШ – аортокоронарное шунтирование, ПР – полная реваскуляризация, МПС – многососудистое поражение.

Всем пациентам с ОКС, кроме пациентов с кардиогенным шоком, должна быть предложена полная реваскуляризация. Это означает ЧКВ инфарктсвязанной КА, а также НИКА во время индексной процедуры, перед выпиской или, по крайней мере, в течение первого месяца после первичной процедуры при подходящей анатомии коронарного русла.

В заключении хотелось бы подчеркнуть, что в повседневной клинической практике предпочтение в решении о и выборе метода реваскуляризации миокарда, его полноты отдается индивидуальному подходу в соответствии с особенностями пациента, сроками развития ОКС, анатомическими данными, местными условиями и опытом учреждения. ЧКВ, несмотря на его преобладание при ОКС, не может быть предложено всем пациентам, а спектр лечения при ОКС варьируется от медикаментозного лечения до АКШ; сложные случаи всегда должны оцениваться кардиологической бригадой. Актуальным остается вопрос о целесообразности использования хирургической реваскуляризации миокарда у больных с различными формами ОКС в различные временные периоды данного заболевания, особенно при множественном поражении коронарного русла. Актуальным является и выбор метода хирургической реваскуляризации миокарда. Исходя из вышеизложенного нами были сформированы цель и задачи данного исследования.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Популяция и дизайн

Материалом нашего исследования стали больные с ОКС, которые были оперированы в отделении хирургического лечения ИБС и малоинвазивной коронарной хирургии НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ (за период с 2006 г. до 2016 г.). Мультидисциплинарная команда, определяющая выбор стратегии реваскуляризации, включала кардиохирурга, рентген-эндоваскулярного хирурга и кардиолога. Выбор тактики осуществлялся на основе действующих отечественных и международных рекомендаций по реваскуляризации миокарда. В исследование включены все последовательные пациенты с ОКС, которым выполнена операция коронарного шунтирования за период набора материала.

Критериями неключения в исследование являлись: клапанные пороки сердца тяжелой степени, диффузное дистальное поражение коронарного русла, резко сниженная фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ), механические осложнения инфаркта (аневризма левого желудочка (АЛЖ), разрыв миокарда, острая митральная недостаточность тяжелой степени), тяжелые сопутствующие заболевания (хроническая болезнь почек 4-5 ст. (ХБП), анемия тяжелой степени, высокая легочная гипертензия (ВЛГ), декомпенсация сахарного диабета (СД), дыхательная недостаточность (ДН) 3 степени, ожирение 3 степени) [69].

Конечными точками исследования в раннем послеоперационном периоде считали неблагоприятные кардиоваскулярные события: госпитальную смерть, ИМ, ОНМК, повторную реваскуляризацию миокарда, а также комбинированную конечную точку включающую указанные события. Критериями постановки диагноза ИМ являлись симптомы ишемии миокарда, повышение кардиоспецифических ферментов, изменения на электрокардиограмме, появление нежизнеспособного миокарда или наличие новых зон гипо- или акинеза, тромбоз коронарной артерии. К критериям нестабильной стенокардии относились вышеперечисленные факторы, но без значимого повышения лабораторных

маркеров некроза миокарда. В нашем исследовании в отдаленном периоде наблюдения первичной конечной точкой являлся комбинированный исход в виде MACCE (major adverse cardiovascular and cerebrovascular events), которая включала смерть, инфаркт миокарда (ИМ), инсульт и транзиторную ишемическаю атаку (ТИА). Вторичная конечная точка включала отдельные компоненты MACCE (смертность от всех причин, кардиальную смерть, ИМ, инсульт и ТИА) и повторную реваскуляризацию миокарда.

В зависимости от методики коронарного шунтирования пациенты были распределены на две группы: 1) пациенты, которым проводилось МИРМ, N=187; и 2) пациенты, которым проводилось КШ с ИК, N=220. Средний возраст пациентов, включенных в наше исследование, составил 62,3±9,2 года, большинство пациентов (77,6 %) были мужского пола. При оценке различных форм ОКС, оказалось, что большинство пациентов поступили с нестабильной стенокардией, которая встречалась в 297 (73,0%) случаях, в 93 (22,9%) случаях встречался ИМбпST, и наконец, у 17 (4,2%) больных диагностирован ИМпST [69]. Артериальная гипертензия выявлена у 334 (82,1%) больных, практически в трети случаев (30,7%) пациенты перенесли в анамнезе ИМ, а также в 64 (15,7%) случаях больным было выполнено ЧКВ в анамнезе. У части пациентов отмечалось гемодинамически значимое поражение нескольких сосудистых бассейнов, так у 48 (11,8%) больных имелось атеросклеротическое поражение БЦА и у 27 (5,9%) больных имелся атеросклероз артерий нижних конечностей. Наконец, среди нарушений ритма сердца перед операцией фибрилляция предсердий имелась у 39 (9,6%) пациентов. При анализе сопутствующей патологии, показано, что около трети пациентов (34,4%) имели СД 2-типа, из которых в 9,8 % имелся инсулинзависимый СД 2-типа. ХОБЛ диагностирована у 61 (15,0%) больного, различные формы ОНМК перенесли 29 (7,1%) пациентов и наконец, у 36 (8,8%) пациентов имелась ХБП С3А стадии и менее. Таким образом, популяция пациентов с ОКС характеризуется клинически-анамнестической гетерогенностью и разнообразием сопутствующей патологии. Основные демографические и анамнестические характеристики пациентов исследования представлены в таблице 1 [69].

Таблица -1 Демографические и анамнестические характеристики пациентов исследования

Параметры	Общая группа (n = 407)
Возраст, M±SD, лет	62,3±9,2
Мужской пол, n (%)	316 (77,6)
ИМТ, кг/м2	28,6±3,9
ИМспST, n (%)	17 (4,2)
ИМбпST, n (%)	93 (22,9)
Нестабильная стенокардия, n (%)	297 (73,0)
АГ, n (%)	334 (82,1)
ПИКС, n (%)	125 (30,7)
ЧКВ в анамнезе, n (%)	64 (15,7)
СД, n (%)	140 (34,4)
Инсулинзависимый СД, n (%)	40 (9,8)
ХОБЛ, n (%)	61 (15,0)
ОНМК, n (%)	29 (7,1)
ХБП, n (%)	36 (8,8)
МФА, n (%)	73 (17,9)
Атеросклероз БЦА, n (%)	48 (11,8)
ЗАНК, n (%)	27 (5,9)
ФП, n (%)	39 (9,6)
АСК, n (%)	407 (100)

2.2. Методы исследования

2.2.1. Электрокардиография

Во всех случаях у пациентов проводилась электрокардиография (ЭКГ). Регистрация электрофизиологических параметров сердца осуществлялась согласно стандартным методическим протоколам, утвержденным в «НМИЦССХ им. Бакулева» МЗ РФ. Для проведения исследования использовался 12-канальный аппарат фирмы **PHILIPS** (рис. 4).

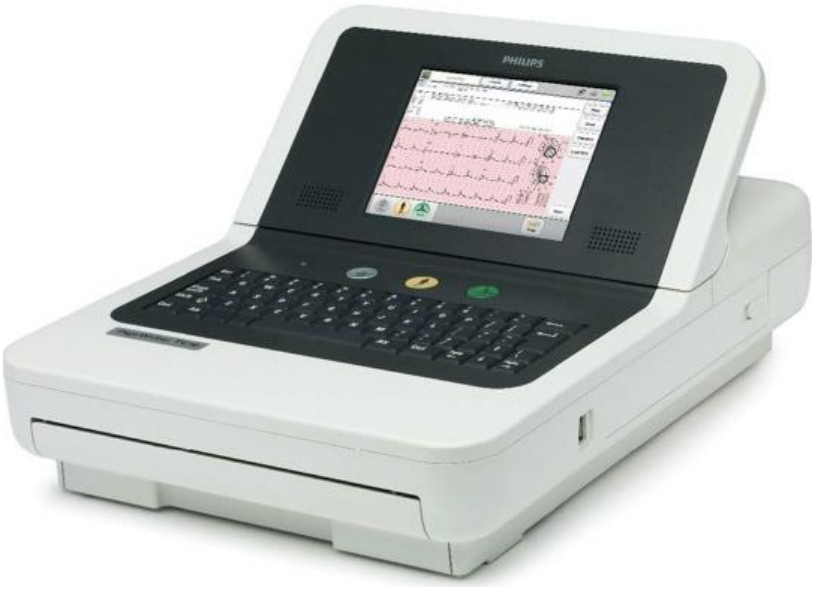


Рис. 4. Аппарат для регистрации ЭКГ

2.2.2. Эхокардиография

Всем пациентам с была проведена эхокардиография с целью оценки сократительной функции миокарда, значимой клапанной патологии и наличия механических осложнений ИМ. Для выполнения как трансторакального, так и транспищеводного исследования использовалась аппаратура компании **Philips**. (рис. 5). Средние значения КДО ЛЖ и КСОЛЖ у пациентов, включенных в наше исследование составили 137,0±29,4 мл и 62,9±21,9 мл, соответственно. При этом большинство пациентов имели сохранную ФВЛЖ, так среднее значение ФВЛЖ составило 54,7±7,8%, и только у 17 (4,2%) пациентов имелась ФВЛЖ менее 40% [69]. Характеристики результатов эхокардиографического исследования пациентов представлена в таблице 2.

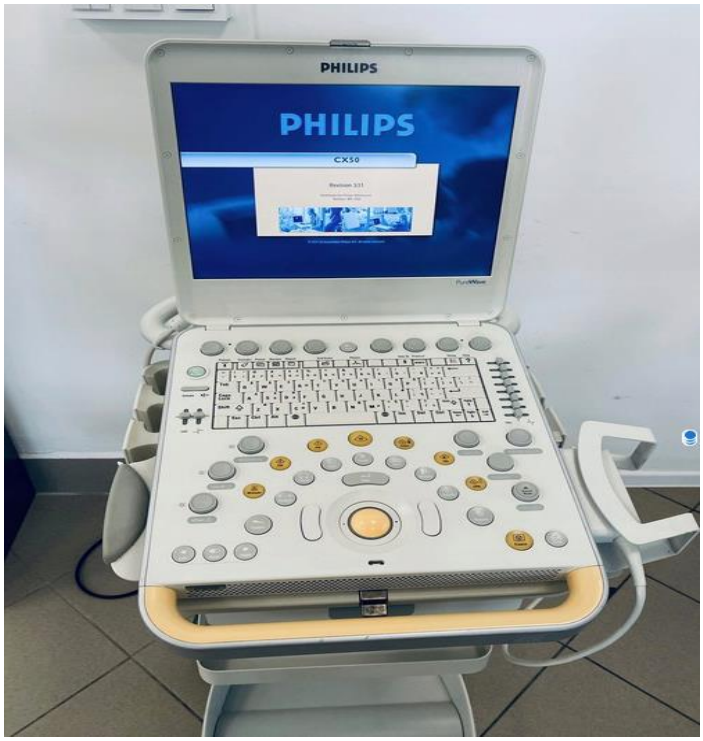


Рис. 5. Аппарат для выполнения эхокардиографии

Таблица – 2 Характеристики результатов эхокардиографического исследования пациентов

Параметр	Общая группа (n = 407)
КДОЛЖ, мл	137,0±29,4
КСОЛЖ, мл	62,9±21,9
ФВЛЖ, %	54,7±7,8
ФВЛЖ < 40 %, n (%)	17 (4,2)
ФВЛЖ 40 - 50 %, n (%)	94 (23,1)
Митральная регургитация 2 степени, n (%)	14 (3,4)
Аортальная регургитация 2 степени, n (%)	2 (0,5)

2.2.3. Коронароангиография, шунтография

Коронарография была проведена всем пациентам перед решением вопроса о необходимости коронарного шунтирования с использованием оборудования «General Electric Innova 3300» [69]. Были проанализированы такие характеристики, как: тип венечного кровообращения, размер венечных артерий, а также характер поражения коронарных артерий. Практически у трети пациентов (30,5%) в нашем исследовании отмечался стеноз ствола ЛКА, и у большинства пациентов (85,7%) отмечался стеноз проксимального отдела ПМЖВ. Кроме того, у большинства пациентов имелось трехсосудистое поражение КА (85,5%), и не было ни одного пациента с однососудистым поражением КА. Основные характеристики поражения КА перед операцией представлены в таблице 3.

Таблица - 3 Предоперационные характеристики поражения коронарных артерий

Параметры	Общая группа (n = 407)
Стеноз ствола ЛКА, n (%)	124 (30,5)
Стеноз проксимального отдела ПМЖВ, n (%)	349 (85,7)
Однососудистое поражение КА, n (%)	0 (0)
Двухсосудистое поражение КА, n (%)	59 (14,5)
Трех и более сосудистое поражение КА, n (%)	348 (85,5)

Интраоперационная шунтография была выполнена 276 (67,8%) больным на установке OEC 9900. При анализе интраоперационной шунтографии выявленные дефекты были классифицированы на два типа:

1. **Функциональные дефекты**, не требующие хирургического вмешательства. К этой группе относили сужения шунтов или нативных артерий, которые устранялись путем селективного введения раствора нитроглицерина или папаверина в коронарный шунт.

2. **Механические дефекты**, требующие хирургической коррекции. К ним относили стеноз шунта или нативной артерии (в зоне дистального анастомоза или после него) более 50%, а также полную окклюзию. Дополнительно в эту категорию включали перегиб шунта, возникающий вследствие его избыточной или недостаточной длины.

Если стеноз в области дистального анастомоза или за его пределами не превышал 50% и был гемодинамически незначимым, повторное вмешательство не проводилось.

2.2.4. Лабораторные методы исследования

Мы использовали стандартные методы оценки крови и мочи (общий анализ, биохимия). Особое внимание обращали на специфические маркеры повреждения миокарда в послеоперационном периоде.

2.2.5. Расчет показателей Euro SCORE 2, Syntax Score и GRACE

Анализ данных произведен по онлайн калькуляторам на онлайн порталах авторов программного обеспечения: http://www.euroscore.org/calc.html, а также на портале http://www.syntaxscore.com. и https://www.omnicalculator.com/health/grace. Среднее значение Logistic EuroSCORE II в нашем исследовании составило 4,4±2,2, при этом у 119 (29,2) больных имелось уровень Logistic EuroSCORE II превышал 5. Кроме того, группа высокого риска по SYNTAX Score > 32 баллов была рассчитана у 249 (61,2%) пациентов. Основные характеристики показателей Logistic Euro SCORE 2, Syntax Score и GRACE у пациентов, включенных в исследование представлены в таблице 4.

Таблица - 4 Характеристика показателей Euro SCORE 2, Syntax Score и GRACE у пациентов включенных в исследование

Параметры	Общая группа (n = 407)
Logistic EuroSCORE II, M±SD	4,4±2,2
Logistic EuroSCORE II > 5, n (%)	119 (29,2)
SYNTAX score (20–32 балла), n (%)	158 (38,8)
SYNTAX score (более 32 баллов), n (%)	249 (61,2)
GRACE, сумма баллов	117,5±18,3

2.2.6. Технические особенности выполнения операции коронарного шунтирования на работающем сердце через срединную стернотомию.

1. Доступ к сердцу при данной методике, мы рутинно выполняли через срединную стернотомию.
2. Экспозиция, позиционирование и стабилизация сердца.

Существуют необходимые требования для выполнения операции АКШ по методике МИРМ. В частности, это возможность свободного изменения положения сердца без его сдавления и нарушения функции, что достигается наличием достаточного пространства внутри грудной клетки. Окружающие органы и ткани (перикард, край грудины, ретрактор грудины) не должны сильно сдавливать и мешать работе сердца. Для осуществления этого используются следующие приемы.

Выполняется широкий Т-образный разрез перикарда спереди в нижней части на уровне диафрагмы от правого края сердца до верхушки (рис. 1), включая левую часть перикардиального жира. Очень важным является четкая визуализация и сохранение от повреждения левого диафрагмального нерва.

Далее проводится элевация правой части ретрактора грудины, в частности с использованием скрученных пеленок или полотенец, с целью выведения вверх правого края грудины максимально до 4 см.

Потом полностью распускаются перикардиальные швы-держалки по правой стороне сердца при подъеме или смещении его вправо.

В дальнейшем рассекается правая часть перикарда в месте его отхождения от диафрагмы с выполнением тщательного гемостаза. Требуется повышенное внимание для исключения повреждения правого диафрагмального нерва.

Кроме того, выполняется удаление части перикардиального жира с правой стороны перикарда, что очень важно в случае его избытка.

Стандартно мы проводим широкое вскрытие правой париетальной плевры, что особенно важно при больших размерах сердца, а также при низкой насосной функции левого желудочка. Это дает возможность правой части сердца, а иногда и верхушке сердца полностью сместиться в правую плевральную полость и уйти под край грудины.

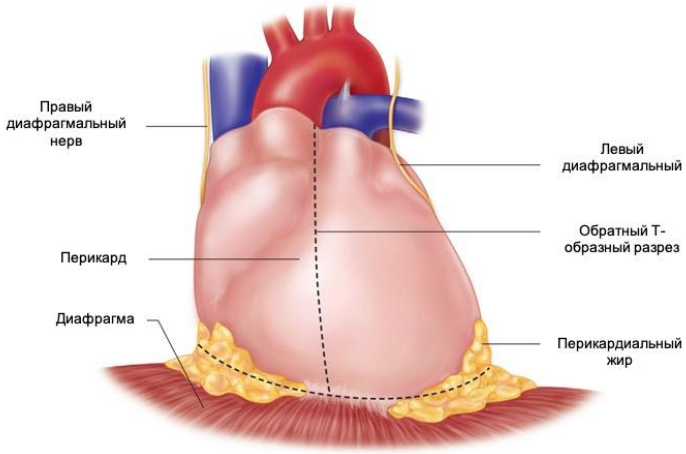


Рисунок - 6. Выполнение Т-образного разреза перикарда

Для обеспечения выполнения различных необходимых вариантов наложения проксимального анастомоза, кроме анастомоза с восходящей аортой, а именно для применения бокового зажима, использования устройства Heart String (Guidant Corporation, Сент-Пол, Миннесота) или проксимального анастомоза от другого источника кровотока, мы отделяем ее от легочной артерии. Такое подход очень важен для избегания соскальзывания бокового зажима до завершения формирования проксимального анастомоза. Для позиционирования сердца мы стандартно используем апикальные вакуумные вертикализаторы, швы-держалки, а

также наклон операционного стола как из стороны в сторону, так и в кранио-каудальном направлении. Очень важным мы считаем медленное и постепенное смещение сердца, чтобы обеспечить время сердечной мышце для плавного приспособления к новым условиям рабочего режима.

Таблица 5. Стратегии выбора проксимального анастомоза при операциях МИРМ

Толщина передней стенки аорты, степень (мм)*	**Боковой зажим**	**Heartstring**	**Экстрааортальные источники**	**Комментарий**
I (<2 мм)	Да	Да	Да	Все стратегии адекватны
II (≥ 2 мм, но <3 мм)	Да	Да	Да	Все стратегии адекватны
III (≥3 мм, но < 4 мм)	Нет	Да	Да	Может быть использовано только при I-II степени
IV (≥ 4 мм)	Нет	Нет	Да	Может быть использовано только при I-II степени, если нет другого выбора
V (мобильная атеросклеротическая бляшка со свободным краем)	Нет	Нет	Да	Может быть использовано только при I-II степени, как минимум, 2 см от бляшки, если нет другого выбора

Для выполнения дистального анастомоза нами проводится иммобилизация ограниченного участка миокарда в области шунтируемого сосуда с использованием вакуумного стабилизаторы. Начальный уровень давления всасывания у стабилизатора рекомендуется около 150 мм рт. ст., что составляет от 50 до 66% от целевого давления на позиционирующем устройстве, при необходимости его увеличивают.

Основные технические особенности выполнения МИРМ

При множественном поражении коронарных артерий и наличии поражения ПМЖВ в первую очередь мы выполняем анастомоз левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) с ПМЖВ, тем более, если имеется выраженное проксимальное стенозирующе-окклюзирующее поражение этой ветви. Первоочередное восстановление кровотока к миокарду бассейна передней ветви левой коронарной

артерии позволяет сердцу получить дополнительные резервы по компенсации кислородной недостаточности и лучше переносить последующие этапы операции.

Мы придерживаемся следующих технических особенностей при выполнении этого анастомоза: левые боковые перикардиальные швы натягиваем туго, а правые ослабляем, под верхушку сердца подкладываем сложенную большую салфетку, смоченную в теплом физиологическом растворе, что дает возможность сместить верхушку сердца вправо и немного из грудной клетки. Нужно принять все меры, чтобы салфетка не сдавливала левую нижнюю легочную вену, левое предсердие и боковую стенку сердца, и чтобы ее использование не приводило к существенному скручиванию сердца.

Необходимо установить стабилизатор миокарда над областью передней стенки левого желудочка. Устройство для вертикализации сердца при выполнении анастомоза ЛВГА-ПМЖВ обычно не используется.

Далее производится вскрытие эпикарда над ПМЖВ и проксимальнее запланированной артериотомии для анастомоза и выполняются 2 маленьких прокола с двух сторон ПМЖВ.

Через один из этих разрезов проводится тупая игла с силастиковой лентой, которая потом проходит под артерией и выводится через другой разрез. Следующим этапом мы проводим иглу второй раз через те же отверстия, и создаем, таким образом, двойную петлю вокруг артерии.

Далее, используя небольшой ромбовидный офтальмологический скальпель, мы выполняем небольшую насечку на ПМЖВ, затем обматываем петлей вокруг артерии силастиковую ленту и осторожно туго натягиваем ее до полной остановки кровотока через артериотомное отверстие. Затем расширяем артериотомию с помощью коронарных ножниц с прямыми и обратными браншами до стандартного уровня. В дальнейшем, используя CO2 сдуватель, обеспечиваем чистое операционное поле, а ретроградный поток из артерии обычно не перекрываем.

Для подшивания дистальных коронарных анастомозов мы используем пролен 8-0. Нами используется техника выполнения коронарного анастомоза, аналогичная технике, которая используется во время операции с искусственным

кровообращением. Все швы выполняются обязательно под прямым визуальным контролем.

После выполнения анастомоза и до завязывания швов силастиковую ленту освобождают для деаэрации артерии. После этого швы завязывают, снимают временную мягкую клипсу, которая была наложена на ЛВГА, что приводит к возобновлению перфузии миокарда уже через вновь созданный анастомоз.

До того, как будут завязаны узлы на дистальном анастомозе мы проводим наполнение кровью венозных трансплантатов для их деаэрации. Деаэрация венозного кондуита необходима для избежания воздушной эмболии дистального русла, которая приводит к развитию острой ишемии миокарда и гемодинамической нестабильности. После того как проведена деаэрация свободного кондуита ретроградным кровотоком небольшой сосудистый зажим типа «бульдог» накладывается на проксимальную часть каждого венозного трансплантата как можно ближе к аорте. После завершения формирования проксимальных анастомозов и окончательной деаэрации трансплантатов эти зажимы, «бульдог», должны быть удалены.

При наложении проксимальных анастомозов нужно максимально обнажить аорту, для чего мы накладываем краниальные перикардиальные швы и натягиваем их, и также при этом обязательно нужно освободить каудальные перикардиальные швы-держалки с обеих сторон. Кроме того, для получения систолического артериального давления от 90 до 100 мм рт.ст. и улучшения визуализации аорты, операционный стол поворачивается в положение обратного Тренделенбурга. Для стабильности системного артериального давления именно процедура обратного Тренделенбурга выгоднее, чем медикаментозное расширение сосудов, т.к. лекарственная вазодилятация может привести к нежелательному колебанию давления.

Далее проводится боковое отжатие аорты для обеспечения выполнения проксимального анастомоза, причем нужно помнить, что желательно выполнить это с первой попытки, т.к. многократные подобные манипуляции приводят к увеличению риска повреждения аорты и развитию эмболических осложнений и

инсульта. При нанесении насечек на аорту для проксимальных анастомозов надежнее делать по одной насечке на случай соскальзывания зажима.

Серьезной проблемой, приводящей к риску эмболических осложнений, является атероматоз аорты. Вероятность эмболии зависит от тяжести атероматоза. При атероматозе аорты I - II степени, использование бокового зажима не связано с каким-либо риском серьезной атероэмболии. При более тяжелом атероматозе необходимо обратиться к альтернативным стратегиям, которые приведены в таблице 1.

Для возможности использования устройства HeartString при наложении проксимального анастомоза нужно очистить от эпиаортального жира небольшой участок аорты, остальную часть аорты оставляют нетронутой. При использовании автоматического аортального выкусывателя из комплекта Heart-String для выполнения аортотомии нужен тщательный контроль за наличием в режущем цилиндре полной стенки аорты в виде «бублика», что говорит о полноценной и качественной аортотомии под проксимальный анастомоз. В образовавшееся в аорте отверстие водится струна устройства HeartString в сложенном состоянии. Очень важно, чтобы шовный участок проксимального анастомоза не выходил за пределы диаметра зонта HeartString, для чего важно использовать иглу малого радиуса при его наложении. После завершения анастомоза необходимо удалить устройство HeartString, для чего нужно потянуть за нить, распутывающую зонт, и перерезать мононить, фиксирующую его стойку.

Дополнительные особенности техники МИРМ

Основной проблемой, которую должен преодолеть хирург, начинающий проводить операции на сокращающемся сердце, является работа на артериях, кровоснабжающих боковую стенку ЛЖ, что требуется для выполнения полной реваскуляризации миокарда в большом числе случаев при множественном поражении коронарного русла, примерно у 80% больных, которым выполняется операция коронарного шунтирования.

При выполнении дистальных анастомозов на ветвях коронарных артерий боковой стенки левого желудочка наиболее часто можно столкнуться с

нарушениями гемодинамики, связанными с плохим наполнением правого желудочка, что нужно тщательно контролировать и избегать.

Можно выделить следующие наиболее часто встречающиеся ошибки при позиционировании сердца во время операций на работающем сердце:

- Вскрытие перикарда до верхушки сердца, а не за ней.
- Выполнение смещения верхушки сердца вправо без освобождения правого поверхностного перикардиального шва-держалки. Грубой ошибкой можно считать манипулирование сердцем с помощью апикального вертикализирующего устройства при сохранении натяжения правого перикардиального шва.
- Не открывая правый диафрагмально-перикардиальный угол и правую плевральную полость, пытаться сместить верхушку сердца под правый край грудины.
- Избыточное придавливания сердца стабилизатором для достижения неподвижности нужного артериального сегмента. Полезно использовать следующий прием при пользовании стабилизатором для предотвращения этой ошибки. Сначала наложить одну лапку, и сжав две лапки по направлению друг к другу, положить вторую лапку на сердце таким образом, чтобы они немного отошли друг от друга натягивая слегка эпикард между ними. Все это дает возможность оптимизировать доступ к нижележащей коронарной артерии.

Мы придерживаемся следующих правил использования интракоронарных шунтов:

- Появление признаков выраженной или угрожающей ишемии миокарда при временном пережатии коронарной артерии (например, подъем сегмента ST >2 мм в нескольких отведениях ЭКГ; появление желудочковых аритмий высоких градаций; выраженные брадиаритмии при окклюзии правой коронарной артерии).
- При наличии пограничного по гемодинамической значимости стеноза крупной коронарной артерии (60-70%). Окклюзия такой артерии нередко приводит к выраженной ишемии миокарда, так как коллатеральное кровообращение еще не успело сформироваться.

- В том случае, когда шунтируемая артерия напрямую или через коллатерали кровоснабжает значительную часть миокарда левого желудочка.
- Целевая коронарная артерия сильно кальцинирована, и это препятствует эффективной окклюзии ее силастиковой лентой.

2.2.6. Оценка качества жизни

На сегодняшний день одной из наиболее востребованных методик оценки общего состояния здоровья является **Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey (SF-36)**. Опросник включает 36 вопросов с различными вариантами ответов, позволяя количественно измерить качество жизни (КЖ). Итоговые результаты представлены в виде баллов (от 0 до 100), где более высокие значения соответствуют лучшему самочувствию. Оценка осуществляется по восьми основным шкалам:

- **Physical Functioning (PF) – физическое функционирование**. Определяет, насколько текущее состояние здоровья ограничивает выполнение физических нагрузок, включая самообслуживание, передвижение, подъем по лестнице и перенос тяжестей.
- **Role-Physical (RP) – влияние физического состояния на ролевую активность**. Оценивает, в какой степени физические ограничения мешают выполнению профессиональных обязанностей и повседневных дел.
- **Bodily Pain (BP) – выраженность болевого синдрома**. Характеризует интенсивность боли и ее влияние на способность вести привычный образ жизни.
- **General Health (GH) – общее восприятие здоровья**. Позволяет пациенту субъективно оценить свое текущее состояние здоровья.
- **Vitality (VT) – уровень жизненной энергии**. Определяет степень бодрости, усталости и общего запаса сил.
- **Social Functioning (SF) – социальная активность**. Показывает, насколько физическое или эмоциональное состояние влияет на способность к общению и социальной жизни.

- **Role-Emotional (RE) – влияние эмоционального состояния на ролевую активность**. Оценивает, в какой мере психологическое состояние мешает выполнению работы и повседневных задач.
- **Mental Health (MH) – психическое благополучие**. Охватывает уровень тревожности, депрессивных проявлений и общий эмоциональный фон.

Данный инструмент является одним из самых широко применяемых для комплексной оценки качества жизни и анализа влияния различных факторов на физическое и психоэмоциональное состояние пациента.

2.2.7. Статистический анализ

Статистическая обработка данных проводилась с использованием параметрических и непараметрических методов анализа. Для расчетов применялось программное обеспечение IBM SPSS Statistics v.26 (IBM Corporation). Количественные переменные анализировались на предмет соответствия нормальному распределению. Для этого использовался критерий Шапиро-Уилка, а также рассчитывались показатели асимметрии и эксцесса. Данные с нормальным распределением представлены в виде среднего арифметического (M) и стандартного отклонения (SD). Если распределение отклонялось от нормального, использовались медиана (Me) и квартильный размах (Q1–Q3). Номинальные переменные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Для сравнения средних значений в группах с нормальным распределением применялся t-критерий Стьюдента. Сравнение категориальных данных осуществлялось с помощью χ^2-критерия Пирсона. В случае, если в одной из ячеек таблицы сопряженности ожидалось менее 10 наблюдений, использовался точный критерий Фишера. Оценка влияния факторов на исход осуществлялась через расчет отношения шансов (ОШ). Для построения прогнозной модели риска использовалась бинарная логистическая регрессия, статистическая значимость которой оценивалась с помощью χ^2-критерия. Анализ выживаемости пациентов проводился с применением метода Каплана-Мейера, а для оценки факторов риска использовалась регрессия Кокса. Этот подход позволял прогнозировать вероятность наступления события и учитывать влияние предикторных переменных на риск его развития.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Демографические и дооперационные характеристики пациентов до проведения PSM

На первом этапе исследования были изучены и проанализированы демографические и дооперационные характеристики пациентов с ОКС которые подвергались коронарному шунтированию. Всего в исследование было включено 407 пациентов с ОКС. В зависимости от методики коронарного шунтирования пациенты были распределены на две группы: 1) пациенты, которым проводилось МИРМ, N=187; и 2) пациенты, которым проводилось КШ с ИК, N=220 [69]. Основные клинико-анамнестические данные пациентов в каждой из двух групп представлены в таблице 6 [69].

Таблица 6 - Демографические и анамнестические характеристики пациентов исследования до проведения PSM

Параметры	Общая группа (n = 407)	МИРМ (n =187)	ИК (n =220)	p
Возраст, M±SD, лет	62,3±9,2	60,1±9,0	64,4±8,8	<0,001*
Мужской пол, n (%)	316 (77,6)	155 (82,9)	161 (73,2)	0,019*
ИМТ, кг/м2	28,6±3,9	29,7±4,3	27,6±3,3	<0,001*
ИМспST, n (%)	17 (4,2)	7 (3,7)	10 (4,5)	0,806
ИМбпST, n (%)	93 (22,9)	49 (26,2)	44 (20,0)	0,137
Нестабильная стенокардия, n (%)	297 (73,0)	131 (70,1)	166 (75,5)	0,221
Logistic EuroSCORE II, M±SD	4,4±2,2	4,2±2,0	4,5±2,4	0,114
Logistic EuroSCORE II > 5	119 (29,2)	50 (26,7)	69 (31,4)	0,307
GRACE, сумма баллов	115,8±19,2	118,6±19,7	116,5±18,5	0,807
АСК, n (%)	407 (100)	187 (100,0)	220 (100,0)	-
Клопидогрел, n (%)	29 (7,1)	11 (5,9)	18 (8,2)	0,369
АГ, n (%)	334 (82,1)	156 (83,4)	178 (80,9)	0,510
ПИКС, n (%)	125 (30,7)	61 (32,6)	64 (29,1)	0,442

ЧКВ в анамнезе, n (%)	64 (15,7)	28 (15,0)	36 (16,4)	0,701
СД, n (%)	140 (34,4)	63 (33,7)	77 (35,0)	0,782
Инсулинзависимый СД, n (%)	40 (9,8)	19 (10,2)	21 (9,5)	0,835
ХОБЛ, n (%)	61 (15,0)	30 (16,0)	31 (14,1)	0,582
ОНМК, n (%)	29 (7,1)	14 (7,5)	15 (6,8)	0,794
ХБП, n (%)	36 (8,8)	17 (9,1)	19 (8,6)	0,872
МФА, n (%)	73 (17,9)	40 (21,4)	33 (15,0)	0,094
Атеросклероз БЦА, n (%)	48 (11,8)	29 (15,5)	19 (8,6)	0,032
ЗАНК, n (%)	27 (5,9)	15 (8,0)	12 (5,5)	0,300
ФП, n (%)	39 (9,6)	19 (10,2)	20 (9,1)	0,715

* - различия показателей статистически значимы ($p<0,05$).

При сравнительном анализе выявлено, что пациенты, перенесшие МИРМ, были статистически значимо моложе, чем пациенты после КШ с ИК (60,1±9,0 лет против 64,4±8,8 лет, $p<0,001$). Кроме того, в группе МИРМ достоверно преобладали мужчины ($p=0,019$) [69]. Пациенты из группы МИРМ имели более высокий индекс массы тела (ИМТ) по сравнению с пациентами, перенесшими КШ с ИК (29,7±4,3 кг/м² против 27,6±3,3 кг/м², $p<0,001$). Также у них чаще диагностировался гемодинамически значимый стеноз БЦА ($p=0,032$). Прочие клинические характеристики между двумя группами не имели статистически значимых различий ($p>0,05$). При анализе эхокардиографических показателей установлено, что у пациентов, перенесших МИРМ, значительно чаще выявлялась митральная регургитация 2 степени ($p=0,015$). Однако различий в частоте аортальной регургитации между группами не зафиксировано ($p=0,21$). Важно отметить, что диагностированные клапанные пороки не требовали хирургического вмешательства. Показатели размеров ЛЖ и ФВ ЛЖ в обеих группах оказались сопоставимыми ($p>0,05$). Анализ предоперационного уровня гемоглобина и концентрации креатинина в плазме крови также не выявил значимых различий ($p>0,05$) [69]. Результаты сравнительного анализа ключевых эхокардиографических параметров и лабораторных данных представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Лабораторно-инструментальные характеристики пациентов исследования до проведения PSM

Параметры	Общая группа (n = 407)	МИРМ (n =187)	ИК (n =220)	p
КДОЛЖ, %	137,0±29,4	137,3±35,6	136,8±22,5	0,873
КСОЛЖ, %	62,9±21,9	64,3±25,8	61,7±17,9	0,231
ФВЛЖ, %	54,7±7,8	54,0±7,2	55,4±8,3	0,077
ФВЛЖ < 40 %	17 (4,2)	9 (4,8)	8 (3,6)	0,624
ФВЛЖ 40 - 50 %	94 (23,1)	36 (19,3)	58 (26,4)	0,090
Митральная регургитация 2 степени, n (%)	14 (3,4)	11 (5,9)	3 (1,4)	**0,015**
Аортальная регургитация 2 степени, n (%)	2 (0,5)	2 (1,1)	0 (0,0)	0,210
Гемоглобин, г/л	139,5±12,5	138,5±14,1	140,1±10,1	0,158
Креатинин, мкмоль/л	81,0 [73,0-91,0]	82,0 [73,0-95,0]	81,0 [72,0-89,0]	0,502

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Анатомия и тяжесть атеросклеротического поражения коронарных артерий пациентов исследования до проведения PSM

Сравнительный анализ анатомических особенностей и степени поражения коронарных артерий в зависимости от метода КШ (МИРМ или КШ с ИК) не выявил статистически значимых различий. Стеноз ствола ЛКА был диагностирован у 61 пациента (32,6%) в группе МИРМ и у 63 пациентов (28,6%) в группе КШ с ИК (p=0,384). Стеноз проксимального отдела ПМЖВ встречался в 156 случаях (83,4%) в группе МИРМ и в 193 случаях (87,7%) в группе КШ с ИК (p=0,216). Трехсосудистое поражение КА выявлено у 158 пациентов (84,5%) в группе МИРМ и у 190 пациентов (86,4%) в группе КШ с ИК (p=0,593). Группа высокого риска по SYNTAX Score >32 баллов включала 118 пациентов (63,1%) в группе МИРМ и 131 пациента (59,5%) в группе КШ с ИК (p=0,463) [69]. Результаты сравнительного анализа предоперационных характеристик поражения коронарных артерий представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Предоперационные характеристики поражения коронарных артерий до проведения PSM

Параметры	Общая группа (n = 407)	МИРМ (n =187)	ИК (n =220)	p
Стеноз ствола ЛКА, n (%)	124 (30,5)	61 (32,6)	63 (28,6)	0,384
Стеноз проксимального отдела ПМЖВ, n (%)	349 (85,7)	156 (83,4)	193 (87,7)	0,216
Однососудистое поражение КА, n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,00
Двухсосудистое поражение КА, n (%)	59 (14,5)	30 (13,6)	29 (15,5)	0,593
Трехсосудистое поражение КА, n (%)	348 (85,5)	158 (84,5)	190 (86,4)	
SYNTAX score (20–32 балла), n (%)	158 (38,8)	69 (36,9)	89 (40,5)	0,463
SYNTAX score (более 32 баллов), n (%)	249 (61,2)	118 (63,1)	131 (59,5)	

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Варианты использованных кондуитов до проведения PSM

Характеристика количества шунтов и варианты использованных кондуитов в зависимости от методики КШ после проведения PSM представлены в таблице 9 [69].

Таблица 9 - Количество шунтов и варианты использованных кондуитов

Параметры	Общая группа (n = 407)	МИРМ (n =187)	ИК (n =220)	p
Количество шунтов, M±SD	3,21±0,80	3,29±0,86	3,14±0,75	0,064
Шунтирование трех и более коронарных артерий, n (%)	338 (83,0)	160 (85,6)	178 (80,9)	0,213
ЛВГА, n (%)	369 (89,2)	171 (91,4)	192 (87,3)	0,177
ПВГА, n (%)	13 (3,2)	9 (4,8)	4 (1,8)	0,098
БПВ, n (%)	379 (93,1)	171 (91,4)	208 (94,5)	0,218
Лучевая артерия, n (%)	16 (3,9)	11 (5,9)	5 (2,3)	0,075

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Как представлено в таблице 9, среднее количество шунтов и частота использования кондуитов для шунтирования статистически значимо не различались между группами.

В ходе исследования были выявлены достоверные различия по ряду ключевых параметров, включая возраст, пол, ИМТ, частоту стеноза БЦА и наличие митральной регургитации 2 степени. Для минимизации межгрупповых различий и повышения сопоставимости данных была применена процедура псевдорандомизации с использованием метода PSM (Propensity Score Matching – сопоставление оценок склонности) в соотношении 1:1 [69].

3.2. Демографические и дооперационные характеристики пациентов после проведения PSM

После проведения псевдорандомизации с использованием метода PSM в исследуемые группы было включено по 131 пациенту. Анализ демографических и предоперационных клинических характеристик после применения PSM показал, что различий между группами не выявлено (таблица 10) [69]. Средний возраст пациентов составил 60,1±7,8 лет в группе МИРМ и 61,0±8,9 года в группе КШ с ИК ($p=0,971$). Количество мужчин в группе МИРМ составило 107 (81,7%), а в группе КШ с ИК — 101 (77,1%) ($p=0,359$) [69].

Таблица 10 - Демографические и анамнестические характеристики пациентов исследования после проведения PSM

Параметры	Общая группа (n = 262)	МИРМ (n =131)	ИК (n =131)	p
Возраст, M±SD, лет	61,0±8,3	60,1±7,8	61,0±8,9	0,971
Мужской пол, n (%)	208 (79,4)	107 (81,7)	101 (77,1)	0,359
ИМТ, кг/м2	28,5±3,5	28,9±3,5	28,1±3,4	0,052
ИМспST, n (%)	16 (6,1)	7 (5,3)	9 (6,9)	0,797
ИМбпST, n (%)	61 (23,3)	33 (25,2)	28 (21,4)	0,465
Нестабильная стенокардия, n (%)	185 (70,6)	91 (69,5)	94 (71,8)	0,684
Logistic EuroSCORE II, M±SD	4,5±2,2	4,3±1,9	4,7±2,4	0,109
Logistic EuroSCORE II > 5	80 (30,5)	36 (27,5)	44 (33,6)	0,283
КШ до 72 часа от начала симптомов ОКС	119 (45,4)	64 (48,9)	55 (42,0)	0,264
GRACE, сумма баллов	115,8±19,2	117,5±20,7	114,1±17,5	0,149
АСК, n (%)	262 (100,0)	131 (100,0)	131 (100,0)	-
Клопидогрел, n (%)	13 (5,0)	8 (6,1)	5 (3,8)	0,571
АГ, n (%)	217 (82,8)	109 (83,2)	108 (82,4)	0,870
ПИКС, n (%)	86 (32,8)	47 (35,9)	39 (29,8)	0,293
ЧКВ в анамнезе, n (%)	48 (18,3)	23 (17,6)	25 (19,1)	0,749
СД, n (%)	86 (32,8)	39 (29,8)	47 (35,9)	0,293
Инсулинзависимый СД, n (%)	22 (8,4)	9 (6,9)	13 (9,9)	0,373
ХОБЛ, n (%)	47 (17,9)	24 (18,3)	23 (17,6)	0,872
ОНМК, n (%)	21 (8,0)	11 (8,4)	10 (7,6)	0,820
ХБП, n (%)	25 (9,5)	10 (7,6)	15 (11,5)	0,293
МФА, n (%)	45 (17,2)	26 (19,8)	19 (14,5)	0,252
Атеросклероз БЦА, n (%)	29 (11,1)	16 (12,2)	13 (9,9)	0,555
ЗАНК, n (%)	17 (6,5)	11 (8,4)	6 (4,6)	0,316
ФП, n (%)	26 (9,9)	15 (11,5)	11 (8,4)	0,408

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Большинство пациентов как в группе МИРМ, так и в группе КШ с ИК поступили с диагнозом ОКСбпST, из которых нестабильная стенокардия встречалась в 91 (69,5%) и 94 (71,8%) случаях, соответственно (p=0,684). В то же время, пациенты с ИМбпST в группе МИРМ и КШ с ИК встречались в 33 (25,2%) и 28 (21,4%) случаях, соответственно (p=0,465). Наконец, небольшое количество пациентов поступили с ОКСспST в 7 (5,3%) и 9 (6,9%) случаях, соответственно (p=0,797) [69]. Соотношение различных форм ОКС в группе МИРМ и КШ с ИК представлены также в рисунке 7.

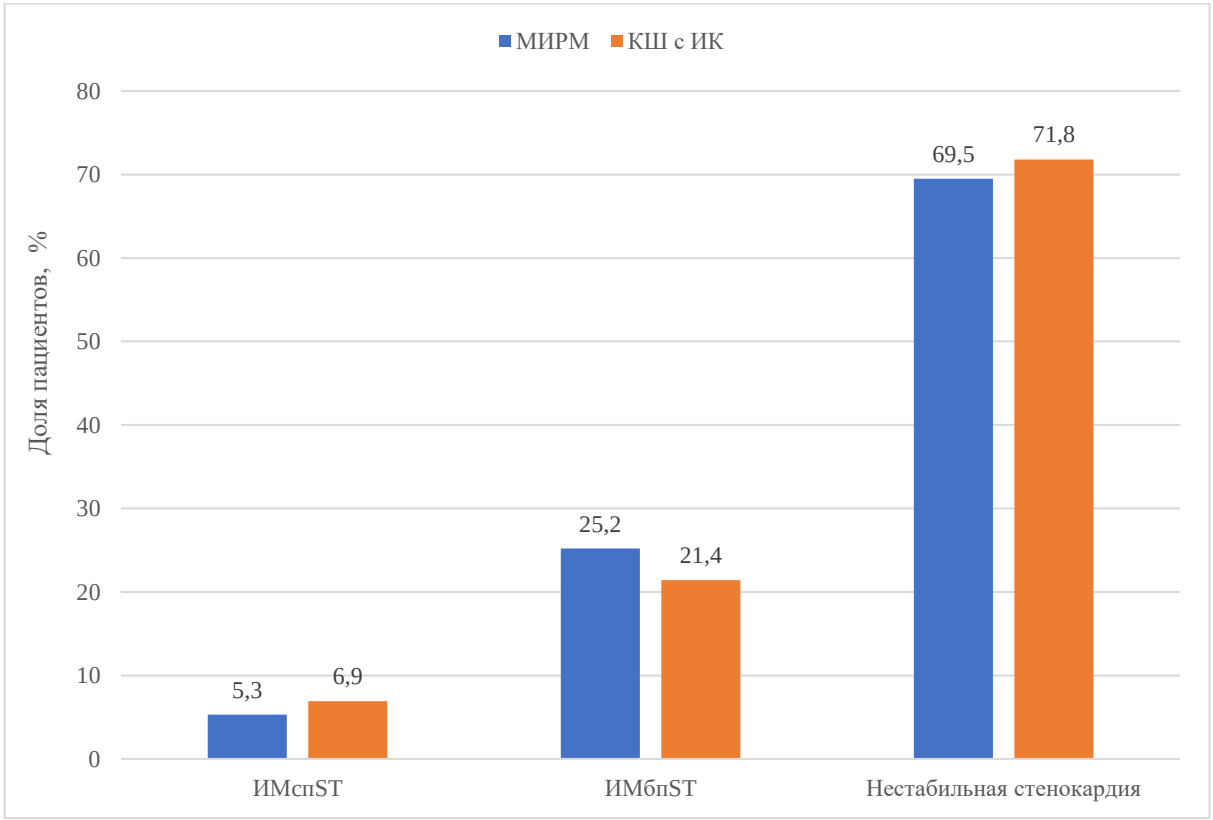


Рисунок 7 – Оценка частоты различных форм ОКС в зависимости от методики коронарного шунтирования

Кроме того, нами также была оценена частота различных форм нестабильной стенокардии в зависимости от методики коронарного шунтирования. В результате были получены следующие данные (таблица 11).

Таблица 11 – Сравнение частоты различных форм нестабильной стенокардии в зависимости от методики коронарного шунтирования

Формы нестабильной стенокардии	Методика КШ				p
	МИРМ (n=91)		КШ с ИК (n=94)		
	Абс.	%	Абс.	%	
Впервые возникшая стенокардия	8	8,8	3	3,2	0,129
Ранняя постинфарктная стенокардия	9	9,9	9	9,6	1,00
Прогрессирующая стенокардия	74	81,3	82	87,2	0,269

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Согласно проведенному анализу, частота различных форм нестабильной стенокардии также статистически значимо не отличалась между группами МИРМ и КШ с ИК. Отметим, что большинство пациентов имели прогрессирующую стенокардию, так, в группе МИРМ и КШ с ИК она встречалась в 74 (81,3%) и 82 (87,2%) случаях, соответственно (p=0,269). В то же время, такие формы нестабильной стенокардии как, впервые возникшая стенокардия и ранняя постинфарктная стенокардия встречались существенно реже в группе МИРМ и КШ с ИК в 8 (8,8%) и 3 (3,2%) случаях и в 9 (9,9%) и 9 (9,6%) случаях, соответственно [69]. Соотношение различных форм нестабильной стенокардии в группе МИРМ и КШ с ИК представлены также в рисунке 8.

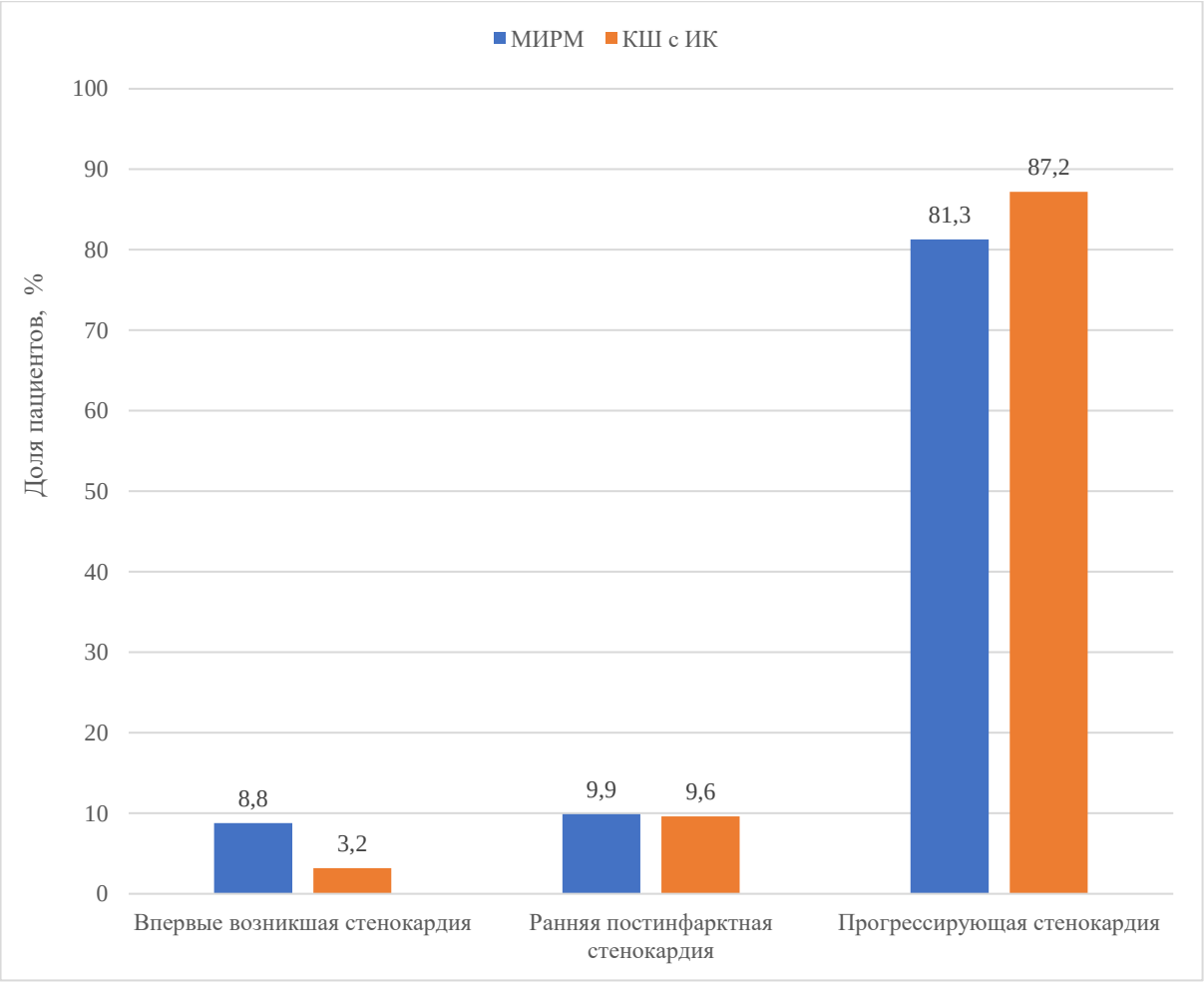


Рисунок 8 – Оценка частоты различных форм нестабильной стенокардии в зависимости от методики коронарного шунтирования

На данный момент для расчета риска кардиохирургических вмешательств рекомендовано использовать шкалу EuroSCORE II. В ходе исследования было установлено, что средний балл по шкале Logistic EuroSCORE II составил 4,3±1,9 у пациентов, перенесших МИРМ, и 4,7±2,4 у пациентов, которым выполнялось КШ с ИК, соответственно (p=0,109). Анализ показал, что высокий риск летального исхода (Logistic EuroSCORE II >5 баллов) наблюдался у 36 пациентов (27,5%) в группе МИРМ и у 44 пациентов (33,6%) в группе КШ с ИК, соответственно (p=0,283).

Сравнительные данные эхокардиографических параметров и лабораторных показателей после процедуры PSM представлены в таблице 12. Средний показатель конечно-диастолического объема левого желудочка составил 130,1±31,0 мл среди пациентов, перенесших МИРМ, и 135,8±22,2 мл у пациентов группы КШ с ИК,

соответственно. Конечно-систолический объем левого желудочка имел сходные значения в обеих группах и составил 60,3±22,1 мл у пациентов после МИРМ и 61,0±17,2 мл у пациентов после КШ с ИК, соответственно. Средний уровень фракции выброса левого желудочка в группе пациентов, перенесших МИРМ, составил 54,5±7,3%, тогда как в группе КШ с ИК он достиг 55,4±7,9%, соответственно (p=0,350). Показатели гемоглобина в группах также имели близкие значения: средний уровень гемоглобина составил 137,5±12,2 г/л у пациентов после МИРМ и 140,1±10,9 г/л у пациентов после КШ с ИК, соответственно (p=0,083). Медиана концентрации креатинина в плазме крови составила 81,5 [73,0–93,5] мкмоль/л в группе пациентов, перенесших МИРМ, и 80,0 [72,0–89,0] мкмоль/л у пациентов, которым выполнялось КШ с ИК, соответственно (p=0,083) [69].

Таблица 12 – Лабораторно-инструментальные характеристики пациентов исследования после проведения PSM

Параметры	Общая группа (n = 262)	МИРМ (n =131)	ИК (n =131)	p
КДО ЛЖ, %	133,2±27,1	130,1±31,0	135,8±22,2	0,125
КСО ЛЖ, %	60,1±19,8	60,3±22,1	61,0±17,2	0,753
ФВ ЛЖ, %	54,9±7,6	54,5±7,3	55,4±7,9	0,350
ФВЛЖ < 40 %, n (%)	8 (3,1)	4 (3,1)	4 (3,1)	1,00
ФВЛЖ 40 - 50 %, n (%)	60 (22,9)	27 (20,6)	33 (25,2)	0,378
МР 2 степени, n (%)	4 (1,5)	2 (1,5)	2 (1,5)	1,00
АР 2 степени, n (%)	1 (0,4)	1 (0,8)	0 (0,0)	1,00
Гемоглобин, г/л	138,7±11,6	137,5±12,2	140,1±10,9	0,083
Креатинин, мкмоль/л	81,0 [73,0-90,0]	81,5 [73,0-93,5]	80,0 [72,0-89,0]	0,578

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Анатомия и тяжесть атеросклеротического поражения коронарных артерий пациентов исследования после проведения PSM

Характеристика анатомии и тяжести поражения коронарных артерий в зависимости от методики КШ (МИРМ или КШ с ИК) после проведения PSM представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Предоперационные характеристики поражения коронарных артерий после проведения PSM

Параметры	Общая группа (n = 262)	МИРМ (n =131)	ИК (n =131)	p
Ствол ЛКА, n (%)	77 (29,4)	38 (29,0)	39 (29,8)	0,892
Стеноз проксимального отдела ПМЖВ, n (%)	224 (85,5)	108 (82,4)	116 (88,5)	0,160
Однососудистое поражение КА, n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,00
Двухсосудистое поражение КА, n (%)	44 (16,8)	23 (17,6)	21 (16,0)	0,741
Трехсосудистое поражение КА, n (%)	218 (83,2)	108 (82,4)	110 (84,0)	
SYNTAX score (20–32 балла)	92 (35,1)	44 (33,6)	48 (36,6)	0,605
SYNTAX score (более 32 баллов)	170 (64,9)	87 (66,4)	83 (63,4)	

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Анализ частоты выявления стеноза ствола левой коронарной артерии (ЛКА) показал, что данный вид поражения встречался у 38 пациентов (29,0%) в группе, перенесшей МИРМ, и у 39 пациентов (29,8%) среди тех, кому выполнялось КШ с ИК (p=0,892). Стеноз в области проксимального отдела передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) диагностировался у 108 пациентов (82,4%) в группе МИРМ и у 116 пациентов (88,5%) в группе КШ с ИК (p=0,160). Трехсосудистое поражение коронарных артерий наблюдалось в 108 случаях (82,4%) у пациентов, перенесших МИРМ, и в 110 случаях (84,0%) у пациентов, которым проводилось КШ с ИК (p=0,741). При анализе распределения пациентов по уровню риска по шкале SYNTAX Score показатель более 32 баллов был зафиксирован у 87 пациентов (66,4%) в группе МИРМ и у 83 пациентов (63,4%) в группе КШ с ИК (p=0,605). Сравнительные данные по исходным анатомическим характеристикам поражений коронарных артерий в зависимости от методики хирургического вмешательства представлены на рисунке 9.

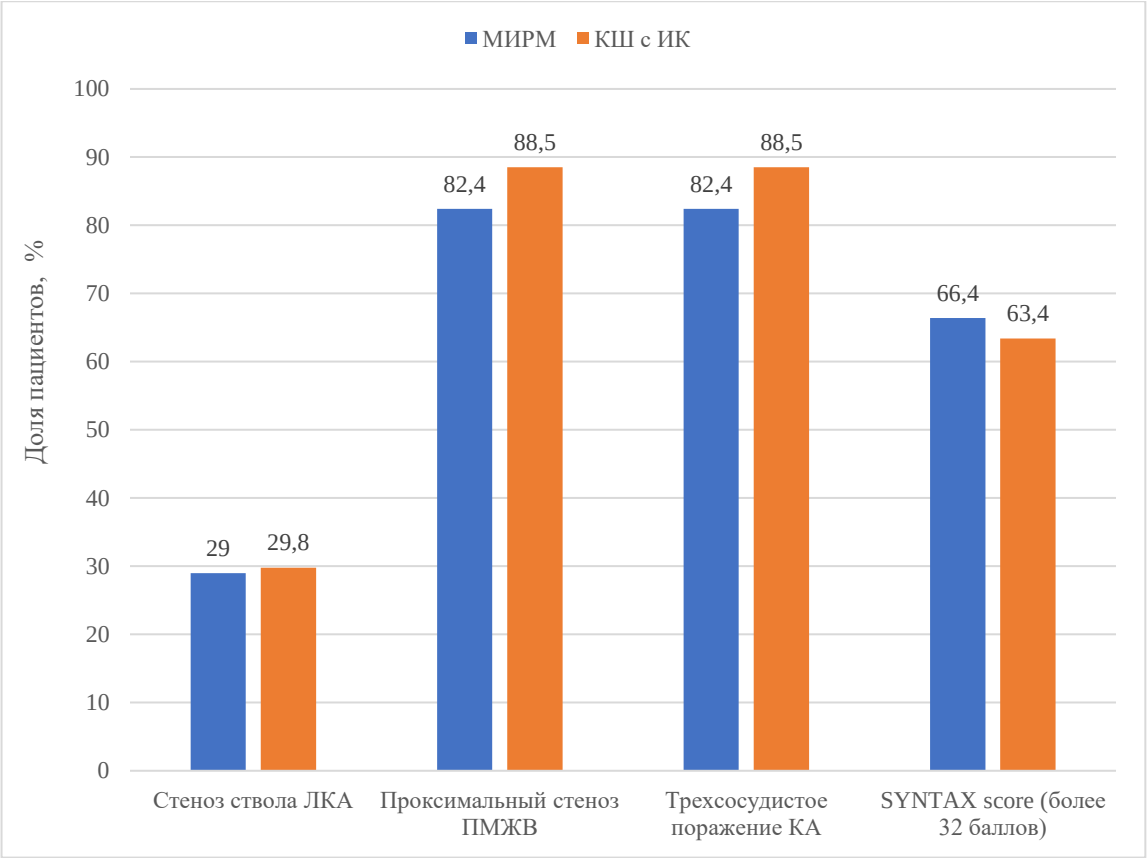


Рисунок 9 – Предоперационные характеристики поражения коронарных артерий в зависимости от методики коронарного шунтирования

Характеристика шунтов и варианты использованных кондуитов после проведения PSM

Характеристика количества шунтов и типов использованных кондуитов в зависимости от методики коронарного шунтирования после применения метода PSM представлена в таблице 14. Среднее число шунтов составило 3,26±0,86 в группе пациентов, перенесших МИРМ, и 3,18±0,72 в группе КШ с ИК (p=0,438). Шунтирование трех и более коронарных артерий выполнялось у 111 пациентов (84,7%) как в группе МИРМ, так и в группе КШ с ИК [69]. В качестве кондуитов для шунтирования наиболее часто использовались левая внутренняя грудная артерия (ВГА) и аутовенозные трансплантаты из большой подкожной вены (БПВ) [69].

Таблица 14 - Количество шунтов и варианты использованных кондуитов после проведения PSM

Параметры	Общая группа (n = 262)	МИРМ (n =131)	ИК (n =131)	p
Количество шунтов, M±SD	3,22±0,79	3,26±0,86	3,18±0,72	0,438
Шунтирование трех и более коронарных артерий, n (%)	222 (84,7)	111 (84,7)	111 (84,7)	1,00
ЛВГА, n (%)	238 (90,8)	119 (90,8)	119 (90,8)	1,00
ПВГА, n (%)	3 (0,8)	1 (0,8)	2 (1,5)	0,561
Аутовена, n (%)	245 (93,5)	122 (93,1)	123 (93,9)	1,00
Лучевая артерия, n (%)	10 (3,8)	5 (3,8)	5 (3,8)	1,00

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

3.3. Характеристика интраоперационных данных в зависимости от методики коронарного шунтирования

Интраоперационные характеристики в зависимости от методики коронарного шунтирования представлены в таблице 15 [69]. Анализ данных показал, что средняя продолжительность операции в группах МИРМ и КШ с ИК статистически значимо не различалась, составив 5,2±1,4 часа и 5,0±0,9 часа, соответственно. В группе КШ с ИК средняя продолжительность искусственного кровообращения составила 85,2±21,8 минут, а время пережатия аорты – 48,2±11,3 минут. Длительность наложения дистальных анастомозов в группах также не имела статистически значимых различий и составила в среднем 5,76±1,14 минут в группе МИРМ и 5,54±1,10 минут в группе КШ с ИК. Артериальная реваскуляризация проводилась у 10 пациентов (7,6%) в группе МИРМ и у 6 пациентов (4,6%) в группе КШ с ИК (p=0,440). Частота использования интракоронарных шунтов среди пациентов, перенесших МИРМ, составила 30 случаев (22,9%), тогда как потребность в применении устройства Heart String отмечалась лишь у одного пациента (0,8%) [69].

Таблица 15 - Характеристика интраоперационных данных в зависимости от методики коронарного шунтирования

Параметры	МИРМ (n =131)	КШ с ИК (n =131)	p
Длительность операции, час	5,2±1,4	5,0±0,9	0,736
Общее время ИК, мин.	-	85,2±21,8	-
Время наложения анастомоза, мин.	5,76±1,14	5,54±1,10	0,118
Артериальная реваскуляризация, n (%)	10 (7,6)	6 (4,6)	0,440
Длительность пережатия аорты, мин.	-	48,2±11,3	-
Использование интракоронарных шунтов, n (%)	30 (22,9)		
Интраоперационная потребность в Heart String, n (%)	1 (0,8)	-	-
Интраоперационная потребность к ВАБК, n (%)	3 (2,3)	11 (8,4)	0,051
Конверсия на ИК, n (%)	4 (3,1)	-	-
Интраоперационная потребность в Cell Saver, n (%)	8 (6,1)	19 (14,5)	**0,025***
Интраоперационная потребность к переливанию компонентов крови, n (%)	19 (14,5)	30 (22,9)	0,081
Интраоперационная потребность к переливанию плазмы, n (%)	39 (29,8)	32 (24,4)	0,33

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Интраоперационная необходимость в использовании внутриаортальной баллонной контрпульсации (ВАБК) была выше в группе КШ с ИК по сравнению с группой МИРМ, составив 11 (8,4%) и 3 (2,3%) случаев, соответственно. Несмотря на выявленную тенденцию к различиям, они не достигли статистической значимости (p=0,051) [69]. Известно, что прием двойной антитромбоцитарной терапии (ДАТТ) перед проведением КШ значительно увеличивает риск геморрагических осложнений в послеоперационном периоде. В рамках данного исследования потребность в применении Cell Saver во время операции была достоверно выше в группе КШ с ИК по сравнению с МИРМ и составила 19 (14,5%) и 8 (6,1%) случаев, соответственно (p=0,025) [69]. В то же время потребность в интраоперационном переливании компонентов крови в группах МИРМ и КШ с ИК не имела статистически значимых различий, составив 19 (14,5%) и 30 (22,9%)

случаев, соответственно. Аналогично, потребность в переливании плазмы во время операции также не различалась между группами и составляла 39 (29,8%) в группе МИРМ и 32 (24,4%) в группе КШ с ИК, соответственно [69].

3.4. Оценка качества выполненной операции коронарного шунтирования

У большинства пациентов, перенесших коронарное шунтирование, для контроля проходимости шунтов применялась интраоперационная шунтография. Данный метод диагностики использовался у 89 пациентов (67,9%) в группе, перенесшей МИРМ, и у 102 пациентов (77,9%) среди тех, кому выполнялось КШ с ИК. Несмотря на более частое применение шунтографии в группе КШ с ИК, выявленные различия не достигли уровня статистической значимости (p=0,071). Полученные данные интраоперационной шунтографии, а также частота необходимости повторных вмешательств на коронарных артериях в зависимости от применяемого метода коронарного шунтирования, детально представлены в таблице 16 [69].

Таблица 16 - Характеристика данных интраоперационной шунтографии в зависимости от методики коронарного шунтирования после проведения PSM

Параметры	МИРМ (n =131)	ИК (n =131)	p
Шунтография, n (%)	89 (67,9)	102 (77,9)	0,071
Функциональные дефекты, n (%)	6 (4,6)	3 (2,3)	0,500
Механические дефекты, n (%)	15 (11,5)	11 (8,4)	0,408
Тромбоз шунтов, n (%)	1 (0,8)	2 (1,5)	1,00
Повторное вмешательство на КА, n (%)	11 (8,4)	9 (6,9)	0,642

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Частота функциональных дефектов при интраоперационной шунтографии между группами МИРМ и КШ с ИК статистически значимо не различалась и составила 6 (4,6%) и 3 (2,3%) случаев, соответственно (p=0,50). Частота механических дефектов при интраоперационной шунтографии также статистически значимо между группами МИРМ и КШ с ИК не различалась и составила 15 (11,5%) и 11 (8,4%) случаев, соответственно (p=0,408). Тромбоз

шунтов возник в одном случае (0,8%) в группе МИРМ и в двух (1,5%) случаях в группе КШ с ИК (p=1,00). Повторное вмешательство на КА проводилось у 11 (8,4%) пациента в группе МИРМ и 9 (6,9%) пациентов в группе КШ с ИК (p=0,642) [69]. Результаты сравнительного анализа вышеуказанных показателей в зависимости от методики КШ отражены также на рисунке 10 [69].

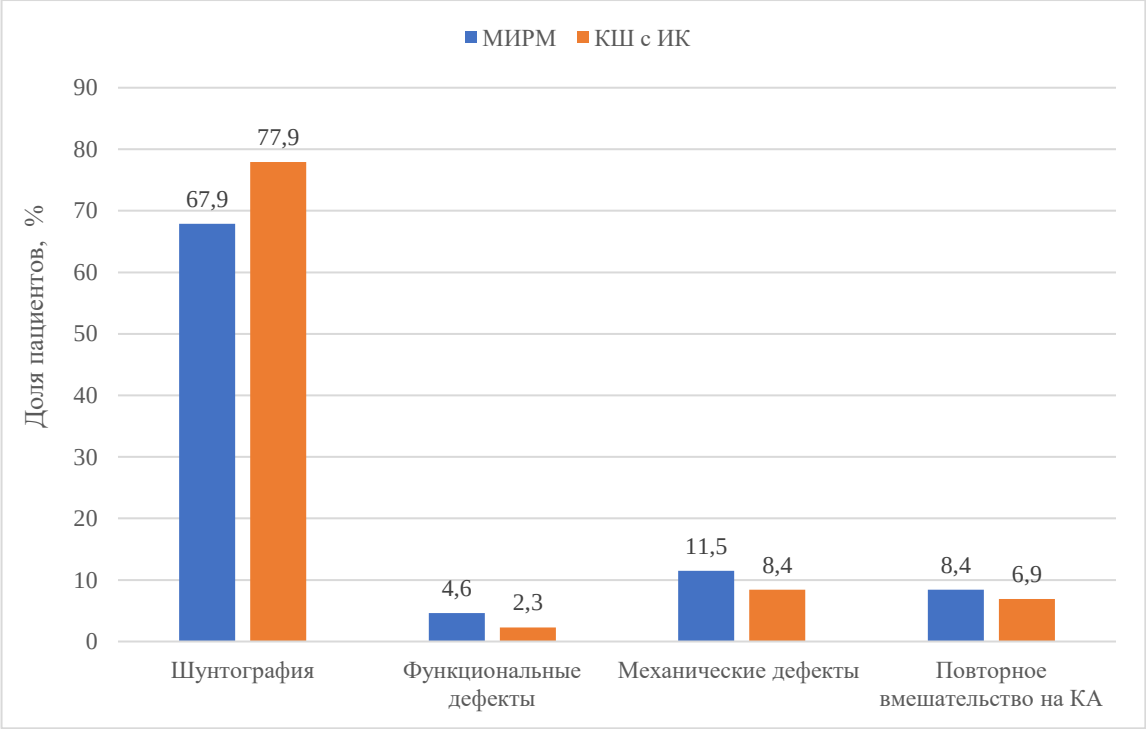


Рисунок 10 – Оценка частоты дефектов по данным шунтографии и повторных вмешательств в зависимости от методики коронарного шунтирования

3.5. Анализ послеоперационных параметров в зависимости от методики коронарного шунтирования

Продолжительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) оказалась выше у пациентов, перенесших КШ с ИК, по сравнению с группой МИРМ [69]. Медиана времени нахождения на ИВЛ составила 10,6 [8,5–12,5] часов в группе КШ с ИК и 10,0 [8,0–12,0] часов в группе МИРМ (p=0,04). Реинтубация трахеи потребовалась одному пациенту в группе КШ с ИК, тогда как в группе МИРМ необходимость в данной процедуре отсутствовала (p=1,00). Длительность нахождения пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ)

также была достоверно выше среди пациентов после КШ с ИК, составив 18,0 [15,0–20,8] часов против 17,0 [14,0–19,0] часов в группе МИРМ (p=0,004). Основные характеристики пациентов в ОРИТ в зависимости от методики коронарного шунтирования представлены в таблице 17 [69].

Таблица 17 - Характеристика данных в ОРИТ в зависимости от методики коронарного шунтирования

Параметры	МИРМ (n =131)	КШ с ИК (n =131)	p
Длительность ИВЛ, ч	10,0 [8,0-12,0]	10,6 [8,5-12,5]	**0,04***
Реинтубация трахеи, n (%)	0 (0,0)	1 (0,8)	1,00
Длительность пребывания в ОРИТ, ч	17,0 [14,0-19,0]	18,0 [15,0-20,8]	**0,004***
Повторный перевод в ОРИТ, n (%)	1 (0,8)	3 (2,3)	0,622

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Кроме того, общая продолжительность пребывания в стационаре была также была статистически значимо больше в группе КШ с ИК по сравнению с группой МИРМ (13,5 [11,0-16,0] против 11,0 [7,0-15,0], p=0,002).

3.6. Непосредственные результаты коронарного шунтирования

3.6.1. Анализ послеоперационных осложнений в зависимости от методики коронарного шунтирования

Несмотря на совершенствование техники КШ, эволюцию методов перфузии и защиты миокарда, а также тактики периоперационного введения пациентов на данный момент КШ все еще ассоциируется с развитием достаточно высокого числа послеоперационных осложнений. В нашем исследовании в качестве основной конечной точки была определена комбинированная конечная точка включающая смерть, повторную реваскуляризацию миокарда, ИМ, ОНМК. Нами был проведен сравнительный анализ частоты развития комбинированной конечной точки, а

также отдельных ее компонентов в зависимости от метода КШ (МИРМ или КШ с ИК). Кроме того, нами был проведен сравнительный анализ в зависимости от метода КШ частоты таких послеоперационных осложнений, как ОПП, ОСН, ОДН, ПОФП, пневмония и медиастинит [69]. Основные данные о частоте послеоперационных осложнений в госпитальном периоде после КШ представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Сравнительный анализ послеоперационных осложнений в госпитальном периоде в зависимости от метода коронарного шунтирования

Параметры	МИРМ (n =131)	КШ с ИК (n =131)	ОШ; 95% ДИ	p
Комбинированная конечная точка (смерть, повторная реваскуляризация миокарда, ИМ, ОНМК)	7 (5,3)	17 (13,0)	0,38; 0,15-0,95	0,03*
Смерть	3 (2,3)	4 (3,1)	0,74; 0,16-3,39	1,00
Повторная реваскуляризация миокарда (ЧКВ)	1 (0,8)	1 (0,8)	1,00; 0,16-16,16	1,00
Инсульт	1 (0,8)	5 (3,8)	0,19; 0,02-1,68	0,21
ТИА	2 (1,5)	1 (0,8)	2,01; 0,18-22,50	1,00
Периоперационный инфаркт миокарда	4 (3,1)	8 (6,2)	0,48; 0,14-1,62	0,25
ОСН	5 (3,8)	13 (9,9)	0,36; 0,12-1,04	0,08
ОДН	4 (3,1)	9 (6,9)	0,43; 0,13-1,42	0,25
ОПП	5 (3,8)	13 (9,9)	0,36; 0,12-1,04	0,08
Гемодиализ	1 (0,8)	7 (5,3)	0,14; 0,02-1,12	0,07
Пневмония	1 (0,8)	3 (2,3)	0,33; 0,03-3,20	0,62
Медиастинит	2 (1,5)	1 (0,8)	2,02; 0,18-22,05	1,00
Фибрилляция предсердий	15 (11,5)	22 (16,8)	0,64; 0,32-1,30	0,21
Рестернотомия	1 (0,8)	1 (0,8)	1,00; 0,06-16,16	1,00

* - различия показателей статистически значимы ($p<0,05$)

Анализ частоты возникновения отдельных послеоперационных осложнений показал, что между группами МИРМ и КШ с ИК статистически значимых различий выявлено не было. Однако наблюдалась отчетливая тенденция к снижению частоты некоторых неблагоприятных исходов среди пациентов, которым выполнялось МИРМ. Так, частота развития ОСН и ОДН в группе МИРМ была ниже по

сравнению с пациентами, перенесшими КШ с ИК, составив 3,8% против 9,9% (p=0,08) и 3,1% против 6,9% (p=0,25), соответственно [69]. Кроме того, отмечалась тенденция к реже встречающимся случаям ОПП и потребности в проведении гемодиализа в группе МИРМ по сравнению с КШ с ИК – 3,8% против 9,9% и 0,8% против 5,3%, соответственно. Госпитальная летальность среди пациентов, перенесших КШ с ИК, составила 3,1% (4 из 131 пациентов), тогда как в группе МИРМ этот показатель был несколько ниже – 2,3% (3 из 131 пациентов). Однако данные различия не достигли статистической значимости (p=1,00). Частота возникновения периоперационного инсульта составила 3,8% (5 пациентов) в группе КШ с ИК и 0,8% (1 пациент) в группе МИРМ. Несмотря на видимое различие, статистически значимых различий получено не было (p=0,21). Случаи ТИА наблюдались у одного пациента (0,8%) в группе КШ с ИК и у двух пациентов (1,5%) в группе МИРМ, однако эти различия также оказались статистически незначимыми (p=1,00). Частота периоперационного инфаркта миокарда была ниже у пациентов после МИРМ, чем в группе КШ с ИК, составив 3,1% против 6,2% (p=0,25). Необходимость выполнения повторной реваскуляризации миокарда в послеоперационном периоде возникла у одного пациента (0,8%) в группе КШ с ИК и у одного пациента (0,8%) в группе МИРМ (p=1,00). В обоих случаях повторное вмешательство проводилось методом ЧКВ с установкой стента. Сравнительный анализ частоты развития комбинированной конечной точки, включавшей госпитальную летальность, повторную реваскуляризацию миокарда, ИМ и ОНМК, выявил статистически значимые различия. В группе МИРМ данный показатель составил 5,3%, в то время как в группе КШ с ИК он был значительно выше – 13,0% (p=0,03) [69]. Результаты сравнительного анализа частоты послеоперационных осложнений в зависимости от методики КШ отражены на рисунке 11[69].

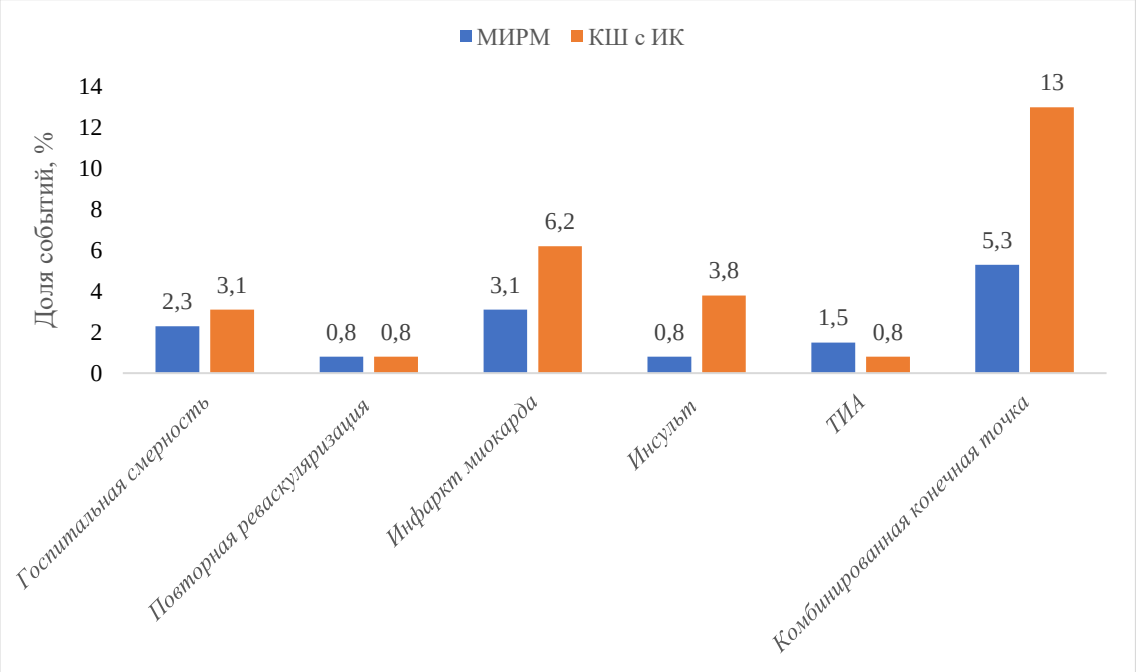


Рисунок 11 – Оценка частоты развития неблагоприятных конечных точек в госпитальном периоде в зависимости от метода коронарного шунтирования

В ходе исследования был проведен анализ с использованием бинарной логистической регрессии с целью выявления предикторов развития комбинированной конечной точки в госпитальном периоде после КШ. В таблице 19 представлены ключевые характеристики каждого из предикторов, полученные на основании результатов однофакторного регрессионного анализа. Согласно данным анализа, такие факторы, как возраст, фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ), Logistic EuroSCORE II и методика МИРМ, оказались значимо связанными с вероятностью развития комбинированной конечной точки в госпитальном периоде. Выявлено, что с увеличением возраста на 1 год шансы развития комбинированной конечной точки возрастали в 1,06 раза. Аналогично, при увеличении значения Logistic EuroSCORE II на 1 балл шанс развития осложнений повышалась в 1,21 раза. Напротив, использование методики МИРМ в качестве метода реваскуляризации, по сравнению с КШ с ИК, снижало шанс развития комбинированной конечной точки в 3,22 раза. Кроме того, уменьшение показателя ФВЛЖ на 1% сопровождалось увеличением шанса развития комбинированной конечной точки в 1,05 раза [69].

Таблица 19 – Характеристики предикторов по данным однофакторного анализа

Предиктор	Характеристики	
	ОШ; 95% ДИ	p
Возраст	1,06; 1,01-1,12	0,047*
Пол, мужской	1,33; 0,43-4,07	0,617
ИМТ	0,98; 0,87-1,11	0,758
ИМ	1,25; 0,51-3,06	0,625
АГ	1,25; 0,22-1,57	0,291
ПИКС	1,03; 0,42-2,50	0,956
ЧКВ в анамнезе	0,61; 0,17-2,14	0,443
СД	1,01; 0,41-2,45	0,989
ХОБЛ	0,63; 0,18-2,21	0,470
ОНМК	2,60; 0,80-8,47	0,113
ХБП С3А	2,87; 0,97-8,50	0,057
МФА	1,38; 0,49-3,94	0,541
Поражение ствола ЛКА	2,25; 0,96-5,28	0,062
ФП	1,96; 0,62-6,26	0,254
КДО ЛЖ	0,99; 0,98-1,01	0,774
КСО ЛЖ	1,01; 0,98-1,03	0,562
ФВЛЖ	0,95; 0,90-0,99	0,045*
Logistic EuroSCORE II	1,21; 1,04-1,42	0,016*
Операция в течение 72 часов	1,18; 0,50-2,77	0,699
МИРМ	0,31; 0,12-080	0,016*

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Все предикторы которые были включены в однофакторную модель, впоследствии путем пошагового отбора (методом Вальда) включены в многофакторный анализ. В результате многофакторного анализа независимыми предикторами развития комбинированной конечной точки в госпитальном периоде после КШ оказались возраст пациента, значение Logistic EuroSCORE II и КШ методом МИРМ [69]. В таблице 20 представлены основные характеристики каждого из предикторов, полученные в результате многофакторного регрессионного анализа.

Таблица 20 – Характеристики предикторов по данным многофакторного регрессионного анализа

Предиктор	Характеристики	
	ОШ; 95% ДИ	p
Logistic EuroSCORE II	1,206; 1,025-1,419	0,024
Возраст	1,066; 1,006-1,129	0,030
МИРМ	0,336; 0,126-0,897	0,029

Таким образом, возраст и значение Logistic EuroSCORE II имели прямую связь с вероятностью развития комбинированной конечной точки в госпитальном периоде после КШ, напротив КШ методом МИРМ имела обратную связь с вероятностью развития комбинированной конечной точки в госпитальном периоде после КШ. Шансы развития комбинированной конечной точки после КШ при увеличении возраста на 1 год и значений риска по Logistic EuroSCORE II на 1 балл увеличивались в 1,07 и 1,21 раза, соответственно. В то же время, при реваскуляризации миокарда методом МИРМ по сравнению КШ с ИК шансы развития комбинированной конечной точки уменьшались практически в три раза (ОШ: 0,34; 95% ДИ: 0,13-0,90; p=0,029) [69].

3.6.2. Анализ динамики лабораторных и эхокардиографических показателей в периоперационном периоде

Результаты оценки изменений уровня гемоглобина и креатинина сыворотки крови в динамике до и в послеоперационном периоде в зависимости от метода КШ представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Оценка изменений лабораторных показателей в динамике наблюдения исследуемых

Показатель	МИРМ			КШ с ИК		
	До	После	p	До	После	p
Гемоглобин, г/л	136,9±12,5	111,6±18,7	<0,001	140,1±11,0	114,4±16,2	<0,001
Креатинин, мкмоль/л	81,5 [73,0-93,5]	94,0 [80,5-114,0]	<0,001	80,0 [71,0-89,0]	100,0 [90,0-122,0]	<0,001

* - изменения показателя статистически значимы (p<0,05)

Исходя из полученных данных, отмечалось статистически значимое снижение уровня гемоглобина и креатинина в плазме крови в послеоперационном периоде как в группе МИРМ, так и в группе КШ с ИК (p<0,001 для всех показателей). Как отмечалось ранее, исходные показатели уровня гемоглобина и креатинина в плазме крови статистически значимо не отличались между группами МИРМ и КШ с ИК. Также, как было указано выше в группе КШ с ИК по сравнению с группой МИРМ отмечалось более высокая частота применения Cell Saver в интраоперационном периоде (p=0,025) и тенденция к более частому переливанию компонентов крови (p=0,08). Однако, при сравнительном анализе уровня гемоглобина послеоперационном периоде как в группе КШ с ИК, так и в группе МИРМ статистически значимых различий не выявлено (p=0,587). В тоже время, уровень креатинина в плазме крови в послеоперационном периоде в группе КШ с ИК был статистически значимо выше, чем в группе МИРМ (100,0 [90,0-122,0] мкмоль/л против 94,0 [80,5-114,0] мкмоль/л; p=0,036) (Таблица 22).

Таблица 22 – Сравнительная характеристика лабораторных показателей в послеоперационном периоде

Параметры	МИРМ	КШ с ИК	p
Гемоглобин, г/л	111,6±18,7	114,4±16,2	0,587
Креатинин, мкмоль/л	94,0 [80,5-114,0]	100,0 [90,0-122,0]	0,036*

* - изменения показателя статистически значимы (p<0,05)

Результаты оценки изменений параметров ЭХОКГ в динамике до и в послеоперационном периоде пациентов представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Оценка изменений показателей ЭХОКГ в динамике наблюдения до и после операции в группе КШ с ИК

Параметры	До КШ	После КШ	p
КДОЛЖ, мл	136,2±22,1	135,4±22,1	0,705
КСОЛЖ, мл	61,3±17,2	61,4±14,4	0,961
ФВЛЖ, %	55,4±8,0	54,7±7,5	0,450

* - изменения показателя статистически значимы (p<0,05)

Исходя из полученных данных, отмечалось статистически значимое снижение показателей КДОЛЖ и КСОЛЖ в до операции и в послеоперационном периоде (p<0,001) в группе МИРМ, однако, статистически значимых изменений ФВЛЖ в динамике до и послеоперационном периоде не выявлено (p=0,270). В то же время, в группе КШ с ИК статистически значимых изменений динамики значений КДОЛЖ, КСОЛЖ и ФВЛЖ выявлено не было (p=0,705, p=0,961 и p=0,450, соответственно) (таблица 24).

Таблица 24 – Оценка изменений показателей ЭХОКГ в динамике наблюдения до и после операции в группе МИРМ

Параметры	До КШ	После КШ	p
КДОЛЖ, мл	131,7±29,8	122,7±27,1	<0,001*
КСОЛЖ, мл	60,9±22,2	56,2±18,3	<0,001*
ФВЛЖ, %	54,5±7,5	53,5±7,2	0,270

* - изменения показателя статистически значимы (p<0,05)

Наконец, при сравнении эхокардиографических параметров между группами обнаружено, что средние значения КДО ЛЖ и КСО ЛЖ были статистически значимо больше в группе КШ с ИК по сравнению с группой МИРМ (p<0,001 и p=0,016, соответственно). Однако, между группами статистически значимых различий между группами обнаружено не было (p=0,223)(таблица 24).

Таблица 25 – Оценка изменений показателей ЭХОКГ в динамике наблюдения исследуемых

Параметры	КШ с ИК	МИРМ	p
КДОЛЖ, мл	135,4±22,1	122,7±27,1	<0,001*
КСОЛЖ, мл	61,4±14,4	56,2±18,3	0,016*
ФВЛЖ, %	54,7±7,5	53,5±7,2	0,223

* - изменения показателя статистически значимы (p<0,05)

3.6.3. Анализ частоты послеоперационных осложнений в зависимости от времени реваскуляризации миокарда

В зависимости от времени, прошедшего между появлением симптомов ОКС и реваскуляризацией миокарда методом КШ пациенты были разделены на две группы: группа А (<72 ч) и группа Б (>72 ч). Во всех случаях для выяснения наилучшего метода и оптимального срока реваскуляризации был проведен консилиум, а все решения принимались в соответствии с текущими рекомендациями по реваскуляризации миокарда [70]. В результате сравнительного анализа демографических и анамнестических характеристик пациентов в зависимости от срока реваскуляризации миокарда были получены следующие данные (Таблица 25).

Таблица 25 – Сравнение демографических и анамнестических характеристик пациентов в зависимости от времени реваскуляризации миокарда

Параметры	Группа А (<72 ч) (n =119)	Группа Б (>72 ч) (n =143)	p
Возраст, M±SD, лет	60,8±8,8	61,2±8,0	0,673
Мужской пол, n (%)	94 (79,0)	114 (79,7)	0,885
ИМТ, кг/м2	29,1±3,4	28,1±3,4	0,018*
ИМспST, n (%)	12 (10,1)	4 (2,8)	0,019*
ИМбпST, n (%)	35 (29,4)	25 (17,5)	0,022*
Нестабильная стенокардия, n (%)	71 (59,7)	114 (79,7)	<0,001*
Logistic EuroSCORE II, M±SD	4,7±2,5	4,4±2,0	0,302
GRACE, сумма баллов	133,9±10,9	100,9±9,0	<0,001*
АСК, n (%)	119 (100,0)	143 (100,0)	-
Клопидогрел, n (%)	10 (8,5)	3 (2,1)	0,02*
АГ, n (%)	103 (86,6)	114 (79,7)	0,144
ПИКС, n (%)	39 (32,8)	47 (32,9)	0,987
ЧКВ в анамнезе, n (%)	24 (16,8)	24 (20,2)	0,481
СД, n (%)	48 (40,3)	39 (27,3)	0,911
ХОБЛ, n (%)	21 (17,6)	26 (18,2)	0,949
ОНМК, n (%)	11 (9,2)	10 (7,0)	0,649
ХБП, n (%)	10 (8,4)	15 (10,5)	0,567
МФА, n (%)	19 (16,0)	26 (18,2)	0,636
Атеросклероз БЦА, n (%)	9 (7,6)	20 (14,0)	0,099
ЗАНК, n (%)	10 (8,4)	7 (4,9)	0,316
ФП, n (%)	12 (10,1)	14 (9,8)	0,937
КДО ЛЖ, %	134,0±27,9	132,6±26,4	0,672
КСО ЛЖ, %	63,0±21,2	58,7±18,4	0,080
ФВЛЖ, %	53,6±8,2	56,1±7,0	0,007*

* - изменения показателя статистически значимы (p<0,05)

Согласно проведенному анализу, у пациентов относящихся в группе А по сравнению с группой Б отмечалась статистически значимо более высокая частота ИМспST и ИМбпST, p=0,019 и p=0,022, соответственно. В то же время у пациентов относящихся в группе Б отмечалось статистически значимо более высокая частота нестабильной стенокардии (p<0,001). Отметим, что больные в группе А имели более высокие значения суммы баллов по шкале GRACE по сравнению с группой Б (p<0,001). Также в данной группе пациенты статистически значимо чаще принимали клопидогрел (p=0,02). Кроме того, пациенты из группы А по сравнению с группой Б имели статистически значимо более высокие значения ИМТ (p=0,018) и более низкие значения ФВЛЖ (p=0,007). В отношении других клинико-анамнестических, в том числе средних значений Logistic EuroSCORE II, между группами статистически значимых различий обнаружено не было (p>0,05) [70]. Соотношение различных форм ОКС в группе А и Б представлены также в рисунке 12.

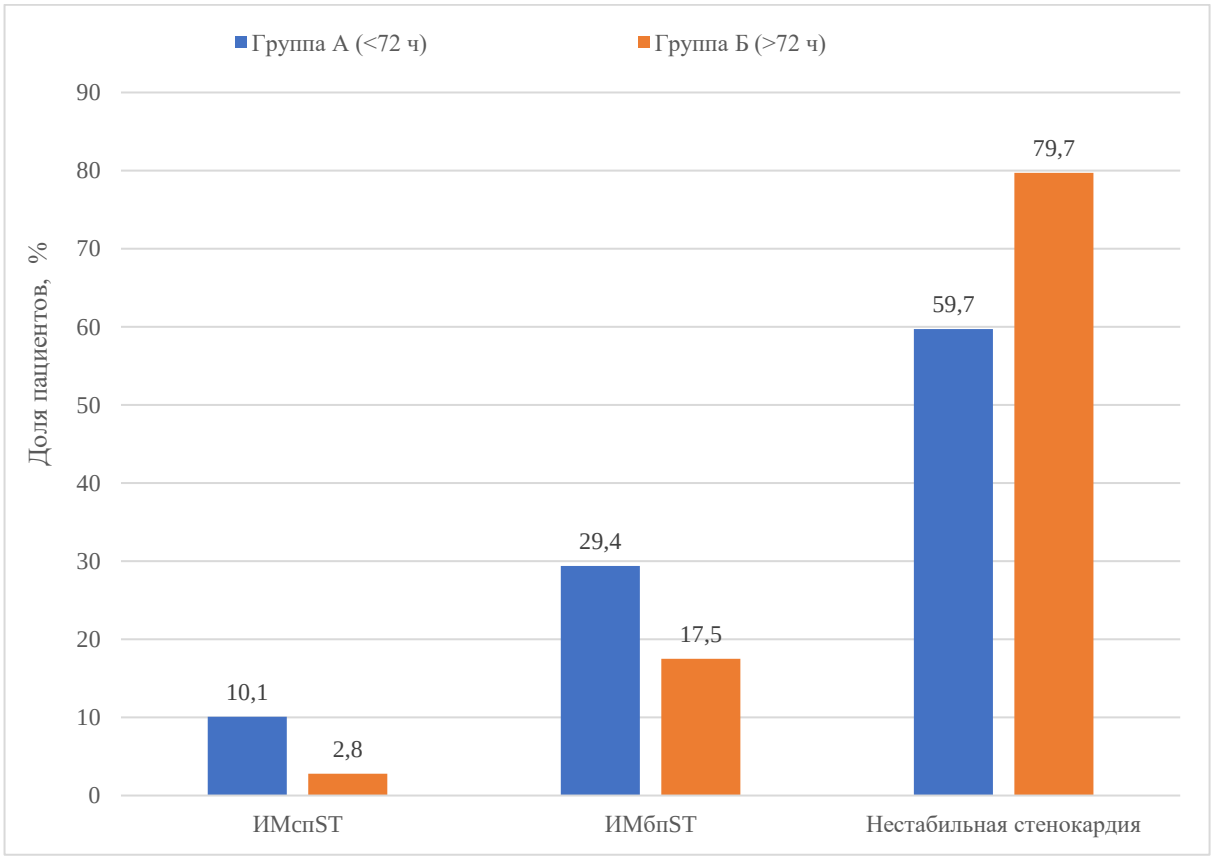


Рисунок 12 – Оценка частоты различных форм ОКС в зависимости от времени коронарного шунтирования

В отношении предоперационных характеристик поражений коронарных артерий в зависимости от срока КШ, нами обнаружено, что в группе А статистически значимо чаще отмечалось поражение ствола ЛКА (p=0,03), в то же время по шкале SYNTAX между группами статистически значимых различий обнаружено не было (p=0,633) (Таблица 26).

Таблица 26 – Предоперационные характеристики поражения коронарных артерий в зависимости от времени реваскуляризации миокарда

Параметры	Группа А (<72 ч) (n =119)	Группа Б (>72 ч) (n =143)	p
Ствол ЛКА, n (%)	43 (36,1)	34 (23,8)	0,03
Стеноз проксимального отдела ПМЖВ, n (%)	99 (83,2)	125 (87,4)	0,334
Трехсосудистое поражение КА, n (%)	98 (82,4)	120 (83,9)	0,736
SYNTAX score (20–32 балла)	40 (33,6)	52 (36,4)	0,633
SYNTAX score (более 32 баллов)	79 (66,4)	91 (63,6)	

В отношении соотношения метода КШ (МИРМ или КШ с ИК) между группами статистически значимых различий обнаружено не было. Так, МИРМ в группе А проводилась у 64 (53,8%) пациентов, а в группе Б в 67 (46,9%) случаях. Кроме того, по среднему количеству шунтов и вариантам использованных кондуитов для шунтирования КА группы статистически значимо также не различались (p>0,05) [70] (Таблица 27).

Таблица 27 – Количество шунтов и варианты использованных кондуитов в зависимости от времени реваскуляризации миокарда

Параметры	Группа А (<72 ч) (n =119)	Группа Б (>72 ч) (n =143)	p
Количество шунтов, M±SD	3,24±0,79	3,21±0,80	0,797
Шунтирование трех и более коронарных артерий, n (%)	104 (87,4)	118 (82,5)	0,274
ЛВГА, n (%)	109 (91,6)	129 (90,2)	0,698
ПВГА, n (%)	2 (1,7)	1 (0,7)	0,592
Аутовена, n (%)	114 (95,8)	131 (91,6)	0,212
Лучевая артерия, n (%)	3 (2,5)	7 (4,9)	0,355

При анализе интраоперационных данных в зависимости от срока реваскуляризации миокарда, обнаружено, что, частота потребности к установке ВАБК, потребности в Cell Saver и переливанию компонентов крови была статистически значимо выше у пациентов в группе А по сравнению с группой Б, p=0,013, p=0,019 и p=0,032, соответственно. Кроме того, отмечалась тенденция к более высокой частоте переливания плазмы в интраоперационном периоде [70] (Таблица 28).

Таблица 28 – Характеристики интраоперационных данных в зависимости от времени реваскуляризации миокарда

Параметры	Группа А (<72 ч) (n =119)	Группа Б (>72 ч) (n =143)	p
МИРМ, n (%)	64 (53,8)	67 (46,9)	0,264
Длительность операции, час	5,09±1,18	5,15±1,13	0,715
Общее время ИК, мин.	84,0±21,9	87,1±22,6	0,439
Время наложения анастомоза, мин.	5,68±1,12	5,62±1,13	0,712
Артериальная реваскуляризация, n (%)	10 (8,4)	6 (4,2)	0,198
Длительность пережатия аорты, мин.	47,3±11,1	50,0±13,1	0,211
Использование интракоронарных шунтов, n (%)	14 (11,8)	16 (11,2)	0,884
Интраоперационная потребность в Heart String, n (%)	0 (0,0)	1 (0,7)	1,00
Интраоперационная потребность к ВАБК, n (%)	11 (9,2)	3 (2,1)	0,013*
Конверсия на ИК, n (%)	2 (1,7)	2 (1,4)	1,00
Интраоперационная потребность в Cell Saver , n (%)	18 (15,1)	9 (6,3)	0,019*
Интраоперационная потребность к переливанию компонентов крови, n (%)	29 (24,4)	20 (14,0)	0,032*
Интраоперационная потребность к переливанию плазмы, n (%)	39 (32,8)	32 (22,4)	0,059

* - изменения показателя статистически значимы (p<0,05)

Оценка качества выполненной операции реваскуляризации миокарда большинству пациентов проводилась при интраоперационной шунтографии, так в группе А частота проведения шунтографии составила 69,7%, в то же время в группе Б частота шунтографии составила 75,5%, данные различия были статистически незначимы. По данным шунтографии частота обнаружения функциональных дефектов в группе Б была статистически значимо выше, чем, в группе А (p=0,04). В то же время, частота тромбоза шунтов и повторных вмешательств на КА статистически значимо не отличались между группами (p>0,05) [70] (Таблица 29).

Таблица - 29 Характеристика выявленных дефектов при интраоперационной шунтографии в зависимости от времени реваскуляризации миокарда

Параметры	<72 ч (n =119)	>72 ч (n =143)	p
Интраоперационная шунтография, n (%)	83 (69,7)	108 (75,5)	0,295
Функциональные дефекты, n (%)	1 (0,8)	8 (5,6)	0,043
Механические дефекты, n (%)	15 (12,6)	11 (7,7)	0,168
Тромбоз шунтов, n (%)	1 (0,8)	2 (1,4)	1,00
Повторное вмешательство на КА, n (%)	11 (9,2)	9 (6,3)	0,484

В результате анализа длительности нахождения на ИВЛ, продолжительности пребывания в ОРИТ и частоте реинтубации трахеи, повторного перевода в ОРИТ статистически значимых различий обнаружено не было (p>0,05) (Таблица 30).

Таблица - 30 Анализ послеоперационных характеристик в зависимости от времени реваскуляризации миокарда

Параметры	<72 ч (n =119)	>72 ч (n =143)	p
Длительность ИВЛ, ч	10,40 [8,90-12,50]	10,45 [9,00-12,25]	0,867
Реинтубация трахеи, n (%)	0 (0,0)	1 (0,7)	1,00
Длительность пребывания в ОРИТ, ч	18,0 [14,44-20,00]	17,40 [14,55-20,00]	0,780
Повторный перевод в ОРИТ, n (%)	2 (1,4)	2 (1,7)	1,00
Продолжительность пребывания в стационаре, дни	12,0 [10,0-15,0]	13,0 [10,0-16,0]	0,214

При анализе частоты развития послеоперационных осложнений в госпитальном периоде в зависимости от срока КШ статистически значимых различий между группами также обнаружено не было [70] (Таблица – 31).

Таблица 31 – Сравнительный анализ послеоперационных осложнений в зависимости от срока коронарного шунтирования

Параметры	<72 ч (n =119)	>72 ч (n =143)	ОШ; 95% ДИ	p
Комбинированная конечная точка (смерть, повторная реваскуляризация миокарда, ИМ, ОНМК)	10 (8,4)	14 (9,8)	1,18; 0,50-2,77	0,698
Смерть	2 (1,7)	5 (3,5)	2,12; 0,40-11,13	0,461
Повторная реваскуляризация миокарда	0 (0,0)	2 (1,4)	-	0,502
Инсульт	2 (1,7)	4 (2,8)	1,68; 0,30-9,35	0,692
ТИА	1 (0,8)	1 (0,7)	0,83; 0,05-13,43	1,00
Периоперационный инфаркт миокарда	5 (4,2)	7 (4,9)	1,17; 0,36-3,80	1,00
ОСН	7 (5,9)	11 (7,7)	1,33; 0,50-3,55	0,630
ОДН	7 (5,9)	6 (4,2)	0,70; 0,23-2,14	0,578
ОПП	7 (5,9)	11 (7,7)	1,33; 0,50-3,55	0,630
Гемодиализ	4 (3,8)	4 (2,8)	0,83; 0,20-3,38	1,00
Пневмония	2 (1,7)	2 (1,4)	0,83; 0,11-5,98	1,00
Медиастинит	1 (0,8)	2 (1,4)	1,67; 0,15-18,69	1,00
Фибрилляция предсердий	14 (11,8)	23 (16,1)	1,44; 0,70-2,94	0,318
Рестернотомия	0 (0,0)	2 (1,4)	-	0,502

Результаты сравнительного анализа частоты основных послеоперационных осложнений в зависимости от срока КШ отражены также на рисунке 13.

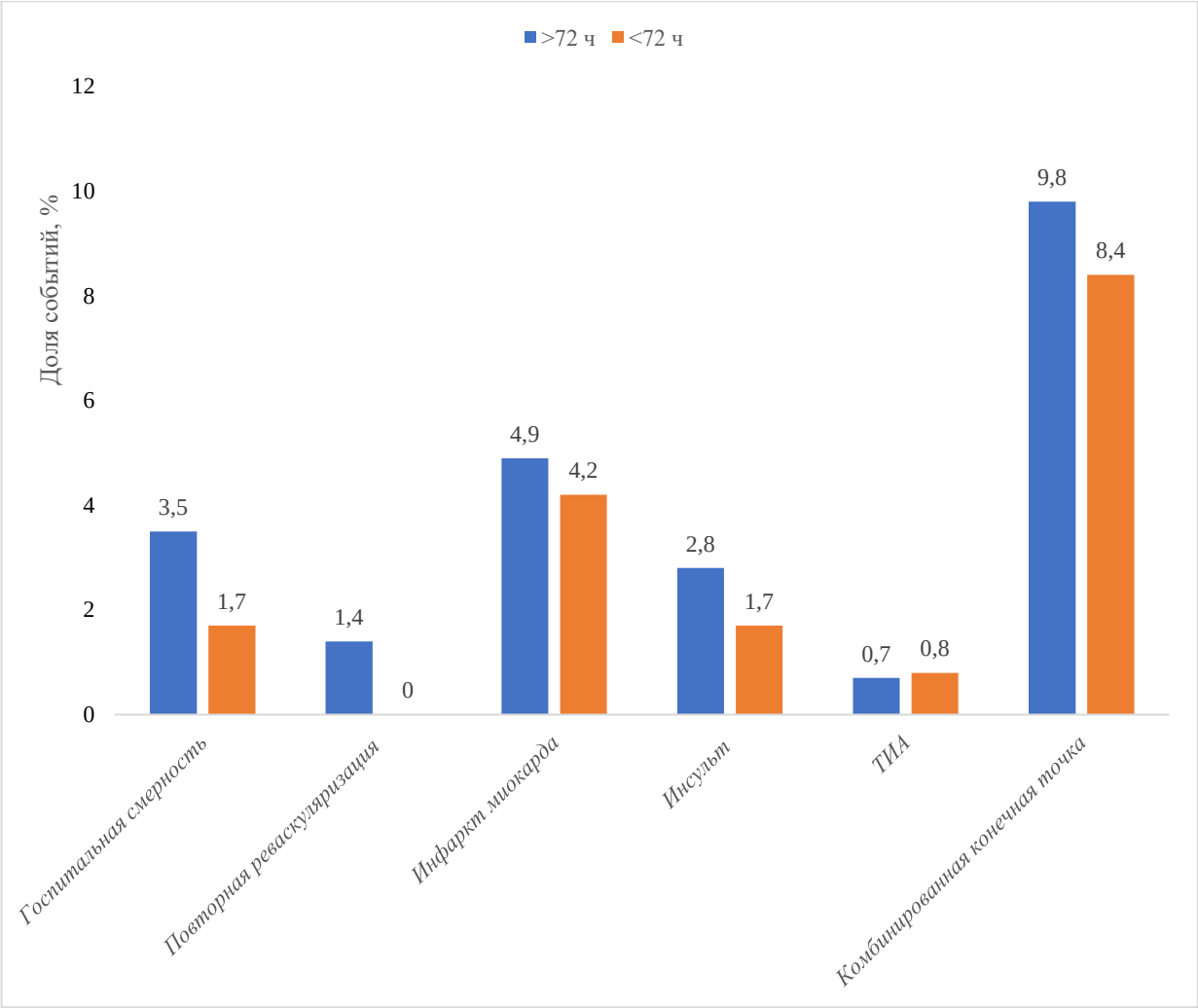


Рисунок 13 – Оценка частоты развития неблагоприятных конечных точек в госпитальном периоде в зависимости от срока коронарного шунтирования

3.7. Результаты коронарного шунтирования в средне-отдаленный период наблюдения

Медиана продолжительности наблюдения за пациентами составила 44,0 [28,0–54,0] месяцев. Анализ частоты возникновения неблагоприятных событий в отдаленном периоде наблюдения, проведенный в зависимости от применяемого метода коронарного шунтирования (МИРМ или КШ с ИК), позволил получить следующие результаты, представленные в таблице 32.

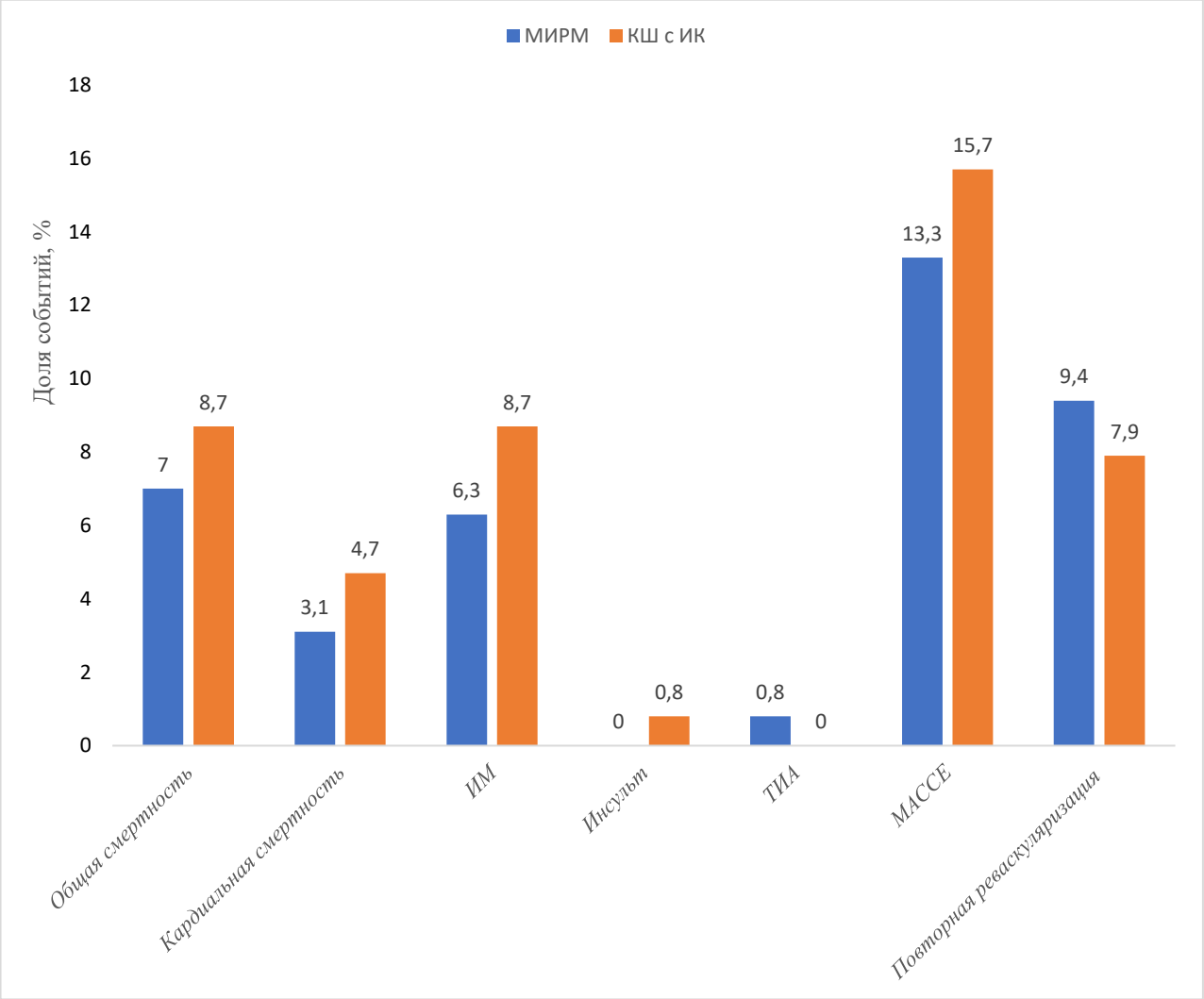
Таблица 32 – Сравнение частоты встречаемости неблагоприятных событий в зависимости метода коронарного шунтирования после PSM

Конечные точки	Методы коронарного шунтирования				p
	МИРМ (n =128)		КШ с ИК (n =127)		
	Абс.	%	Абс.	%	
Общая смертность	9	7,0	11	8,7	0,650
Кардиальная смертность	4	3,1	6	4,7	0,540
Инфаркт миокарда	8	6,3	11	8,7	0,486
Инсульт	0	0,0	1	0,8	0,314
ТИА	1	0,8	0	0,0	0,318
MACCE	17	13,3	20	15,7	0,576
Повторная реваскуляризация миокарда (ЧКВ)	12	9,4	10	7,9	0,669

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Согласно проведенному анализу, частота развития первичной конечной точки в виде MACCE статистически значимо не отличалась между группами. Более того, частота развития вторичной конечной точки, а именно отдельных компонентов MACCE (смертность от всех причин, кардиальная смертность, ИМ, инсульт и ТИА), а также повторной реваскуляризации миокарда статистически значимо не различались между группами КШ с ИК и без ИК [71]. Данные результаты также отражены на рисунке 14.

Рисунок 14 – Оценка частоты развития неблагоприятных конечных точек в отдаленном периоде в зависимости от метода коронарного шунтирования



Общая смертность. В течение периода наблюдения в группе МИРМ умерло 9 (7,0 %) пациентов, в группе КШ с ИК умерло 11 (8,7 %) пациентов. Для прогнозирования риска развития смерти от всех причин в отдаленном периоде наблюдения и оценку влияния определенных предикторов на этот риск проводился регрессионный анализ Кокса [71].

Таблица 33 – Результаты однофакторного регрессионного анализа Кокса для оценки факторов риска развития смерти от всех причин

Показатель	ОР	95% ДИ	p
Возраст	1,14	1,07-1,21	**<0,001***
Пол, мужской	2,49	0,75-8,31	0,14
ИМТ	1,00	0,89-1,12	>0,99
ИМ	1,37	0,60-3,16	0,45
МИРМ	**0,88**	**0,41-1,91**	**0,75**
АГ	1,65	0,50-5,51	0,41
ПИКС	1,17	0,52-2,63	0,70
ЧКВ в анамнезе	0,49	0,15-1,65	0,25
СД	1,86	0,86-4,03	0,11
ХОБЛ	1,20	0,48-2,98	0,70
ОНМК	0,97	0,23-4,13	0,97
ХБП с 3А и менее	3,53	1,41-8,84	**0,007***
МФА	1,35	0,54-3,37	0,52
ФП	1,55	0,53-4,51	0,419
КДО ЛЖ (на каждый 1 мл)	1,005	0,99-1,02	0,42
КСО ЛЖ (на каждый 1 мл)	1,017	1,003-1,032	**0,02***
ФВ ЛЖ (на каждый 1 %)	0,90	0,85-0,95	**<0,001***

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал; * - различия показателей статистически значимы (p<0,05).

Согласно результатам однофакторного регрессионного анализа Кокса, такие предикторы, как возраст пациента, наличие ХБП С3А и менее, увеличение КСО ЛЖ, а также снижение ФВ ЛЖ, демонстрировали статистически значимую связь с вероятностью летального исхода от всех причин (Таблица 33). Указанные предикторы как возраст пациента и наличие ХБП С3А, КСО ЛЖ, характеризовались прямой связью с риском смерти от всех причин. Так, наличие увеличение возраста на 1 год ассоциировалось с увеличением риска смерти от всех причин на 13%, наличие ХБП С3А ассоциировалось с увеличением риска общей

смертности в 3,53 раза, а увеличение КСО ЛЖ на каждые 10 мл ассоциировалось с увеличением риска в 1,184 раза. В то же время, в отношении ФВЛЖ обнаружена обратная зависимость, уменьшение ФВЛЖ на каждый 1% была ассоциирована с увеличением риска смерти от всех причин на 11,1% ((100/90-1)*100%). Методика коронарного шунтирования (МИРМ или КШ с ИК) не была идентифицирована в качестве предиктора общей смертности (ОР: 0,88; 95% ДИ: 0,41-1,91; p=0,75).

Все предикторы, которые были включены в однофакторную модель при уровне значимости p<0,05, в дальнейшем были отобраны с использованием пошагового метода исключения Вальда и включены в многофакторный анализ Кокса. В результате была сформирована модель пропорциональных рисков (1), отражающая взаимосвязь между вероятностью общей смертности и различными факторами, представленная ниже:

$$h_i(t) = h_0(t)*\exp(0{,}121*X_{возраст} - 0{,}101*X_{ФВЛЖ}) \qquad (1)$$

где $h_i(t)$ – прогнозируемый риск смерти для i-того пациента (в %); $h_0(t)$ – базовый риск смерти за определенный временной период t (в %); $X_{возраст}$ – возраст пациента; $X_{ФВЛЖ}$ – фракция выброса левого желудочка.

Сформированная модель пропорциональных рисков оказалась статистически значимой (p<0,001). Значения базового риска смертности на сроках наблюдения 10, 24, 48 и 55 месяцев приведены в таблице 34.

Таблица 34 – Значения базового риска смерти от всех причин в модели (1)

Срок наблюдения, мес. (t)	Базовый риск $h_0(t)$, %
10	0,0002
24	0,001
48	0,008
55	0,013

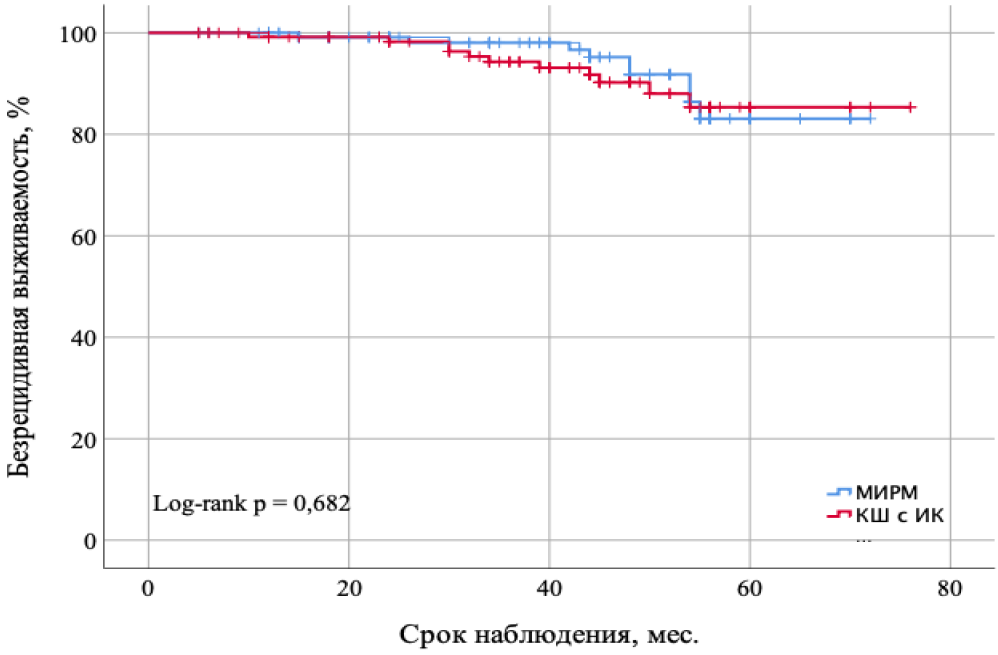
Характеристики каждого из предикторов, вошедших в модель Кокса, представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Характеристики предикторов, вошедших в многофакторную модель Кокса (1)

Предиктор	OP ($h_i(t)/h_0(t)$)	95% ДИ	p
Возраст пациента	1,129	1,064-1,197	<0,001*
ФВЛЖ	0,904	0,853-0,958	0,001*

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал
* - различия показателей статистически значимы (p<0,05)

В ходе многофакторного анализа Кокса было выявлено, что независимыми предикторами, оказывающими значимое влияние на риск смертности от всех причин, являются возраст пациента и показатель фракции выброса левого желудочка (ФВЛЖ). Анализ показал, что возраст пациента, включенный в регрессионную модель, имел прямую связь с вероятностью летального исхода. Установлено, что с увеличением возраста на 1 год риск смертности от всех причин возрастал на 13%. В то же время, в отношении ФВЛЖ обнаружена обратная зависимость, уменьшение ФВЛЖ на каждый 1% была ассоциирована с увеличением риска смерти от всех причин на 10,6%. Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения не было обнаружено влияния методики коронарного шунтирования на риск смертности от всех причин. Нами также был проведен анализ выживаемости по методу Каплана-Мейера в зависимости метода коронарного шунтирования. Кривые выживаемости по Каплану-Мейеру, демонстрирующие кумулятивную вероятность выживания на разных этапах послеоперационного наблюдения, построены отдельно для пациентов, перенесших коронарное шунтирование с использованием ИК, и для больных, которым выполнялась МИРМ. Графическое представление данных отражено на рисунке 15. Свобода от смерти от всех причин к 60 месяцам после КШ составила 83,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 85,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК.



Оставшиеся под наблюдением пациенты

МИРМ	128	102	73	12
КШ с ИК	127	109	76	10

Рисунок 15 – График свободы от смертности в течение периода наблюдения в зависимости от методики коронарного шунтирования

Согласно полученным результатам, средний период, свободный от неблагоприятного исхода (смерть от всех причин), составил 66,61±1,45 месяцев (95% ДИ: 63,77–69,45 месяцев) у пациентов, перенесших МИРМ. В группе пациентов, которым выполнялось КШ с ИК, данный показатель составил 69,41±1,64 месяцев (95% ДИ: 66,20–72,62 месяцев). Оценка различий в выживаемости между группами во времени, проведенная с использованием лог-ранк критерия Мантеля-Кокса, не выявила статистически значимой разницы (p=0,682).

Кардиальная смерть. В течение периода наблюдения смерть от сердечных причин возникла в четырех случаях (3,1%) в группе МИРМ и в шести (4,7%) случаях в группе КШ с ИК. Для прогнозирования риска развития смерти от кардиальных причин в отдаленном периоде наблюдения и оценку влияния определенных предикторов на этот риск также нами был проведен регрессионный анализ Кокса [71].

Таблица 36 – Результаты однофакторного регрессионного анализа Кокса для оценки факторов риска кардиальной смерти

Показатель	ОР	95% ДИ	p
Возраст	1,15	1,05-1,25	**0,002***
Пол, мужской	3,99	0,52-30,76	0,18
ИМТ	1,039	0,88-1,22	0,65
ИМ	0,93	0,25-3,37	0,91
МИРМ	**0,88**	**0,30-2,62**	**0,82**
АГ	2,58	0,33-19,82	0,36
ПИКС	0,98	0,30-3,17	0,97
ЧКВ в анамнезе	0,69	0,15-3,13	0,63
СД	7,34	2,04-26,46	**0,002***
ХОБЛ	1,18	0,32-4,29	0,80
ОНМК	1,00	0,13-7,70	0,99
ХБП с 3А и менее	7,48	2,43-23,07	**<0,001***
МФА	2,045	0,63-6,66	0,23
ФП	1,53	0,34-6,94	0,57
КДО ЛЖ	1,001	0,981-1,021	0,95
КСО ЛЖ	1,018	0,998-1,038	0,085
ФВ ЛЖ	0,87	0,80-0,94	**<0,001***

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал; * - различия показателей статистически значимы (p<0,05).

По данным однофакторного регрессионного анализа Кокса такие предикторы как возраст пациента, наличие ХБП С3а и менее, СД 2-типа и ФВЛЖ были ассоциированы с риском кардиальной смертности (Таблица 36). Указанные предикторы как возраст пациента, наличие СД и ХБП, вошедшие в модель, характеризовались прямой связью с риском кардиальной смертности. Так, увеличение возраста на 1 год ассоциировалось с увеличением риска кардиальной смертности на 15%, а наличие СД 2-типа и ХБП С3 и менее ассоциировалось с увеличением риска общей смертности в 7,3 раза и 7,5 раза, соответственно. В то же время, в отношении ФВЛЖ обнаружена обратная зависимость, уменьшение ФВЛЖ на каждый 1% была ассоциирована с увеличением риска кардиальной смерти на 14,9 %.

Все предикторы, которые были включены в однофакторную модель при уровне значимости p<0,05, в дальнейшем были отобраны с использованием пошагового метода исключения Вальда и интегрированы в многофакторный анализ Кокса. В результате была получена модель пропорциональных рисков (2), описывающая зависимость риска общей смертности от различных факторов, представленных ниже:

$$h_i(t) = h_0(t)*\exp(0{,}97*X_{возраст} + 1{,}39*X_{СД} + 1{,}43*X_{ХБП} - 0{,}142*X_{ФВЛЖ}) \quad (2)$$

где $h_i(t)$ – прогнозируемый риск смерти для i-того пациента (в %); $h_0(t)$ – базовый риск смерти за определенный временной период t (в %); $X_{возраст}$ – возраст пациента; $X_{СД}$ – сахарный диабет; $X_{ХБП}$ – наличие ХБП С3А и менее; $X_{ФВЛЖ}$ – фракция выброса левого желудочка.

Сформированная модель продемонстрировала статистическую значимость (p<0,001). Значения базового риска кардиальной смертности на сроках наблюдения 15, 30, 45 и 55 месяцев представлены в таблице 37.

Таблица 37 – Значения базового риска кардиальной смерти в модели (2)

Срок наблюдения, мес. (t)	Базовый риск $h_0(t)$, %
15	0,005
30	0,011
45	0,053
55	0,107

Характеристики каждого из предикторов, вошедших в модель Кокса, представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Характеристики предикторов, вошедших в многофакторную модель Кокса (2)

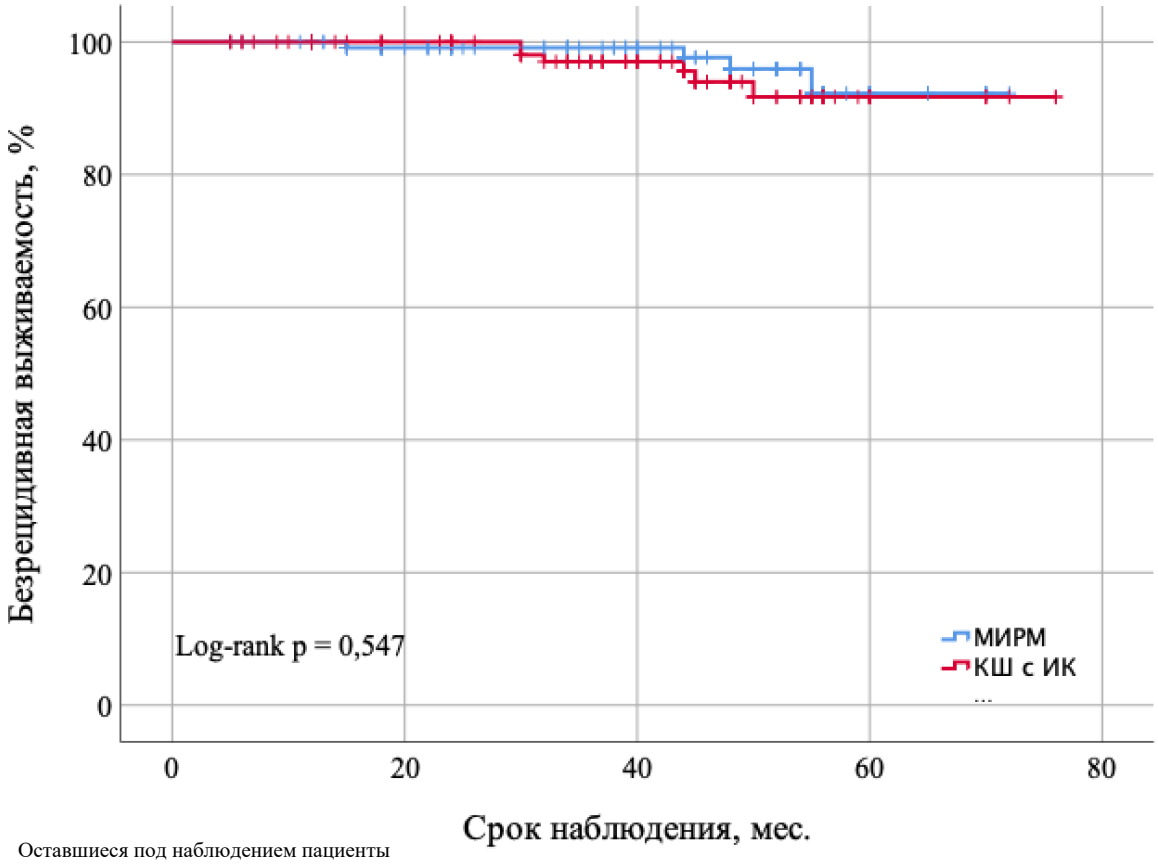
Предиктор	ОР ($h_i(t)/h_0(t)$)	95% ДИ	p
Возраст	1,102	1,001-1,213	0,049*
СД 2-типа	3,52	1,15-10,76	0,027*
ХБП С3а и менее	4,18	1,03-16,92	0,045*
Фракция выброса ЛЖ	0,867	0,792-0,949	0,002*

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал.

* - различия показателей статистически значимы (p<0,05).

В ходе многофакторного анализа Кокса было установлено, что независимыми предикторами, оказывающими значимое влияние на риск кардиальной смертности, являются возраст пациента, наличие сахарного диабета 2 типа, хронической болезни почек стадии С3А, а также уровень фракции выброса левого желудочка. При этом такие факторы, как возраст, сахарный диабет и хроническая болезнь почек, включенные в модель, демонстрировали прямую зависимость с уровнем кардиальной смертности, тогда как снижение фракции выброса левого желудочка было связано с возрастанием риска неблагоприятного исхода. Так, наличие увеличение возраста на 1 год ассоциировалось с увеличением риска кардиальной смертности на 10%, а наличие СД 2-типа и ХБП С3а и менее ассоциировалось с увеличением риска кардиальной смертности в 3,5 раза и 4,2 раза, соответственно. В то же время, в отношении ФВЛЖ обнаружена обратная зависимость, уменьшение ФВЛЖ на каждый 1% была ассоциирована с увеличением риска кардиальной смерти на 15,3%. Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения также не было обнаружено влияния методики коронарного шунтирования (МИРМ против КШ с ИК) на риск кардиальной смертности (ОР: 0,88; 95% ДИ: 0,30-2,62; p=0,82).

В дополнение был проведен анализ выживаемости с использованием метода Каплана-Мейера, учитывая различные методики коронарного шунтирования. Кривые Каплана-Мейера, отражающие кумулятивную частоту выживаемости на каждом этапе наблюдения, представлены отдельно для пациентов, перенесших коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения, и больных, которым выполнялось миниинвазивное коронарное шунтирование (Рисунок 16). Свобода от кардиальной смерти к 60 месяцам после КШ составила 92,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 90,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК. Согласно полученным результатам, среднее время, свободное от кардиальной смерти, составило 70,05±0,96 мес. (95% ДИ: 68,17–71,93 мес.) в группе пациентов, перенесших МИРМ, тогда как в группе КШ с ИК данный показатель составил 73,10±1,15 мес. (95% ДИ: 70,85–75,35 мес.). Оценка различий в выживаемости с течением времени, проведенная с использованием лог-ранк критерия Мантеля-Кокса, не выявила статистически значимых различий между группами (p=0,547).



Оставшиеся под наблюдением пациенты

МИРМ	128	102	73	12
КШ с ИК	127	109	76	10

Рисунок 16 – График свободы от кардиальной смертности в течение периода наблюдения в зависимости от методики коронарного шунтирования

Инфаркт миокарда. В течение периода наблюдения инфаркт миокарда возник у 8 (6,3%) пациентов в группе МИРМ и у 11 (8,7%) пациентов в группе КШ с ИК. С целью прогнозирования риска инфаркта миокарда в отдаленном периоде наблюдения и определения степени влияния ключевых предикторов на данный риск был выполнен регрессионный анализ Кокса [71]. По данным однофакторного регрессионного анализа Кокса такие предикторы как наличие МФА и ЧКВ в анамнезе были ассоциированы с повышенным риском инфаркта миокарда (Таблица 39).

Таблица 39 – Результаты однофакторного регрессионного анализа Кокса для оценки факторов риска инфаркта миокарда

Показатель	ОР	95% ДИ	p
Возраст	1,03	0,97-1,09	0,38
Пол, мужской	1,18	0,39-3,57	0,77
ИМТ	1,05	0,92-1,20	0,44
ИМ	0,86	0,28-2,58	0,78
МИРМ	0,77	0,31-1,91	0,57
АГ	0,82	0,27-2,46	0,72
ПИКС	0,78	0,28-2,16	0,63
ЧКВ в анамнезе	5,56	2,24-13,84	**<0,001***
СД	1,28	0,50-3,26	0,60
ХОБЛ	0,49	0,11-2,11	0,33
ОНМК	1,44	0,33-6,24	0,63
ХБП С3А и менее	1,37	0,31-5,99	0,67
МФА	4,04	1,64-9,97	**0,002***
ФП	1,66	0,48-5,71	0,42
КДО ЛЖ	0,99	0,97-1,01	0,43
КСО ЛЖ	0,99	0,96-1,02	0,52
ФВЛЖ	1,01	0,94-1,08	0,87

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал; * - различия показателей статистически значимы ($p<0,05$).

Все предикторы, вошедшие в однофакторную модель, были далее отобраны пошаговым методом Вальда и включены в многофакторный анализ Кокса, в результате которого была сформирована модель пропорциональных рисков (3). Данная модель отражает взаимосвязь риска повторной реваскуляризации миокарда с различными факторами, представленными ниже:

$$h_i(t) = h_0(t)*\exp(1,322*X_{МФА} + 1,661*X_{ЧКВ\ в\ анамнезе}) \quad (3)$$

где $h_i(t)$ – прогнозируемый риск смерти для i-того пациента (в %); $h_0(t)$ – базовый риск смерти за определенный временной период t (в %); $X_{МФА}$– Мультифокальный атеросклероз; $X_{ЧКВ\ в\ анамнезе}$ – ЧКВ в анамнезе.

Сформированная модель продемонстрировала статистическую значимость (p<0,001). Значения базового риска инфаркта миокарда на сроках наблюдения 18, 24, 30, 40, 50 и 56 месяцев представлены в таблице 40.

Таблица 40 – Значения базового риска ИМ в модели (3)

Срок наблюдения, мес. (t)	Базовый риск $h_0(t)$, %
18	0,002
24	0,007
30	0,017
40	0,028
50	0,038
56	0,053

Характеристики каждого из предикторов, вошедших в модель Кокса, представлены в таблице 41.

Таблица 41 – Характеристики предикторов, вошедших в многофакторную модель Кокса (3)

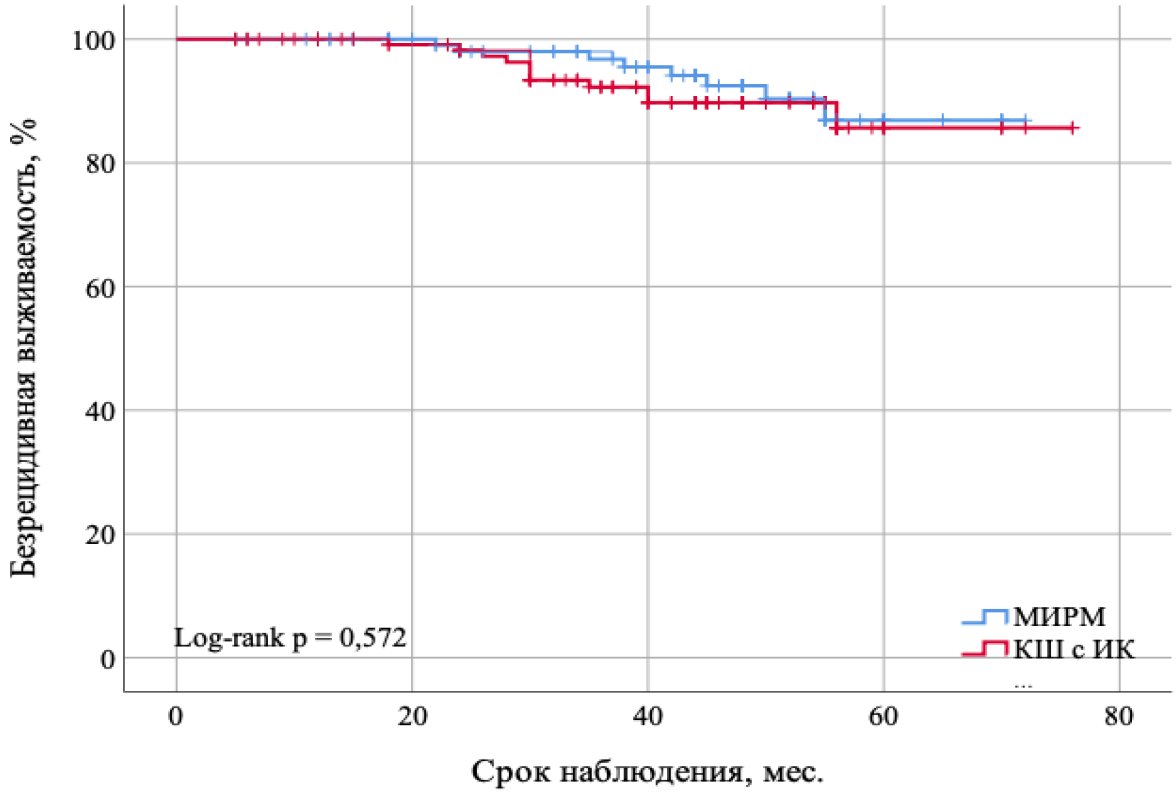
Предиктор	ОР ($h_i(t)/h_0(t)$)	95% ДИ	p
МФА	3,75	1,52-9,25	0,004
ЧКВ в анамнезе	5,27	2,11-13,11	<0,001

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал

В результате многофакторного анализа Кокса предикторами, имеющими независимое влияние на риск ИМ, оказались наличие МФА и ЧКВ в анамнезе. Указанные предикторы характеризовались прямой связью с риском ИМ. Так, наличие МФА ассоциировалось с увеличением риска ИМ более чем в 3 раза, а ЧКВ в анамнезе ассоциировалось с увеличением риска ИМ более чем в 5 раз [71].

Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения не было обнаружено влияния метода коронарного шунтирования на риск инфаркта миокарда (ОР: 0,77; 95% ДИ: 0,31-1,91; p=0,57). В дополнение был проведен анализ выживаемости с использованием метода Каплана-Мейера, учитывая различные методики коронарного шунтирования.

Представленные кривые Каплана-Мейера демонстрируют кумулятивную частоту выживаемости на различных этапах наблюдения, отдельно для пациентов, перенесших КШ с ИК, и для больных, которым выполнялось МИРМ (Рисунок 17). Свобода от инфаркта миокарда к 60 месяцам после КШ составила 86,8% для группы пациентов перенесших МИРМ и 85,4% для группы пациентов перенесших КШ с ИК. Согласно полученным данным, средний период, свободный от инфаркта миокарда, составил 68,21±1,27 мес. (95% ДИ: 65,71-70,71 мес.) в группе пациентов, перенесших МИРМ, тогда как в группе КШ с ИК данный показатель составил 70,55±1,58 мес. (95% ДИ: 67,45-73,65 мес.). Различия в выживаемости с течением времени, оцененные с использованием лог-ранк критерия Мантеля-Кокса, не достигли статистической значимости (p=0,572) [71].



Оставшиеся под наблюдением пациенты

МИРМ	128	102	72	12
КШ с ИК	127	109	73	10

Рисунок 17 – График свободы от инфаркта миокарда в течение периода наблюдения в зависимости от методики коронарного шунтирования

Цереброваскулярные события. В течение периода наблюдения цереброваскулярное событие в виде инсульта возникло у одного (0,8%) пациента в группе КШ с ИК, в группе пациентов перенесших МИРМ случаев инсульта не было (0,0%). Напротив, ТИА возникла в одном случае (0,8%) у пациента в группе МИРМ, а в группе КШ с ИК данного события не наблюдалось. Свобода от инсульта к 60 месяцам после КШ составила 100,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 98,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (Рисунок 18). Данные различия согласно лог-ранк критерию Мантеля-Кокса, были статистически незначимыми (p=0,317) [71].

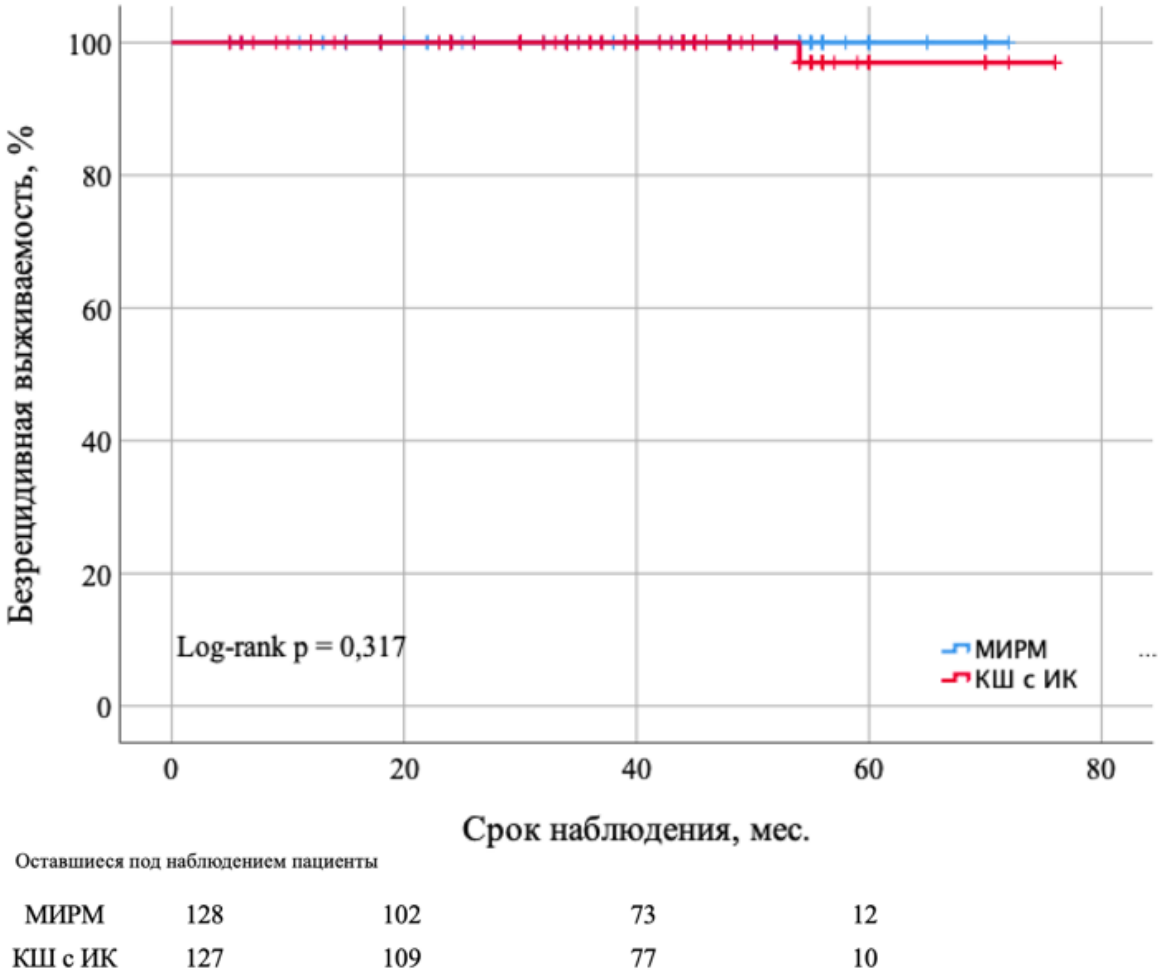


Рисунок 18 – График свободы от инсульта в течение периода наблюдения в зависимости от методики коронарного шунтирования

МАССЕ. В течение периода наблюдения МАССЕ были зарегистрированы в 17 случаях (13,3%) среди пациентов, перенесших МИРМ, и в 20 случаях (15,7%) в группе КШ с ИК. С целью прогнозирования риска МАССЕ в отдаленном периоде наблюдения и оценки влияния ключевых предикторов на его развитие был проведен регрессионный анализ Кокса [71].

Таблица 42 – Результаты однофакторного регрессионного анализа Кокса для оценки факторов риска МАССЕ

Показатель	ОР	95% ДИ	p
Возраст	1,034	0,998-1,071	0,063
Пол, мужской	2,16	0,98-4,78	0,06
ИМТ	1,01	0,94-1,01	0,73
ИМ	1,07	0,58-1,97	0,82
МИРМ	0,92	0,54-1,56	0,76
АГ	1,48	0,67-3,27	0,33
ПИКС	1,30	0,75-2,25	0,36
ЧКВ в анамнезе	1,83	1,03-3,25	**0,04***
СД	1,89	1,11-3,21	**0,02***
ХОБЛ	0,77	0,38-1,57	0,47
ОНМК	1,38	0,59-3,28	0,45
ХБП С3А и менее	2,17	1,06-4,45	**0,03***
МФА	1,90	1,06-3,40	**0,03***
ФП	1,29	0,58-2,85	0,53
КДО ЛЖ	1,003	0,994-1,012	0,546
КСО ЛЖ	1,009	0,997-1,021	0,136
ФВ ЛЖ	0,957	0,921-0,995	**0,028***

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал; * - различия показателей статистически значимы (p<0,05).

По данным однофакторного регрессионного анализа Кокса такие предикторы как наличие СД 2-типа, ХБП С3А и менее, МФА, ЧКВ в анамнезе, а также ФВЛЖ были ассоциированы с риском развития МАСЕ (Таблица 42). Все предикторы, включенные в однофакторную модель, были далее отобраны с использованием пошагового метода Вальда и включены в многофакторный анализ Кокса. В

результате была сформирована модель пропорциональных рисков (4), отражающая взаимосвязь риска MACCE с различными факторами, представленными ниже:

$$h_i(t) = h_0(t)*\exp(0{,}669*X_{СД} + 0{,}592*X_{ЧКВ\ в\ анамнезе} + 0{,}908*X_{ХБП} - 0{,}040*X_{ФВЛЖ}) \quad (4)$$

где $h_i(t)$ – прогнозируемый риск смерти для i-того пациента (в %); $h_0(t)$ – базовый риск смерти за определенный временной период t (в %); $X_{СД}$ – Сахарный диабет; $X_{ЧКВ\ в\ анамнезе}$ – ЧКВ в анамнезе.

Сформированная модель продемонстрировала статистическую значимость ($p<0{,}001$). Значения базового риска MACCE на сроках наблюдения 12, 24, 36, 48 и 55 месяцев представлены в таблице 42.

Таблица 43 – Значения базового риска MACE в модели (4)

Срок наблюдения, мес. (t)	Базовый риск $h_0(t)$, %
12	0,082
24	0,371
36	0,977
48	1,523
55	2,169

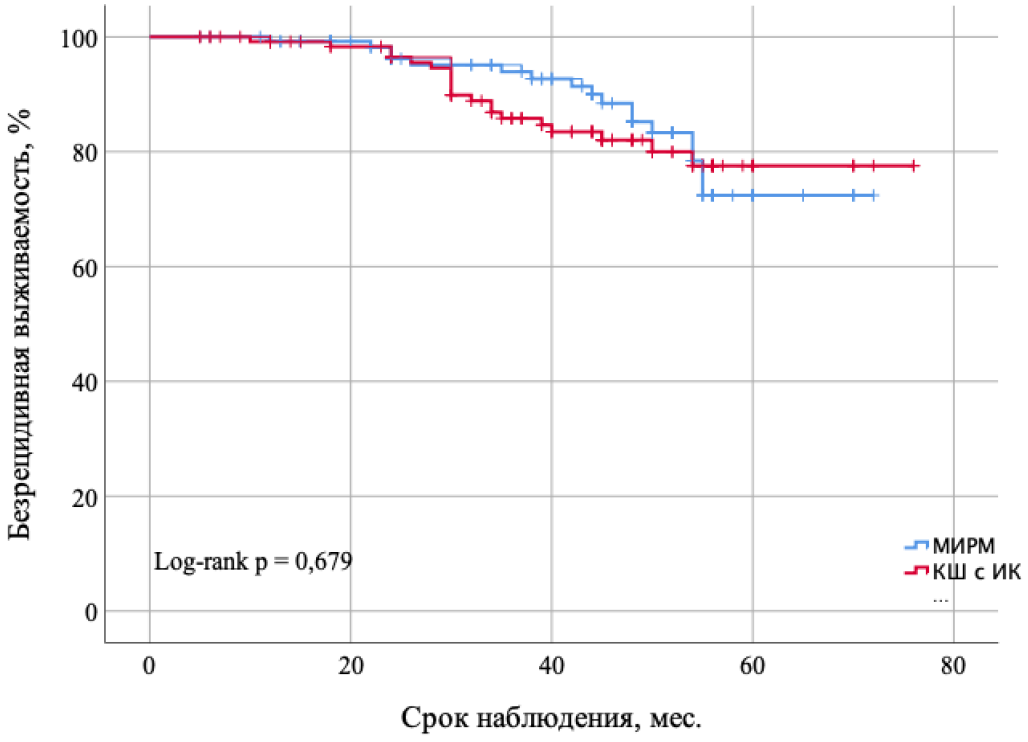
Характеристики каждого из предикторов, вошедших в модель Кокса, представлены в таблице 44.

Таблица 44 – Характеристики предикторов, вошедших в многофакторную модель Кокса (4)

Предиктор	ОР ($h_i(t)/h_0(t)$)	95% ДИ	p
СД 2-типа	1,95	1,13-3,36	0,016
ЧКВ в анамнезе	1,807	1,002-3,261	0,049
ХБП С3А и менее	2,47	1,17-5,24	0,017
ФВЛЖ	0,961	0,923-0,999	0,046

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал

В результате многофакторного анализа Кокса было установлено, что независимыми предикторами риска MACCE являются наличие сахарного диабета 2 типа, предшествующее ЧКВ, хроническая болезнь почек стадии С3 и менее, а также фракция выброса левого желудочка. Первые три предиктора продемонстрировали прямую зависимость с увеличением вероятности MACCE. В частности, наличие сахарного диабета 2 типа было ассоциировано с увеличением риска MACCE в 1,95 раза, наличие ЧКВ в анамнезе — с увеличением риска в 1,8 раза, а наличие хронической болезни почек — с увеличением риска в 2,8 раза. В то же время для фракции выброса левого желудочка выявлена обратная зависимость: снижение ФВ ЛЖ на каждый 1% сопровождалось увеличением риска MACCE на 4%. Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения также не было обнаружено влияния метода коронарного шунтирования на риск MACE [71].



Оставшиеся под наблюдением пациенты

МИРМ	128	102	72	12
КШ с ИК	127	109	72	10

Рисунок 19 – График свободы от MACCE в течение периода наблюдения в зависимости от методики коронарного шунтирования

Нами также был проведен анализ выживаемости по методу Каплана-Мейера в зависимости метода коронарного шунтирования. Кривые выживаемости по Каплану-Мейеру, демонстрирующие кумулятивную вероятность выживания на разных этапах послеоперационного наблюдения, построены отдельно для пациентов, перенесших коронарное шунтирование с использованием ИК, и для больных, которым выполнялась МИРМ (Рисунок 19). Свобода от MACCE через 60 месяцев после КШ составила 73,0% в группе пациентов, перенесших МИРМ, и 76,0% в группе пациентов, которым проводилось КШ с ИК [71]. Согласно представленным данным, среднее время, свободное от исхода (MACCE) в группе пациентов перенесших МИРМ составило 64,40±1,64 мес. (95% ДИ: 61,19-67,62 мес.), в группе КШ с ИК средний срок составил 66,82±1,85 мес. (95% ДИ: 63,19-70,45 мес.). Данные различия по частоте выживания с течением времени оцененная с помощью лог-ранк критерия Мантеля-Кокса, были статистически незначимыми (p=0,679).

Повторная реваскуляризация миокарда. В течение периода наблюдения повторная реваскуляризация миокарда проводилась в 12 случаях (9,4%) в группе МИРМ и в 10 (7,9%) случаях в группе КШ с ИК. Во всех случаях повторная реваскуляризация проводилась методом ЧКВ и стентирования коронарных артерий/шунтов. Для прогнозирования риска повторной реваскуляризации миокарда в отдаленном периоде наблюдения и оценку влияния определенных предикторов на этот риск также нами был проведен регрессионный анализ Кокса [71].

Таблица 45 – Результаты однофакторного регрессионного анализа Кокса для оценки факторов риска повторной реваскуляризации миокарда

Показатель	ОР	95% ДИ	p
Возраст	0,98	0,93-1,03	0,40
Пол, мужской	6,58	0,88-48,97	0,07
ИМТ	0,94	0,83-1,06	0,30
ИМ	0,69	0,23-2,05	0,51
МИРМ	1,27	0,55-2,95	0,57
АГ	2,16	0,50-9,24	0,30
ПИКС	1,91	0,83-4,43	0,13
ЧКВ в анамнезе	3,07	1,31-7,19	0,01*
СД	3,30	1,41-7,73	0,006*
ХОБЛ	0,66	0,20-2,24	0,51
ОНМК	1,10	0,26-4,71	0,90
ХБП С3А и менее	1,06	0,25-4,54	0,94
МФА	2,61	1,01-6,23	0,03*
ФП	0,95	0,22-4,07	0,95
КДО ЛЖ	1,004	0,989-1,019	0,585
КСО ЛЖ	1,009	0,989-1,029	0,381
ФВЛЖ	0,978	0,920-1,039	0,466

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал; * - различия показателей статистически значимы ($p<0,05$).

Согласно результатам однофакторного регрессионного анализа Кокса, такие факторы, как наличие сахарного диабета 2 типа, многососудистое поражение артерий и предшествующее ЧКВ, были связаны с риском повторной реваскуляризации миокарда (Таблица 45). Все предикторы, включенные в однофакторную модель, впоследствии были отобраны методом пошагового исключения (метод Вальда) и внесены в многофакторный анализ Кокса. В

результате была получена модель пропорциональных рисков (3), описывающая зависимость риска повторной реваскуляризации миокарда от различных факторов, представленная ниже:

$$h_i(t) = h_0(t)*\exp(1{,}079*X_{СД} + 0{,}970*X_{ЧКВ\ в\ анамнезе}) \quad (5)$$

где $h_i(t)$ – прогнозируемый риск смерти для i-того пациента (в %); $h_0(t)$ – базовый риск смерти за определенный временной период t (в %); $X_{СД}$ – Сахарный диабет; $X_{ЧКВ\ в\ анамнезе}$ – ЧКВ в анамнезе.

Полученная модель продемонстрировала статистическую значимость ($p<0{,}001$). Значения базового риска повторной реваскуляризации миокарда на интервалах наблюдения 12, 24, 36, 46 и 50 месяцев приведены в таблице 46.

Таблица 46 – Значения базового риска повторной реваскуляризации миокарда в модели (5)

Срок наблюдения, мес. (t)	Базовый риск $h_0(t)$, %
12	0,004
24	0,017
36	0,039
46	0,057
50	0,063

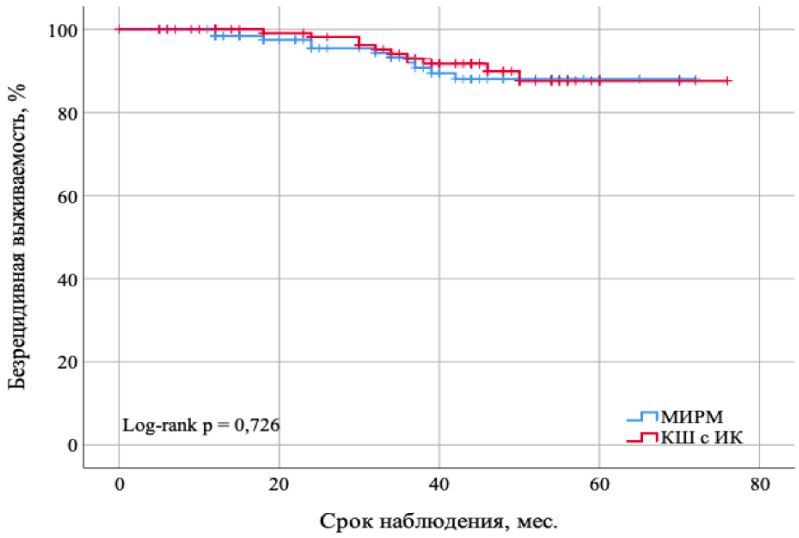
Характеристики каждого из предикторов, вошедших в модель Кокса, представлены в таблице 47.

Таблица 47 – Характеристики предикторов, вошедших в многофакторную модель Кокса (5)

Предиктор	ОР ($h_i(t)/h_0(t)$)	95% ДИ	p
СД 2-типа	2,94	1,25-6,94	0,014*
ЧКВ в анамнезе	2,64	1,12-6,23	0,027*

Примечание. ОР – отношение рисков (Hazard ratio), ДИ – доверительный интервал
* - различия показателей статистически значимы ($p<0{,}05$).

В результате многофакторного анализа Кокса предикторами, имеющими независимое влияние на риск повторной реваскуляризации миокарда, оказались наличие СД 2-типа и ЧКВ в анамнезе. Указанные предикторы характеризовались прямой связью с риском повторной реваскуляризации миокарда. Так, наличие СД 2-типа ассоциировалось с увеличением риска повторной реваскуляризации миокарда в 2,9 раза, а ЧКВ в анамнезе ассоциировалось с увеличением риска в 2,6 раза. Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения не было обнаружено влияния метода коронарного шунтирования на риск повторной реваскуляризации миокарда. Нами также был проведен анализ выживаемости по методу Каплана-Мейера в зависимости метода коронарного шунтирования. Кривые выживаемости по Каплану-Мейеру, демонстрирующие кумулятивную вероятность выживания на разных этапах послеоперационного наблюдения, построены отдельно для пациентов, перенесших коронарное шунтирование с использованием ИК, и для больных, которым выполнялась МИРМ (Рисунок 20). Свобода от повторной реваскуляризации миокарда к 60 месяцам после КШ составила 86,3% для группы пациентов перенесших МИРМ и 87,3% для группы пациентов перенесших КШ с ИК [71].



Оставшиеся под наблюдением пациенты

МИРМ	128	101	67	11
КШ с ИК	127	107	72	10

Рисунок 20 – График свободы от повторной реваскуляризации миокарда в течение периода наблюдения в зависимости от методики коронарного шунтирования

На основании представленных данных, средняя продолжительность периода без исхода (повторной реваскуляризации миокарда) в группе пациентов, перенесших МИРМ, составила 66,97±1,43 месяца (95% ДИ: 64,16–69,79 месяца), тогда как в группе КШ с ИК этот показатель достиг 71,12±1,47 месяца (95% ДИ: 68,24–73,99 месяца). Оценка различий в выживаемости во времени с использованием лог-ранкового критерия Мантеля-Кокса показала их статистическую незначимость (p=0,726).

3.8. Оценка качества жизни в отдаленном периоде после коронарного шунтирования

Мы провели сравнительный анализ качества жизни в отдалённом периоде после КШ с использованием опросника SF-36. Как уже упоминалось, опросник SF-36 включает восемь категорий оценки качества жизни: физическое функционирование, интенсивность боли, ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием, общее состояние здоровья, психическое здоровье, социальное функционирование, ролевое функционирование и жизненная активность. Результаты оценки качества жизни по опроснику SF-36 в зависимости от методики КШ представлены в таблице 48.

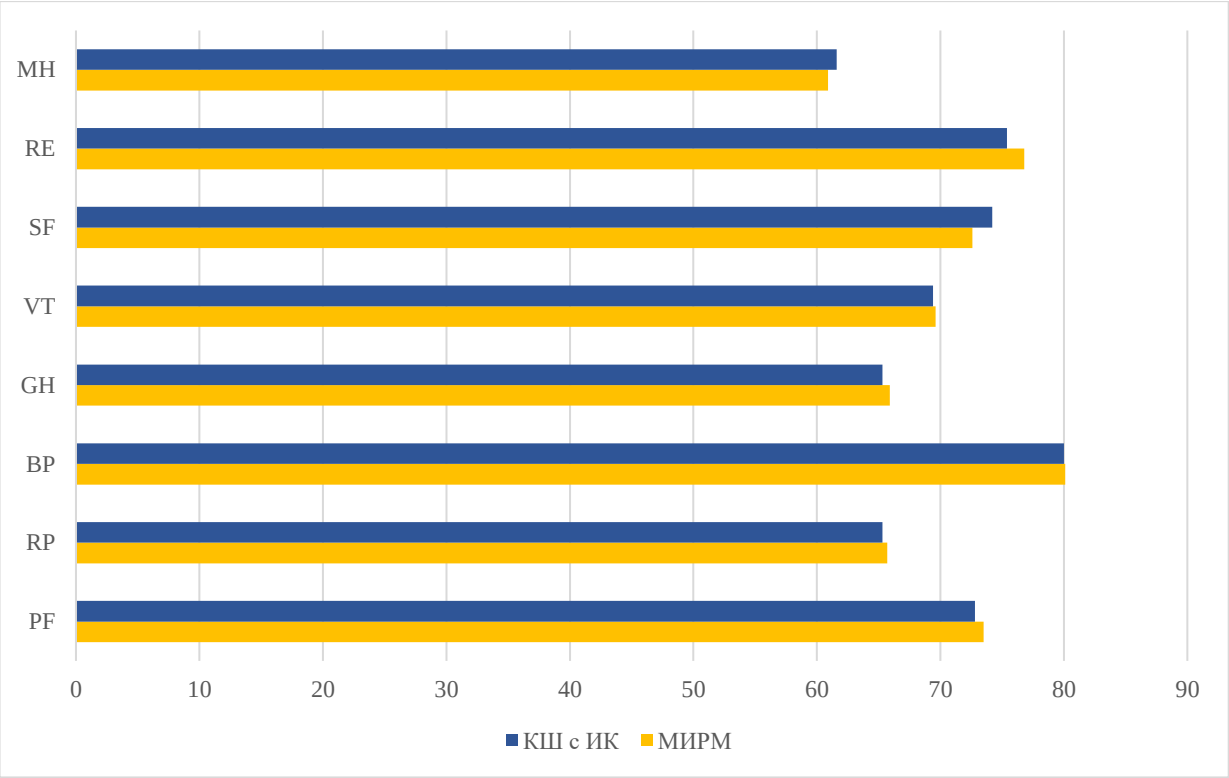
Таблица 48 – Сравнительный анализ результатов анкетирования в отдаленном периоде по опроснику SF-36 в зависимости от методики коронарного шунтирования

Категории КЖ	МИРМ	КШ с ИК	p
Физическое функционирование (PF)	73,5±7,2	72,8±7,0	0,447
Ролевое функционирование (RP)	65,7±7,4	65,3±6,7	0,669
Интенсивность боли (BP)	80,1±5,4	80,0±6,6	0,191
Общее состояние здоровья (GH)	65,9±7,5	65,3±8,4	0,588
Жизненная активность (VT)	69,6±6,5	69,4±8,2	0,775
Социальное функционирование (SF)	72,6±6,5	74,2±6,4	0,059
Эмоциональное состояние (RE)	76,8±5,5	75,4±6,3	0,056
Психическое здоровье (MH)	60,9±8,1	61,6±6,8	0,451

* - изменения показателя статистически значимы (p<0,05)

Исходя из полученных данных, статистически значимых различий в отношении отдельных категорий КЖ в отдаленном периоде наблюдения в зависимости от методики коронарного шунтирования выявлено не было ($p>0,05$ для всех категорий) (Рисунок - 21).

Рисунок 21 - Сравнительный анализ результатов анкетирования в отдаленном периоде по опроснику SF-36 в зависимости от методики коронарного шунтирования



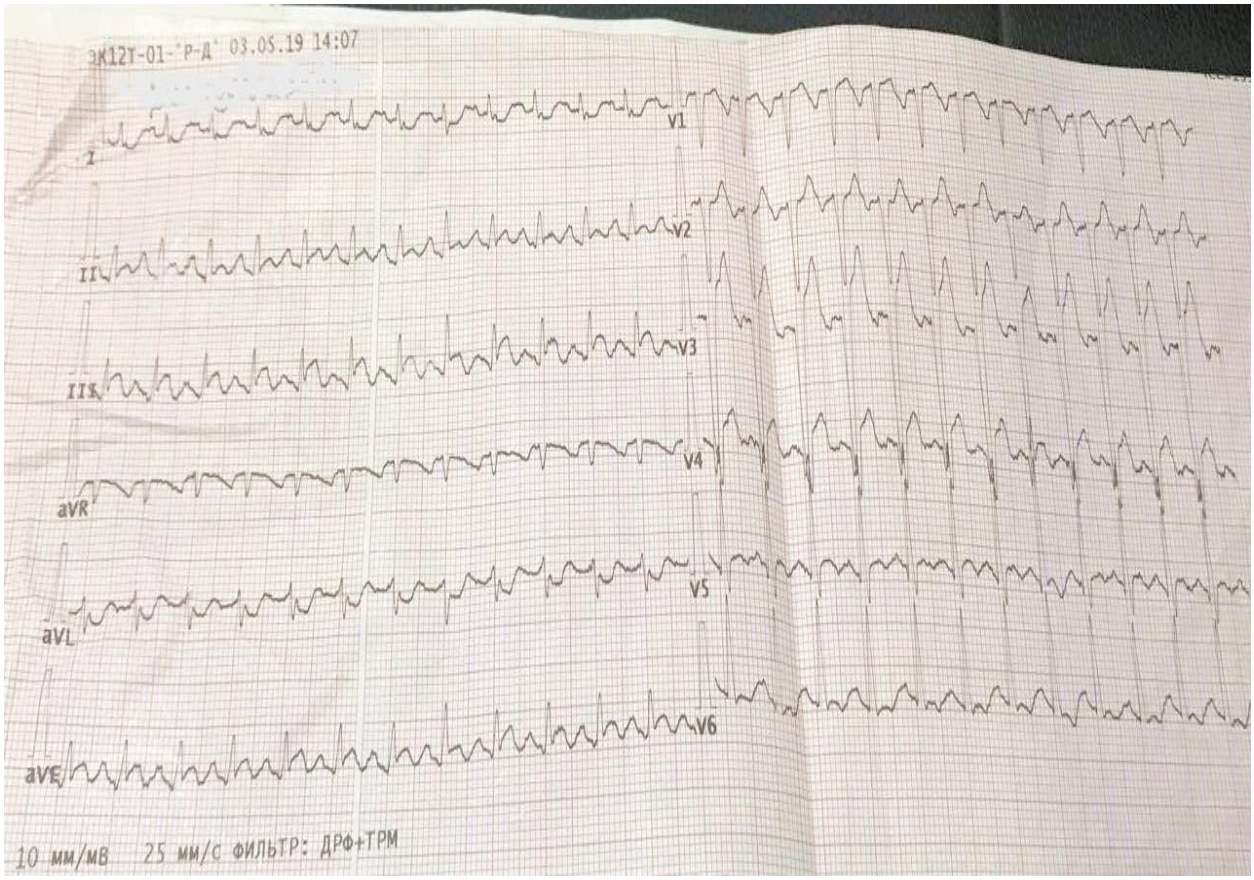
3.9 Клинические случаи коронарного шунтирования при остром коронарном синдроме

Клинический случай 1.

Пациент В., 70 лет, поступил в отделение кардиохирургии ХЛИБС и малоинвазивной коронарной хирургии с жалобами на сжимающие боли в области сердца, не купирующиеся сублингвальным приемом нитроглицерина, учащенное сердцебиение, одышку, ощущение нехватки воздуха и выраженную слабость. При осмотре общее состояние пациента расценено как средней степени тяжести, что обусловлено острым периодом инфаркта миокарда. Сознание сохранено,

активность снижена. Конституциональный тип — нормостенический. Антропометрические показатели: рост — 190 см, масса тела — 107 кг, площадь поверхности тела (BSA) — 2.4 м², индекс массы тела (BMI) — 29.64. Аускультативно: сердечные тоны приглушены, ритмичны, шумы отсутствуют. ЧСС — 140 уд/мин. Артериальное давление — 140/80 мм рт. ст. на обеих руках. Пульс удовлетворительного наполнения, частотой 105 уд/мин. По данным лабораторных анализов: Креатинфосфокиназа МВ фракция (активность) - 64 Ед/л; Креатинфосфокиназа общая - 1901 Ед/л; Креатинин - 74.4 мкмоль/л; Мочевина - 5.5 ммоль/л; Креатинфосфокиназа МВ фракция (масса) - 10.6 нг/мл; Альбумин - 33 г/л; Натрий - 143 ммоль/л; Общий билирубин - 10.3 мкмоль/л; Глюкоза - 6.45 ммоль/л; Высокочувствительный тропонин I - 4.761 нг/мл. Электрокардиография (ЭКГ): Ритм синусовый с ЧСС 100 уд в мин. Подъем сегмента ST II, III, aVF, V1-V4, депрессия сегмента ST I, aVL. Комплекс QS V1-V4 (Рисунок 22).

Рисунок 22 – Электрокардиограмма пациента В.



По данным эхокардиографического исследования при поступлении в стационар: Дилатация ЛЖ. Глобальная сократимость ЛЖ снижена. КДО-224.0 мл, КСО-140.0 мл, ФВ-35.8 Акинез верхушки, передне-перегородочного сегмента, гипокинез переднего, бокового стенки, задней и нижней стенки ЛЖ. Значимой клапанной регургитации не выявлено. Пациенту экстренно проведена КАГ: Ствол ЛКА без ангиографических признаков сужения. ПМЖВ – выраженный кальциноз и диффузный стеноз 90–95% в п/3, на уровне отхождения ДВ1 – субтотальный стеноз. ОВ – полная окклюзия в устье, дистальные отделы заполняются по межсистемным перитокам. ВТК ОВ 1 – окклюзия в устье, дистальные отделы заполняются по межсистемным перитокам. Артерия интермедиа хорошо развита, стеноз в д/3 80%. ПКА – диффузно изменена, окклюзия в с/3. ЗМЖВ ПКА – без ангиографических признаков сужения. ЗБВ ПКА – без ангиографических признаков сужения. ВГА – без ангиографических признаков сужения (Рисунок 23).

Рисунок 23 – Коронарограмма пациента В.

Учитывая клинико-инструментальные данные, пациенту решением консилиума рекомендована реваскуляризация миокарда: коронарное шунтирование. Название операции: Коронарное шунтирование на 3 шунта (ЛВГА-ПМЖВ, аутовена ВТК2, ПКА) на работающем сердце без ИК (off-pump).

Протокол операции: Операционное поле троекратно обработано бетадином. Срединная стернотомия. Левая внутренняя грудная артерия (ЛВГА) мобилизирована и выделена от подключичной вены до бифуркации. Параллельно

произведен забор V. saphena magna с левой и правой нижних конечностей из расчета на 2 шунта. Перикард вскрыт, взят на держалки. Введено 10000 ЕД гепарина. Для стабилизации миокарда использован стабилизатор системы «OCTOPUS». При ревизии коронарных артерий, промежуточная артерия атеросклеротически изменена преимущественно расположено интрамиокардиально. Экспозиция в д/3 ПМЖВ, диаметром 1,75мм, стенка артерии атеросклеротически изменена. Установлен интракоронарный шунт. Наложен анастомоз с ЛВГА нитью пролен 8/0, анастомоз герметичный, проходимый. Экспозиция ВТК в д/3. Артерия вскрыта, диаметром 1.5мм, стенка артерии атеросклеротически изменена. Установлен интракоронарный шунт. Наложен анастомоз конец в бок с аутовеной нитью пролен 8/0, анастомоз герметичный, проходимый. Экспозиция ЗМЖВ ПКА в д/3. Артерия вскрыта, диаметром 2.5мм, стенка артерии атеросклеротически изменена. Установлен интракоронарный шунт. Наложен анастомоз конец в бок с аутовеной нитью пролен 8/0, анастомоз герметичный, проходимый. На боковом отжатии аорты сформирован проксимальный анастомоз с аутовеной, нитью пролен 6/0. Деаэрация, пуск кровотока по шунтам. Гемостаз – состоятельный, установлены 2 дренажа – 1 в перикард, 1 в переднее средостение. Проведена интраоперационная шунтография. Шунты функционируют. Грудина ушита 4 Z образными швами - стальной лигатурой. Послойное ушивание раны. Ас. повязка. Дренажи установлены на вакуум. После оперативного вмешательства пациент переведен в отделение реанимации, экстубирован на 2 сутки после операции. Далее переведен в отделение в гемодинамически респираторно стабильном состоянии. Выписан на 11 сутки после операции в стабильном состоянии с рекомендациями под амбулаторное наблюдение хирурга и кардиолога.

Клинический случай 2.

Пациент А. 58 лет, поступил в отделения ХЛИБС с диагнозом ИБС. Нестабильная стенокардия. Прогрессирующая стенокардия напряжения 4 ФК. Стеноз ствола ЛКА 70%. Гипертоническая болезнь 3 степени. риск 4. НК 2А.

При поступлении пациент предъявляет жалобы на боли за грудиной при минимальной ФН и даже в покое. Со слов пациента жалобы на боли в области грудной клетки беспокоят с течение последних 6 месяцев, за медицинской помощью не обращался. В течение последних двух недель отмечает прогрессирование стенокардии напряжения. Боли за грудиной начали беспокоить при минимальной нагрузке и в покое. За 4 дня до текущей госпитализации пациенту выполнена коронарография, по данным которой множественные стенозы коронарных артерий (стеноз ствола ЛКА 70%). SYNTAX составил 44 балла.

При поступлении в стационар состояние средней степени тяжести. Пациент гемодинамически и респираторно стабилен. ЧСС 70 уд. мин., АД 110/60 мм рт.ст. По ЭКГ: Ритм синусовый, ЧСС 72 уд. мин., ST на изолинии. Как отмечено в рекомендациях по реваскуляризации миокарда, выбор стратегии вмешательства у пациентов с ОКСбпST (ad hoc ЧКВ, многососудистое ЧКВ или КШ) следует основывать на клинической картине заболевания, наличии сопутствующей патологии, анатомической выраженности поражения (например, индекс SYNTAX) и проводить в соответствии с принципами терапии СИБС.

В связи с поражением ствола ЛКА и SYNTAX 44 балла, пациенту рекомендовано КШ. Протокол операции: В условиях эндотрахеального наркоза и полной стерильности выполнена срединная стернотомия с параллельным забором трансплантатов для коронарного шунтирования. Внутривенно введено 5000 ЕД гепарина для обеспечения адекватной антикоагуляции. Проведена тщательная ревизия левой внутренней грудной артерии (ЛВГА), которая имела удовлетворительный диаметр и сохраняла хороший антеградный кровоток. Диаметр артерии составил 2 мм, стенки без признаков патологических изменений,

что позволило использовать ее в качестве артериального кондуита. В качестве аутовенозного трансплантата была взята большая подкожная вена из левой нижней конечности. При осмотре выявлено, что вена имеет удовлетворительное качество, ее диаметр варьировал в пределах 3–4 мм, что соответствует критериям для использования в коронарном шунтировании. После вскрытия перикарда и его фиксации на держалки произведено введение системного гепарина. На аорту и правое предсердие наложены кисетные швы. Запущено искусственное кровообращение (ИК) по стандартной методике с подключением к магистральным сосудам – аорте и полым венам. Кардиоплегия осуществлена путем введения 1000 мл раствора Кустодиола антеградно в корень аорты и 500 мл ретроградно через коронарный синус. Кардиоплегический раствор эвакуирован через правое предсердие и восходящий отдел аорты. Достигнута полная остановка сердечной деятельности с равномерным охлаждением миокарда. Температура тела пациента снижена до 34°C для защиты органа во время оперативного вмешательства. Сердце дополнительно обложено льдом для усиления эффекта миокардиальной защиты.

Для разгрузки левого желудочка установлен специальный дренаж. Далее произведена последовательная анатомическая подготовка и шунтирование пораженных коронарных артерий:

- Вскрыта ветвь тупого края (ВТК) в средней трети, ниже атеросклеротической бляшки. Диаметр артерии составил 1,5 мм. Произведено анастомозирование с аутовенозным трансплантатом с применением шовного материала пролен 7/0.
- Вскрыта диагональная ветвь (ДВ) в средней трети, диаметр 1,5 мм. Выполнено анастомозирование с аутовенозным трансплантатом с использованием пролена 7/0.
- Вскрыта передняя межжелудочковая ветвь (ПМЖВ) в средней трети, выявлены выраженные атеросклеротические изменения стенок, диаметр 1,5 мм. ЛВГА анастомозирована с ПМЖВ с применением проленового шва 8/0.

После завершения наложения дистальных анастомозов начато постепенное согревание пациента. Проведены профилактические мероприятия для

предотвращения воздушной эмболии, включая аспирацию воздуха из камер сердца и магистральных сосудов через восходящую аорту. После снятия зажима с аорты сердечная деятельность восстановилась самостоятельно, синусовый ритм сохранялся. На пристеночно отжатой аорте выполнены два проксимальных анастомоза с аутовенозными трансплантатами с использованием пролена 6/0. Осуществлен стандартный и контролируемый выход из искусственного кровообращения. Деканюлированы полые вены и аорта, введена расчетная доза протамина для нейтрализации гепарина и восстановления нормального свертывания крови. Проведен окончательный гемостаз в области ложа ЛВГА и переднего средостения с тщательной коагуляцией всех источников кровотечения. Для адекватного послеоперационного дренирования через контрапертуры в эпигастральной области установлены дренажи в переднее средостение, полость перикарда и левую плевральную полость. Грудина фиксирована при помощи четырех прочных проволочных швов для обеспечения надежной стабилизации послеоперационного разреза. Подкожно-жировая клетчатка и апоневроз ушиты послойно с применением викриловых швов 0/0, на кожу наложен косметический внутрикожный шов викрилом 4/0. Операционная рана обработана антисептическим раствором, наложена стерильная асептическая повязка. Пациент в стабильном состоянии, без признаков кровотечения, гемодинамика удовлетворительная. Переведен в отделение реанимации для дальнейшего послеоперационного наблюдения и интенсивной терапии. Послеоперационный период проткал без осложнений, выписан через 8 дней после операции.

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ

На данный момент большинству пациентов с ОКС проводится реваскуляризация миокарда методом ЧКВ [28, 69, 70]. Для пациентов с ОКСспST и явной ИСА при непригодной анатомии для ЧКВ следует рассмотреть выполнение операции КШ, а также с большой площадью миокарда в зоне ишемии или с кардиогенным шоком. У пациентов с механическими осложнениями ИМ, которым требуется коронарная реваскуляризация, проведение КШ рекомендуется вместе с реконструктивной операцией.

В настоящее время ad hoc ЧКВ на инфаркт-связанной артерии рассматривается как основная тактика лечения для большинства пациентов при ОКСбпST. Однако около 50% больных с данной патологией имеют стеноз ствола ЛКА либо многососудистое поражение, что усложняет выбор оптимального метода реваскуляризации. В клинической практике для этих пациентов обычно рассматривают возможность немедленного ЧКВ или проведение поэтапного ЧКВ, исходя из индивидуальных факторов. На данный момент нет РКИ, которые позволяли бы достоверно сравнить ЧКВ и КШ у пациентов с ОКСбпST, имеющих многососудистое поражение коронарных артерий [87]. Однако на основе существующих данных можно предположить, что критерии, используемые при выборе тактики лечения у пациентов с ХИБС (ХКС), могут быть применимы и к стабилизированным больным с ОКСбпST [28]. Объединенные данные из нескольких исследований (BEST, PRECOMBAT и SYNTAX) позволили провести сравнительный анализ исходов КШ и ЧКВ у 1246 пациентов со стабилизированным ОКСбпST, выраженным многососудистым поражением либо стенозом ствола ЛКА. Через 5 лет частота первичной комбинированной конечной точки (смерть, инфаркт миокарда или инсульт) была достоверно ниже среди пациентов после КШ, чем среди тех, кто перенес ЧКВ (13,4% против 18%, p=0,036). Эти результаты подтверждают гипотезу о том, что принципы лечения ХИБС должны применяться и у пациентов с ОКСбпST, находящихся в стабильном состоянии. Методика КШ без ИК, теоретически, может рассматриваться как предпочтительный вариант

оперативного лечения у пациентов с ОИМ, так как она позволяет сохранить коронарный кровоток во время вмешательства, предотвращая глобальную ишемию и снижая риск реперфузионного повреждения миокарда. Кроме того, этот подход может обеспечивать более быструю реваскуляризацию зоны ИСА. Еще одним важным преимуществом является исключение негативных последствий, связанных с искусственным кровообращением, включая кардиоплегическую остановку сердца и пережатие аорты. Однако, несмотря на потенциальные преимущества, выполнение операции без искусственного кровообращения является технически сложной процедурой, требующей высокого уровня хирургической подготовки. В литературе встречаются сомнения относительно полноты миокардиальной реваскуляризации и долговременной проходимости трансплантатов при использовании данной методики. Более того, операция на работающем сердце может быть затруднена у пациентов с выраженной гемодинамической нестабильностью, особенно в случаях, когда требуется значительное смещение сердца для доступа к огибающей артерии ЛКА [28, 69, 70].

Таким образом, несмотря на наличие исследований, подтверждающих краткосрочные преимущества КШ без ИК, долгосрочные результаты его применения у пациентов с ОКС, особенно в сравнении с КШ с ИК, остаются недостаточно изученными. В мировой литературе данные по выживаемости, частоте повторных вмешательств и отдаленным осложнениям после МИРМ и КШ с ИК при ОКС все еще ограничены, что требует дальнейших исследований. Одной из основных задач нашего исследования явилась разработка тактики хирургического лечения больных с ОКС, основанной на результатах операций коронарного шунтирования с искусственным кровообращением и на работающем сердце.

ОКС включает в себя широкий круг пациентов, которые различаются по степени повреждения миокарда. К ним относятся больные с нестабильной стенокардией, ИМбпST и ИМпST. Важно отметить, что выполнение КШ у данной категории пациентов связано с более высокой летальностью по сравнению с больными стабильной стенокардией и другими формами ХИБС. Несмотря на то,

что в большинстве случаев для реваскуляризации миокарда при ОКС в качестве метода первой линии используется ЧКВ, у ряда пациентов предпочтительным вариантом остается КШ. Такой подход применяется у больных, которые не отвечают на медикаментозную терапию, имеют выраженные гемодинамические нарушения, поражение ствола ЛКА или трехсосудистое поражение КА. Кроме того, КШ является методом выбора у пациентов с анатомически сложным поражением КА, неподходящим для ЧКВ, а также при продолжающейся ишемии миокарда, несмотря на предпринятые попытки ЧКВ или при его неэффективности. В проведенное исследование было включено 407 пациентов с ОКС. В зависимости от методики коронарного шунтирования они были разделены на две группы. В первую группу вошли 187 пациентов, которым выполнялось МИРМ, во вторую – 220 пациентов, перенесших КШ с ИК. Сравнительный анализ выявил статистически значимые различия между группами по ряду ключевых характеристик, включая возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), частоту поражения брахиоцефальных артерий (БЦА), а также наличие митральной недостаточности 2 степени. В связи с этим, для минимизации исходных различий в клинических и ангиографических характеристиках была применена методика Propensity Score Matching (сопоставление оценок склонности) в соотношении 1:1. В результате удалось сформировать группы, включавшие в общей сложности 262 сопоставимых пациента с ОКС. В первой группе находилось 131 пациент, перенесший КШ без ИК, во второй – 131 пациент, которым выполнялось КШ с ИК [69]. При анализе анатомических характеристик коронарных артерий выявлено, что стеноз ствола ЛКА был зарегистрирован у 38 пациентов (29,0%) в группе МИРМ и у 39 пациентов (29,8%) в группе КШ с ИК (p=0,892). Трехсосудистое поражение КА встречалось у 108 пациентов (82,4%) в группе МИРМ и у 110 пациентов (84,0%) в группе КШ с ИК (p=0,741). При анализе риска по шкале SYNTAX Score >32 баллов в группу высокого риска были отнесены 87 пациентов (66,4%) в группе МИРМ и 83 пациента (63,4%) в группе КШ с ИК (p=0,605) [69].

Непосредственные результаты коронарного шунтирования у пациентов с острым коронарным синдромом. Пациенты с ОКС, перенесшие КШ, имеют более высокие показатели госпитальной летальности. Так в исследовании Fukui T. и соавт. ОКС был идентифицирован как независимый предиктор операционной смерти. Тем не менее, по данным некоторых авторов достижения в методах и технологиях КШ (например, артериальные кондуиты, КШ без ИК и минимально-инвазивное искусственное кровообращение) позволяют улучшить исходы у пациентов, перенесших КШ в том числе с ОКС [122].

Neumann A. и соавторы недавно провели исследование, в котором проанализировали данные 205 пациентов после КШ. Из них 109 (53,2%) перенесли КШ с ИК, а 96 (46,8%) – без ИК. Оценка показателей EuroSCORE II выявила их сопоставимость между группами (5,6 ± 7,2 против 4,9 ± 6,5, p=0,226), что свидетельствовало о схожем исходном риске у включенных пациентов. При сравнении послеоперационных исходов было отмечено, что в группе КШ без ИК наблюдалась тенденция к снижению летальности в раннем послеоперационном периоде (2,1% против 5,5%). Помимо этого, частота периоперационного инсульта и синдрома низкого сердечного выброса оказалась ниже среди пациентов, перенесших КШ без ИК. Также в этой группе реже возникала необходимость в продолжительной инотропной поддержке и повторной стернотомии (p<0,05) [160]. В рамках нашего исследования проведен анализ частоты развития послеоперационных осложнений в госпитальном периоде в зависимости от методики коронарного шунтирования. Статистически значимых различий между группами МИРМ и КШ с ИК по большинству показателей выявлено не было. Однако отмечалась явная тенденция к меньшей частоте ряда осложнений в группе МИРМ [69]. Так, частота острой сердечной недостаточности (ОСН) и острой дыхательной недостаточности (ОДН) была ниже в группе МИРМ по сравнению с группой КШ с ИК (3,8% против 9,9%, p=0,08 и 3,1% против 6,9%, p=0,25, соответственно). Также наблюдалась тенденция к меньшей частоте острого почечного повреждения (ОПП) и необходимости гемодиализа среди пациентов, перенесших МИРМ (3,8% против 9,9% и 0,8% против 5,3%, соответственно).

Госпитальная летальность составила 3,1% (4 из 131 пациентов) в группе КШ с ИК и 2,3% (3 из 131 пациентов) в группе МИРМ, но данные различия не достигли статистической значимости (p=1,00). Частота периоперационного инсульта составила 3,8% (5 пациентов) в группе КШ с ИК и 0,8% (1 пациент) в группе МИРМ (p=0,21). Транзиторная ишемическая атака выявлена у 1 пациента (0,8%) в группе КШ с ИК и 2 пациентов (1,5%) в группе МИРМ, но различия не достигли статистической значимости (p=1,00). Частота периоперационного инфаркта миокарда была ниже в группе МИРМ по сравнению с КШ с ИК (3,1% против 6,2%, p=0,25). Необходимость в повторной реваскуляризации миокарда в послеоперационном периоде отмечалась у одного пациента (0,8%) как в группе КШ с ИК, так и в группе МИРМ (p=1,00). Однако при анализе комбинированной конечной точки, включавшей госпитальную смертность, повторную реваскуляризацию миокарда, периоперационный инфаркт миокарда и острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), были выявлены статистически значимые различия (5,3% в группе МИРМ против 13,0% в группе КШ с ИК, p=0,03) [69]. Дополнительно проведен анализ факторов, ассоциированных с развитием комбинированной конечной точки в госпитальном периоде после КШ. Независимыми предикторами оказались возраст, Logistic EuroSCORE II и методика реваскуляризации миокарда. При этом возраст и значение Logistic EuroSCORE II демонстрировали прямую связь с вероятностью развития осложнений, тогда как МИРМ имела обратную связь с риском развития комбинированной конечной точки. С увеличением возраста на 1 год риск неблагоприятного исхода повышался в 1,07 раза, а при увеличении Logistic EuroSCORE II на 1 балл – в 1,21 раза. В то же время, проведение реваскуляризации миокарда методом МИРМ, по сравнению с КШ с ИК, снижало вероятность развития комбинированной конечной точки почти в 2,94 раза (ОШ: 0,34; 95% ДИ: 0,13-0,90; p=0,029).

В исследовании Ben-Gal Y. и соавторов, основанном на данных РКИ ACUITY (Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage Strategy), рассматривались результаты лечения 13 819 пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС). Среди них 1375 (9,9%) были направлены на изолированное коронарное

шунтирование (КШ) [163]. Авторы провели сравнительный анализ двух методов хирургической реваскуляризации: КШ с искусственным кровообращением (ИК) и КШ без ИК. Из общего числа пациентов 1154 перенесли КШ с ИК, тогда как 221 пациенту было выполнено КШ без ИК. Для нивелирования различий в исходных характеристиках пациентов использовали метод Propensity Score Matching (PSM), что позволило создать сопоставимые группы в соотношении 1:3 (220 пациентов после КШ без ИК и 660 пациентов после КШ с ИК). Одним из важных различий между группами стало среднее количество графтов, выполненных в ходе операции. В группе КШ без ИК этот показатель составил 2,8 ± 1,2, тогда как в группе КШ с ИК – 3,4 ± 1,03 ($p<0,001$), что свидетельствует о более расширенной реваскуляризации при использовании искусственного кровообращения. Однако база данных ACUITY не позволяла получить точную информацию о типах применяемых кондуитов и количестве шунтированных сосудов, что ограничивало детальный анализ методик [163]. Через 30 дней после вмешательства были выявлены значимые различия в частоте осложнений. В группе КШ без ИК наблюдалось снижение частоты кровотечений по сравнению с пациентами, перенесшими КШ с ИК (43,7% против 56,3%, $p=0,0005$). Также отмечалась тенденция к более редкому развитию инфаркта миокарда у пациентов, которым выполняли КШ без ИК (7,3% против 12,1%, $p=0,055$). Однако важным аспектом стало увеличение частоты повторных вмешательств в группе КШ без ИК по сравнению с КШ с ИК (3,7% против 1,2%, $p=0,02$). Это может быть связано с особенностями самой хирургической методики, критериями отбора пациентов или потенциальными ограничениями реваскуляризации при отсутствии искусственного кровообращения.

В нашем исследовании методика МИРМ продемонстрировала ряд преимуществ по сравнению с КШ с ИК в отношении послеоперационного восстановления. В частности, пациенты, перенесшие МИРМ, находились на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) меньше времени – 10,0 [8,0–12,0] часов против 10,6 [8,5–12,5] часов в группе КШ с ИК ($p=0,04$). Кроме того, длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) также была

короче у пациентов после МИРМ – 17,0 [14,0–19,0] часов по сравнению с 18,0 [15,0–20,8] часами в группе КШ с ИК (p=0,004). Аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении общей продолжительности госпитализации: пациенты, перенесшие МИРМ, выписывались в среднем раньше – 11,0 [7,0–15,0] суток против 13,5 [11,0–16,0] суток после КШ с ИК (p=0,002) [163].

Наконец, недавно Hwang B. и соавторы провели сетевой мета-анализ, целью которого было сравнение различных методик коронарного шунтирования и их влияния на 30-дневную смертность у пациентов с ОКС. В анализ включили три варианта хирургического вмешательства: КШ с ИК (ONCAB), КШ без ИК (OPCAB) и КШ на работающем сердце с поддержкой ИК (OnBHCAB). Общая выборка исследования составила 11 841 пациент: 4320 пациентов перенесли ONCAB, 5559 – OPCAB, а 1962 – OnBHCAB. Результаты исследования продемонстрировали, что OPCAB является наиболее эффективным методом с точки зрения снижения ранней летальности. По сравнению с ONCAB, шанс смерти в течение первого месяца после операции был ниже в два раза (ОШ: 0,50; 95% ДИ: 0,23–1,00). Метод OnBHCAB также демонстрировал некоторую защиту, но в меньшей степени (ОШ: 0,62; 95% ДИ: 0,20–1,57). Для уточнения влияния методов у пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ) был проведен дополнительный анализ подгруппы, включавшей данные из девяти исследований. В данной когорте было выявлено, что операция на работающем сердце без ИК (OPCAB) сопровождалась снижением ранней летальности на 72% (95% ДИ: 0,07–0,83). Авторы пришли к выводу, что существенное снижение смертности, зафиксированное у пациентов с ОИМ, перенесших OPCAB, позволяет предположить, что максимальная выгода от данного метода достигается за счет сохранения естественного коронарного кровотока, исключения глобальной ишемии, которая сопровождает применение ИК, а также предотвращения повреждающего воздействия кардиоплегической остановки сердца [112].

Полнота реваскуляризации миокарда и оценка качества выполненной операции коронарного шунтирования при остром коронарном синдроме.

Неполная реваскуляризация миокарда может оказывать отрицательное влияние на долгосрочные результаты коронарного шунтирования (КШ), увеличивая риск осложнений и ухудшая прогноз пациента. Напротив, более полная реваскуляризация ассоциируется с снижением операционной летальности и улучшением исходов вмешательства. Результаты крупных клинических исследований, таких как ROOBY, CORONARY и GOPCABE, свидетельствуют о том, что у пациентов, перенесших коронарное шунтирование без искусственного кровообращения (OPCAB), общее количество выполненных шунтов оказалось ниже по сравнению с теми, кому проводилось шунтирование с применением искусственного кровообращения (ONCAB). Это дало основание предположить, что метод OPCAB может быть связан с менее полной реваскуляризацией [130]. Дополнительно, в исследовании Locker и соавторов было показано, что при экстренном выполнении КШ пациенты, перенесшие операцию без ИК, получали меньшее количество трансплантатов по сравнению с пациентами, которым вмешательство проводилось с искусственным кровообращением. Сходные данные были получены Ben-Gal Y. и соавторами, которые выявили, что в группе OPCAB среднее число выполненных шунтов составило 2,8 ± 1,2, тогда как у пациентов, перенесших ONCAB, этот показатель был значительно выше – 3,4 ± 1,03 ($p<0,0001$) [163]. Однако в рамках нашего исследования статистически значимых различий в количестве дистальных анастомозов между группами МИРМ и КШ с ИК выявлено не было. Среднее число шунтов составило 3,26 ± 0,86 в группе МИРМ и 3,18 ± 0,72 в группе КШ с ИК ($p=0,438$). Более того, шунтирование трех и более коронарных артерий было выполнено у 111 пациентов (84,7%) в обеих группах, что указывает на сопоставимый уровень полноты реваскуляризации между методами вмешательства.

Следует отметить, что при OPCAB, в отличие от ONCAB, хирургические подходы могут значительно варьировать, что связано как с различиями между хирургическими школами, так и с индивидуальным опытом конкретного хирурга.

Однако с увеличением опыта выполнения КШ без ИК возможно достижение аналогичной полноты реваскуляризации, что подтверждено рядом последних исследований. Так, в вышеупомянутой работе Neumann A. и соавт. не было выявлено различий в полноте реваскуляризации между пациентами, перенесшими OPCAB и ONCAB (медиана 1 [1-1,33;0,33-1,67] против медианы 1 [1-1,33;0,67-2], p=0,617) [160]. В нашем исследовании большинству пациентов, которым выполнялось КШ, проводилась интраоперационная шунтография для оценки проходимости шунтов. Данный метод использовался у 89 пациентов (67,9%) в группе МИРМ и у 102 пациентов (77,9%) в группе КШ с ИК (p=0,071). Частота функциональных дефектов, выявленных при интраоперационной шунтографии, статистически значимо не различалась между группами и составила 6 (4,6%) в группе МИРМ и 3 (2,3%) в группе КШ с ИК (p=0,50). Частота механических дефектов также не имела статистически значимых различий и составила 15 (11,5%) в группе МИРМ и 11 (8,4%) в группе КШ с ИК (p=0,408). Необходимость в повторном вмешательстве на коронарных артериях возникла у 11 пациентов (8,4%) в группе МИРМ и у 9 пациентов (6,9%) в группе КШ с ИК (p=0,642) [69]. Таким образом, данные исследования не выявили значимых различий в полноте реваскуляризации миокарда и проходимости шунтов между пациентами, перенесшими КШ с ИК и МИРМ, что подтверждает возможность достижения сопоставимых результатов, независимо от используемой хирургической методики.

Сроки хирургической реваскуляризации миокарда при остром коронарном синдроме. Инфаркт миокарда как острое проявление ИБС является одной из ведущих причин смерти во всем мире. Продолжающаяся ишемия миокарда приводит к гибели кардиомиоцитов с развитием опасных для жизни аритмий и/или потерей сократительной способности сердца. Поэтому естественной основной целью терапии ИМ является как можно более быстрое восстановление коронарного кровотока. При ИМ без подъема сегмента ST, где ишемия считается менее критической, чем при ИМ с подъемом сегмента ST, ведение пациентов традиционно было менее агрессивным в отношении времени реваскуляризации после развития ИМ. Однако, при ИМбпST нет единого мнения относительно

оптимального момента времени для коронарного шунтирования (КШ). Недавние исследования показывают улучшение долгосрочных результатов при ранней реваскуляризации миокарда у пациентов с ОКСбпST. Однако также было заявлено, что раннее хирургическое вмешательство связано с повышенным операционным риском [70]. В нашем исследовании в зависимости от времени, прошедшего между появлением симптомов ОКС и реваскуляризацией миокарда методом КШ пациенты были разделены на две группы: группа А (<72 ч) и группа Б (>72 ч) [70]. Во всех случаях для выяснения наилучшего метода и оптимального срока реваскуляризации был проведен консилиум, а все решения принимались в соответствии с текущими рекомендациями по реваскуляризации миокарда. Как показано, в нашей работе в группе с реваскуляризацией миокарда в сроки менее 72 ч по сравнению с группой >72 ч. отмечалась статистически значимо более высокая частота как ИМспST 10,1% против 2,8%, соответственно (p=0,019), так и ИМбпST 29,4% против 17,5%, соответственно, (p=0,022). В то же время у пациентов, относящихся в группе Б, отмечалось статистически значимо более высокая частота нестабильной стенокардии 79,7% против 59,7%, (p<0,001). Однако, не было никаких существенных различий в отношении средних значений EuroSCORE II между обеими группами (4,7±2,5 против 4,4±2,0; p = 0,302). В отношении предоперационных характеристик поражений коронарных артерий в зависимости от срока КШ, нами обнаружено, что в группе А статистически значимо чаще отмечалось стеноз ствола ЛКА (p=0,03), в то же время по шкале SYNTAX SCORE между группами статистически значимых различий обнаружено не было (p=0,633) [70].

По среднему количеству шунтов и вариантам использованных кондуитов для шунтирования КА группы МИРМ и КШ с ИК в нашем исследовании статистически значимо также не различались (p>0,05). При анализе интраоперационных данных в зависимости от срока реваскуляризации миокарда, нами было обнаружено, что, частота потребности к установке ВАБК, потребности в Cell Saver и переливанию компонентов крови была статистически значимо выше у пациентов в группе ранней реваскуляризации (<72 ч) по сравнению с группой поздней реваскуляризации (>72

ч), p=0,013, p=0,019 и p=0,032, соответственно. Данные различия, вероятнее всего обусловлены более высокой частотой ИМ и ДАТТ перед КШ в группе ранней реваскуляризации (<72 ч). Однако, при анализе частоты развития послеоперационных осложнений в госпитальном периоде в зависимости от срока КШ статистически значимых различий между группами обнаружено не было (p>0,05) [70]. Данные результаты отчасти согласуются с исследованием Rojas S.V. и соавт., в которое было включено 207 пациентов (средний возраст 68,9±10,2, риск по Euro Score II 6,62±8,56) с ОКСбпST, которые подверглись коронарному шунтированию [123]. Авторы изучили вопрос о безопасности ранней реваскуляризации миокарда (<72 ч) методом КШ при ОКСбпST. Отметим, что большинство операций КШ проводилось с использованием ИК (95,6%). При сравнении характеристик пациентов авторами, обнаружено, что в группе ранней реваскуляризации (<72 ч) отмечалась более высокая частота стеноза ЛКА (54,2% против 38,1%, p=0,020). Кроме того, в группе ранней реваскуляризации отмечалась более высокая частота кардиогенного шока (группа А: 22,9 % против группы В: 6,7%, p=0,001) и применения ВАБК (группа А: 19,3% против группы В: 8,2%, p=0,016) и уровня КФК-МВ (группа А: 99 ± 115 ЕД/л против группы В: 60 ± 53 ЕД/л, p = 0,001). Однако при анализе послеоперационных осложнений между обеими группами не было различий в отношении необходимости гемодиализа в послеоперационном периоде (3,6% против 5,2%, p=0,595), частоты развития инсульта (2,4% против 3,0%, p = 0,802) или повторного ИМ (3,6% против 3,7%, p=0,965). Более того, частота развития комбинированной конечной точки включающая смерть, инсульт или повторный ИМ не различалась между группами (9,6% против 9,7%, p = 0,982) [70, 123]. Таким образом, в данной работе, как и в нашей работе, показано, что больные, имеющие более тяжелое состояние оперировались раньше, и соответственно в данной группе была более высокая частота потребности к механической поддержке кровообращения, в том числе ВАБК. При этом, несмотря на то что, послеоперационные осложнения все же чаще возникали в группе ранней реваскуляризации, данные различия не достигли уровня статистической значимости.

Отдаленные результаты коронарного шунтирования у пациентов с острым коронарным синдромом. В крупнейшем многоцентровом РКИ CORONARY был проведен анализ отдаленных результатов у 4752 пациентов с ИБС перенесших КШ без ИК и КШ с ИК. В среднем через 4,8 года наблюдения авторы не обнаружили существенных различий между группами КШ без ИК и КШ с ИК в частоте комбинированной конечной точки (23,1% и 23,6% соответственно; ОР 0,98; 95% ДИ: 0,87–1,10; p=0,72), а также отдельных ее компонентов в виде смерти, нефатального инсульта, нефатального инфаркта миокарда, нефатальной почечной недостаточности, требующей диализа, или повторной реваскуляризации миокарда (ЧКВ или КШ) [130]. Несколько небольших исследований, включающих в общей сложности 768 пациентов с данными наблюдения в течение 5 лет, также не обнаружили существенных различий между двумя методами [102, 129, 159]. Однако в некоторых нерандомизированных исследованиях сообщалось о более низких показателях долгосрочной выживаемости и более высоких показателях повторной реваскуляризации миокарда в группе КШ без ИК. Данные об отдаленных результатах коронарного шунтирования у пациентов с ОКС ограничены. Fukui T. и соавт. провели анализ результатов КШ у 382 больного с ОКС (нестабильная стенокардия и ИМбпST) и 851 больному со стабильной стенокардией напряжения [122]. Отметим, что большинству пациентов КШ проведено без использования ИК (97%). Несмотря на то, что, ОКС был идентифицирован как независимый предиктор операционной смерти, отдаленные результаты после операции были сходными у пациентов с ОКС и стабильной стенокардией, переживших ранний послеоперационный период. Общая выживаемость в течение 7 лет составила 85,4%±2,5% для пациентов с ОКС и 87,7% ± 2,0% для пациентов с стабильной ИБС (p=0,115). В результате многофакторного анализа независимыми предикторами поздней смертности были возраст, меньшая площадь поверхности тела, более низкая ФВЛЖ и более высокий уровень креатинина. ОКС не был идентифицирован как независимый предиктор

поздней смертности (ОР: 0,71; 95% ДИ: 0,466–1,088; p = 0,117). Свобода от кардиальной смерти через 7 лет составила 97,4±0,9% у пациентов с ОКС и 96,5±0,9% у пациентов со стабильной ИБС (p=0,853). В результате многофакторного анализа независимыми предикторами кардиальной смертности были меньшая площадь поверхности тела, более низкая ФВЛЖ, предшествующее ЧКВ и более высокий уровень креатинина. ОКС также не был идентифицирован как независимый предиктор поздней смертности (ОР: 1,08; 95% ДИ: 0,47–2,49; p =0,853). Свобода от MACCE через 7 лет составила 78,0±2,9% для пациентов с ОКС и 78,1±2,3% со стабильной ИБС (p=0,727). В результате многофакторного анализа независимыми предикторами MACCE были меньшая площадь поверхности тела, более низкая фракция выброса и более высокий уровень креатинина. В данном случае ОКС также не был определен как независимый предиктор поздней смертности (ОР: 0,94; 95% ДИ: 0,69–1,30; p=0,728) [122].

В анализе проведенным Ben-Gal Y. и соавт. на основе исследования ACUITY, через 1 год в группе КШ с ИК и без ИК не было различий в частоте смерти 6,9% против 5,2% (p=0,36), кардиальной смерти 4,1% против 4,3% (p=0,92), повторной реваскуляризации миокарда 5,6% против 3,2% (p=0,09) и ИМ с зубцом Q 4,1% против 3,1% (p=0,44). За исключением более высокой частоты ИМ без зубца Q в группе КШ без ИК (9,2% против 4,6%, p = 0,03) [163].

В нашем исследовании, общая выживаемость через 60 месяцев (5 лет) составила 83,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 85,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,682). В результате многофакторного анализа независимыми предикторами поздней смертности были возраст и более низкая ФВЛЖ. МИРМ не была идентифицирована как предиктор поздней смертности (ОР: 0,88; 95% ДИ: 0,41-1,91; p=0,75) [71]. Свобода от кардиальной смерти через 60 месяцев составила 92,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 90,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,547). В результате многофакторного анализа независимыми предикторами кардиальной смертности были возраст

пациента, наличие СД 2-типа, ХБП С3а и более низкая ФВЛЖ. МИРМ не была идентифицирована как предиктор кардиальной смертности (ОР: 0,88; 95% ДИ: 0,30-2,62; p=0,82) [71]. Свобода от инфаркта миокарда через 60 месяцев составила 86,8% для группы пациентов перенесших МИРМ и 85,4% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,572). В результате многофакторного анализа независимыми предикторами инфаркта миокарда были наличие МФА и ЧКВ в анамнезе. МИРМ не была идентифицирована как предиктор инфаркта миокарда (ОР: 0,77; 95% ДИ: 0,31-1,91; p=0,57) [71]. Свобода от инсульта к 60 месяцам после КШ составила 100,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 98,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,317) [71].

Свобода от MACCE через 60 месяцев составила 73,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 76,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,679). В результате многофакторного анализа независимыми предикторами инфаркта миокарда были наличие СД 2-типа, ХБП С3а и менее, ЧКВ в анамнезе и более низкая ФВЛЖ. МИРМ не была идентифицирована как предиктор MACCE (ОР: 0,92; 95% ДИ: 0,54-1,56; p=0,76) [71]. Наконец, свобода от повторной реваскуляризации миокарда через 60 месяцев составила 86,3% для группы пациентов перенесших МИРМ и 87,3% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,726). В результате многофакторного анализа независимыми предикторами повторной реваскуляризации миокарда были наличие СД 2-типа и ЧКВ в анамнезе. МИРМ не была идентифицирована как предиктор повторной реваскуляризации миокарда (ОР: 1,27; 95% ДИ: 0,55-2,95; p=0,57) [71]. Таким образом, частота развития первичной конечной точки в виде MACCE в отдаленном периоде статистически значимо не отличалась между группами. Кроме того, частота развития вторичной конечной точки в виде отдельных компонентов MACCE (смертность от всех причин, кардиальная смертность, ИМ, инсульт и ТИА) и повторной реваскуляризации миокарда также статистически значимо не различались между группами [71].

Оценка качества жизни в отдаленном периоде после коронарного шунтирования. В вышеуказанном многоцентровом РКИ CORONARY также проведена оценка качества жизни с помощью EQ-5D и визуально-аналоговой шкалы EQ-5D [130]. Авторы показали, что в обеих группах КШ без ИК и с ИК) на момент выписки отмечалось небольшое снижение качества жизни согласно вышеуказанным опросникам (−0,03±0,28 против −0,03±0,26 по EQ-5D и 1,8±18,2 против 1,0±17,8 по визуально-аналоговой шкале EQ-5D), но за этим последовало резкое повышение качества жизни при повторном опросе уже через 30 дней (0,07±0,26 против 0,08±0,25 по EQ-5D и 8,5±17,6 против 8,0±17,6 по визуально-аналоговой шкале EQ-5D). Через год показатели качества жизни составили 0,13±0,25 против 0,15±0,24 по EQ-5D и 11,3±17,9 против 11,5±17,6 по визуально-аналоговой шкале EQ-5D, и в конце исследования показатели качества жизни составили 0,12±0,25 против 0,13±0,26 и 10,4±20,4 против 10,4±20,9 в группе КШ без ИК и с ИК, соответственно. Между двумя группами не было существенной разницы в показателях качества жизни во всех указанных периодах опроса. В нашем исследовании оценка качества жизни проводилась использованием опросника SF-36. В отдаленном периоде наблюдения нами не было обнаружено статистически значимых различий в отношении отдельных категорий КЖ в зависимости от методики коронарного шунтирования ($p>0,05$ для всех категорий).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время ad hoc ЧКВ, выполняемое на артерии, связанной с развитием симптоматики, считается основным способом восстановления кровотока у большинства пациентов с ОКС. Особенно важную роль этот метод играет при ОКСспST, когда требуется незамедлительная реперфузионная терапия, направленная на восстановление проходимости коронарной артерии в кратчайшие сроки. Инвазивный подход также стал основным стандартом лечения у пациентов с ОКСбпST. Однако вопрос о наилучших сроках проведения коронарной ангиографии и вмешательства остается открытым, так как решение принимается с учетом индивидуального уровня риска. Данная группа пациентов отличается разнообразием клинических характеристик, что обусловливает различные прогнозы и вероятность неблагоприятных событий. За последние годы количество пациентов с ОКС, которым выполнялось КШ, снизилось, тогда как число больных, перенесших ЧКВ, наоборот, увеличилось. Несмотря на этот сдвиг в стратегиях лечения, КШ все еще остается необходимым вмешательством примерно у 10% пациентов с ОКСбпST. Данная категория больных имеет повышенные риски, поскольку экстренное КШ сопряжено с более высокой вероятностью осложнений, чем вмешательства, выполняемые в плановом порядке. При выборе метода лечения пациентов с ОКС важно учитывать несколько противоречивых факторов. С одной стороны, выполнение КШ на ранних этапах после инфаркта может сопровождаться значительными рисками осложнений. С другой стороны, оперативное вмешательство, направленное на максимально полное восстановление кровотока в миокарде, является ключевым фактором стабилизации коронарного кровообращения и предотвращения повторных сердечно-сосудистых событий. На данный момент отсутствуют РКИ, в которых напрямую сравнивались бы ЧКВ и КШ у пациентов с ОКСбпST и многососудистым поражением коронарных артерий. Однако доступные косвенные данные свидетельствуют о том, что принципы выбора метода реваскуляризации, применяемые у пациентов с ХИБС, должны

использоваться и у стабилизированных больных с ОКСбпST. Это касается выбора между ad hoc ЧКВ, многососудистым ЧКВ или КШ. При наличии показаний предпочтительным методом реваскуляризации остается КШ с ИК и временной остановкой сердца с помощью кардиоплегии, что считается "золотым стандартом" хирургического лечения. Однако в ряде исследований были продемонстрированы преимущества КШ без ИК, в том числе в рамках рандомизированных клинических испытаний (РКИ). Следует отметить, что в большинстве исследований пациенты с ОКС не включались в выборку, что затрудняет применение этих данных в данной клинической группе. До сих пор ведутся научные дискуссии о том, какую методику хирургической реваскуляризации следует предпочесть при ОКС — КШ с ИК или КШ на работающем сердце.

Настоящее исследование посвящено изучению эффективности и безопасности КШ без ИК у пациентов с ОКС. В него были последовательно 407 последовательных больных с ОКС, оперированных в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева. Всем пациентам была выполнена реваскуляризация миокарда методом коронарного шунтирования. В зависимости от методики КШ пациенты были распределены на две группы: 1) пациенты, перенесшие МИРМ (N=187), и 2) пациенты, которым выполнено КШ с ИК (N=220). При анализе исходных характеристик были выявлены статистически значимые различия между группами по нескольким ключевым параметрам: возрасту, полу, ИМТ, частоте стеноза БЦА и наличию МР 2 степени. В связи с этим, для устранения различий в исходных характеристиках применена процедура псевдорандомизации (PSM, Propensity Score Matching) с подбором в соотношении 1:1. В результате в исследуемые группы было включено по 131 пациенту. Средний возраст пациентов в группе МИРМ составил 60,1±7,8 лет, а в группе КШ с ИК – 61,0±8,9 лет (p=0,971). Доля мужчин в группе МИРМ была 107 (81,7%), а в группе КШ с ИК – 101 (77,1%) (p=0,359). Большинство пациентов в обеих группах поступили с ОКСбпST. Среди них нестабильная стенокардия наблюдалась у 91 (69,5%) пациентов группы МИРМ и у 94 (71,8%) больных группы КШ с ИК (p=0,684). В то же время ИМбпST диагностирован у 33 (25,2%) пациентов группы МИРМ и 28 (21,4%) больных

группы КШ с ИК (p=0,465). ОКСспST встречался значительно реже: 7 (5,3%) случаев в группе МИРМ и 9 (6,9%) – в группе КШ с ИК (p=0,797). Средний балл Logistic EuroSCORE II составил 4,3±1,9 в группе МИРМ и 4,7±2,4 в группе КШ с ИК (p=0,109). Высокий риск летального исхода (Logistic EuroSCORE II > 5 баллов) имелся у 36 (27,5%) пациентов группы МИРМ и 44 (33,6%) пациентов группы КШ с ИК (p=0,283). Анатомические особенности коронарных артерий между группами МИРМ и КШ с ИК существенно не различались. Стеноз ствола ЛКА выявлен у 38 (29,0%) и 39 (29,8%) пациентов, соответственно (p=0,892). Стеноз проксимального отдела ПМЖВ встречался у 108 (82,4%) пациентов группы МИРМ и 116 (88,5%) больных группы КШ с ИК (p=0,160). Трехсосудистое поражение КА диагностировано у 108 (82,4%) пациентов группы МИРМ и 110 (84,0%) больных группы КШ с ИК (p=0,741). В группу высокого риска по SYNTAX Score (>32 баллов) вошли 87 (66,4%) пациентов группы МИРМ и 83 (63,4%) больных группы КШ с ИК (p=0,605). В группе КШ с ИК потребность в Cell Saver была значительно выше, чем в группе МИРМ, и составила 8 (6,1%) и 19 (14,5%) случаев, соответственно (p=0,025). Для контроля проходимости шунтов большинству пациентов проводилась интраоперационная шунтография. Данный метод использован у 89 (67,9%) пациентов группы МИРМ и у 102 (77,9%) больных группы КШ с ИК (p=0,071). Частота функциональных дефектов, механических дефектов и необходимости повторных вмешательств на КА по данным интраоперационной шунтографии статистически значимо не различалась между группами МИРМ и КШ с ИК (p>0,05). В группе КШ с ИК пациенты дольше находились на ИВЛ, чем в группе МИРМ. Медиана длительности ИВЛ составила 10,6 [8,5-12,5] ч. и 10,0 [8,0-12,0] ч., соответственно (p=0,04). Продолжительность пребывания в ОРИТ также была значительно больше в группе КШ с ИК – 18,0 [15,0-20,8] ч. против 17,0 [14,0-19,0] ч. в группе МИРМ (p=0,004). Анализ частоты развития послеоперационных осложнений не выявил статистически значимых различий между группами по большинству конечных точек (смерть, повторная реваскуляризация миокарда, инсульт, ТИА, ИМ, ОСН, ОДН, ОПП, гемодиализ, пневмония, медиастинит, ПОФП, рестернотомия). Однако, в группе МИРМ

наблюдалась четкая тенденция к снижению частоты ряда осложнений. ОСН встречалась реже в группе МИРМ – 3,8% против 9,9% в группе КШ с ИК (p=0,08). ОДН также регистрировалась реже – 3,1% против 6,9% (p=0,25). ОПП и необходимость гемодиализа отмечены в 3,8% против 9,9% и 0,8% против 5,3% случаев (p=0,07). При сравнении частоты комбинированной конечной точки, включающей госпитальную смертность, повторную реваскуляризацию миокарда, ИМ, ОНМК, были выявлены статистически значимые различия: 5,3% в группе МИРМ против 13,0% в группе КШ с ИК (p=0,03). По данным однофакторного анализа, ключевыми предикторами развития комбинированной конечной точки в госпитальном периоде после КШ были возраст (ОШ: 1,06; 95% ДИ: 1,01-1,12; p=0,047), ФВЛЖ (ОШ: 0,95; 95% ДИ: 0,90-0,99; p=0,045), Logistic EuroSCORE II (ОШ: 1,21; 95% ДИ: 1,04-1,42; p=0,016) и МИРМ (ОШ: 0,31; 95% ДИ: 0,12-0,80; p=0,016). В многофакторном анализе также сохранялись значимые предикторы. Возраст (ОШ: 1,066; 95% ДИ: 1,006-1,129; p=0,03). Logistic EuroSCORE II (ОШ: 1,206; 95% ДИ: 1,025-1,419; p=0,024). МИРМ (ОШ: 0,34; 95% ДИ: 0,13-0,90; p=0,029). Таким образом, МИРМ по сравнению с КШ с ИК снижала риск развития комбинированной конечной точки почти в 3 раза.

Медиана длительности наблюдения составила 44,0 [28,0-54,0] месяцев. В течение периода наблюдения в группе МИРМ умерли 9 (7,0%), а в группе КШ с ИК - 11 (8,7 %) пациентов. По данным однофакторного регрессионного анализа Кокса такие предикторы как возраст пациента, наличие ХБП С3А и менее, КСОЛЖ и ФВЛЖ были ассоциированы с риском смерти от всех причин. По результатам многофакторного регрессионного анализа Кокса независимыми предикторами риска смертности от всех причин стали возраст пациента (ОР: 1,129; 95% ДИ: 1,064-1,197; p<0,001) и значение ФВЛЖ (ОР: 0,904; 95% ДИ: 0,853-0,958; p=0,001). Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения не было обнаружено влияния методики коронарного шунтирования на риск смертности от всех причин Свобода от смерти от всех причин к 60 месяцам после КШ составила 83,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 85,0 % для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,682). В течение периода наблюдения

смерть от сердечных причин возникла в четырех случаях (3,1%) в группе МИРМ и в шести (4,7%) случаях в группе КШ с ИК. По данным однофакторного регрессионного анализа Кокса такие предикторы как возраст пациента, наличие ХБП С3а и менее, СД 2-типа и ФВЛЖ были ассоциированы с риском кардиальной смертности. По результатам многофакторного анализа Кокса независимое влияние на риск кардиальной смертности оказали следующие предикторы: возраст пациента (ОР: 1,102; 95% ДИ: 1,001-1,213; p=0,002), наличие СД 2-типа (ОР: 3,52; 95% ДИ: 1,15-10,76; p=0,027), ХБП С3а (ОР: 4,18; 95% ДИ: 1,03-16,92; p=0,045) и значение ФВЛЖ (ОР: 0,867; 95% ДИ: 0,792-0,949; p=0,002). Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения также не было обнаружено влияния методики коронарного шунтирования (МИРМ против КШ с ИК) на риск кардиальной смертности (ОР: 0,88; 95% ДИ: 0,30-2,62; p=0,82). Свобода от кардиальной смерти к 60 месяцам после КШ составила 92,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 90,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,547). В течение периода наблюдения инфаркт миокарда возник у 8 (6,3%) пациентов в группе МИРМ и у 11 (8,7%) пациентов в группе КШ с ИК. По данным однофакторного регрессионного анализа Кокса такие предикторы как наличие МФА и ЧКВ в анамнезе были ассоциированы с повышенным риском инфаркта миокарда. Многофакторный анализ Кокса выявил, что независимыми предикторами риска развития инфаркта миокарда являются наличие МФА (ОР: 3,75; 95% ДИ: 1,52–9,25; p=0,004) и предшествующее ЧКВ (ОР: 5,27; 95% ДИ: 2,11–13,11; p<0,001). Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения не было обнаружено влияния метода коронарного шунтирования на риск инфаркта миокарда (ОР: 0,77; 95% ДИ: 0,31-1,91; p=0,57). Свобода от инфаркта миокарда к 60 месяцам после КШ составила 86,8% для группы пациентов перенесших МИРМ и 85,4% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,572). В течение периода наблюдения цереброваскулярное событие в виде инсульта возникло у одного (0,8%) пациента в группе КШ с ИК, в группе пациентов перенесших МИРМ случаев инсульта не было (0,0%). Напротив, ТИА возникла в одном случае (0,8%) у пациента в группе МИРМ, а в группе КШ с ИК

данного события не наблюдалось. Свобода от инсульта к 60 месяцам после КШ составила 100,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 98,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,317). Наконец, частота развития комбинированной конечной точки в виде MACCE составила 17 случаях (13,3%) в группе МИРМ и в 20 (15,7%) случаях в группе КШ с ИК. По данным однофакторного регрессионного анализа Кокса такие предикторы как наличие СД 2-типа, ХБП С3А и менее, МФА, ЧКВ в анамнезе, а также ФВЛЖ были ассоциированы с риском развития MACCE. По результатам многофакторного анализа Кокса независимыми предикторами риска развития серьезных сердечно-сосудистых событий (MACCE) оказались наличие сахарного диабета 2 типа, предшествующее ЧКВ, ХБП стадии 3 и менее, а также уровень ФВЛЖ. Эти факторы продемонстрировали значимое влияние на вероятность неблагоприятных исходов. Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения также не было обнаружено влияния метода коронарного шунтирования на риск MACE (ОР: 0,92; 95% ДИ: 0,54-1,56; p=0,76). Свобода от MACCE к 60 месяцам после КШ составила 73,0% для группы пациентов перенесших МИРМ и 76,0% для группы пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,679).

В течение периода наблюдения повторная реваскуляризация миокарда проводилась в 12 случаях (9,4%) в группе МИРМ и в 10 (7,9%) случаях в группе КШ с ИК. По данным однофакторного регрессионного анализа Кокса такие предикторы как наличие СД 2-типа, МФА и ЧКВ в анамнезе были ассоциированы с риском повторной реваскуляризации миокарда. В результате многофакторного анализа Кокса предикторами, имеющими независимое влияние на риск повторной реваскуляризации миокарда, оказались наличие СД 2-типа (ОР: 2,94; 95% ДИ: 1,25-6,94; p=0,014) и ЧКВ в анамнезе (ОР: 2,64; 95% ДИ: 1,12-6,23; p=0,027). Таким образом, по данным регрессионного анализа Кокса в отдаленном периоде наблюдения не было обнаружено влияния метода коронарного шунтирования на риск повторной реваскуляризации миокарда (ОР: 1,27; 95% ДИ: 0,55-2,95; p=0,57). Свобода от повторной реваскуляризации миокарда к 60 месяцам после КШ составила 86,3% для группы пациентов перенесших МИРМ и 87,3% для группы

пациентов перенесших КШ с ИК (p=0,726). При оценке качества жизни с использованием опросника SF-36 в отдаленном периоде наблюдения в зависимости от методики коронарного шунтирования статистически значимых различий обнаружено не было (p>0,05 для всех категорий). Таким образом, в ходе проведенного исследования было установлено, что в госпитальном периоде применение КШ методом МИРМ по сравнению с КШ с ИК являлось независимым предиктором, способствующим снижению вероятности развития комбинированной конечной точки. В данную точку входили госпитальная смертность, необходимость повторной реваскуляризации миокарда, развитие ИМ и ОНМК. При этом частота возникновения отдельных послеоперационных осложнений не демонстрировала статистически значимых различий между группами МИРМ и КШ с ИК. В долгосрочном периоде методика КШ (МИРМ или КШ с ИК) не была ассоциирована с увеличением риска неблагоприятных исходов. Частота первичной конечной точки в виде MACCE, а также частота вторичной конечной точки, включающей отдельные компоненты MACCE (смертность от всех причин, кардиальную смертность, ИМ, инсульт, ТИА) и повторную реваскуляризацию миокарда, не имела статистически значимых различий в зависимости от выбранной методики реваскуляризации.

ВЫВОДЫ

1. По результатам нашего исследования не было обнаружено статистически значимых различий между КШ без ИК и КШ с ИК в отношении госпитальной летальности, периоперационного инсульта, ТИА, ИМ и повторной реваскуляризации миокарда. Однако частота комбинированного исхода была выше в группе КШ с ИК по сравнению с КШ без ИК (13,0 против 5,3%, p=0,03).
2. При проведении многофакторного регрессионного анализа нами установлено, что такие показатели, как возраст, Logistic EuroSCORE II и КШ без ИК (ОШ: 0,34; 95% ДИ (0,13–0,90); p=0,03) продемонстрировали независимую связь с комбинированным исходом.
3. В группе пациентов с ранней реваскуляризацией (группа А) (<72 ч от развития ОКС) по сравнению с поздней реваскуляризацией миокарда (группа Б) (>72 ч от развития ОКС) исходно отмечалась статистически значимо более высокая частота ИМпST и ИМбпST. В то же время у пациентов относящихся в группе Б отмечалось статистически значимо более высокая частота нестабильной стенокардии. Не было обнаружено статистически значимых различий между группой А и группой Б в отношении развития госпитальной летальности, периоперационного инсульта, ТИА, ИМ, повторной реваскуляризации миокарда.
4. Не было выявлено статистически значимых различий в отдаленном периоде между группой КШ без ИК и группой с КШ с ИК в отношении риска развития MACCE (отношение рисков (ОР): 0,92; 95% ДИ: 0,54-1,56), а также его отдельных компонентов, включая смертность от всех причин (ОР: 0,88; 95% ДИ: 0,41-1,91), кардиальную смертность (ОР: 0,88; 95% ДИ: 0,30-2,62), ИМ (ОР:0,77; 95% ДИ: 0,31-1,91), цереброваскулярных событий и повторную реваскуляризации миокарда (ОР: 1,27; 95% ДИ: 0,55-2,95).

5. В результате многофакторного анализа Кокса предикторами в отдаленном периоде, имеющими независимое влияние на риск смертности от всех причин, оказались возраст пациента и значение ФВЛЖ. Предикторами, имеющими независимое влияние на риск кардиальной смертности, оказались возраст пациента, наличие СД 2-типа, ХБП С3а и значение ФВЛЖ. Независимыми предикторами, имеющими влияние на риск ИМ, оказались наличие МФА и ЧКВ в анамнезе. Предикторами, имеющими независимое влияние на риск MACE, оказались наличие СД 2-типа, ЧКВ в анамнезе и наличие ХБП С3 и менее, также ФВЛЖ. Наконец, независимыми предикторами повторной реваскуляризации миокарда, оказались наличие СД 2-типа и ЧКВ в анамнезе.

6. В результате оценки качества жизни по опроснику SF-36 статистически значимых различий в отношении отдельных категорий в отдаленном периоде наблюдения в зависимости от методики коронарного шунтирования выявлено не было ($p>0,05$ для всех категорий).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Ведущим контингентом больных ОКС, которым показано и успешно выполняется коронарное шунтирование (как в условиях ИК, так и на работающем сердце), являются пациенты с ОКСбпST с множественным или стволовым поражением коронарного русла, независимо от наличия повреждения миокарда, преимущественно гемодинамически стабильные, без противопоказаний к выполнению хирургического вмешательства.
2. Больные ОКСпST в подавляющем большинстве случаев нуждаются в немедленном ЧКВ инфаркт-связанной артерии, а далее в зависимости от клинической потребности в решении о полной реваскуляризации миокарда с помощью ЧКВ или КШ. При невозможности или неудаче выполнения ЧКВ у больных ОКС с показаниями к реваскуляризации миокарда показано незамедлительное решение о хирургической реваскуляризации миокарда, при отсутствии противопоказаний для выполнения открытого хирургического вмешательства, при необходимости должен быть организован срочный перевод в кардиохирургически стационар.
3. Для оптимизации стратегии хирургической реваскуляризации миокарда у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий следует применять индивидуализированный подход при выборе методики КШ (КШ с использованием ИК или без него). Для минимизации рисков в послеперационном периоде, необходимо учитывать такие показатели как возраст пациента, значение Logistic EuroSCORE II, при этом следует учитывать, что реваскуляризация миокарда у пациентов с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий с использованием методики КШ без ИК является более безопасной в госпитальном периоде по сравнению с КШ с ИК.
4. Сроки выполнения хирургической реваскуляризации миокарда зависят от выраженности и рецидивирования ишемии миокарда, наличия комплекса прогностически неблагоприятных признаков развития жизнеугрожающих осложнений у больного, в частности по шкале GRACE, а также от риска

периоперационного кровотечения на фоне комбинированной антитромботической терапии. Временные рамки для проведения хирургической реваскуляризации миокарда у больных ОКС: ранняя реваскуляризация (<72 ч) и поздняя реваскуляризация (>72 ч) показали схожие результаты по частоте развития госпитальных осложнений и, соответственно, персонализированный подход, основанный на клинических характеристиках и гемодинамической стабильности пациента, остается ключевым аспектом в принятии решения о времени проведения КШ.

5. В отдаленном периоде после хирургической реваскуляризации миокарда у больных ОКС независимо от методики КШ (с ИК или без ИК) для снижения риска кардиальной смертности, и других сердечно-сосудистых осложнений, потребности в повторной реваскуляризации миокарда, особое внимание следует уделять приверженности больных к длительной консервативной терапии, направленной на борьбу с атеро-тромботическими проблемами, и кроме этого пациентам ИБС с сочетанной патологией: с сахарным диабетом 2 типа, хронической болезнью почек стадии С3а (и более) и низкой ФВ ЛЖ.

6. При выборе методики КШ (с ИК или на работающем сердце) у пациентов с ОКС следует учитывать индивидуальные характеристики пациентов, анатомию поражения коронарных артерий, факторы операционного риска и опыт учреждения. В зависимости от указанных данных, выбор методики КШ и временных рамок реваскуляризации миокарда должен определяться мультидисциплинарной командой, включающей сердечно-сосудистого хирурга, рентген-эндоваскулярного хирурга, кардиолога и анестезиолога.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авалиани, В. М. Особенности аортокоронарного шунтирования у больных системным атеросклерозом / В. М. Авалиани. – Северный гос. мед. ун-т. – 2007. – 224 с.

2. Авалиани, В. М. Коронарная хирургия при мультифокальном атеросклерозе: Руководство для врачей / В. М. Авалиани, И. И. Чернов, А. Н. Шонбин // М.: Универсум Паблишинг. – 2005. – Коронарная хирургия при мультифокальном атеросклерозе.

3. Азимбаева, Б. А. Лечебная тактика при остром коронарном синдроме на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи / Б. А. Азимбаева // West Kazakhstan Medical Journal. – 2013. – № 1-2 (38). – С. 105-108.

4. Аксиллярно-коронарное шунтирование как альтернативный метод экстраанатомического наложения проксимального анастомоза при первичных и повторных операциях реваскуляризации миокарда / Л. А. Бокерия, И. Ю. Сигаев, В. С. Аракелян, А. В. Казарян // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – Т. 57. – № 4.

5. Акчурин, Р. С. Минимально инвазивные операции коронарного шунтирования / Р. С. Акчурин, А. А. Беляев, А. А. Ширяев // Хирургия. – 2001. – Т. 1. – С. 12-17.

6. Акчурин, Р. С. Актуальные проблемы коронарной хирургии / Р. С. Акчурин, А. А. Ширяев. – Россия : ГЭОТАР-Медиа, 2004. – 88 с.

7. Александровна, Д. Т. Острый коронарный синдром / Д. Т. Александровна // Российский семейный врач. – 2017. – Т. 21. – № 1. – С. 5-14.

8. Анализ смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в 12 регионах Российской Федерации, участвующих в исследовании «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России» / С. А. Шальнова, А. О. Конради, Ю. А. Карпов [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2012. – № 5. – С. 6-11.

9. Андреев, А. С. Инвазивные методы лечения при остром коронарном синдроме с подъёмом сегмента ST / А. С. Андреев, С. Ю. Камбаров // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. – 2018. – Т. 13. – № 3. – С. 109-114.

10. Аортокоронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения и на работающем сердце: сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов и послеоперационных осложнений (нарушения ритма сердца, когнитивные и неврологические расстройства, реологические особенности и состояние системы гемостаза) / К. В. Шумков, Н. П. Лефтерова, Н. Л. Пак [и др.] // Креативная кардиология. – 2009. – Т. 3. – № 1. – С. 28-50.

11. Белевитин, А. Б. Клинико-ангиографические результаты хирургического лечения больных ишемической болезнью сердца / А. Б. Белевитин. – диссертация доктора мед. наук - М., 2001.

12. Бешимов, А. С. Место коронарного шунтирования на работающем сердце при выборе лечения больных с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST / А. С. Бешимов, В. Ю. Мерзляков, И. В. Ключников // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2020. – Т. 21. – № 6. – С. 640-648.

13. Бокерия, Л. А. Аортокоронарное шунтирование на работающем сердце / Л. А. Бокерия, В. М. Авалиани, В. Ю. Мерзляков. – Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН, 2008. – 490 с.

14. Бокерия, Л. А. Минимально инвазивная реваскуляризация миокарда / Л. А. Бокерия, И. И. Беришвили, И. Ю. Сигаев. – Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН, 2001. – 276 с.

15. Бокерия, Л. А. Операции миниинвазивной реваскуляризации миокарда. Показания и противопоказания, преимущества и недостатки методик / Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, Н. М. Мирзоев // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2006. – № 3. – С. 44-55.

16. Бочаров, А. В. Сравнение стратегий выполнения аортокоронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца с многососудистым

поражением, которым выполнялось стентирование инфаркт-зависимой артерии голометаллическими стентами / А. В. Бочаров, Л. В. Попов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – Т. 61. – № 5. – С. 443-447.

17. Бранд, Я. Б. Хирургическое лечение острых расстройств коронарного кровообращения / Я. Б. Бранд, И. М. Долгов. – ГЭОТАР-Медиа, 2007.

18. Влияние оценки фракционного и моментального резерва кровотока на клинические исходы чрескожного коронарного вмешательства: систематический обзор, метаанализ и анализ методом метарегрессии / Е. З. Голухова, К. В. Петросян, А. В. Абросимов [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2023. – Т. 28. – № 1S. – С. 5325.

19. Влияние хронической болезни почек на тактику проведения коронарного шунтирования и структуру послеоперационных осложнений у пациентов с ишемической болезнью сердца / М. А. Керен, И. Ю. Сигаев, А. И. Осипова [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т. 65. – № 4. – С. 414-423.

20. Возможности миниинвазивной реваскуляризации миокарда в лечении больных стабильной ишемической болезнью сердца при поражении ствола левой коронарной артерии и множественном поражении коронарного русла / В. Ю. Мерзляков, И. В. Ключников, М. В. Желихажева, Р. А. Хазиев // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2020. – Т. 5. – № 62. – С. 398-404.

21. Возможность использования модифицированной шкалы euro score для оценки годового прогноза коронарного шунтирования у пациентов с мультифокальным атеросклерозом / Л. С. Барбараш, К. С. Шафранская, С. В. Иванов [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2010. – Т. 2. – С. 52-56.

22. Выбор метода реваскуляризации миокарда у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом / Е. Н. Кудряшова, Б. Ш. Бердибеков, Н. И. Булаева, Е. З. Голухова // Креативная кардиология. – 2021. – Т. 15. – № 1. – С. 61-71.

23. Гибридный подход в коррекции аортального порока, расслаивающей аневризмы восходящей аорты и ишемической болезни сердца / И. И. Скопин, Н. А.

Чигогидзе, В. Ю. Мерзляков, И. М. Цискаридзе // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2013. – Т. 55. – № 4. – С. 50-54.

24. Гнатенко, В. И. Нестабильная стенокардия и инфаркт миокарда на догоспитальном этапе: оценка качества медицинской помощи : дис. – Новосибирская государственная медицинская академия МЗ РФ / В. И. Гнатенко. – Новосибирск, 2004.

25. Голиков, А. П. Современные тенденции в лечении и исходы острого инфаркта миокарда / А. П. Голиков, В. А. Рябинин // Клин. мед. – 2000. – Т. 5. – С. 19-21.

26. Грошилина, О. В. Научное обоснование клинико-эпидемиологических и организационных мероприятий по снижению заболеваемости и смертности населения от острого инфаркта миокарда : дис. – Ростовский государственный медицинский университет / О. В. Грошилина. – 2005.

27. Довгалевский, П. Я. Острый коронарный синдром–патогенез, клиническая картина, аспекты лечения. Что мы знаем и что надо делать / П. Я. Довгалевский // Сердце. – 2002. – Т. 1. – № 1. – С. 1.

28. Жалилов, А. К. Подходы к хирургическому лечению при остром коронарном синдроме без подъема сегмента ST / А. К. Жалилов, М. А. Саломов // Креативная кардиология. – 2020. – Т. 14. – № 1. – С. 49-57.

29. Исходы коронарной и каротидной реваскуляризации в зависимости от реализованной хирургической тактики: опыт одного центра / М. А. Керен, Н. А. Шейкина, И. Ю. Сигаев [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – Т. 6. – № 65. – С. 713-721.

30. Ишмурзин, Г. П. Тромболитическая терапия у больных инфарктом миокарда / Г. П. Ишмурзин, А. А. Подольская, А. В. Бондарев // Российский кардиологический журнал. – 2010. – Т. 0. – № 6. – С. 56-60.

31. Коморбидность при инфаркте миокарда, осложненном острой сердечной недостаточностью / М. В. Зыков, В. В. Кашталап, И. С. Быкова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25. – № 7. – С. 3427.

32. Кондратьев, А. И. Совершенствование тактики оказания специализированной помощи при остром коронарном синдроме / А. И. Кондратьев, А. О. Стоцкий // Омский научный вестник. – 2015. – Т. 2. – № 144. – С. 54-57.

33. Коронарное шунтирование на работающем сердце с использованием композитного кондуита при остром коронарном синдроме без подъема сегмента ST и аневризматическом поражении коронарных артерий / В. Ю. Мерзляков, А. А. Меликулов, И. В. Ключников [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2019. – Т. 20. – № 11-12. – С. 1100-1106.

34. Коронарное шунтирование у больных с ишемической болезнью сердца на работающем сердце с использованием стабилизаторов сердца «Octopus» / В. Ю. Бондарь, В. А. Ковляков, О. И. Кулумбегов [и др.]. – Дальневосточный государственный медицинский университет, 2011. – С. 16-17.

35. Латфуллин, И. А. Инфаркт миокарда у лиц молодого возраста. Предшествующие факторы, особенности клиники, тактики ведения / И. А. Латфуллин, Р. И. Ахмерова // Практическая медицина. – 2003. – Т. 2. – С. 6.

36. Лютынский, С. В. Непосредственные и отдаленные результаты использования лучевой артериидля реваскуляризации миокарда / С. В. Лютынский // диссертация кандидата медицинских наук. – 2008. – С. 127.

37. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда у больного с атеросклерозом восходящего отдела аорты / В. Ю. Мерзляков, А. И. Скопин, С. К. Мамедова [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2017. – Т. 59. – № 3. – С. 215-218.

38. Мелехов, А. В. Острый коронарный синдром: тактика на догоспитальном этапе / А. В. Мелехов, Ю. И. Островская // Атмосфера. Новости кардиологии. – 2018. – Острый коронарный синдром. – № 1. – С. 30-34.

39. Миниинвазивная коронарная хирургия в НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева / В. Ю. Мерзляков, А. И. Скопин, И. В. Ключников [и др.] // XXVIII Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов : Тезисы докладов, Москва, 20–23 ноября 2022 года / Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России, Национальный

медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева. – Москва. – 2022. – С. 94.

40. Нарушения ритма сердца в ранние сроки после операции коронарного шунтирования на работающем сердце / Л. А. Бокерия, В. Ю. Мерзляков, Е. З. Голухова [и др.] // Креативная кардиология. – 2007. – Т. 1. – № 1-2. – С. 154-166.

41. Невгун, С. Д. Непосредственные результаты отсроченных чрескожных коронарных вмешательств у больных с острым коронарным синдромом / С. Д. Невгун, Б. С. Данияров, И. З. Данияров // Евразийский кардиологический журнал. – 2017. – № 3. – С. 21-21.

42. Непосредственные результаты ангиопластики и стентирования венечных артерий у пациентов пожилого и старческого возраста при острой коронарной патологии / Ш. С. Валерьевич, К. Е. Анатольевна, К. К. Ленарович [и др.] // Клиническая геронтология. – 2016. – Т. 22. – № 11-12. – С. 17-23.

43. Непосредственные результаты коронарного шунтирования с искусственным кровообращением и на работающем сердце при одномоментных вмешательствах на коронарных и брахиоцефальных артериях / А. А. Меликулов, В. Ю. Мерзляков, И. В. Ключников, [и др.] // Креативная кардиология. – 2017. – Т. 11. – № 4. – С. 304-314.

44. Непосредственные результаты коронарного шунтирования у больных с высоким хирургическим риском старше 70 лет при многососудистом поражении коронарных артерий / А. А. Меликулов, В. Ю. Мерзляков, И. В. Ключников [и др.] // Креативная кардиология. – 2017. – Т. 11. – № 3. – С. 212-221.

45. Непосредственные результаты малоинвазивной реваскуляризации миокарда у больных с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST / А. С. Бешимов, В. Ю. Мерзляков, И. В. Ключников [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2020. – Т. 21. – № 5. – С. 534-542.

46. Непосредственные результаты повторного коронарного шунтирования через альтернативные доступы / Л. А. Бокерия, И. Ю. Сигаев, А. В. Казарян [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2019. – Т. 61. – № 1. – С. 27-37.

47. Нишонов, А. Б. Среднеотдаленные результаты экстренного коронарного шунтирования при остром коронарном синдроме без подъема сегмента ST высокого риска / А. Б. Нишонов, Р. С. Тарасов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т. 3. – № 65. – С. 312-319.

48. Опыт использования внутриаортальной баллонной контрпульсации при выполнении прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с острым коронарным синдромом / Я. Б. Бранд, В. Х. Тимербаев, И. М. Долгов [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2011. – Т. 4. – № 3. – С. 22-26.

49. Отдаленные результаты коронарного шунтирования у пациентов с острым коронарным синдромом / Я. Б. Бранд, М. Х. Мазанов, А. В. Тимербаев [и др.] // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». – 2017. – Т. 6. – № 3. – С. 251-256.

50. Оценка отдаленного прогноза у больных с инфарктом миокарда, подвергшихся чрескожным коронарным вмешательствам, в зависимости от наличия сахарного диабета II типа / Ю. А. Беленькова, В. В. Кашталап, В. Н. Каретникова, О. Л. Барбараш // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2012. – Т. 54. – № 2. – С. 40-47.

51. Оценка эффективности лечения больных после перенесенного острого коронарного синдрома / Д. А. Швец, С. В. Поветкин, А. Карасёв, В. И. Вишневский // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25. – № 2. – С. 9-18.

52. Пайвин, А. А. Нестабильная стенокардия: Особенности клиники, ближайшие и отдал. результаты лечения. дис. д-ра мед. наук. Нестабильная стенокардия / А. А. Пайвин. – М, 2000.

53. Панченко, Е. П. Механизмы развития острого коронарного синдрома / Е. П. Панченко // РМЖ. – 2000. – Т. 8. – № 8. – С. 359-364.

54. Перспективы открытой реваскуляризации миокарда: миниинвазивное и гибридное коронарное шунтирование. Что выбрать? / И. Ю. Сигаев, М. А. Керен, А. В. Казарян, З. Д. Шония // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – Т. 60. – № 3. – С. 171-176.

55. Петросян, К. В. Чрескожное коронарное вмешательство у пациентки с острым коронарным синдромом на фоне ультранизких доз контрастного вещества / К. В. Петросян, А. В. Абросимов, В. В. Лосев // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т. 1. – № 65. – С. 88-94.

56. Повторная малоинвазивная реваскуляризация миокарда у больного с ишемической митральной недостаточностью / В. Ю. Мерзляков, А. И. Скопин, С. К. Мамедова [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 56. – № 3. – С. 59-61.

57. Повторное аортокоронарное шунтирование задней межжелудочковой артерии на работающем сердце через правостороннюю переднебоковую торакотомию / И. Ю. Сигаев, А. В. Казарян, И. В. Пилипенко, И. Ф. Кудашев // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – Т. 59. – № 1. – С. 56-59.

58. Повторное экстраанатомическое коронарное шунтирование у пациентов с возвратом ишемии миокарда с контрольной флоуметрией и интраоперационной шунтографией / И. Ю. Сигаев, В. Ю. Мерзляков, А. В. Казарян [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2023. – Т. 24. – № 6. – С. 586-597.

59. Прилуцкая, Ю. А. Оптимизация инвазивной тактики лечения больных с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST / Ю. А. Прилуцкая, А. И. Дворецкий // Кардиология. – 2018. – Т. 58. – № 1. – С. 5-10.

60. Провоторов, В. М. Долговременные тренды и предикторы течения и исхода острого коронарного синдрома / В. М. Провоторов, И. И. Шевченко // Российский кардиологический журнал. – 2012. – Т. 0. – № 5. – С. 40-45.

61. Реваскуляризация миокарда без искусственного кровообращения при одномоментном хирургическом лечении больных с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и брахиоцефальных артерий / И. В. Жбанов, И. З. Киладзе, А. В. Маклагина [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 15. – № 2. – С. 114-121.

62. Региональный опыт хирургического лечения острого коронарного синдрома / Я. И. Римович, С. Н. Гасымович, З. И. Рифович [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2015. – Т. 96. – № 3. – С. 330-334.

63. Результаты коронарного шунтирования у пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST высокого риска, выполненного в первые 24 часа / А. Нишонов, Р. Тарасов, С. Иванов [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2020. – Т. 24. – № 2. – С. 73-82.

64. Результаты реваскуляризации миокарда у пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST при многососудистом коронарном атеросклерозе / Р. С. Тарасов, Ю. Н. Неверова, В. И. Ганюков [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2017. – Т. 16. – № 2. – С. 52-58.

65. Сигаев, И. Ю. Новые технологии в коронарной хирургии в НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева / И. Ю. Сигаев, М. М. Алшибая, В. Ю. Мерзляков // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2019. – Т. 20. – № 11-12. – С. 950-956.

66. Сигаев, И. Ю. Оперативные доступы при повторных операциях коронарного шунтирования / И. Ю. Сигаев, А. В. Казарян // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2021. – Т. 22. – № 2. – С. 130-138.

67. Современные возможности антитромботической терапии у пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом / О. Д. Остроумова, А. И. Кочетков, А. А. Кириченко [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25. – № 9. – С. 4077.

68. Состояние системы гемостаза у больных ишемической болезнью сердца после операции реваскуляризации миокарда, выполненной в условиях искусственного кровообращения и на работающем сердце / Н. Л. Пак, Е. З. Голухова, Н. Н. Самсонова [и др.] // Креативная кардиология. – 2011. – Т. 5. – № 2. – С. 60-70.

69. Сравнение непосредственных результатов коронарного шунтирования с искусственным кровообращением и на работающем сердце у пациентов с острым

коронарным синдромом / А. К. Жалилов, В. Ю. Мерзляков, И. В. Ключников [и др.] // Креативная кардиология. – 2023. – Т. 2. – № 17. – С. 256-271.

70. Сравнение непосредственных результатов коронарного шунтирования у пациентов с острым коронарным синдромом в зависимости от времени до выполнения реваскуляризации миокарда / А. К. Жалилов, В. Ю. Мерзляков, И. В. Ключников [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2024. – Т. 66. – № 3. – С. 311-320.

71. Сравнение отдаленных результатов коронарного шунтирования на работающем сердце и с искусственным кровообращением при остром коронарном синдроме / А. К. Жалилов, В. Ю. Мерзляков, И. В. Ключников [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т. 65. – № 6. – С
. 722-734.

72. Сравнение ранних результатов выполнения экстренной и экстренно-отсроченной прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с острым коронарным синдромом / Я. Б. Бранд, И. М. Долгов, М. А. Сагиров [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2010. – № 6. – С. 17-22.

73. Технические особенности и оптимальная практика использования ультразвуковой флоуметрии для интраоперационной оценки коронарных шунтов при вариативных клинических сценариях / И. Ю. Сигаев, М. А. Керен (Какителашвили), А. В. Казарян [и др.] // Креативная Кардиология. – 2023. – Т. 17. – № 1. – С. 25-33.

74. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25. – № 11. – С. 4083.

75. Чазов, Е. И. Инфаркт миокарда прошлое, настоящее и некоторые проблемы будущего / Е. И. Чазов // Сердце: журнал для практикующих врачей. – Т. 1. – № 1. – С. 6-8.

76. Чернов, С. А. Нестабильная стенокардия: особенности патогенеза и лечения / С. А. Чернов // Российский кардиологический журнал. – 2002. – Т. 0. – Нестабильная стенокардия. – № 1. – С. 6-10.

77. Шахнович, Р. М. Эволюция лечения инфаркта миокарда за последние десятилетия. Значение работ Е.И. Чазова / Р. М. Шахнович, М. Я. Руда // Терапевтический архив. – 2019. – Т. 91. – № 6. – С. 25-33.

78. Шахов, Е. Б. Определение этапности эндоваскулярной реваскуляризации миокарда у больных с острым коронарным синдромом и многососудистым поражением венечного русла сердца / Е. Б. Шахов, Б. Е. Шахов, Е. Б. Петрова // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2017. – № 48-49. – С. 97-97.

79. Шнейдер, Ю. А. Аутоартериальное шунтирование сосудов сердца без искусственного кровообращения / Ю. А. Шнейдер // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2001. – Т. 2. – С. 31.

80. Явелов, И. С. Российский регистр острых коронарных синдромов: лечение и исходы в стационаре при остром коронарном синдроме с подъемами сегмента ST / И. С. Явелов, Н. А. Грацианский // Кардиология. – 2004. – Т. 44. – Российский регистр острых коронарных синдромов. – № 4. – С. 4-13.

81. Якусевич, В. В. Роль дезагрегантов в лечении стабильной стенокардии: устоявшийся взгляд и нерешенные вопросы / В. В. Якусевич, В. В. Якусевич, Е. М. Позднякова // Российский кардиологический журнал. – 2015. – Роль дезагрегантов в лечении стабильной стенокардии. – № 7 (123). – С. 120-126.

82. Ярбеков, Р. Р. Реваскуляризация миокарда у больных с сахарным диабетом: ЧКВ или АКШ - что предпочесть? / Р. Р. Ярбеков, И. Ю. Сигаев // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 57. – № 1. – С. 4-10.

83. 2012 update to the Society of Thoracic Surgeons guideline on use of antiplatelet drugs in patients having cardiac and noncardiac operations / V. A. Ferraris, S. P. Saha, J. H. Oestreich [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2012. – Vol. 94. – № 5. – P. 1761-1781.

84. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC) / B. Ibanez, S. James, S. Agewall [et al.] // European Heart

Journal. – 2018. – Vol. 39. – 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. – № 2. – P. 119-177.

85. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation / J.-P. Collet, H. Thiele, E. Barbato [et al.] // European Heart Journal. – 2021. – Vol. 42. – № 14. – P. 1289-1367.

86. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation / J.-P. Collet, H. Thiele, E. Barbato [et al.] // Revista Espanola De Cardiologia (English Ed.). – 2021. – Vol. 74. – № 6. – P. 544.

87. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes / R. A. Byrne, X. Rossello, J. J. Coughlan [et al.] // European Heart Journal. – 2023. – Vol. 44. – № 38. – P. 3720-3826.

88. A comparison of the outcome of therapy between fractional flow reserve guided-versus coronary angiography guided-strategy in acute coronary syndrome patients with moderate coronary lesions / H. F. Song, H. Li, X. Li [et al.] // Zhonghua Nei Ke Za Zhi. – 2016. – Vol. 55. – № 7. – P. 520-524.

89. A review on coronary artery disease, its risk factors, and therapeutics / A. K. Malakar, D. Choudhury, B. Halder [et al.] // Journal of Cellular Physiology. – 2019. – Vol. 234. – № 10. – P. 16812-16823.

90. Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage strategY (ACUITY) trial: study design and rationale / G. W. Stone, M. Bertrand, A. Colombo [et al.] // American Heart Journal. – 2004. – Vol. 148. – Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage strategY (ACUITY) trial. – № 5. – P. 764-775.

91. Antiplatelet Therapy and Coronary Artery Bypass Grafting: Analysis of Current Evidence With a Focus on Acute Coronary Syndrome / S. Gupta, E. P. Belley-Cote, P. Agahi [et al.] // The Canadian Journal of Cardiology. – 2019. – Vol. 35. – Antiplatelet Therapy and Coronary Artery Bypass Grafting. – № 8. – P. 1030-1038.

92. Association of Culprit Lesion Location With Outcomes of Culprit-Lesion-Only vs Immediate Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Cardiogenic Shock: A

Post Hoc Analysis of a Randomized Clinical Trial / S. Farhan, B. Vogel, G. Montalescot [et al.] // JAMA cardiology. – 2020. – Vol. 5. – Association of Culprit Lesion Location With Outcomes of Culprit-Lesion-Only vs Immediate Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Cardiogenic Shock. – № 12. – P. 1329-1337.

93. Association of Lower Fractional Flow Reserve Values With Higher Risk of Adverse Cardiac Events for Lesions Deferred Revascularization Among Patients With Acute Coronary Syndrome / S. Masrani Mehta, J. P. Depta, E. Novak [et al.] // Journal of the American Heart Association. – 2015. – Vol. 4. – № 8. – P. e002172.

94. Beating-Heart Versus Conventional On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: A Meta-Analysis of Clinical Outcomes / U. A. R. Chaudhry, L. Harling, A. H. Sepehripour [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2015. – Vol. 100. – Beating-Heart Versus Conventional On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. – № 6. – P. 2251-2260.

95. Benefit of early invasive therapy in acute coronary syndromes: a meta-analysis of contemporary randomized clinical trials / A. A. Bavry, D. J. Kumbhani, A. N. Rassi [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2006. – Vol. 48. – Benefit of early invasive therapy in acute coronary syndromes. – № 7. – P. 1319-1325.

96. Beyar, R. Acute coronary syndrome revisited - markers, interventions and complications / R. Beyar // Acute Cardiac Care. – 2008. – Vol. 10. – № 1. – P. 3-4.

97. Bilateral versus Single Internal-Thoracic-Artery Grafts at 10 Years / D. P. Taggart, U. Benedetto, S. Gerry [et al.] // The New England journal of medicine. – 2019. – Vol. 380. – № 5. – P. 437-446.

98. Cardiac surgery in Germany during 2011: a report on behalf of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery / A.-K. Funkat, A. Beckmann, J. Lewandowski [et al.] // The Thoracic and Cardiovascular Surgeon. – 2012. – Vol. 60. – Cardiac surgery in Germany during 2011. – № 6. – P. 371-382.

99. Changes in hospital mortality rates in 425 patients with acute ST-elevation myocardial infarction and cardiac rupture over a 30-year period / J. Figueras, O. Alcalde, J. A. Barrabés [et al.] // Circulation. – 2008. – Vol. 118. – № 25. – P. 2783-2789.

100. Clinical Characteristics and Outcomes of Patients With Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery: Data From The Society

of Thoracic Surgeons National Database / D. Acharya, B. C. Gulack, R. Y. Loyaga-Rendon [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2016. – Vol. 101. – Clinical Characteristics and Outcomes of Patients With Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. – № 2. – P. 558-566.

101. Clinical outcomes of state-of-the-art percutaneous coronary revascularization in patients with de novo three vessel disease: 1-year results of the SYNTAX II study / J. Escaned, C. Collet, N. Ryan [et al.] // European Heart Journal. – 2017. – Vol. 38. – Clinical outcomes of state-of-the-art percutaneous coronary revascularization in patients with de novo three vessel disease. – № 42. – P. 3124-3134.

102. Cognitive and cardiac outcomes 5 years after off-pump vs on-pump coronary artery bypass graft surgery / D. van Dijk, M. Spoor, R. Hijman [et al.] // JAMA. – 2007. – Vol. 297. – № 7. – P. 701-708.

103. Comparison of five-year outcomes of patients with and without chronic total occlusion of noninfarct coronary artery after primary coronary intervention for ST-segment elevation acute myocardial infarction / M. Tajstra, M. Gasior, M. Gierlotka [et al.] // The American Journal of Cardiology. – 2012. – Vol. 109. – № 2. – P. 208-213.

104. Comparison of stenting and surgical revascularization strategy in non-ST elevation acute coronary syndromes and complex coronary artery disease (from the Milestone Registry) / P. E. Buszman, P. P. Buszman, A. Bochenek [et al.] // The American Journal of Cardiology. – 2014. – Vol. 114. – № 7. – P. 979-987.

105. Complete revascularisation versus treatment of the culprit lesion only in patients with ST-segment elevation myocardial infarction and multivessel disease (DANAMI-3—PRIMULTI): an open-label, randomised controlled trial / T. Engstrøm, H. Kelbæk, S. Helqvist [et al.] // Lancet (London, England). – 2015. – Vol. 386. – Complete revascularisation versus treatment of the culprit lesion only in patients with ST-segment elevation myocardial infarction and multivessel disease (DANAMI-3—PRIMULTI). – № 9994. – P. 665-671.

106. Complete Revascularization with Multivessel PCI for Myocardial Infarction / S. R. Mehta, D. A. Wood, R. F. Storey [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2019. – Vol. 381. – № 15. – P. 1411-1421.

107. Complete Versus Culprit-Only Lesion Intervention in Patients With Acute Coronary Syndromes / K. S. Rathod, S. Koganti, A. K. Jain [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2018. – Vol. 72. – № 17. – P. 1989-1999.
108. Contemporary Outcomes Following Coronary Artery Bypass Graft Surgery for Left Main Disease / R. Modolo, P. Chichareon, N. Kogame [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2019. – Vol. 73. – № 15. – P. 1877-1886.
109. Contemporary overview and clinical perspectives of chronic total occlusions / L. P. Hoebers, B. E. Claessen, G. D. Dangas [et al.] // Nature Reviews. Cardiology. – 2014. – Vol. 11. – № 8. – P. 458-469.
110. Coronary artery bypass graft surgery provides better survival in patients with acute coronary syndrome or ST-segment elevation myocardial infarction experiencing cardiogenic shock after percutaneous coronary intervention: a propensity score analysis / F.-C. Chiu, S.-N. Chang, J.-W. Lin [et al.] // The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2009. – Vol. 138. – Coronary artery bypass graft surgery provides better survival in patients with acute coronary syndrome or ST-segment elevation myocardial infarction experiencing cardiogenic shock after percutaneous coronary intervention. – № 6. – P. 1326-1330.
111. Coronary artery bypass grafting vs. percutaneous coronary intervention for patients with three-vessel disease: final five-year follow-up of the SYNTAX trial / S. J. Head, P. M. Davierwala, P. W. Serruys [et al.] // European Heart Journal. – 2014. – Vol. 35. – Coronary artery bypass grafting vs. percutaneous coronary intervention for patients with three-vessel disease. – № 40. – P. 2821-2830.
112. Coronary artery bypass surgery for acute coronary syndrome: A network meta-analysis of on-pump cardioplegic arrest, off-pump, and on-pump beating heart strategies / B. Hwang, M. L. Williams, D. H. Tian [et al.] // Journal of Cardiac Surgery. – 2022. – Vol. 37. – Coronary artery bypass surgery for acute coronary syndrome. – № 12. – P. 5290-5299.
113. Coronary artery bypass surgery within 48 hours after cardiac arrest due to acute myocardial infarction / C. Grothusen, C. Friedrich, T. Attmann [et al.] // European Journal

of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery. – 2017. – Vol. 52. – № 2. – P. 297-302.

114. Coronary Bypass Versus Percutaneous Revascularization in Multivessel Coronary Artery Disease / S. R. Mulukutla, T. G. Gleason, M. Sharbaugh [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2019. – Vol. 108. – № 2. – P. 474-480.

115. Coronary microvascular dysfunction after myocardial infarction: increased coronary zero flow pressure both in the infarcted and in the remote myocardium is mainly related to left ventricular filling pressure / P. L. Van Herck, S. G. Carlier, M. J. Claeys [et al.] // Heart (British Cardiac Society). – 2007. – Vol. 93. – Coronary microvascular dysfunction after myocardial infarction. – № 10. – P. 1231-1237.

116. Crea, F. Acute Coronary Syndromes: The Way Forward From Mechanisms to Precision Treatment / F. Crea, P. Libby // Circulation. – 2017. – Vol. 136. – Acute Coronary Syndromes. – № 12. – P. 1155-1166.

117. Culprit Vessel-Only Versus Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Patients With Cardiogenic Shock Complicating ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction: A Collaborative Meta-Analysis / D. Kolte, P. Sardar, S. Khera [et al.] // Circulation. Cardiovascular Interventions. – 2017. – Vol. 10. – Culprit Vessel-Only Versus Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Patients With Cardiogenic Shock Complicating ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction. – № 11. – P. e005582.

118. Current randomized control trials, observational studies and meta analysis in off-pump coronary surgery / H. Parissis, M. C. Lau, M. Parissis [et al.] // Journal of Cardiothoracic Surgery. – 2015. – Vol. 10. – P. 185.

119. Discrimination and Calibration of Clinical Prediction Models: Users' Guides to the Medical Literature / A. C. Alba, T. Agoritsas, M. Walsh [et al.] // JAMA. – 2017. – Vol. 318. – Discrimination and Calibration of Clinical Prediction Models. – № 14. – P. 1377-1384.

120. Does off-pump coronary artery bypass graft surgery have a beneficial effect on long-term mortality and morbidity compared with on-pump coronary artery bypass graft

surgery? / U. A. R. Chaudhry, C. Rao, L. Harling, T. Athanasiou // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. – 2014. – Vol. 19. – № 1. – P. 149-159.

121. Early and long-term outcomes of coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention in patients with left main disease: single-center results of multidisciplinary decision making / T. Fukui, M. Tabata, T. Tobaru [et al.] // General Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2014. – Vol. 62. – Early and long-term outcomes of coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention in patients with left main disease. – № 5. – P. 301-307.

122. Early and long-term outcomes of coronary artery bypass grafting in patients with acute coronary syndrome versus stable angina pectoris / T. Fukui, M. Tabata, S. Morita, S. Takanashi // The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2013. – Vol. 145. – № 6. – P. 1577-1583, 1583.e1.

123. Early surgical myocardial revascularization in non-ST-segment elevation acute coronary syndrome / S. V. Rojas, M. L. Trinh-Adams, A. Uribarri [et al.] // Journal of Thoracic Disease. – 2019. – Vol. 11. – № 11. – P. 4444-4452.

124. Early Versus Standard Care Invasive Examination and Treatment of Patients With Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome / K. F. Kofoed, H. Kelbæk, P. R. Hansen [et al.] // Circulation. – 2018. – Vol. 138. – № 24. – P. 2741-2750.

125. Efficacy and effectiveness of on- versus off-pump coronary artery bypass grafting: A meta-analysis of mortality and survival / G. Filardo, B. L. Hamman, B. da Graca [et al.] // The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. – Vol. 155. – № 1. – P. 172-179.e5.

126. Everolimus-Eluting Stents or Bypass Surgery for Left Main Coronary Artery Disease / G. W. Stone, J. F. Sabik, P. W. Serruys [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2016. – Vol. 375. – № 23. – P. 2223-2235.

127. Exaggeration of nonculprit stenosis severity during acute myocardial infarction: implications for immediate multivessel revascularization / C. G. Hanratty, Y. Koyama, H. H. Rasmussen [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2002. – Vol. 40. – Exaggeration of nonculprit stenosis severity during acute myocardial infarction. – № 5. – P. 911-916.

128. FFR-Guided Complete or Culprit-Only PCI in Patients with Myocardial Infarction / F. Böhm, B. Mogensen, T. Engstrøm [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2024. – Vol. 390. – № 16. – P. 1481-1492.

129. Five-year follow-up of a randomized comparison between off-pump and on-pump stable multivessel coronary artery bypass grafting. The MASS III Trial / W. Hueb, N. H. Lopes, A. C. Pereira [et al.] // Circulation. – 2010. – Vol. 122. – № 11 Suppl. – P. S48-52.

130. Five-Year Outcomes after Off-Pump or On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting / A. Lamy, P. J. Devereaux, D. Prabhakaran [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2016. – Vol. 375. – № 24. – P. 2359-2368.

131. Fractional flow reserve versus angiography for guidance of PCI in patients with multivessel coronary artery disease (FAME): 5-year follow-up of a randomised controlled trial / L. X. van Nunen, F. M. Zimmermann, P. A. L. Tonino [et al.] // Lancet (London, England). – 2015. – Vol. 386. – Fractional flow reserve versus angiography for guidance of PCI in patients with multivessel coronary artery disease (FAME). – № 10006. – P. 1853-1860.

132. Fractional flow reserve vs. angiography in guiding management to optimize outcomes in non-ST-segment elevation myocardial infarction: the British Heart Foundation FAMOUS-NSTEMI randomized trial / J. Layland, K. G. Oldroyd, N. Curzen [et al.] // European Heart Journal. – 2015. – Vol. 36. – Fractional flow reserve vs. angiography in guiding management to optimize outcomes in non-ST-segment elevation myocardial infarction. – № 2. – P. 100-111.

133. Fractional Flow Reserve-Guided Multivessel Angioplasty in Myocardial Infarction / P. C. Smits, M. Abdel-Wahab, F.-J. Neumann [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2017. – Vol. 376. – № 13. – P. 1234-1244.

134. German Heart Surgery Report 2016: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery / A. Beckmann, A.-K. Funkat, J. Lewandowski [et al.] // The Thoracic and Cardiovascular Surgeon. – 2017. – Vol. 65. – German Heart Surgery Report 2016. – № 7. – P. 505-518.

135. Hybrid Coronary Revascularization for the Treatment of Multivessel Coronary Artery Disease: A Multicenter Observational Study. / J. D. Puskas, M. E. Halkos, J. J. DeRose [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2016. – Vol. 68. – № 4. – P. 356-365.

136. Impact of chronic total occlusions on markers of reperfusion, infarct size, and long-term mortality: a substudy from the TAPAS-trial / C. P. H. Lexis, I. C. C. van der Horst, B. M. Rahel [et al.] // Catheterization and Cardiovascular Interventions: Official Journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions. – 2011. – Vol. 77. – Impact of chronic total occlusions on markers of reperfusion, infarct size, and long-term mortality. – № 4. – P. 484-491.

137. Impact of the SYNTAX scores I and II in patients with diabetes and multivessel coronary disease: a pooled analysis of patient level data from the SYNTAX, PRECOMBAT, and BEST trials / R. Cavalcante, Y. Sotomi, M. Mancone [et al.] // European Heart Journal. – 2017. – Vol. 38. – Impact of the SYNTAX scores I and II in patients with diabetes and multivessel coronary disease. – № 25. – P. 1969-1977.

138. Improved Outcomes of Total Arterial Myocardial Revascularization in Elderly Patients at Long-Term Follow-Up: A Propensity-Matched Analysis / G. Bisleri, L. Di Bacco, D. Turturiello [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2017. – Vol. 103. – Improved Outcomes of Total Arterial Myocardial Revascularization in Elderly Patients at Long-Term Follow-Up. – № 2. – P. 517-525.

139. In unstable angina or non-ST-segment acute coronary syndrome, should patients with multivessel coronary artery disease undergo multivessel or culprit-only stenting? / M. H. Shishehbor, M. S. Lauer, I. M. Singh [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2007. – Vol. 49. – № 8. – P. 849-854.

140. Indications, algorithms, and outcomes for coronary artery bypass surgery in patients with acute coronary syndromes / B. A. Yerokun, J. B. Williams, J. Gaca [et al.] // Coronary Artery Disease. – 2016. – Vol. 27. – № 4. – P. 319-326.

141. Is emergency and salvage coronary artery bypass grafting justified? The Nordic Emergency/Salvage coronary artery bypass grafting study / T. A. Axelsson, A. Mennander, M. Malmberg [et al.] // European Journal of Cardio-Thoracic Surgery:

Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery. – 2016. – Vol. 49. – Is emergency and salvage coronary artery bypass grafting justified? – № 5. – P. 1451-1456.

142. Jarral, O. A. Does off-pump coronary artery bypass surgery have a beneficial effect on mortality in patients with left ventricular dysfunction? / O. A. Jarral, S. Saso, T. Athanasiou // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. – 2012. – Vol. 14. – № 6. – P. 856-864.

143. Lala, A. The role of coronary artery disease in heart failure / A. Lala, A. S. Desai // Heart Failure Clinics. – 2014. – Vol. 10. – № 2. – P. 353-365.

144. Long-term impact of chronic total occlusion recanalisation in patients with ST-elevation myocardial infarction / J. Elias, I. M. van Dongen, T. Råmunddal [et al.] // Heart (British Cardiac Society). – 2018. – Vol. 104. – № 17. – P. 1432-1438.

145. Long-term outcome of a routine versus selective invasive strategy in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome a meta-analysis of individual patient data / K. A. A. Fox, T. C. Clayton, P. Damman [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2010. – Vol. 55. – № 22. – P. 2435-2445.

146. Long-Term Prognosis of Deferred Acute Coronary Syndrome Lesions Based on Nonischemic Fractional Flow Reserve / A. Hakeem, M. M. Edupuganti, A. Almomani [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2016. – Vol. 68. – № 11. – P. 1181-1191.

147. Long-Term Survival Following Multivessel Revascularization in Patients With Diabetes: The FREEDOM Follow-On Study / M. E. Farkouh, M. Domanski, G. D. Dangas [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2019. – Vol. 73. – Long-Term Survival Following Multivessel Revascularization in Patients With Diabetes. – № 6. – P. 629-638.

148. Management and outcomes of non-ST elevation acute coronary syndromes in relation to previous use of antianginal therapies (from the Canadian Global Registry of Acute Coronary Events [GRACE] and Canadian Registry of Acute Coronary Events [CANRACE]) / J. S. Kang, S. G. Goodman, R. T. Yan [et al.] // The American Journal of Cardiology. – 2013. – Vol. 112. – № 1. – P. 51-56.

149. Massberg, S. Role of platelets in the pathophysiology of acute coronary syndrome / S. Massberg, C. Schulz, M. Gawaz // Seminars in Vascular Medicine. – 2003. – Vol. 3. – № 2. – P. 147-162.

150. Multiple biomarkers at admission significantly improve the prediction of mortality in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for acute ST-segment elevation myocardial infarction / P. Damman, M. A. M. Beijk, W. J. Kuijt [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2011. – Vol. 57. – № 1. – P. 29-36.

151. Multivessel PCI Guided by FFR or Angiography for Myocardial Infarction / E. Puymirat, G. Cayla, T. Simon [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2021. – Vol. 385. – № 4. – P. 297-308.

152. Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction With Cardiogenic Shock / J. M. Lee, T.-M. Rhee, J.-Y. Hahn [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2018. – Vol. 71. – № 8. – P. 844-856.

153. Multivessel versus culprit lesion only percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis / S. de Waha, A. Jobs, I. Eitel [et al.] // European Heart Journal. Acute Cardiovascular Care. – 2018. – Vol. 7. – Multivessel versus culprit lesion only percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. – № 1. – P. 28-37.

154. Multivessel versus culprit lesion only percutaneous revascularization plus potential staged revascularization in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: Design and rationale of CULPRIT-SHOCK trial / H. Thiele, S. Desch, J. J. Piek [et al.] // American Heart Journal. – 2016. – Vol. 172. – Multivessel versus culprit lesion only percutaneous revascularization plus potential staged revascularization in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. – P. 160-169.

155. Nationwide trends in acute coronary syndrome by subtype in New Zealand 2006-2016 / T. K. M. Wang, C. Grey, Y. Jiang [et al.] // Heart (British Cardiac Society). – 2020. – Vol. 106. – № 3. – P. 221-227.

156. [New frontiers in antiplatelet therapy: guided therapy and de-escalation after acute coronary syndrome or percutaneous coronary intervention] / F. Gragnano, A. Capolongo, F. Terracciano [et al.] // Giornale Italiano Di Cardiologia (2006). – 2023. – Vol. 24. – [New frontiers in antiplatelet therapy. – № 2. – P. 99-109.

157. Nonculprit Lesion Plaque Morphology in Patients With ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction: Results From the COMPLETE Trial Optical Coherence Tomography Substudys / N. Pinilla-Echeverri, S. R. Mehta, J. Wang [et al.] // Circulation. Cardiovascular Interventions. – 2020. – Vol. 13. – Nonculprit Lesion Plaque Morphology in Patients With ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction. – № 7. – P. e008768.

158. Nonculprit Stenosis Evaluation Using Instantaneous Wave-Free Ratio in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction / T. Thim, M. Götberg, O. Fröbert [et al.] // JACC. Cardiovascular interventions. – 2017. – Vol. 10. – № 24. – P. 2528-2535.

159. Off-pump and on-pump coronary artery bypass grafting are associated with similar graft patency, myocardial ischemia, and freedom from reintervention: long-term follow-up of a randomized trial / J. D. Puskas, W. H. Williams, R. O'Donnell [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2011. – Vol. 91. – Off-pump and on-pump coronary artery bypass grafting are associated with similar graft patency, myocardial ischemia, and freedom from reintervention. – № 6. – P. 1836-1842; discussion 1842-1843.

160. Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting in Acute Coronary Syndrome: Focus on Safety and Completeness of Revascularization / A. Neumann, L. Vöhringer, J. Fischer [et al.] // The Thoracic and Cardiovascular Surgeon. – 2020. – Vol. 68. – Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting in Acute Coronary Syndrome. – № 8. – P. 679-686.

161. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting in acute coronary syndrome: a clinical analysis / K. Kaya, R. Cavolli, A. Telli [et al.] // Journal of Cardiothoracic Surgery. – 2010. – Vol. 27. – № 5. – P. 31.

162. One-Year Outcomes after PCI Strategies in Cardiogenic Shock / H. Thiele, I. Akin, M. Sandri [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2018. – Vol. 379. – № 18. – P. 1699-1710.

163. On-pump versus off-pump surgical revascularization in patients with acute coronary syndromes: analysis from the Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage Strategy trial / Y. Ben-Gal, G. W. Stone, C. R. Smith [et al.] // The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2011. – Vol. 142. – On-pump versus off-pump surgical revascularization in patients with acute coronary syndromes. – № 2. – P. e33-39.

164. Optimal coronary artery bypass grafting strategy for acute coronary syndrome / H. Nishi, T. Sakaguchi, S. Miyagawa [et al.] // General Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2014. – Vol. 62. – № 6. – P. 357-363.

165. Outcome at 1 year after an invasive compared with a non-invasive strategy in unstable coronary-artery disease: the FRISC II invasive randomised trial. FRISC II Investigators. Fast Revascularisation during Instability in Coronary artery disease / L. Wallentin, B. Lagerqvist, S. Husted [et al.] // Lancet (London, England). – 2000. – Vol. 356. – Outcome at 1 year after an invasive compared with a non-invasive strategy in unstable coronary-artery disease. – № 9223. – P. 9-16.

166. Outcomes after coronary artery bypass grafting in patients with myocardial infarction, cardiogenic shock and unresponsive neurological state: analysis of the Society of Thoracic Surgeons Database / M. L. Cox, B. C. Gulack, D. P. Thibault [et al.] // European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery. – 2018. – Vol. 54. – Outcomes after coronary artery bypass grafting in patients with myocardial infarction, cardiogenic shock and unresponsive neurological state. – № 4. – P. 710-716.

167. Outcomes are Worse in US Patients Undergoing Surgery on Weekends Compared With Weekdays / L. G. Glance, T. Osler, Y. Li [et al.] // Medical Care. – 2016. – Vol. 54. – № 6. – P. 608-615.

168. Outcomes of Patients Receiving Downstream Revascularization After Initial Medical Management for Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndromes (From the TRILOGY ACS Trial) / T. T. Hinohara, M. T. Roe, H. D. White [et al.] // The American Journal of Cardiology. – 2018. – Vol. 122. – № 8. – P. 1322-1329.

169. Pancoronary plaque vulnerability in patients with acute coronary syndrome and ruptured culprit plaque: a 3-vessel optical coherence tomography study / R. Vergallo, X.

Ren, T. Yonetsu [et al.] // American Heart Journal. – 2014. – Vol. 167. – Pancoronary plaque vulnerability in patients with acute coronary syndrome and ruptured culprit plaque. – № 1. – P. 59-67.

170. Pathology of the vulnerable plaque / R. Virmani, A. P. Burke, A. Farb, F. D. Kolodgie // Journal of the American College of Cardiology. – 2006. – Vol. 47. – № 8 Suppl. – P. C13-18.

171. PCI Strategies in Patients with Acute Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock / H. Thiele, I. Akin, M. Sandri [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2017. – Vol. 377. – № 25. – P. 2419-2432.

172. Preoperative Aspirin Use and Its Effect on Adverse Events in Patients Undergoing Cardiac Operations / J. Huang, M. Donneyong, J. Trivedi [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2015. – Vol. 99. – № 6. – P. 1975-1981.

173. Preoperative cardiac troponin I to assess midterm risks of coronary bypass grafting operations in patients with recent myocardial infarction / D. Paparella, G. Scrascia, A. Paramythiotis [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2010. – Vol. 89. – № 3. – P. 696-702.

174. Prognosis of deferred non-culprit lesions according to fractional flow reserve in patients with acute coronary syndrome / J. M. Lee, K. H. Choi, B.-K. Koo [et al.] // EuroIntervention: Journal of EuroPCR in Collaboration with the Working Group on Interventional Cardiology of the European Society of Cardiology. – 2017. – Vol. 13. – № 9. – P. e1112-e1119.

175. Prognostic impact of a chronic total occlusion in a non-infarct-related artery in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: 3-year results from the HORIZONS-AMI trial / B. E. Claessen, G. D. Dangas, G. Weisz [et al.] // European Heart Journal. – 2012. – Vol. 33. – Prognostic impact of a chronic total occlusion in a non-infarct-related artery in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. – № 6. – P. 768-775.

176. Prognostic impact of multivessel versus culprit vessel only percutaneous intervention for patients with multivessel coronary artery disease presenting with acute coronary syndrome / A. Hassanin, S. J. Brener, A. J. Lansky [et al.] // EuroIntervention:

Journal of EuroPCR in Collaboration with the Working Group on Interventional Cardiology of the European Society of Cardiology. – 2015. – Vol. 11. – № 3. – P. 293-300.

177. Prognostic Value of SYNTAX Score in Patients With Infarct-Related Cardiogenic Shock: Insights From the CULPRIT-SHOCK Trial / P. Guedeney, O. Barthélémy, M. Zeitouni [et al.] // JACC. Cardiovascular interventions. – 2020. – Vol. 13. – Prognostic Value of SYNTAX Score in Patients With Infarct-Related Cardiogenic Shock. – № 10. – P. 1198-1206.

178. Randomized trial of complete versus lesion-only revascularization in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for STEMI and multivessel disease: the CvLPRIT trial / A. H. Gershlick, J. N. Khan, D. J. Kelly [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2015. – Vol. 65. – Randomized trial of complete versus lesion-only revascularization in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for STEMI and multivessel disease. – № 10. – P. 963-972.

179. Randomized trial of stents versus bypass surgery for left main coronary artery disease / S.-J. Park, Y.-H. Kim, D.-W. Park [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2011. – Vol. 364. – № 18. – P. 1718-1727.

180. Relationship between coronary plaque morphology of the left anterior descending artery and 12 months clinical outcome: the CLIMA study / F. Prati, E. Romagnoli, L. Gatto [et al.] // European Heart Journal. – 2020. – Vol. 41. – Relationship between coronary plaque morphology of the left anterior descending artery and 12 months clinical outcome. – № 3. – P. 383-391.

181. Risk Stratification in Off-Pump Coronary Artery Bypass (OPCAB) Surgery—Role of EuroSCORE II / D. Borde, B. Asegaonkar, P. Apsingekar [et al.] // Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia. – 2015. – Vol. 29. – № 5. – P. 1167-1171.

182. Santos-Gallego, C. G. Pathophysiology of acute coronary syndrome / C. G. Santos-Gallego, B. Picatoste, J. J. Badimón // Current Atherosclerosis Reports. – 2014. – Vol. 16. – № 4. – P. 401.

183. Should we consider beating-heart on-pump coronary artery bypass grafting over conventional cardioplegic arrest to improve postoperative outcomes in selected patients?

/ E. Al Jaaly, U. A. R. Chaudhry, L. Harling, T. Athanasiou // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. – 2015. – Vol. 20. – № 4. – P. 538-545.

184. Should we consider off-pump coronary artery bypass grafting in patients with acute coronary syndrome? / M. Moscarelli, L. Harling, H. Ashrafian, T. Athanasiou // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. – 2013. – Vol. 16. – № 3. – P. 350-355.

185. SHould we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shocK: an international randomized trial of emergency PTCA/CABG-trial design. The SHOCK Trial Study Group / J. S. Hochman, L. A. Sleeper, E. Godfrey [et al.] // American Heart Journal. – 1999. – Vol. 137. – SHould we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shocK. – № 2. – P. 313-321.

186. Single-Staged Compared With Multi-Staged PCI in Multivessel NSTEMI Patients: The SMILE Trial / G. Sardella, L. Lucisano, R. Garbo [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2016. – Vol. 67. – Single-Staged Compared With Multi-Staged PCI in Multivessel NSTEMI Patients. – № 3. – P. 264-272.

187. Surgical Outcomes of Isolated Coronary Artery Bypass Grafting for Acute Coronary Syndrome - Based on the Japan Adult Cardiovascular Surgery Database / S. Kawamoto, H. Miyata, N. Motomura [et al.] // Circulation Journal: Official Journal of the Japanese Circulation Society. – 2017. – Vol. 82. – № 1. – P. 123-130.

188. Surgical revascularisation of the acute coronary artery syndrome / M. Moscarelli, L. Harling, S. Attaran [et al.] // Expert Review of Cardiovascular Therapy. – 2014. – Vol. 12. – № 3. – P. 393-402.

189. Systematic preoperative CT scan is associated with reduced risk of stroke in minimally invasive mitral valve surgery: A meta-analysis / J. R. Leonard, M. Henry, M. Rahouma [et al.] // International Journal of Cardiology. – 2019. – Vol. 278. – Systematic preoperative CT scan is associated with reduced risk of stroke in minimally invasive mitral valve surgery. – P. 300-306.

190. Temporal Changes in Coronary Hyperemic and Resting Hemodynamic Indices in Nonculprit Vessels of Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction / N. W. van der Hoeven, G. N. Janssens, G. A. de Waard [et al.] // JAMA cardiology. – 2019. – Vol. 4. – № 8. – P. 736-744.

191. The impact of incomplete revascularization on early and late outcomes in ST-elevation myocardial infarction / S. N. Burgess, J. K. French, T. L. Nguyen [et al.] // American Heart Journal. – 2018. – Vol. 205. – P. 31-41.

192. The impact of multivessel disease with and without a co-existing chronic total occlusion on short- and long-term mortality in ST-elevation myocardial infarction patients with and without cardiogenic shock / H. Lp, V. Mm, C. Be [et al.] // European journal of heart failure. – 2013. – Vol. 15. – № 4.

193. The Natural History of Nonculprit Lesions in STEMI: An FFR Substudy of the Compare-Acute Trial. / Z. Piróth, B. Boxma-de Klerk, E. Omerovic [et al.] // JACC. Cardiovascular interventions. – Vol. 13. – № 8. – P. 954-961.

194. The Natural History of Nonculprit Lesions in STEMI: An FFR Substudy of the Compare-Acute Trial / Z. Piróth, B. M. Boxma-de Klerk, E. Omerovic [et al.] // JACC. Cardiovascular interventions. – 2020. – Vol. 13. – The Natural History of Nonculprit Lesions in STEMI. – № 8. – P. 954-961.

195. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2018 Update on Outcomes and Quality / R. S. D'Agostino, J. P. Jacobs, V. Badhwar [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2018. – Vol. 105. – The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. – № 1. – P. 15-23.

196. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2019 Update on Outcomes and Quality / R. S. D'Agostino, J. P. Jacobs, V. Badhwar [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2019. – Vol. 107. – The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. – № 1. – P. 24-32.

197. The Society of Thoracic Surgeons Clinical Practice Guidelines on Arterial Conduits for Coronary Artery Bypass Grafting / G. S. Aldea, F. G. Bakaeen, J. Pal [et al.] // The Annals of Thoracic Surgery. – 2016. – Vol. 101. – № 2. – P. 801-809.

198. The "weekend effect" in pediatric surgery - increased mortality for children undergoing urgent surgery during the weekend / S. D. Goldstein, D. J. Papandria, J. Aboagye [et al.] // Journal of Pediatric Surgery. – 2014. – Vol. 49. – № 7. – P. 1087-1091.

199. Thiele, H. CULPRIT-SHOCK (Culprit Lesion Only PCI Versus Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Cardiogenic Shock): Implications on Guideline

Recommendations / H. Thiele, S. Desch // Circulation. – 2018. – Vol. 137. – CULPRIT-SHOCK (Culprit Lesion Only PCI Versus Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Cardiogenic Shock). – № 13. – P. 1314-1316.

200. Thrombosis and acute coronary syndrome / R. Abbate, G. Cioni, I. Ricci [et al.] // Thrombosis Research. – 2012. – Vol. 129. – № 3. – P. 235-240.

201. Timing of in-hospital coronary artery bypass graft surgery for non-ST-segment elevation myocardial infarction patients results from the National Cardiovascular Data Registry ACTION Registry-GWTG (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network Registry-Get With The Guidelines) / S. V. Parikh, J. A. de Lemos, M. E. Jessen [et al.] // JACC. Cardiovascular interventions. – 2010. – Vol. 3. – № 4. – P. 419-427.

202. Timing of nonemergent coronary artery bypass grafting and mortality after non-ST elevation acute coronary syndrome / M. W. Deyell, W. A. Ghali, D. B. Ross [et al.] // American Heart Journal. – 2010. – Vol. 159. – № 3. – P. 490-496.

203. Trial of everolimus-eluting stents or bypass surgery for coronary disease / S.-J. Park, J.-M. Ahn, Y.-H. Kim [et al.] // The New England Journal of Medicine. – 2015. – Vol. 372. – № 13. – P. 1204-1212.

204. Urso, S. Impact of off-pump to on-pump conversion rate on post-operative results in patients undergoing off-pump coronary artery bypass / S. Urso, J. R. Sadaba, M. Pettinari // Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. – 2012. – Vol. 14. – № 2. – P. 188-193.