

На правах рукописи

Меликулов Алишер Алмардонович

**Непосредственные результаты малоинвазивной реваскуляризации
миокарда у пациентов высокого хирургического риска**

14.01.26 — сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Москва — 2018

Работа выполнена в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный консультант:

доктор медицинских наук

Мерзляков Вадим Юрьевич

Официальные оппоненты:

Шумаков Дмитрий Валерьевич — член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов им. академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кардиохирургическое отделение № 2, заведующий отделением

Молочков Анатолий Владимирович — доктор медицинских наук, ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, заведующий кардиохирургическим отделением

Сидоров Роман Валентинович — доктор медицинских наук, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доцент кафедры хирургических болезней № 2, заведующий кардиохирургическим отделением

Ведущая организация: ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

Защита диссертации состоится «___» марта 2018 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 001.015.01 на базе ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации (121552, Москва, Рублевское ш., д. 135).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России и на сайте www.bakulev.ru.

Автореферат разослан «___» декабря 2017 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

доктор медицинских наук

Газивова Динара Шавкатовна

Актуальность проблемы

Хотя в последние годы отмечается снижение смертности от болезней системы кровообращения, в частности ИБС, однако эта проблема остается чрезвычайно актуальной во всех странах, в том числе и в российском здравоохранении. ИБС является самой распространенной причиной смертности, обусловленной болезнями системы кровообращения, и ее доля продолжает расти. Особенно настораживает число умерших в трудоспособном возрасте по причине ИБС (Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г., 2005).

Эффект от консервативной терапии при ИБС остается во многих случаях недостаточным. Реваскуляризация миокарда в настоящее время является эффективным и общепризнанным методом лечения. Однако в последние годы растет количество пациентов с ИБС, нуждающихся в реваскуляризации миокарда, которые относятся к группе высокого хирургического риска периперационных осложнений. Это обусловлено, в частности, увеличением средней продолжительности жизни в мире и, как следствие, числа пациентов пожилого и старческого возраста, у которых истощение функциональных резервов происходит быстрее по сравнению с молодыми. Также растет число пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями: мультифокальным атеросклерозом (МФА), хроническими болезнями почек, хроническими обструктивными заболеваниями легких (ХОБЛ), сахарным диабетом, острым коронарным синдромом и др.

«Золотым стандартом» считается коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения (ИК) и кардиopleгической остановки сердца. Во всем мире в условиях ИК выполняется примерно 80% подобных операций. По результатам коронарного шунтирования

среди пациентов низкого и среднего риска периоперационных осложнений не отмечено абсолютных преимуществ того или другого метода (Glineur D., 2016; Moller C.H., 2010).

При анализе эффективности операций малоинвазивной реваскуляризации миокарда (МИРМ) в сопоставлении с традиционным аортокоронарным шунтированием (АКШ) с ИК у пациентов высокого риска мнения авторов расходятся. В ряде исследований подтверждено, что пациентам, перенесшим операцию МИРМ, повторная реваскуляризация требуется чаще, чем после выполнения традиционного АКШ с ИК. Однако другие авторы отмечают несомненную зависимость результатов операции МИРМ от опыта хирурга: чем он выше, тем вероятнее достижение оптимальных ближайших и отдаленных результатов (Moller C.H., 2012; Gudbjartsson T., 2016).

К сожалению, в отечественной литературе имеются единицы опубликованных исследований по оценке результатов МИРМ у пациентов высокого риска с показателем EuroSCORE 6 баллов и более. Также в доступной литературе мы не обнаружили исследований по интраоперационному изучению качества выполненной операции. Это важный вопрос, который требует уточнения, т.к., по прогнозам, количество пациентов высокого риска с каждым годом будет увеличиваться и от качества выполненной операции зависят непосредственные и отдаленные результаты реваскуляризации миокарда.

Расширение методов хирургического лечения ИБС, выбор его эффективной тактики и выработка новых подходов в лечении пациентов с ИБС — это актуальные задачи, стоящие перед современной кардиохирургией.

Цель исследования

Определение тактики хирургической реваскуляризации миокарда у больных ИБС высокого хирургического риска с показателем EuroSCORE 6 баллов и более на основании сравнительной оценки интраоперационных и ближайших результатов АКШ в условиях ИК и МИРМ через срединную стернотомию с разработкой методов профилактики периоперационных осложнений.

Задачи исследования

1. Определить эффективность и безопасность реваскуляризации миокарда на работающем сердце в общей группе пациентов высокого хирургического риска с показателем EuroSCORE 6 баллов и более.
2. Провести сравнительный анализ интраоперационных и ближайших результатов хирургического лечения между группами больных ИБС с показателем EuroSCORE ≥ 6 баллов, которым аортокоронарное шунтирование выполнено по методике МИРМ и в условиях ИК.
3. Провести сравнительный анализ результатов хирургического лечения между группами больных ИБС старше 70 лет с показателем EuroSCORE 6 баллов и более, которым аортокоронарное шунтирование было выполнено традиционным способом с ИК и на работающем сердце.
4. Проанализировать полученные результаты реваскуляризации больных ИБС высокого хирургического риска с поражениями брахиоцефальных сосудов, которым были выполнены одномоментные операции коронарного шунтирования и реконструктивные операции на брахиоцефальных артериях (БЦА), прооперированных по методике МИРМ и с ИК.

5. Определить эффективность и безопасность применения интраоперационной шунтографии при реваскуляризации миокарда на работающем сердце и в условиях ИК в общей группе пациентов высокого хирургического риска с показателем EuroSCORE 6 баллов и более.

6. Оценить качество выполненных шунтов по данным интраоперационной шунтографии пациентов, которым реваскуляризация миокарда выполнена по методике МИРМ и в условиях ИК, а также влияние интраоперационной шунтографии на ближайший послеоперационный период.

7. Определить основные факторы операционного риска у пациентов с ИБС с высоким риском периоперационных осложнений при коронарном шунтировании на работающем сердце по методике МИРМ.

8. Определить наличие интраоперационных предикторов конверсии на ИК. Разработать алгоритм профилактики конверсии на ИК при реваскуляризации миокарда по методике МИРМ.

Научная новизна

Данная работа является первым в стране исследованием, в котором на большом клиническом материале (1139 пациентов) проведен анализ результатов реваскуляризации миокарда у пациентов с высоким хирургическим риском (показатель EuroSCORE 6 баллов и более), оперированных по методике МИРМ и в условиях ИК.

Впервые представлены результаты хирургического лечения пациентов старше 70 лет с показателем EuroSCORE 6 баллов и более, выполненного на работающем сердце и в условиях искусственного кровообращения.

Также впервые проведен многолетний анализ интраоперационных шунтографий у пациентов высокого хирургического риска, которым реваскуляризация миокарда выполнена по методике МИРМ и в условиях ИК.

Уточнены и определены предикторы конверсии на ИК, разработаны классификация и методы профилактики конверсии на ИК.

Результаты исследования дадут возможность снизить риск осложнений в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах, разработать направления по динамическому наблюдению. Кроме того, данная работа позволяет продемонстрировать принципиальную возможность и преимущества безопасного и эффективного выполнения операций на работающем сердце у пациентов высокого риска.

Практическая значимость

Анализ результатов реваскуляризации миокарда у пациентов с высоким хирургическим риском (показатель EuroSCORE 6 баллов и более), оперированных по методике МИРМ и в условиях ИК, позволяет оптимизировать тактику лечения этой группы пациентов. Доказаны безопасность и эффективность малоинвазивной реваскуляризации миокарда у данной категории пациентов. Разработаны подход и оптимизация хирургического лечения больных старшей возрастной группы и тактика при мультифокальном атеросклерозе. Разработанные подходы к интраоперационной профилактике конверсии на ИК позволяют уменьшить вероятность конверсии, а соответственно, и послеоперационные осложнения, тем самым улучшая результаты МИРМ. Все они внедрены в ежедневную практику.

Благодаря анализу данных интраоперационной шунтографии происходит постоянное совершенствование хирургической техники,

что улучшает результаты хирургической реваскуляризации миокарда и что очень важно для больных высокого хирургического риска.

Положения, выносимые на защиту

1. У пациентов высокого хирургического риска коронарное шунтирование на работающем сердце является эффективным и безопасным методом хирургического лечения в специализированном учреждении при наличии хирурга и хирургической бригады с большим опытом.

2. Опыт операционной бригады является основным фактором для безопасного и эффективного выполнения операции на работающем сердце у пациентов высокого хирургического риска.

3. Применение интраоперационной шунтографии дает возможность на операционном столе устранить выявленные дефекты, а также совершенствовать технику наложения анастомозов, что обуславливает оптимальные результаты у больных высокого хирургического риска.

4. Экстренное подключение ИК ухудшает непосредственные результаты коронарного шунтирования на работающем сердце. При любых сомнениях продолжение операции в условиях ИК более безопасно для пациента, чем (поздняя) конверсия на ИК. Своевременное подключение ИК мы считаем одним из вариантов профилактики конверсии на ИК.

5. При выполнении операций МИРМ для определения риска оперативного вмешательства наиболее целесообразно использовать логистическую систему EuroSCORE II. Она удовлетворительно и достоверно прогнозирует госпитальную летальность и осложненный послеоперационный период после коронарного шунтирования на работающем сердце у пациентов высокого хирургического риска.

Практическая реализация результатов работы

Работа выполнена в отделении хирургического лечения ИБС и малоинвазивной хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (директор — академик РАН Л.А. Бокерия). Основные научные положения, результаты работы и практические рекомендации, сформулированные в диссертации, внедрены в повседневную клиническую практику отделения хирургического лечения ИБС и малоинвазивной реваскуляризации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ. Результаты настоящего исследования могут быть использованы в клинической практике кардиохирургических клиник РФ.

Публикации результатов исследования

По материалам исследования опубликовано 43 научных работы, из них 20 статей (19 статей в реферируемых журналах из списка рекомендованных ВАК), три зарубежных публикаций.

Апробация результатов работы

Основные положения работы доложены, обсуждены и получили одобрение на научных конференциях и съездах:

1. Всероссийские съезды сердечно-сосудистых хирургов, Москва, 2012–2017 гг.
2. Ежегодные сессии НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева, Москва, 2012–2017 гг.
3. The 60th International Congress of The European Society of Cardiovascular and Endovascular Surgery. Regensburg, Moskau, 2011.
4. The 62th International Congress of The European Society of Cardiovascular and Endovascular Surgery. Regensburg, Germany, 2013.

Материалы диссертации изложены и обсуждены 5 апреля 2017 г. на объединенной конференции отделений хирургического лечения ИБС и малоинвазивной хирургии, отделения хирургического лечения ИБС, отделения хирургического лечения сочетанных поражений коронарных и магистральных сосудов, отделения хирургического лечения нарушения мозгового кровообращения, отделения артериальной патологии, отделения анестезиологии и реанимации, отдела клинической лабораторной диагностики ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена в монографическом стиле на 340 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы по исследуемой проблеме, шести глав собственных наблюдений с краткой литературной справкой, обсуждением и заключением в каждой из них, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Список литературы содержит 65 отечественных и 355 зарубежных источников. Работа иллюстрирована 89 таблицами и 83 рисунками. Диссертация написана на русском языке.

Материалы и методы

Материалом исследования послужили результаты хирургического лечения пациентов ИБС с высоким риском, находившихся на лечении в НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ (директор — академик РАМН Л.А. Бокерия) за период с августа 2003 г. по декабрь включительно 2015 г. Был проведен анализ историй болезни 4350 больных после реваскуляризации миокарда, находившихся на лечении в отделениях хирургического лечения ИБС и малоинвазивной коронарной хирургии, хирургического лечения ИБС и хирургического

лечения сочетанных поражений коронарных и периферических артерий НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН).

Необходимо отметить, что в нашем Центре количество прооперированных больных ИБС высокого риска по малоинвазивной методике увеличивалось из года в год, но основная масса больных была прооперирована за последние 5 лет.

Для выявления пациентов высокого риска мы пользовались оценочной рисковой моделью EuroSCORE, которая является наиболее популярной шкалой для оценки риска развития госпитальной летальности у пациентов, подвергшихся операции коронарного шунтирования. При анализе рисков по шкале EuroSCORE у 1339 из 4350 больных уровень EuroSCORE составил 6 баллов и более. В начале исследования сформировали общую группу пациентов высокого риска из 1339 больных ИБС с показателем EuroSCORE более 6 баллов.

Для сравнительной оценки результатов в зависимости от выполненных вмешательств больные высокого риска были разделены на две группы. К первой группе мы отнесли 672 больных ИБС высокого операционного риска, прооперированных на работающем сердце по методике OPCAB, ко второй группе — 667 больных высокого риска, прооперированных в условиях ИК по стандартной методике.

Из общей группы пациентов с ИБС высокого риска сформировали отдельные подгруппы с проведением межгруппового сравнения эффективности и безопасности коронарного шунтирования двух методов хирургического лечения:

– пациенты 70 лет и старше (группа МИРМ $n = 405$, группа АКШ с ИК $n = 369$);

- пациенты с одномоментными операциями (группа МИРМ $n = 169$, группа АКШ с ИК $n = 140$);
- оценка качества выполненных шунтов (группа МИРМ $n = 453$, группа АКШ с ИК $n = 439$);
- конверсия на ИК (группа МИРМ $n = 250$, группа конверсии на ИК $n = 70$).

Исследование являлось многоэтапным и выполнялось согласно плану исследования.

Критерии исключения больных из исследования:

- наличие аневризмы левого желудочка (ЛЖ), требующей хирургической реконструкции;
- патология клапанного аппарата, требующая хирургического вмешательства;
- показатель EuroSCORE менее 6 баллов (в группе высокого риска);
- пациенты с ИБС, прооперированные по методике транмиокардиальной лазерной реваскуляризации (ТМЛР) или коронарного шунтирования + ТМЛР.

Из факторов риска с достаточно высокой частотой встречаемости отмечены: пожилой возраст — 1191 (89%) пациент, артериальная гипертензия — 959 (82%), поражение экстракардиальных артерий — 534 (46%), хронические болезни почек — 247 (21%).

Отмечена большая частота встречаемости ХОБЛ (16% случаев) и сахарного диабета (18,7%). Более подробная информация о сопутствующей патологии представлена в табл. 1.

Таблица 1. Структура сопутствующей патологии

	Общая группа (n = 1339)	% к общему числу
ОНМК в анамнезе	105	7,8
Поражение БЦА, стеноз более 70%	610	46
Поражение артерий нижней конечности	326	24
Аневризма нисходящей аорты	100	7,5
ХОБЛ	268	20
Хронические болезни почек	315	23
Единственная функционирующая почка	10	0,8
Сахарный диабет	371	28
Инсулинопотребный диабет	107	8
Гипертоническая болезнь	1098	82
Курильщики	795	59,4
Ожирение	615	46,7
Язвенная болезнь желудка или двенадцатиперстной кишки	361	27

Средний возраст пациентов общей группы составил $68,6 \pm 17$ лет (от 52 до 84). Из общего числа больных пациенты старше 70 лет составили 715 (61,8%), доля пациентов женского пола — 352 (30%). Стенокардия высоких функциональных классов по Канадской классификации (CCS) отмечалась у подавляющего большинства пациентов, 860 (74,4%) пациентов имели стенокардию III–IV функционального класса (ФК), нестабильная стенокардия отмечалась у 264 (22,8%) пациентов и у 14 (1,3%) — безболевого ишемия миокарда.

Признаки хронической сердечной недостаточности по классификации NYHA в подавляющем большинстве случаев соответствовали II–III ФК и выявлялись у 757 (75%) пациентов. Исходные клинические данные оперированных приведены в табл. 2.

Таблица 2. Исходные клинические данные

	Общая группа (n = 1339)	% к общему числу
Средний возраст	68,6±17	–
Пожилой возраст (60 лет и старше)	1191	89
Старше 70 лет	773	57,8
Женский пол	415	31
Нестабильная стенокардия	197	14,8
Недавний ИМ (менее 3 мес)	90	6,7
Стенокардия напряжения: III–IV ФК	757	65,4
ФВ <50%	242	21
Стеноз ствола ЛКА	253	22
Клиническая смерть в анамнезе	33	2,8
Перенесенное АКШ	39	3,3
Перенесенная ТЛБАП + стентирование	176	15
Перенесенное стентирование ствола ЛКА	7	0,6

В подавляющем большинстве случаев это было многососудистое поражение (88,6% пациентов) или поражение бассейнов 2 ведущих коронарных артерий (9,1% пациентов). Поражение одного сосудистого бассейна выявлено лишь в 2,3% случаев.

Важной характеристикой тяжести поражения коронарного русла у пациента с ИБС является, как известно, и наличие стеноза ствола ЛКА. Гемодинамически значимое поражение ствола левой коронарной артерии было выявлено в 25,6% случаев.

На летальность в кардиохирургии влияет множество факторов, таких как возраст, особенности и тяжесть заболевания, вид и длительность операции и др.

Наши пациенты имели два или более факторов риска и все относились группе высокого риска (табл. 3).

Таблица 3. Исходные данные пациентов по EuroSCORE и EuroSCORE II

EuroSCORE	Общая группа (n = 1339)	% к общему числу
6–7	837	62,5
8	241	18
9	174	13
10 и более	87	6,5
Максимальный балл	22	12
Средний балл	7,57±5,3	–
Логистический EuroSCORE, %	11,28 (5,6–19,3)	–
EuroSCORE II, %	5,72 (3,1–11,2)	–

Пациентам были проведены все стандартные методы исследования, включающие клинические методы, ЭКГ, ЭхоКГ, коронарографию, ангиографию магистральных артерий, вентрикулографию, шунтографию, лабораторную диагностику.

Статистическая обработка данных выполнена на персональном компьютере с помощью электронных таблиц Microsoft Excel и пакета прикладных программ Statistica 8 (Stat. Soft. Inc., США).

Результаты исследования и обсуждение

1. Сравнение полученных результатов в общей группе пациентов

По всем шкалам EuroSCORE пациенты обеих групп были сопоставимы и достоверно не различались. Средний балл в группе МИРМ составил $7,0 \pm 1,8$ при этом у двух пациентов максимальный балл составил 22 с предполагаемой летальностью по процентной шкале 67 и 42%. В группе АКШ с ИК средний балл по аддитивной модели EuroSCORE был несколько выше, при этом достоверно не различался ($p = 0,225$) и составил $7,15 \pm 1,6$, а максимальный балл составил 16 с предполагаемой летальностью 14,63%. Также пациенты были сопоставимы по новой шкале EuroSCORE II: в группе МИРМ средняя

предполагаемая летальность была $4,32 \pm 1,9\%$, а в группе АКШ с ИК — $4,73 \pm 1,2\%$ ($p = 0,398$). В обеих группах наиболее часто выполнялось множественное шунтирование: так, в группе МИРМ шунтирование трех и более коронарных артерий выполнялось у 519 (77,3%) пациентов, а в группе АКШ с ИК — у 521 (78,22%) — и не имело достоверного различия ($p = 0,6615$). При аналогичном объеме операции общая продолжительность операции составила $5,3 \pm 1,6$ ч в группе МИРМ и $5,22 \pm 1,3$ ч в группе АКШ с ИК и не имела значимого различия ($p = 0,3165$). При одномоментных операциях среднее время вмешательства на БЦА составило $44 \pm 5,4$ мин. В группе АКШ с ИК общая длительность ИК была $92,8 \pm 42,9$ мин, а длительность пережатия аорты — $49,1 \pm 15,2$ мин.

У 153 (22,7%) пациентов группы МИРМ во время операции мы использовали временные интракоронарные шунты разного размера (от 1,5 до 3,5 мм). У 18 (2,7%) пациентов произошла конверсия на ИК.

Полная реваскуляризация произведена у 551 (82%) пациента группы МИРМ, что достоверно не различалось в сравнении с группой АКШ с ИК — 523 (78%) ($p = 0,099$). Среднее количество шунтов на одного пациента в группе МИРМ составило $3,21 \pm 1,04$, а в группе АКШ с ИК оно было несколько ниже, $3,12 \pm 1,08$, и не имело достоверного отличия ($p = 0,073$).

В обеих группах наиболее часто выполнялось множественное шунтирование: так, в группе МИРМ шунтирование трех и более КА выполнено у 519 (77,3%) пациентов, а в группе АКШ с ИК — у 521 (78,22%), достоверного различия не имелось ($p = 0,699$).

Интраоперационная потребность в ВАБКП в группе АКШ с ИК была значимо больше по сравнению группой МИРМ ($p = 0,0002$). Объем интраоперационной кровопотери был достоверно меньше в

группе МИРМ (349 ± 150 против 574 ± 167 мл, $p = 0,0166$). Для двух пациентов АКШ с ИК возникла необходимость в ЭКМО (табл. 4).

Таблица 4. Интраоперационные данные

	МИРМ (n = 672)	АКШ с ИК (n = 667)	p
Длительность операции, ч	$5,3 \pm 1,6$	$5,22 \pm 1,3$	0,316
Среднее время вмешательства на БЦА, мин	$43 \pm 5,4$	$44 \pm 5,1$	0,107
Общее время ИК, мин	—	$92,8 \pm 42,9$	—
Длительность пережатия аорты, мин	—	$49,1 \pm 15,2$	—
Длительность ИК более 120 мин	—	71 (11%)	—
Среднее время наложения анастомоза, мин	$5,38 \pm 2,1$	$5,11 \pm 1,8$	0,086
Использование интракоронарных шунтов	153 (22,7%)	—	—
Интраоперационная потребность в ВАБКП	4 (0,6%)	23 (3,6%)	0,000
ЭКМО	0	2 (0,3%)	0,6218
Интраоперационное стентирование КА	0	2 (0,3%)	0,6218
Интраоперационная кровопотеря	349 ± 150	574 ± 167	0,016
Конверсия на ИК	18 (2,7%)	—	—
Расслоение восходящей аорты	2 (0,3%)	3 (0,5%)	0,647

Все больные были отключены от аппарата ИВЛ в ОРИТ. Средняя продолжительность ИВЛ у больных группы МИРМ составила $13,6 \pm 41$ ч, группы АКШ с ИК — $26,18 \pm 95,29$ ч, что было значимо больше по сравнению с группой МИРМ ($p = 0,0013$). Также значимо различалась необходимость в ИВЛ в течение более 24 ч: в группе АКШ с ИК у 78 (11,7%) пациентов, а в группе МИРМ у 16 (2,4%) ($p = 0,0001$). Сроки лечения больных в ОРИТ составили в среднем $21,4 \pm 43$ ч для группы МИРМ и $35,7 \pm 95,3$ ч для группы АКШ с ИК, что

показало статистически значимое различие между группами ($p = 0,0004$).

Частота периоперационного ИМ была выше среди пациентов исследуемой группы АКШ с ИК — 21 (3,2%) против 13 (1,9%) ($p = 0,1571$), но достоверной разницы по этому показателю мы не отметили. В группе МИРМ у 9 (1,4%) больных ИМ локализовался в зоне шунтирования диффузно измененных коронарных артерий, у 3 из них — в бассейне эндартерэктомированных артерий. В группе АКШ с ИК у 21 (3,2%) развился ИМ, из них у 12 (1,8%) в зоне реваскуляризации диффузно измененных коронарных артерий.

Первичная комбинированная конечная точка (смерть, инсульт, инфаркт, гемодиализ, повторная реваскуляризация) наблюдалась в группе МИРМ у 34 (5,1%) пациентов, а в группе АКШ с ИК — у 58 (8,7%) и имела значимое различие (ОШ 1,79; 95% ДИ 1,15–2,77; $p = 0,008$). При анализе отдельных компонентов первичной конечной точки смерть в группе МИРМ наблюдалась в 23 (3,4%) случаях, а в группе АКШ с ИК — в 36 (5,4%) и не имела достоверного различия ($p = 0,078$). Также значимого различия между исследуемыми группами не наблюдалось по частоте развития послеоперационного ОИМ ($p = 0,158$) и по необходимости повторной реваскуляризации миокарда. Но по частоте инсульта (ОШ 2,86; 95% ДИ 1,02–7,99; $p = 0,119$), потребности в проведении послеоперационного гемодиализа группа МИРМ значимо отличалась от группы АКШ с ИК. Необходимость проведения гемодиализа в группе МИРМ составила 9 (1,3%) случаев, а в группе АКШ с ИК — 25 (3,7%) (ОШ 2,87; 95% ДИ 1,33–6,19; $p = 0,005$) (табл. 5).

Таблица 5. Первичные конечные точки

	МИРМ (n = 672)	АКШ с ИК (n = 667)	ОШ (95% ДИ)	<i>p</i>
Первичные конечные точки	34 (5,1%)	58 (8,7%)	1,79 (1,15–2,77)	0,008
Отдельные компоненты				
Смерть	23 (3,4%)	36 (5,4%)	–	0,078
Инфаркт миокарда	18 (2,7%)	23 (3,4%)	–	0,413
Инсульт	5 (0,7%)	14 (2,1%)	2,86 (1,02–7,99)	0,036
Повторная реваскуляризация	4 (0,6%)	3 (0,5%)	–	0,713
Гемодиализ	9 (1,3%)	25 (3,7%)	2,87 (1,33–6,19)	0,005

2. Оценка качества выполненной операции

В группе МИРМ интраоперационная шунтография была выполнена у 453 (67%) пациентов из них у 20 (4,4%) пациентов шунтография выполнена повторно после хирургической коррекции выявленных дефектов шунта. В группе АКШ с ИК интраоперационная контрольная шунтография была выполнена у 439 (65,8%) пациентов, группы были статистически сопоставимы. Частота повторной шунтографии после хирургической коррекции выявленных дефектов шунта не носила достоверный характер и была выполнена в 23 (6,8%) случаях ($p = 0,663$).

Выявленные дефекты интраоперационной шунтографии мы разделили на два вида:

1) функциональные дефекты (не требующие хирургического вмешательства). Функциональными дефектами считали сужения шунтов или нативной артерии, которые устранялись селективным введением в коронарный шунт раствора нитроглицерина или папаверина;

2) механические дефекты (требующие хирургической коррекции). Механическими дефектами считали стеноз шунта или нативной артерии (в области дистального анастомоза или после нее) более 50% или окклюзию, а также перегиб пришитого шунта в результате его избыточной или недостаточной длины. Стеноз менее 50% в области дистального анастомоза или после нее мы считали гемодинамически незначимым, в таких случаях повторное вмешательство не выполняли.

Частота функциональных дефектов в группе МИРМ была больше — они наблюдались у 314 (69%) пациентов — и имела статистически значимое отличие (ОШ 1,93; 95% ДИ 1,46–2,53; $p = 0,007$) в сравнении с группой АКШ с ИК (табл. 6).

Таблица 6. Выявленные дефекты при шунтографии

	МИРМ (n = 453)	АКШ с ИК (n = 439)	ОШ	95% ДИ	p
Функциональные дефекты	314 (69%)	237 (54%)	1,93	1,46–2,53	0,007
Механические дефекты	56 (12,4%)	50 (11,4%)	–	–	0,653
Повторное вмешательство на КА	41 (9%)	31 (7%)	–	–	0,274

Функциональные дефекты были устранены селективным введением в шунты вазодилататоров (раствор нитроглицерина и/или папаверина) во время выполнения шунтографии.

В обеих группах мы получили статистически значимое улучшение качества выполненных шунтов (табл. 18, 19). В группе МИРМ в 2010–2011 гг. 114 пациентам проводили интраоперационную шунтографию. Всего было выполнено 358 (100%) коронарных шунтов, из них в 37 (10%) случаях были выявлены дефекты, требующие

коррекции. Однако в 2012–2013 гг. мы получили статистически значимое снижение выявляемых механических дефектов — они были отмечены в 21 (5%) случае из 413 выполненных шунтов (ОШ 2,15; 95% ДИ 1,23–3,75; $p = 0,007$) (табл. 7, 8).

Таблица 7. Динамика выявляемых дефектов в группе МИРМ (сравнение по годам)

	МИРМ 2010–2011 гг. (<i>n</i> = 358*)	МИРМ 2012–2013 гг. (<i>n</i> = 413*)	ОШ	95% ДИ	<i>p</i>
Идеальный шунт	321 (90%)	392 (95%)	0,46	0,27–0,81	0,007
Функциональные дефекты	258 (72%)	279 (68%)			0,172
Механические дефекты	37 (10%)	21 (5%)	2,15	1,23–3,75	0,007
* Количество шунтов.					

Таблица 8. Динамика выявляемых дефектов в группе АКШ с ИК (сравнение по годам)

	АКШ с ИК 2010–2011 гг. (<i>n</i> = 362*)	АКШ с ИК 2012–2013 гг. (<i>n</i> = 466*)	ОШ	95% ДИ	<i>p</i>
Идеальный шунт	329 (90,1%)	442 (94,8%)	0,54	0,31–0,93	0,030
Функциональные дефекты	196 (54%)	269 (58%)			0,303
Механические дефекты	33 (9,1%)	24 (5,2%)	1,85	1,07–3,19	0,030
* Количество шунтов.					

С началом применения интраоперационной шунтографии в обеих группах нами было отмечено значимое снижение в динамике по годам частоты ОИМ (группа МИРМ — ОШ 5,11; 95% ДИ 1,33–19,52; $p = 0,029$; группа АКШ — ОШ 3,32; 95% ДИ 1,05–10,55; $p = 0,031$), ОСН (группа МИРМ — ОШ 6,45; 95% ДИ 1,75–23,85; $p = 0,009$; группа

АКШ — ОШ 3,03; 95% ДИ 1,39–6,62; $p = 0,002$) и необходимости установки ВАБКП (группа МИРМ — ОШ 11,42; 95% ДИ 1,36–95,68; $p = 0,027$; группа АКШ — ОШ 3,4; 95% ДИ 1,31–8,84; $p = 0,040$)

3. Результаты коронарного шунтирования у пациентов 70 лет и старше с показателем EuroSCORE 6 баллов и более

Пациенты обеих групп были сопоставимы по исходной тяжести сопутствующей патологии и по тяжести поражения коронарного русла, обе группы не имели статистически значимого различия.

Средняя продолжительность ИВЛ у больных группы МИРМ составила $12,8 \pm 41$ ч, а в группе АКШ с ИК — $32,4 \pm 110,5$ ч, что было значимо больше по сравнению с группой МИРМ ($p = 0,0009$). Также в группе АКШ с ИК значимо отличалась необходимость в ИВЛ более 24 ч: она потребовалась 48 (13%) пациентам, а в группе МИРМ — 16 (4%) пациентам ($p = 0,000$).

Длительность пребывания больных в ОРИТ составила в среднем в группе МИРМ $20,5 \pm 39,5$ ч, а в группе АКШ с ИК $41,2 \pm 112,4$ ч, что составило значимое различие между группами ($p = 0,0006$).

Частота цереброваскулярных осложнений в группе МИРМ составила 2,6%, они включали следующие виды: энцефалопатия у 3 (0,7%), ТИА у 6 (0,9%) и инсульт у 3 (0,7%) пациентов. В группе АКШ с ИК частота цереброваскулярных осложнений составила 9% случаев: энцефалопатия у 18 (4,9%), ТИА у 5 (1,4%) и инсульт у 10 (2,7%) пациентов.

В группе МИРМ мы получили значимо меньшее число случаев развития послеоперационной пневмонии ($p = 0,005$), послеоперационного панкреатита ($p = 0,004$), острой почечной недостаточности, требующей гемодиализа ($p = 0,007$).

Группы не различались по частоте развития раневой инфекции послеоперационной раны ($p = 0,2633$), диастаза грудины ($p = 0,0601$), а также по частоте развития медиастинита в раннем послеоперационном периоде ($p = 0,4031$).

В группе пациентов высокого риска в возрасте 70 лет и старше мы получили статистически значимое различие по частоте летальных случаев; так, в группе МИРМ частота летальных случаев составила 3,2% (13), а в группе АКШ с ИК — 6,8% (25) ($p = 0,023$) (таб. 9).

Таблица 9. Первичные комбинированные точки

	МИРМ (n = 405)	АКШ с ИК (n = 368)	ОШ (95% ДИ)	p
Первичные конечные точки	20 (4,9%)	38 (10,3%)	2,22 (1,26–3,88)	0,005
Отдельные компоненты				
Смерть	13 (3,2%)	25 (6,8%)	2,20 (1,11–4,36)	0,023
Инфаркт миокарда	7 (1,7%)	11 (3%)	–	0,251
Инсульт	3 (0,7%)	10 (2,7%)	3,74 (1,02–13,71)	0,032
Повторная реваскуляризация	2 (0,5%)	2 (0,5%)	–	0,923
Гемодиализ	6 (1,5%)	18 (4,9%)	3,42 (1,34–8,71)	0,007

Как видно из табл. 10, первичная комбинированная конечная точка (смерть, инсульт, инфаркт, гемодиализ, повторная реваскуляризация) наблюдалась в группе МИРМ у 20 (4,9%) пациентов, а в группе АКШ с ИК — у 38 (10,3%) и имела значимое различие (ОШ 2,22; 95% ДИ 1,26–3,38; $p = 0,005$). При анализе отдельных компонентов первичной конечной точки смерть в группе МИРМ наблюдалась в 13 (3,2%) случаях, а в группе АКШ с ИК — в 25 (6,8%) и имела достоверное различие (ОШ 2,20; 95% ДИ 1,11–4,36;

$p = 0,0234$). Также значимое различие между исследуемыми группами наблюдалось по частоте развития послеоперационного инсульта (ОШ 3,74; 95% ДИ 1,02–13,71; $p = 0,037$).

По частоте потребности в проведении послеоперационного гемодиализа группа МИРМ также отличалась от группы АКШ с ИК — 6 (1,5%) и 18 (4,9%) пациентов соответственно (ОШ 3,42; 95% ДИ 1,34–8,71; $p = 0,007$). А по частоте потребности в повторной реваскуляризации миокарда в раннем послеоперационном периоде группы не имели достоверного различия ($p = 0,923$).

У пациентов высокого хирургического риска многофакторный регрессионный анализ по Коксу выявил 11 основных факторов риска развития осложнений и летальности. Но значения этих факторов для группы МИРМ и АКШ с ИК были разными.

Для группы ОРСАВ было выявлено четыре фактора риска развития в послеоперационном периоде осложнений и летальности: аритмии (ОР 2,89; 95% ДИ 1,66–5,02; $p = 0,011$), нестабильная стенокардия (ОР 7,76; 95% ДИ 2,48–4,25; $p = 0,026$), конверсия на ИК (ОР 4,07; 95% ДИ 3,80–5,19; $p = 0,37$), тяжелое поражение коронарного русла (более 33 баллов по шкале SYNTAX score) (ОР 4,29; 95% ДИ 1,22–15,37; $p = 0,025$).

А в группе АКШ с ИК было выявлено 9 факторов риска развития осложнений и летальности: возраст старше 70 лет (ОР 5,12; 95% ДИ 2,47–10,61; $p = 0,0001$), аритмии (ОР 1,99; 95% ДИ 1,07–3,71; $p = 0,024$), почечная недостаточность (ОР 6,82; 95% ДИ 2,54–18,30; $p = 0,013$), женский пол (ОР 3,64; 95% ДИ 1,58–8,35; $p = 0,007$), острый инфаркт миокарда (ОР 4,01; 95% ДИ 1,62–9,95; $p = 0,030$), длительность ИК более 120 мин (ОР 2,46; 95% ДИ 1,00–6,48; $p = 0,040$), фракция выброса менее 50% (ОР 2,50; 95% ДИ 1,23–5,08; $p = 0,026$), мультифокальный

атеросклероз (ОР 4,78; 95% ДИ 1,94–11,76; $p = 0,001$), тяжелое поражение коронарного русла (более 33 баллов по шкале SYNTAX score) (ОР 2,24; 95% ДИ 0,99–5,07; $p = 0,046$).

4. Результаты коронарного шунтирования при одномоментных вмешательствах на брахиоцефальных артериях

Частота цереброваскулярных осложнений в группе МИРМ составила 3,6%. Они включали в себя следующие виды осложнений: энцефалопатия у 1 (0,6%), ТИА у 2 (1,2%) и ОНМК у 3 (1,8%) пациентов. В группе АКШ с ИК частота цереброваскулярных осложнений составила 8,5% случаев; по частоте встречаемости энцефалопатия имела статистически значимое различие и наблюдалась у 7 (5%) пациентов ($p = 0,0233$); отмечались ТИА у 2 (1,4%) и ОНМК у 3 (2,1%) пациентов, которые не имели статистически значимого различия (табл. 10).

Таблица 10. Неврологические осложнения

Неврологические осложнения	МИРМ + КЭАЭ (<i>n</i> = 169)	АКШ с ИК + КЭАЭ (<i>n</i> = 140)	<i>p</i>
Энцефалопатия	1 (0,6%)	7 (5%)	0,023
ТИА	2 (1,2%)	2 (1,4%)	0,850
Инсульт	2 (1,2%)	3 (2,1%)	0,817

Первичная комбинированная конечная точка (смерть, инсульт, инфаркт, гемодиализ, повторная реваскуляризация) наблюдалась в группе МИРМ у 9 (5,3%) пациентов, в группе АКШ с ИК — у 17 (12%) и имела значимое различие (ОШ 2,46; 95% ДИ 1,06–5,70; $p = 0,037$). При анализе отдельных компонентов первичной конечной точки смерть в группе МИРМ наблюдалась в 8 (4,7%) случаях, а в группе АКШ с ИК — в 13 (9,3%) и не имела статистически значимого различия ($p = 0,123$). Также не было значимого различия между исследуемыми группами по

частоте развития послеоперационного инсульта ($p = 0,517$) и послеоперационного инфаркта миокарда ($p = 0,179$). Но по потребности в проведении послеоперационного гемодиализа группа МИРМ значительно отличалась от группы АКШ с ИК: 3 (1,8%) против 9 (6,4%) пациентов соответственно (ОШ 3,80; 95% ДИ 1,01–14,32; $p = 0,045$). По частоте потребности в повторной реваскуляризации миокарда группы не имели достоверного различия ($p = 0,89$) (табл. 11).

Таблица 11. Первичные конечные точки

	МИРМ + КЭАЭ (n = 169)	АКШ с ИК + КЭАЭ (n = 140)	ОШ (95% ДИ)	p
Первичные конечные точки	9 (5,3%)	17 (12%)	2,46 (1,06–5,70)	0,037
Отдельные компоненты				
Смерть	8 (4,7%)	13 (9,3%)	–	0,123
Инфаркт миокарда	2 (1,2%)	5 (3,6%)	–	0,179
Инсульт	2 (1,2%)	3 (2,1%)	–	0,517
Повторная реваскуляризация	1 (0,6%)	1 (0,7%)	–	0,894
Гемодиализ	3 (1,8%)	9 (6,4%)	3,80 (1,0–14,3)	0,044

5. Результаты коронарного шунтирования у пациентов с конверсией на ИК

В исследование были включены две группы больных, лечившихся с 2003 по 2015 г. включительно в отделении хирургического лечения ИБС и малоинвазивной хирургии. За этот период было выполнено 2394 (100%) операций прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце, в 92 (3,8%) случаях была потребность подключения ИК. Из 92 пациентов 22 (0,9%) ИК было подключено до начала вмешательства на коронарных артериях в связи с нестабильностью гемодинамики, а 70 (2,9%) пациентам

потребовался переход на искусственное кровообращение после экспозиции сердца. Конверсией на ИК мы считали потребность подключения ИК после начала вмешательства на коронарной артерии, т.е. с момента экспозиции сердца.

Всем пациентам изначально операция выполнялась по методике OPCAB, но из 2372 операций в 70 случаях понадобилась конверсия на искусственное кровообращение.

50 из 70 пациентов с конверсией на ИК имели низкую и среднюю степень хирургического риска (показатель EuroSCORE <6 баллов), а остальные 20 пациентов были высокого хирургического риска (показатель EuroSCORE >6 баллов). Частота конверсии на ИК у пациентов высокого, среднего и низкого риска не имела статистически значимого различия ($p = 0,924$) (рис. 1).

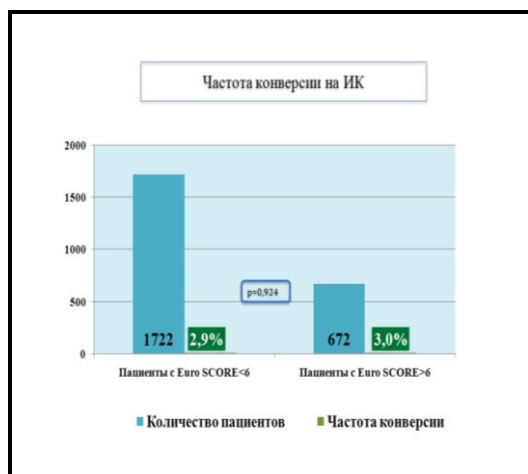


Рис. 1. Частота конверсии на ИК у пациентов высокого, среднего и низкого хирургического риска

Причинами конверсии являлись в 16% случаев гипотермия, в 9% неадекватная стабилизация миокарда (вдавление лапой стабилизатора параллельно идущей коронарной артерии), в 8% технические сложности при наложении дистального анастомоза, в 6% острое расслоение аорты, в одном случае анафилактический шок, но в основном причиной конверсии была нестабильная гемодинамика с

развитием жизнеугрожающих аритмий. Более подробная информация представлена на рис. 2.



Рис. 2. Причины конверсии на ИК

Для изучения проблемы конверсии на ИК мы сформировали две группы больных. В группу конверсии были включены все 70 пациентов с конверсией на ИК, а вторую группу сформировали методом случайной выборки из 250 пациентов без конверсии на ИК, оперированных по методике МИРМ.

Обе группы статистически не различались по возрасту, по частоте встречаемости гипертонической болезни и функциональному классу стенокардии. Средний возраст в группе МИРМ составил $61,6 \pm 9,1$ года (от 41 до 81), а в группе конверсии на ИК — $62,6 \pm 8,7$ года (от 39 до 78 лет). Из сопутствующей патологии в большинстве случаев пациенты имели артериальную гипертензию (76% в первой, 73% во второй группе). Также в группе конверсии в 26% случаев наблюдалось хроническое обструктивное заболевание легких, которое имело статистически значимое различие ($p = 0,007$). Более подробные данные показаны в табл. 12.

Таблица 12. Структура сопутствующей патологии

	МИРМ (n = 250)	Конверсия (n = 70)	p
Гипертоническая болезнь	189 (76%)	51 (73%)	0,646
МФА	51 (20%)	23 (33%)	0,044
Поражение ВСА	46 (18,4%)	25 (36%)	0,005
ОНМК в анамнезе	8 (3,2%)	6 (8,6%)	0,128
Поражение артерий нижних конечностей	31 (12,4%)	10 (5,7%)	0,686
Аневризма нисходящей аорты	14 (5,6%)	4 (5,7%)	0,970
ХОБЛ	27 (10,8%)	18 (26%)	0,007
Сахарный диабет	43 (17,2%)	19 (27%)	0,089
Хронические заболевания ЖКТ	190 (76%)	52 (74%)	0,515

В группе конверсии среднее время ИК составило 113,5±42,5 мин.

У 15 (21,4%) пациентов продолжительность ИК составила свыше 120 мин.

Таблица 13. Послеоперационные осложнения

	МИРМ (n = 250)	Конверсия (n = 70)	p
ОИМ	2 (0,8%)	7 (10%)	0,011
Фибрилляция предсердий	27 (10,8%)	16 (29%)	0,026
Инсульт	–	4 (5,7%)	0,001
Энцефалопатия	–	9 (12,9%)	0,000
Пневмония	2 (0,8%)	6 (8,6%)	0,043
ОРДС	–	2 (2,9%)	0,007
ОПН	–	6 (8,6%)	0,000
Полиорганная недостаточность	–	6 (8,6%)	0,000

Таким образом, анализ данных в ОРИТ показал, что в группе конверсии были достоверно выше (табл. 13):

- длительность ИВЛ;
- потребность в ИВЛ более 24 ч;
- потребность в трансфузии крови и ее компонентов;
- потребность в кардиотонической поддержке;
- частота дыхательной недостаточности;

- частота ОПН;
- частота полиорганной недостаточности;
- частота осложнений ЦНС.

То есть, другими словами, течение ближайшего послеоперационного периода у больных с конверсией на ИК проходит более неблагоприятно по сравнению с больными, оперированными по методике МИРМ.

Многовариантный логистический регрессионный анализ факторов риска конверсии на искусственное кровообращение и осложнений выявил шесть основных предоперационных предикторов конверсии на ИК и пять интраоперационных предикторов конверсии на ИК.

Многовариантный логистический регрессионный анализ предикторов конверсии на ИК и осложнений

Предоперационные предикторы конверсии на ИК:

- нестабильная гемодинамика (ОШ 13,7; 95% ДИ 4,42–42,86; $p = 0,0001$);
- опыт хирурга (ОШ 5,05; 95% ДИ 1,81–13,99; $p = 0,009$);
- гипертрофическая кардиомиопатия с ФВ менее 50% (ОШ 5,77; 95% ДИ 1,58–21,04; $p = 0,043$);
- опыт анестезиолога (ОШ 4,85; 95% ДИ 1,02–23,03; $p = 0,029$);
- легочная гипертензия (ОШ 3,95; 95% ДИ 1,50–10,38; $p = 0,001$);
- экстренная операции (ОШ 3,62; 95% ДИ 1,47–8,92; $p = 0,023$);
- нестабильная стенокардия (ОШ 2,65; 95% ДИ 1,25–5,61; $p = 0,027$);
- крупная коронарная артерия, требующая шунтирования, без окклюзионных поражений (ОШ 2,22; 95% ДИ 1,33–3,71; $p = 0,003$);

– многососудистое поражение коронарных артерий без окклюзионных поражений (ОШ 1,83; 95% ДИ 0,95–3,52; $p = 0,047$).

Интраоперационные предикторы конверсии на ИК:

– желудочковые экстрасистолы и другие нарушения ритма и проводимости (ОШ 4,74; 95% ДИ 1,54–14,63; $p = 0,037$);

– гипотермия (ОШ 3,90; 95% ДИ 1,63–9,28; $p = 0,014$);

– неэффективное использование интракоронарных шунтов (ОШ 3,63; 95% ДИ 1,34–9,81; $p = 0,044$);

– нестабильная гемодинамика (ОШ 3,27; 95% ДИ 1,87–5,70; $p = 0,0001$);

– появление по монитору признаков ишемии (ОШ 2,45; 95% ДИ 1,41–4,26; $p = 0,002$).

Таким образом, мы считаем, что знание дооперационных предикторов перехода к искусственному кровообращению могло бы снизить частоту переходов на ИК, послеоперационную летальность и заболеваемость, позволяя изначально начинать у пациентов с высоким риском операции в условиях параллельной перфузии или в условиях ИК и кардиopleгии.

Выводы

1. У пациентов с высоким хирургическим риском и многососудистым поражением коронарных артерий после коронарного шунтирования, выполненного по стандартной методике и на работающем сердце, не выявлено статистически значимого различия по частоте послеоперационной летальности ($p = 0,078$), инфаркта миокарда ($p = 0,413$) и потребности в повторной реваскуляризации ($p = 0,713$). Однако выполнение коронарного шунтирования на работающем сердце по методике МИРМ имеет преимущество в виде

снижения частоты послеоперационного инсульта (ОШ 2,86; $p = 0,036$), пролонгированной ИВЛ (ОШ 5,43; $p = 0,0001$), острой сердечной недостаточности (ОШ 5,96; $p = 0,0002$), а также потребности в гемодиализе (ОШ 2,87; $p = 0,005$).

2. У пожилых пациентов 70 лет и старше с показателем EuroSCORE 6 баллов и более с многососудистым поражением коронарных артерий для снижения жизнеугрожающих осложнений целесообразно выполнять коронарное шунтирование на работающем сердце. МИРМ у пациентов пожилого возраста приводит к статистически значимому снижению послеоперационной летальности (ОШ 2,20; $p = 0,0234$), инсульта (ОШ 3,74; $p = 0,037$), потребности в гемодиализе (ОШ 3,42; $p = 0,007$), но не имеет статистически значимого различия по частоте встречаемости инфаркта миокарда ($p = 0,251$) и по частоте потребности в повторной реваскуляризации ($p = 0,923$).

3. При выполнении одномоментных операций реваскуляризации миокарда и реконструкции сонной артерии у пациентов высокого хирургического риска МИРМ является оправданным методом с приемлемым профилем эффективности и безопасности. В группе ОРСАВ при одномоментном вмешательстве было выявлено статистически значимое преимущество по частоте потребности в гемодиализе (ОШ 3,80; $p = 0,045$), а также по совокупности осложнений в виде первичной конечной точки (смерть + ОИМ + инсульт + гемодиализ + повторная реваскуляризация) (ОШ 2,46; $p = 0,037$).

4. При наличии многососудистого поражения коронарных артерий у пациентов с ИБС высокого хирургического риска периперационных осложнений коронарное шунтирование по

стандартной методике с ИК не имеет преимущества по частоте полной реваскуляризации ($p = 0,626$). Методика МИРМ у пациентов высокого хирургического риска периоперационных осложнений дает возможность эффективно и безопасно выполнить полную реваскуляризацию миокарда, а также при необходимости наложить сложные виды дистальных анастомозов (шунт-пластика, секвенциальные анастомозы) с сопоставимой проходимостью шунтов, созданных в условиях ИК ($p = 0,868$).

5. У пациентов высокого хирургического риска интраоперационная шунтография является эффективным и безопасным методом для оценки качества выполненной операции. Эффективность интраоперационной шунтографии в динамике проявляется профилактикой и снижением послеоперационных кардиальных осложнений. Рутинное применение интраоперационной шунтографии при обоих методах реваскуляризации миокарда приводит к снижению частоты развития послеоперационного ОИМ (группа МИРМ: ОШ 7,68; $p = 0,016$), острой сердечной недостаточности (группа ОРСАВ: ОШ 8,7; $p = 0,009$), потребности в ВАБКП (группа МИРМ: ОШ 13,41; $p = 0,015$) и тем самым улучшает послеоперационные результаты коронарного шунтирования.

6. При наличии опытной хирургической бригады (анестезиолог, хирург и ассистенты) у пациентов с ИБС высокого хирургического риска по данным интраоперационной шунтографии качество пришитых шунтов в обоих методах сопоставимо ($p = 0,412$). Частота выявляемых дефектов, требующих повторной хирургической коррекции наложенных шунтов, в обеих группах не имеет статистически значимых различий, но в динамике рутинное применение методики интраоперационной шунтографии приводит к статистически

значимому улучшению качества выполненных шунтов в обеих методиках (группа МИРМ — ОШ 2,15; $p = 0,007$; группа АКШ — ОШ 1,85; $p = 0,030$).

7. Основными факторами операционного риска хирургического лечения ИБС у пациентов высокого риска в группе МИРМ являлись: нестабильная гемодинамика (коэффициент $B = -1,820$; $p = 0,001$), конверсия на ИК (коэффициент $B = -1,132$; $p = 0,001$), опыт хирурга (коэффициент $B = -1,077$; $p < 0,001$), в то время как для больных, прооперированных в условиях ИК и кардиоплегии, такими факторами стали: нестабильная стенокардия (коэффициент $B = -2,034$; $p < 0,001$), ОИМ (коэффициент $B = -1,357$; $p < 0,001$), мультифокальный атеросклероз (коэффициент $B = -1,290$; $p < 0,001$), возраст 70 лет и старше (коэффициент $B = -1,116$; $p < 0,001$), сахарный диабет (коэффициент $B = -0,944$; $p \leq 0,042$).

8. При наличии интраоперационных предикторов конверсии на ИК своевременное изменение плана оперативного вмешательства: срочное подключение ИК или (ранняя) конверсия на ИК на фоне стабильной гемодинамики — менее опасны для пациента, чем на фоне остановки кровообращения (поздняя) конверсия на ИК.

9. Наиболее сильными достоверными предоперационными предикторами конверсии на ИК стали: нестабильная гемодинамика (ОШ 13,7; $p = 0,0001$), гипертрофическая кардиомиопатия с ФВ менее 40% (ОШ 5,77; $p = 0,043$), опыт хирурга (ОШ 5,05; $p = 0,009$) и опыт анестезиолога (ОШ 4,85; $p = 0,029$). Также были выявлены сильные интраоперационные предикторы конверсии: гипотермия (ОШ 3,90; $p = 0,014$), нестабильная гемодинамика (ОШ 3,27; $p = 0,0001$) и появление желудочковых экстрасистол и нарушений проводимости (ОШ 4,47; $p = 0,037$).

10. Опыт операционной бригады является основным фактором безопасного и эффективного выполнения операции на работающем сердце по методике OPCAB у пациентов высокого риска (ОШ 6,97; $p = 0,009$).

Практические рекомендации

1. У пациентов высокого риска периоперационных осложнений (показатель EuroSCORE 6 баллов и более) с множественным поражением коронарных артерий операцию аортокоронарного шунтирования на работающем сердце целесообразнее выполнять в условиях специализированного стационара опытной хирургической бригадой.

2. При выполнении операции МИРМ у пациентов высокого хирургического риска с многососудистым поражением коронарных артерий операцию следует проводить через срединную стернотомию, что дает возможность безопасно и качественно провести полную реваскуляризацию миокарда и при необходимости обеспечивает возможность быстрой конверсии на ИК.

3. Для безопасного множественного аортокоронарного шунтирования у пациентов высокого хирургического риска необходимо строго соблюдать определенную последовательность наложения дистальных и проксимальных анастомозов. В первую очередь необходимо шунтировать коронарную артерию, в которую кровь поступает по коллатералям, что позволяет снизить время ишемии миокарда по ходу операции и тем самым повышает толерантность сердца к ишемии и гемодинамическим перегрузкам.

4. Важным условием для уменьшения кардиальных осложнений является рутинное применение на операционном столе методики шунтографии, которая позволяет определить качество наложенного

анастомоза и при необходимости дает возможность своевременно выполнить хирургическую коррекцию анастомоза или шунта у пациентов высокого хирургического риска. Недостатками метода являются удлинение оперативного вмешательства на 25–50 мин и увеличение стоимости операции.

5. Для обеспечения безопасности малоинвазивной реваскуляризации миокарда необходимо придерживаться следующих методов профилактики конверсии на ИК: использовать интракоронарные шунты, глубокие перикардальные швы (швы Лимма), соблюдать определенную последовательность наложения дистальных и проксимальных анастомозов и проводить профилактику гипотермии пациента.

6. При наличии у пациентов высокого хирургического риска предоперационных предикторов конверсии на ИК: нестабильная гемодинамика, гипертрофическая кардиомиопатия с ФВ <40%, экстренная операция — операцию с самого начала необходимо проводить в условиях параллельной перфузии и нормотермии, что менее опасно для пациента, чем (поздняя) конверсия на ИК.

7. При планировании коронарного шунтирования на работающем сердце для определения риска оперативного лечения у больных ИБС рекомендуется применение стратификационной модели риска EuroSCORE II, которая является оправданным методом оценки предполагаемой летальности.

8. У пациентов старше 70 лет, больных с сочетанными гемодинамически значимыми поражениями брахиоцефальных артерий, у пациентов с ХБП, имеющих по EuroSCORE 6 баллов и более, для уменьшения риска послеоперационных осложнений операцию АКШ следует выполнять по методике МИРМ.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

1. Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Желихажева М.В., Скопин А.И., Каландадзе Г.Г., Меликулов А.А. Сравнение результатов МИРМ в случаях конверсии к искусственному кровообращению с результатами МИРМ и АКШ в условиях ИК // *Анналы хирургии*. — 2010. — № 1. — С. 55–59.
2. Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Сигаев И.Ю., Дроздов В.В., Скопин А.И., Каландадзе Г.Г., Меликулов А.А. Оценка непосредственных результатов хирургического лечения ИБС у пожилых пациентов // *Анналы хирургии*. — 2010. — № 1. — С. 59–64.
3. Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Самуилова Д.Ш., Горбатенко Ю.В., Желихажева М.В., Меликулов А.А., Хургес И.С. Циркадные особенности антиагрегантной терапии после аортокоронарного шунтирования // *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. — 2010. — Т. 11. — № 2. — С. 9–15.
4. Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Скопин А.И., Меликулов А.А., Дроздов В.В. Результаты реваскуляризации миокарда в случаях конверсии к искусственному кровообращению // *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. — 2010. — Т. 11. — № S3. — С. 99.
5. Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Светлова Н.Ю., Мамедова С.К., Меликулов А.А. Повторная реваскуляризация миокарда на работающем сердце после мамарокоронарного шунтирования через левостороннюю миниторакотомию // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. — 2010. — № 6. — С. 62–64.

6. Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Дроздов В.В., Ключников И.В., Скопин А.И., Меликулов А.А. Непосредственные результаты хирургического лечения ИБС у пожилых больных // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2010. — Т. 11. — № S6. — С. 156.
7. Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Мамедова С.К., Абаджян М.Ф., Меликулов А.А., Гатамова Н.А. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда у больного жировым гепатозом // Анналы хирургии. — 2011. — № 4. — С. 73–75.
8. Ибрагимов Р.Г., Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Меликулов А.А., Дроздов В.В., Желихажева М.В., Мамедов С.К. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда у пациентов с хроническими заболеваниями почек // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2011. — Т. 12. — № S6. — С. 145.
9. Меликулов А.А., Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Желихажева М.В., Мамедова С.К., Ибрагимова Р.Г. Непосредственные результаты малоинвазивной реваскуляризации миокарда у пациентов высокого риска // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2012. — Т. 13. — № S6. — С. 151.
10. Мерзляков В.Ю., Меликулов А.А., Ключников И.В., Жалилов А.К. Острая окклюзия коронарной артерии после использования интракоронарного шунта при операции на работающем сердце // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. — 2013. — Т. 14. — № 1. — С. 72–75.
11. Жалилов А.К., Меликулов А.А. Непосредственные результаты коронарного шунтирования у женщин в зависимости от вида

реваскуляризации миокарда // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2013. — № 2. — С. 10–13.

12. Меликулов А.А., Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Желехажева М.В., Ибрагимов Р.Г., Жалилов А.К., Саломов М.А. Результаты малоинвазивной реваскуляризации миокарда у пациентов высокого риска // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2013. — Т. 14. — № S3. — С. 35.
13. Мерзляков В.Ю., Желихажева М.В., Ибрагимов Р.Г., Ключников И.В., Меликулов А.А., Джиева Л.М., Саломов М.А., Жалилов А.К. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда у больных ИБС с хроническими болезнями почек // Анналы хирургии. — 2013. — № 4. — С. 12–16.
14. Бабакулова Н.М., Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Желехажева М.В., Меликулов А.А., Гатамова Н.А., Двалишвили Э.Р. Качество жизни в отдаленные сроки у больных с поражением ствола левой коронарной артерии после малоинвазивной реваскуляризации миокарда // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2013. — Т. 14. — № 6. — С. 142.
15. Ибрагимов Р.Г., Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Желихажева М.В., Меликулов А.А., Жалилов А.К. Искусственное кровообращение как фактор риска после операции на сердце у больных с хронической болезнью почек // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2013. — Т. 14. — № S6. — С. 140.
16. Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ибрагимов Р.Г., Желихажева М.В., Ключников И.В., Меликулов А.А., Ярбеков Р.Р., Саломов М.А.

- Результаты малоинвазивной реваскуляризации миокарда у пациентов с хроническими болезнями почек // Анналы хирургии. — 2014. — № 2. — С. 17–24.
17. Бокерия Л.А., Жалилов А.К., Мерзляков В.Ю., Желихажева М.В., Меликулов А.А., Ярбеков Р.Р., Гатамова Н.А., Ибрагимов Р.Г. Результаты хирургической реваскуляризации миокарда с использованием искусственного кровообращения и на работающем сердце у женщин // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2014. — Т. 15. — № 3. — С. 39–46.
18. Селимян Л.С., Самуилова Д.Ш., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Меликулов А.А., Абаджян М.Ф., Сигаев И.Ю., Бокерия Л.А. Периоперационная динамика маркеров повреждения миокарда после коронарного шунтирования на работающем сердце и в условиях искусственного кровообращения // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2014. — Т. 15. — № 3. — С. 40.
19. Мерзляков В.Ю., Меликулов А.А., Жалилов А.К., Гатамова Н.А. Первый опыт хирургического лечения осложнений ишемической болезни сердца у больной группы высокого риска // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева. — 2014. — № 4. — С. 78–82.
20. Мерзляков В.Ю., Бокерия Л.А., Скопин А.И., Ключников И.В., Меликулов А.А., Желихажева М.В., Мамедова С.К. 10-летний опыт специализированного отделения малоинвазивной коронарной хирургии // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2014. — Т. 15. — № S6. — С. 86.

21. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Мамедова С.К., Бабакулова Н.М. Малоинвазивная реваскуляризация у больных с острым коронарным синдромом // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2014. — Т. 15. — № S6. — С. 89.
22. Керен М.А., Сигаев И.Ю., Ярбеков Р.Р., Мерзляков В.Ю., Казарян А.В., Назаров А.А., Меликулов А.А., Морчадзе Б.Д. Результаты аортокоронарного шунтирования у больных с многососудистым поражением коронарных артерий и сахарным диабетом // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2015. — № 2. — С. 16–21.
23. Ярбеков А.А., Сигаев И.Ю., Мерзляков В.Ю., Казарян А.В., Старостин М.В., Меликулов А.А., Морчадзе Б.Д., Назаров А.А. Сравнение отдаленных результатов аортокоронарного шунтирования, выполненного с искусственным кровообращением и на работающем сердце у больных с сахарным диабетом и многососудистым поражением коронарных артерий // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2015. — Т. 16. — № 3. — С. 46.
24. Мерзляков В.Ю., Меликулов А.А., Ключников И.В., Байчурин Р.К. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда в остром периоде инфаркта миокарда после системного тромболизиса, стентирования инфаркт связанной артерии и раннего тромбоза стента // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2016. — № 1. — С. 56–59.
25. Байчурин Р.К., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Меликулов А.А., Мамедова С.К., Желихажева М.В., Иванов И.В. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда с использованием обеих внутренних грудных артерий у больных с сахарным

- диабетом // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2016. — Т. 17. — № 3. — С. 35.
26. Меликулов А.А., Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Мамедова С.К., Байчурин Р.К., Пивоварова О.И. Непосредственные результаты малоинвазивной реваскуляризации миокарда у пациентов высокого риска // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2016. — Т. 17. — № S3. — С. 41а.
27. Байчурин Р.К., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И. Меликулов А.А., Мамедова С.К., Желихажева М.В., Пивоварова О.И. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда с использованием обеих внутренних грудных артерий у пациентов пожилого и старческого возрастов // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2016. — Т. 17. — № 6. — С. 68.
28. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Скопин А.И. Мамедова С.К., Желихажева М.В., Байчурин Р.К., Пивоварова О.И., Ахмедова М.Ф. Непосредственные результаты малоинвазивной реваскуляризации миокарда у пациентов высокого риска // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2016. — Т. 17. — № S6. — С. 143.
29. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Мамедова С.К., Байчурин Р.К., Ахмедова М.Ф. Непосредственные результаты коронарного шунтирования у больных высокого хирургического риска старше 70 лет при многососудистом поражении коронарных артерий // Креативная кардиология. — 2017. — № 11 (3). — С. 212–221.

30. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Мамедова С.К., Байчурин Р.К., Ахмедова М.Ф. Непосредственные результаты коронарного шунтирования с ИК и на работающем сердце при одномоментных вмешательствах на коронарных и брахицефальных артериях // Креативная кардиология. — 2017. — №. 11 (4). — С. 302–307.
31. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ахмедова М.Ф. Конверсия на ИК при коронарном шунтировании на работающем сердце: причины, предикторы и его роль при интерпретации опубликованных исследований // Клиническая физиология. — 2017. — Т. 14. — № 4. — С. 193–201.
32. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Байчурин Р.К., Ахмедова М.Ф. Бимаммарное шунтирование на работающем сердце у пациента пожилого возраста с высоким хирургическим риском // Клиническая физиология. — 2017. — Т. 14. — № 4. — С. 233–237.
33. Ключников И.В., Мерзляков В.Ю., Меликулов А.А., Бабакулова Н.М. Трудности диагностики ишемической болезни сердца и малоинвазивная реваскуляризация миокарда при стенозе ствола левой коронарной артерии // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2017. — Т. 18. — № 3. — С. 305–310.
34. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ахмедова М.Ф. Коронарное шунтирование у пациентов высокого хирургического риска // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2017. — Т. 18. — № S6. — С. 572–580.
35. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Жалилов А.К., Мамедова С.К., Ахмедова М.Ф., Байчурин Р.К.,

Саломов М.А. Непосредственные результаты коронарного шунтирования на работающем сердце у пациентов высокого хирургического риска // Анналы хирургии. — 2017. — № 22 (6). — С. 353–360.

36. Merzlyakov V.Y., Melikulov A.A., Klyuchnikov I.V., Skopin A.I., Gelyhageva M.V. Results of-pump coronary artery bypass grafting in cases of conversion to cardiopulmonary bypass // InterActive Cardiovascular and Thoracic Surgery. — 2011. — Vol. 12. — No. S1. — P. 81.
37. Bockeria L.A., Merzlyakov V.Y., Jalilov A., Klyuchnikov I.V., Zhelikhazheva M.V., Melikulov A.A. Short term results of coronary artery bypass on beating heart in women // The Journal of cardiovascular surgery. The 62th International Congress of The European Society of Cardiovascular and Endovascular Surgery. Regensburg, Germany. — 2013. — P. 70.
38. Jalilov A., Merzlyakov V., Klyuchnikov I., Zhelikhazheva M., Alisher M. Acute coronary artery occlusion related with intracoronary shunt after off-pump coronary artery bypass // Chirurgia. — 2014. — Vol. 27 (6). — P. 353–355.

Список сокращений

АКШ — аортокоронарное шунтирование

БЦА — брахиоцефальные артерии

ВАБКП — внутриаортальная баллонная контрпульсация

ДИ — доверительный интервал

ИБС — ишемическая болезнь сердца

ИВЛ — искусственная вентиляция легких

ИМ — инфаркт миокарда

КА — коронарная артерия

ЛЖ — левый желудочек

ЛКА — левая коронарная артерия

МИРМ — малоинвазивная реваскуляризация миокарда

МФА — мультифокальный атеросклероз

ОИМ — острый инфаркт миокарда

ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения

ОПН — острая почечная недостаточность

ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром

ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии

ОСН — острая сердечная недостаточность

ОШ — отношение шансов

ТИА — транзиторная ишемическая атака

ТЛБАП — транслюминальная баллонная ангиопластика

ФВ — фракция выброса

ФК — функциональный класс

ЭКМО — экстракорпоральная мембранная оксигенация

NYHA — New York Heart Association (Нью-Йоркская ассоциация кардиологов)

OPCAB — Off-Pump Coronary Artery Bypass