

На правах рукописи

**Белаш Сергей Александрович**

**РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА КРОНАРНЫХ  
АРТЕРИЯХ ПРИ ИХ ДИФФУЗНОМ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОМ  
ПОРАЖЕНИИ**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

(медицинские науки)

3.1.6. Онкология, лучевая терапия

(медицинские науки)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Краснодар — 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научные консультанты:**

доктор медицинских наук, доцент  
доктор медицинских наук, профессор,  
академик РАН

**Барбухатти Кирилл Олегович**  
**Порханов Владимир Алексеевич**

**Официальные оппоненты:**

**Ширяев Андрей Андреевич** - доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, руководитель лаборатории микрохирургии сердца и сосудов отдела сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

**Захаревич Вячеслав Мефодьевич** - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кардиохирургическим отделением №3 федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

**Паршин Владимир Дмитриевич** - доктор медицинских наук, член-корреспондент РАН, профессор кафедры факультетской хирургии №1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

**Ведущая организация** — федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета 21.1.044.01 при ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России по адресу 117997, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, дом 27.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте (<https://www.vishnevskogo.ru>) ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Учёный секретарь диссертационного совета, доктор медицинских наук

**Сапелкин Сергей Викторович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Диффузный коронарный атеросклероз является наиболее тяжёлой и неблагоприятной морфологической формой ишемической болезни сердца (ИБС) и в плане прогноза для здоровья, и для жизни. В этих условиях стандартная техника реваскуляризации миокарда за счёт выраженного атероматоза и кальциноза артериальной стенки, а также ввиду отсутствия состоятельного дистального русла оказывается зачастую неисполнимой. В связи с этим подобным больным в подавляющем большинстве случаев отказывают в хирургическом лечении (Акчурин Р.С., 2019, Brown R.A., 2016; Wang J., 2015; Bitan O.Ю, 2018; Russo M., 2019). Тем не менее доля таких пациентов достигает 25,1% среди всех пациентов с ИБС, которым требуется коронарное шунтирование. Более того, в последние годы наблюдается отчётливая тенденция к их увеличению, что связано с ростом количества пожилых больных с высокой коморбидностью – мультифокальным атеросклерозом, тяжёлым сахарным диабетом, хронической почечной недостаточностью, а также увеличением числа пациентов после ранее выполненных эндоваскулярных коронарных вмешательств (Bugne J.G., 2004; Qiu Z., 2014; Акчурин Р.С., 2017, 2021; Алекян Б.Г., 2013). Бесперспективность консервативной терапии и крайне ограниченные возможности эндоваскулярной реваскуляризации при диффузном коронарном атеросклерозе значительно повышают роль реконструктивных процедур при выполнении коронарного шунтирования.

Ввиду сохраняющегося негативного мнения среди кардиохирургов о неблагоприятных результатах АКШ у подобных пациентов количество выполняемых в мире подобных процедур крайне небольшое. В последнее время появляются сообщения, демонстрирующие удовлетворительные как непосредственные, так и отдалённые результаты. Но эти работы носят исключительно локальный характер - отдельные клиники Японии, России, Китая и США. На протяжении последних 10 лет сообщения по данной проблематике появляются только из одних и тех же центров (Nardi P., 2016,

2018; Акчурин Р.С., 2017, 2021; Takahashi M., 2013, 2019; Kato Y., 2012, 2016). Однако, в этих исследованиях проводятся результаты небольшого опыта, исчисляемого не более 100 подобных операций, что в значительной степени является лимитирующим фактором, о чём говорят и сами авторы. В настоящее время именно из-за малого количества наблюдений, отсутствия строгих показаний к выбору метода реконструктивного вмешательства и объективизации отбора пациентов фактически нет ни одного рандомизированного или же мультицентрового исследования, в котором бы проводился сравнительный анализ результатов различных видов реконструктивных процедур при диффузном атеросклерозе. При этом только в единичных работах освещаются отдалённые результаты, в том числе ангиографические, что, бесспорно, имеет колоссальный интерес. Именно ангиографический контроль после подобных вмешательств может изменить существующий стереотип относительно понимания проблемы реваскуляризации миокарда у этих пациентов. До сих пор остаётся дискуссионным вопрос даже о целесообразности выполнения этих вмешательств, особенно процедуры эндартерэктомии (ЭАЭ). Несмотря на то, что в последних работах приведены обнадеживающие результаты, значительно отличающиеся от аналогичных показателей 40 - 30-летней давности, на которых и основывается скептическое мнение хирургов, значительного увеличения числа подобных операций в мире не наблюдается (Stavrou A., 2016 ; Акчурин Р.С., 2021, Soylu E., 2014; LaPar D.J., 2011; Takahashi M., 2013; Qiu Z., 2014; Shiono Y., 2016, Nishigawa K., 2021). Поэтому так и не сформирована оптимальная тактика в выборе метода восстановления коронарного русла при диффузном атеросклерозе венечных артерий. Выбор в пользу ЭАЭ или же иного реконструктивного вмешательства основывается только лишь на опыте хирурга, ведь каких-либо рекомендаций на уровне Европейской или Североамериканской ассоциаций кардиоторакальных хирургов не существует. Кроме того, существующие сегодня шкалы оценки хирургического риска, такие как Euroscore или STS-score, абсолютно не

учитывают наличие диффузности поражения коронарного русла. В связи с этим до операции объективно оценить риски неблагоприятного результата при коронарном шунтировании у подобных пациентов не представляется возможным.

Таким образом, очевидно, что проблема хирургического лечения диффузного коронарного атеросклероза сегодня существует, и она ещё далека от своего решения. Постоянно увеличивающееся количество подобных пациентов, полная бесперспективность консервативной терапии и отсутствие прогноза для жизни, несомненно, требует детального изучения возможностей хирургической помощи таким больным и определения оптимальной метода реконструкции при выполнении реваскуляризации миокарда.

**Цель исследования** - разработать и научно обосновать эффективную стратегию выбора оптимального метода реконструктивного вмешательства на коронарных артериях у пациентов с диффузным коронарным атеросклерозом.

#### **Задачи исследования**

1. Провести сравнительный анализ непосредственных результатов коронарного шунтирования с ЭАЭ и реконструктивных процедур без неё при диффузном коронарном атеросклерозе.
2. Определить критерии выбора метода реконструкции коронарных артерий в условиях диффузного коронарного атеросклероза.
3. Определить оптимальную технику ЭАЭ из ПМЖА на основании сравнительного анализа непосредственных и отдалённых результатов «открытой» и «закрытой» методик у пациентов с диффузным коронарным атеросклерозом.
4. Определить предикторы госпитальной летальности и развития периоперационного ИМ у пациентов с диффузным коронарным атеросклерозом при выполнении коронарного шунтирования в сочетании с различными вариантами реконструктивных процедурами.

5. Провести сравнительный анализ госпитальных результатов одномоментных операций при раке лёгкого и ИБС в условиях диффузного коронарного атеросклероза и этапного хирургического лечения.
6. Изучить отдалённые клинические результаты коронарного шунтирования в сочетании различными вариантами реконструктивных процедур с анализом выживаемости и определением свободы от стенокардии и больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий.
7. Изучить отдалённые ангиографические результаты коронарного шунтирования в сочетании с ЭАЭ и реконструктивными процедурами без неё с анализом проходимости артериальных и венозных кондуитов в зоне реконструкции.
8. Доказать клиническую эффективность реконструктивных процедур в условиях диффузного коронарного атеросклероза.

### **Научная новизна**

Впервые в клинической практике разработана и обоснована оригинальная хирургическая классификация диффузного коронарного атеросклероза, позволяющая до операции определять метод реконструкции коронарного русла.

Впервые проведён анализ различных методик реконструктивных процедур (с ЭАЭ или без неё) с определением критериев выбора оптимальной тактики реваскуляризации миокарда при диффузном поражении коронарных артерий.

Впервые выявлены предикторы негативных клинических событий при выполнении реконструктивно-пластических процедур на коронарных артериях у пациентов с диффузным коронарным атеросклерозом.

Впервые доказано преимущество «открытой» техники ЭАЭ из передней межжелудочковой артерии (ПМЖА).

Впервые разработана и запатентована оригинальная техника выполнения модифицированной «открытой» ЭАЭ из ПМЖА, обеспечивающая снижение госпитальной летальности и риска развития периоперационного инфаркта миокарда по сравнению с «закрытой» техникой ЭАЭ.

Впервые доказана клиническая эффективность одномоментных реконструктивно-пластических процедур на коронарных артериях при диффузном атеросклерозе и раке лёгкого.

Впервые на большом клиническом материале изучены отдалённые ангиографические результаты реконструктивных процедур на коронарных артериях с ЭАЭ и без неё, доказывающие эффективность их выполнения в условиях их диффузного атеросклеротического поражения.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Диффузное поражение коронарных артерий не является абсолютным противопоказанием к выполнению коронарного шунтирования.
2. Предложенная классификация диффузного поражения коронарных артерий позволяет выбрать оптимальный метод реконструкции коронарного русла.
3. Результаты реконструктивных процедур как с ЭАЭ, так и без неё сопоставимы и позволяют в равной степени достигнуть полной реваскуляризации миокарда.
4. Методика «открытой» коронарной ЭАЭ из ПМЖА позволяет достигнуть достоверно лучших клинических результатов реваскуляризации миокарда по сравнению с «закрытой» техникой и обеспечивает достоверно лучшую проходимость артериальных шунтов в отдалённом периоде.
5. Разработанный способ модифицированной «открытой» ЭАЭ из ПМЖА позволяет достигнуть полной реваскуляризации миокарда с достоверно меньшим уровнем госпитальной летальности, частоты периоперационного инфаркта миокарда и обеспечивает лучшую

проходимость ЛВГА в отдалённом периоде.

6. Выявленные предикторы отдалённых негативных клинических событий при выполнении реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным коронарным атеросклерозом имеют существенное прогностическое значение при отборе подобных больных на оперативное лечение.

#### **Теоретическая и практическая значимость исследования**

На основании проведённого анализа доказана высокая эффективность, безопасность реконструктивных процедур на коронарных артериях как с ЭАЭ, так и без неё при выполнении коронарного шунтирования у пациентов с диффузным коронарным атеросклерозом.

Полученные данные расширяют представление о возможностях реконструктивно-пластических вмешательств на коронарных артериях при выполнении реваскуляризации миокарда в условиях диффузного поражения.

Разработанная классификация диффузного поражения коронарного русла позволяет систематизировать отбор пациентов и на дооперационном этапе определять метод его реконструкции.

Полученные результаты доказывают преимущество «открытой» методики ЭАЭ из ПМЖА по сравнению с «закрытой» техникой удаления атероматозных слепков.

Разработан и обоснован собственный метод модифицированной «открытой» ЭАЭ из ПМЖА, позволяющий достоверно снижать госпитальную летальность и риск развития периоперационного инфаркта миокарда у пациентов с диффузным коронарным атеросклерозом.

Полученные результаты могут быть рекомендованы к применению в кардиохирургических стационарах, занимающихся хирургическим лечением ИБС и способствовать более широкому внедрению реконструктивных процедур в практику коронарной хирургии при выполнении реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным атеросклерозом.

#### **Степень достоверности и апробация результатов исследования.**

Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов выполненного исследования определяется значительным и репрезентативным объемом выборки прооперированных и обследованных в отдалённом периоде пациентов (n=1081) с использованием современных инструментальных диагностических методов и методов статистической обработки. Материалы и основные диссертации доложены и обсуждены на XIV, XVII, XVIII, XIX, XXII, XXIII, XXVI Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов (г. Москва, 2008, 2011, 2012, 2013, 2016, 2017, 2020); IX, X Ежегодных сессиях НЦССХ им. А.Н. Бакулева (г. Москва, 2005, 2006); IV Ежегодной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов ФГБУ «Федеральный Центр сердца, крови и эндокринологии им. В. А. Алмазова» (г. Санкт-Петербург, 2012); XIV съезде кардиологов Южного федерального округа (г. Сочи, 2015); XII Съезде хирургов России (г. Ростов-на-Дону, 2015); VI международном конгрессе «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии» (г. Санкт-Петербург, 2016); Международной конференции по минимально-инвазивной кардиохирургии и хирургической аритмологии AMICS (г. Москва, 2017); XVII съезде кардиологов Южного федерального округа (г. Краснодар, 2018); научно-практической конференции «Актуальные вопросы хирургического лечения ИБС» (г. Ростов-на-Дону, 2019).

**Публикации.** По материалам диссертационного исследования опубликовано 38 научных работ, из них 24 статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией РФ. Получен 1 патент РФ на изобретение: «Способ открытой эндартерэктомии при диффузном атеросклеротическом поражении передней межжелудочковой артерии» №2717372 от 23.03.2020.

**Внедрение в практику.** Основные положения и результаты диссертационной работы внедрены в повседневную практику кардиохирургического отделения №2 ГБУЗ «НИИ – ККБ№1 им. профессора С.В. Очаповского» (г. Краснодар), кардиохирургического отделения №2 ГБУ

РО «Ростовская областная клиническая больница» (г. Ростов-на-Дону), кардиохирургического отделения №2 БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница» (г. Воронеж), а также активно используются в учебном процессе на кафедре кардиохирургии и кардиологии ФПК и ППС ГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (г. Краснодар).

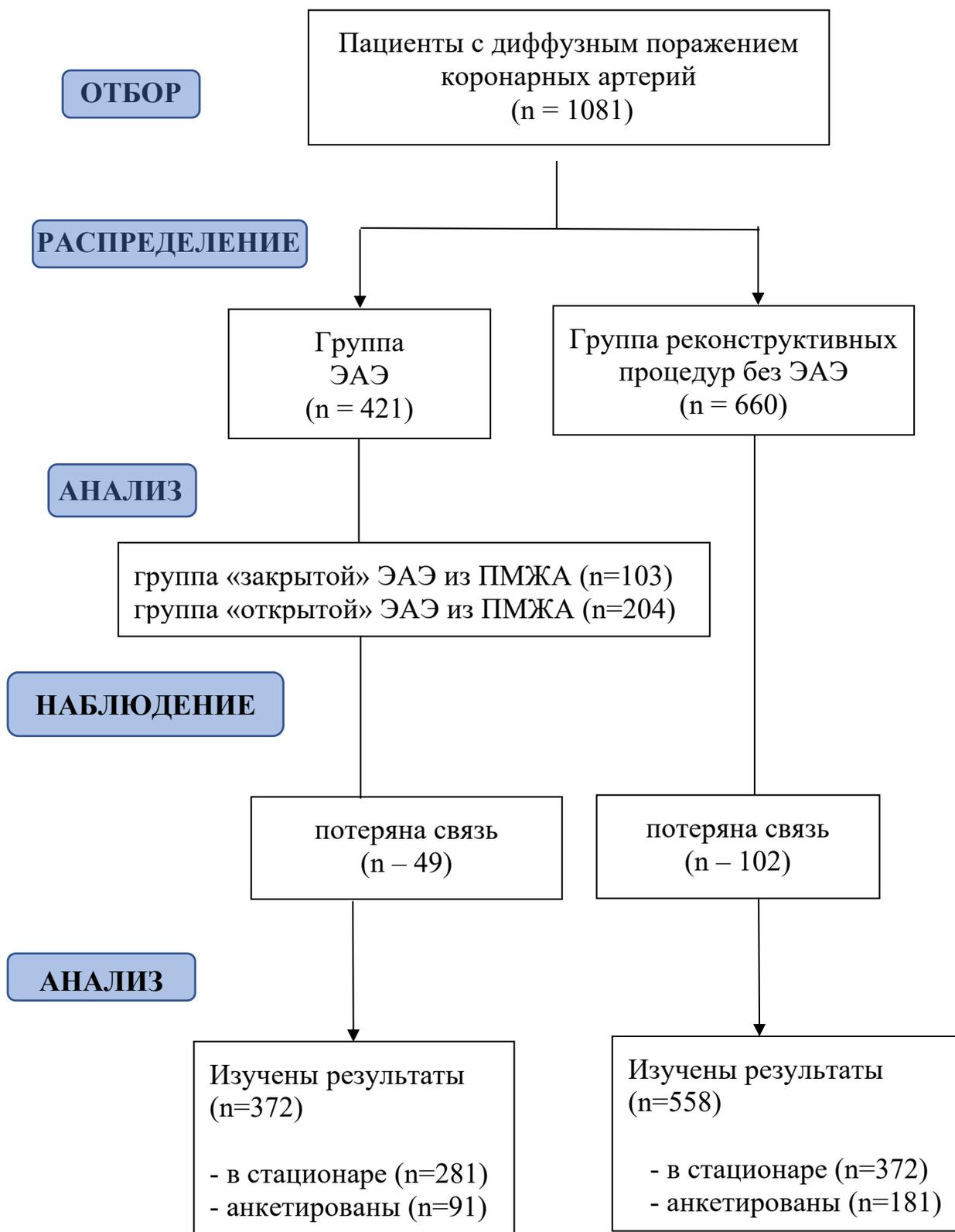
**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы «Материал и методы», глав, содержащих результаты собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. Работа изложена на 254 страницах машинописного текста, иллюстрирована 68 рисунками и 49 таблицами. Список литературы содержит перечень 268 источников, включая 32 отечественных и 236 зарубежных работ.

**Личный вклад.** Автор принимал непосредственное участие в разработке концепции, дизайна исследования, постановке задач и набору материала исследования, лично выполнил более 64% операций по теме работы. Автором самостоятельно сформирована база данных, проведена статистическая обработка материала, анализ и интерпретация полученных результатов.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы исследования.**

Диссертационная работа выполнена на базе кардиохирургического отделения №2 ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края. Было проведено ретроспективное когортное нерандомизированное одноцентровое исследование по изучению сравнительной клинической эффективности реконструктивных процедур на коронарных артериях, как с эндартерэктомией, так и без неё, при выполнении АКШ в условиях диффузного атеросклеротического поражения.



**Рисунок 1.** Дизайн исследования

Объектом исследования послужили результаты АКШ у 1081 пациента с диффузном типом коронарного атеросклероза, выполненных за период с

января 2003 по декабрь 2016 года. Все пациенты в зависимости от метода реконструкции были разделены на две группы:

I группа (n=421) - пациенты, которым было выполнено коронарное шунтирование в сочетании с эндартерэктомией (группа ЭАЭ);

II группа (n=660) - пациенты, которым было выполнено коронарное шунтирование в сочетании с реконструктивными процедурами без эндартерэктомии (группа без ЭАЭ).

Дополнительно пациенты из I группы, у которых имелось только изолированное диффузное поражение ПМЖА, были разделены на 2 подгруппы в зависимости от метода её выполнения с целью определения оптимальной техники ЭАЭ:

- группа закрытой ЭАЭ из ПМЖА (n=103);

- группа открытой ЭАЭ из ПМЖА (n=204).

Критерии включения в исследование: а) диффузное поражение коронарной артерии с обязательным наличием гемодинамически значимого проксимального стеноза (>70%); б) клиника стенокардии высокого функционального класса; в) острый коронарный синдром без подъёма сегмента ST; г) диаметр фокусной артерии более 1,5 мм; д) удовлетворительная локальная сократимость в зоне диффузного поражения.

Критерии исключения: а) онкологические заболевания III–IV стадии; б) фракции выброса левого желудочка менее 30%; в) терминальная стадия ХСН; г) инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST; д) ОНМК; е) хроническая артериальная недостаточность нижних конечностей III и IV стадии; ё) сочетанное критическое атеросклеротическое поражение венечных артерий и гемодинамически значимое поражение брахиоцефальных артерий, требующее выполнения каротидной ЭАЭ; ж) пациенты с ранее выполненными операциями на сердце; з) цирроз печени

Первичные точки исследования: 1) госпитальная летальность; 2) частота развития периоперационного ИМ; 3) частота развития синдрома малого

выброса; 4) уровень маркеров некроза миокарда; 5) наличие стенокардии.

Вторичные точки исследования: 1) отдалённая выживаемость; 2) свобода от стенокардии; 3) свобода от реинтервенций; 4) свобода от МАССЕ; 5) проходимость артериальных и венозных шунтов.

### Характеристика больных основной и контрольной групп

Пациенты обеих групп были абсолютно сопоставимы по основным таким клиническим показателям, как пол, возраст и функция миокарда ЛЖ. В обеих группах преобладали мужчины. На момент операции более 50% больных из обеих групп перенесли ИМ, а каждый пятый имел в анамнезе выполнение чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) (Табл. 1).

**Таблица 1.** Клиническая характеристика пациентов обеих групп

Параметр	Группа ЭАЭ n=421	Группа без ЭАЭ n=660	p
Возраст, лет	64 [55; 69]	68 [58; 73]	0,674
Мужчины, абс. (%)	365 (86,7)	591 (89,5)	0,741
Мужчины : женщины	6,5 : 1	8,5 : 1	
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	28,4 [25,6; 34,5]	29,8 [24,6; 31,3]	0,742
ФВ ЛЖ, %	48 [44; 58]	51 [43; 62]	0,423
семейный анамнез ИБС, абс. (%)	174 (41,3)	286 (43,3)	0,631
Инфаркт миокарда в анамнезе, абс. (%)	235 (55,8)	422 (63,9)	0,486
ЧКВ в анамнезе, абс. (%)	102 (24,2)	121 (18,3)	0,613

У пациентов обеих групп отмечался высокий класс стенокардии и преобладало многососудистое поражение коронарного русла. При этом у каждого 3-го пациента имелось гемодинамически значимое поражение ствола ЛКА. Обращает на себя внимание высокий показатель SyntaxScore в обеих группах - 37 в первой и 34 во второй, что объективизирует исходную тяжесть больных (Табл. 2).

**Таблица 2.** Исходная ангиографическая характеристика пациентов

Данные коронароангиографии	Группа ЭАЭ n=421	Группа без ЭАЭ n=660	<i>p</i>
Средний класс стенокардии	3,5±0,5	3,5±0,5	0,859
Однососудистое поражение, абс. (%)	24 (5,7)	48 (7,3)	0,743
Двухсосудистое поражение, абс. (%)	153 (36,3)	226 (34,2)	0,601
Трёхсосудистое поражение, абс. (%)	244 (57,9)	386 (58,5)	0,801
Стеноз ствола ЛКА ≥ 70%, абс. (%)	164 (39)	204 (31)	0,564
SyntaxScore	37 [28; 41]	34 [30; 39]	0,613

Диффузный характер поражения преимущественно отмечался в бассейне ПМЖА – в более 70% случаев в обеих группах (Табл. 3).

**Таблица 3.** Варианты диффузного поражения коронарного русла

Коронарный бассейн	Группа ЭАЭ n=421	Группа без ЭАЭ n=60	<i>p</i>
ПМЖА, абс. (%)	307 (72,9)	514 (77,8)	0,641
Бассейн ПКА, абс. (%)	105 (25)	99 (15,1)	0,411
Бассейн ОА, абс. (%)	9 (2,1)	47 (7,1)	0,012

Среди пациентов обеих групп в равной степени преобладали сахарный диабет 2 типа, мультифокальный атеросклероз и гипертоническая болезнь. Более половины больных на момент операции продолжали курить со стажем табакокурения до 40–45 лет (Табл. 4).

**Таблица 4.** Спектр сопутствующей патологии у пациентов обеих групп

Параметр	Группа ЭАЭ n=421	Группа без ЭАЭ n=660	<i>p</i>
Средний класс сердечной недостаточности	3,2±1,0	3,5±0,8	0,712
Ожирение, абс. (%)	91 (21,6)	126 (19,1)	0,422
Мультифокальный атеросклероз абс. (%)	93 (22,1)	174 (26,4)	0,446
Гиперхолестеринемия, абс. (%)	281 (66,7)	399 (60,4)	0,713

Таблица 4 (продолжение)

Параметр	Группа ЭАЭ n=421	Группа без ЭАЭ n=660	<i>p</i>
Дислипидемия, абс. (%)	355 (84,3)	537 (81,4)	0,714
ОНМК в анамнезе, абс. (%)	33 (7,8)	41 (6,2%)	0,867
Сахарный диабет, абс. (%)	152 (36,3)	285 (41,2)	0,575
ХОБЛ, абс. (%)	15 (12,1)	64 (9,7)	0,641
Курение, абс. (%)	255 (60,5)	355 (53,7)	0,741
Гипертоническая болезнь, абс. (%)	398 (94,5)	647 (98)	0,566

### Методы исследования

Для диагностики и оценки состояния пациентов применялись общеклинические, лабораторные и специальные методы исследования. В качестве специальных методов использовали ЭКГ, УЗИ сердца и сосудов, рентгенографию органов грудной клетки, мультиспиральную КТ с контрастным усилением, рентгенконтрастную коронароангиографию и коронарошунтографию, а также методы статистической обработки. Для получения данных о клиническом состоянии пациентов в отдалённом периоде использовались результаты объектного обследования больных в поликлинике нашей клиники, а также материалы дистанционного анкетирования (почтовая корреспонденция, телефонный опрос).

Статистический анализ полученных результатов выполнен с использованием программы Statistica 13.3 («StatSoft», США). Все количественные переменные проверены на тип распределения с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Результаты всех количественных переменных представлены как медиана (Me) и квартили (Q25 и Q 75), достигнутый уровень значимости (*p*). Результаты всех качественных переменных представлены как численность (n) и доля группы (%), достигнутый уровень значимости (*p*). Достоверность межгрупповых различий

непрерывных переменных определяли по U-критерию Манна-Уитни. Межгрупповое сравнение категориальных величин проводилось с использованием теста  $\chi^2$  или с помощью двустороннего точного теста Фишера. Псевдорандомизацию выполняли путём определения индексов соответствия (условной вероятности попадания в 1-ю или 2-ю группу), используя многофакторный логистический регрессионный анализ на основании конфаундеров. Пары пациентов были отобраны как один к одному методом поиска «ближайшего соседа» в пределах 0,2 стандартного отклонения логита индекса соответствия. При псевдорандомизации использовался метод сопоставления без возвращения. После уравнивания сбалансированность групп оценивалась с помощью абсолютных стандартизированных разностей. Различия между группами после псевдорандомизации определяли с использованием критериев Вилкоксона и Макнемара для числовых и категориальных величин соответственно. Определение предикторов неблагоприятных клинических событий проводили с помощью многофакторного регрессионного анализа (регрессии Cox) с применением метода форсированного ввода переменных. Оценка отдалённых результатов (анализ выживаемости, свободы от реинтервенций, свободы от стенокардии, свободы от больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и проходимость артериальных и венозных кондуитов) проводилась по методу Каплана—Майера со сравнением кривых с использованием log-rank теста. Проверка статистических гипотез выполнялась при уровне значимости  $p=0,05$ , то есть различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

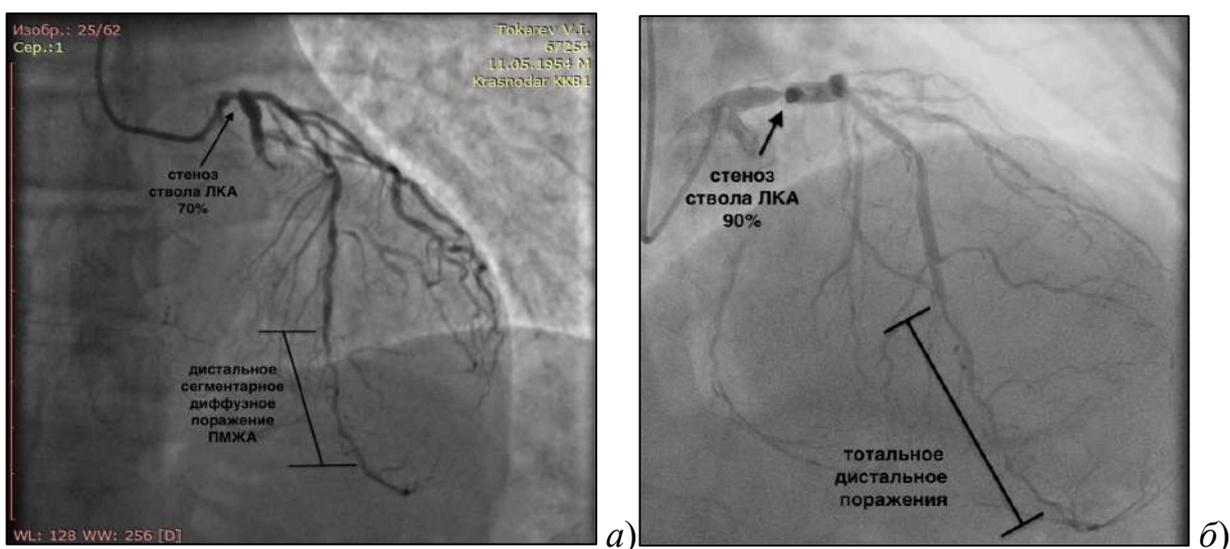
### **Методы реконструктивных вмешательств**

На протяжении последних 14 лет в нашей клинике ежегодно выполняется около 1500 АКШ и более 2500 чрескожных коронарных вмешательств. По мере накопления опыта постепенно сформировалось понимание того, что методика восстановления кровотока при диффузном атеросклерозе зависит, во-первых, от поражённого бассейна, а во-вторых, от

типа диффузного поражения. С хирургической точки зрения диффузный дистальный атеросклероз условно можно разделить на две группы:

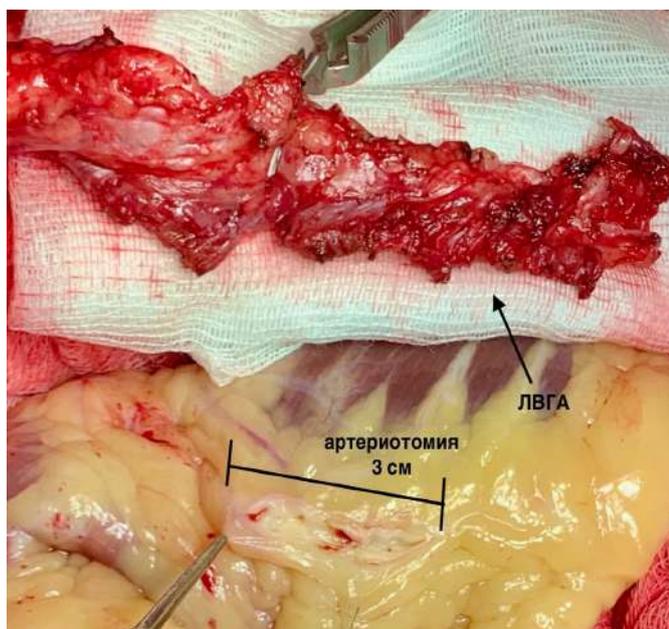
- дистальное сегментарное поражение, при котором имеется диффузно изменённый участок артерии в среднем отделе, однако до и после него артерия имеет относительно неизменённую стенку, позволяющая сформировать герметичный анастомоз (Рис. 2 а);

- тотальное диффузное дистальное поражение, когда диффузное поражение распространяется на протяжении всего среднего и дистального отделов артерии вплоть до верхушки сердца (Рис. 2 б).



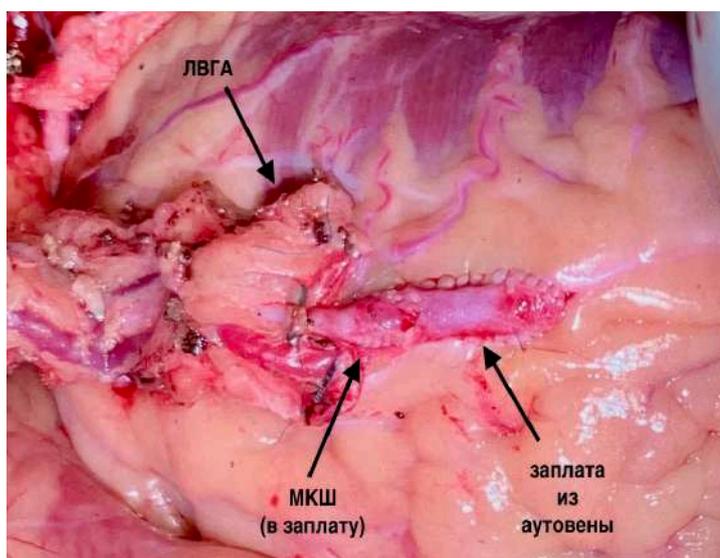
**Рисунок 2.** Варианты диффузного поражения коронарного русла  
*а - дистальное сегментарное поражение; б - тотальное дистальное поражение*

Тактика в этих случаях различна. В случае дистального сегментарного поражения практически всегда возможна протяжённая шунт-пластика зоны диффузного поражения шунтирующим кондуитом (Рис. 3).



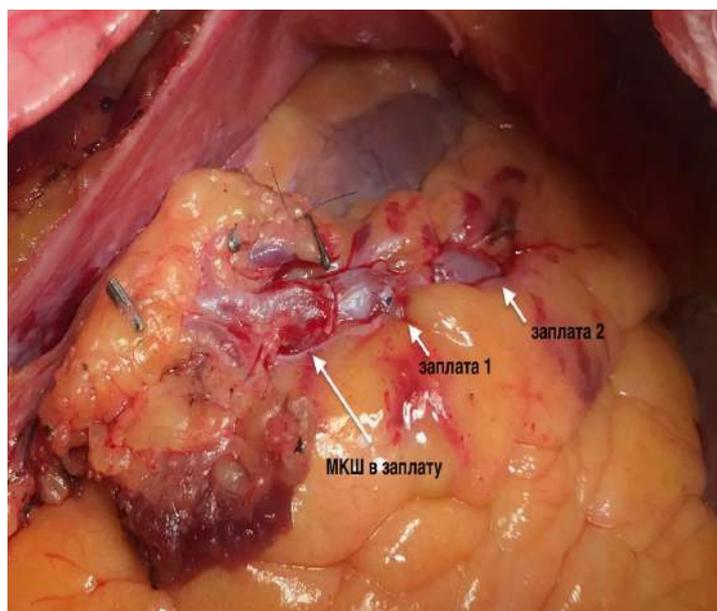
**Рисунок 3.** Реконструкция ПМЖА по типу шунт-пластики

В тех случаях, когда длины ЛВГА не хватало для формирования прямого анастомоза, то применялась техника «заплата + ЛВГА» (Рис. 4).



**Рисунок 4.** Реконструкции ПМЖА по типу «заплата + ЛВГА»

При тандемных стенозах применяли технику многоуровневой реконструкции (Рис. 5).



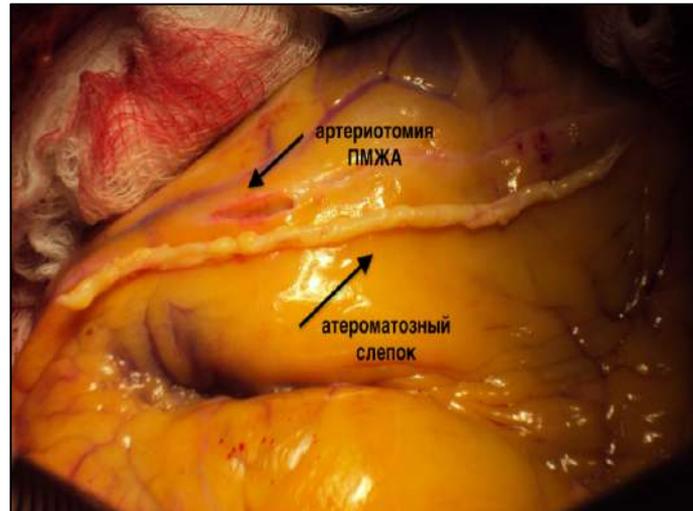
**Рисунок 5.** Многоуровневая реконструкция ПМЖА

Реконструктивные процедуры без ЭАЭ выполнялись преимущественно из ПМЖА - (n=514), что составило почти 80%. Чаще всего выполнялась реконструкция по типу протяжённой шунт-пластики - 76% (Табл. 5).

**Таблица 5.** Варианты реконструктивных процедур без ЭАЭ

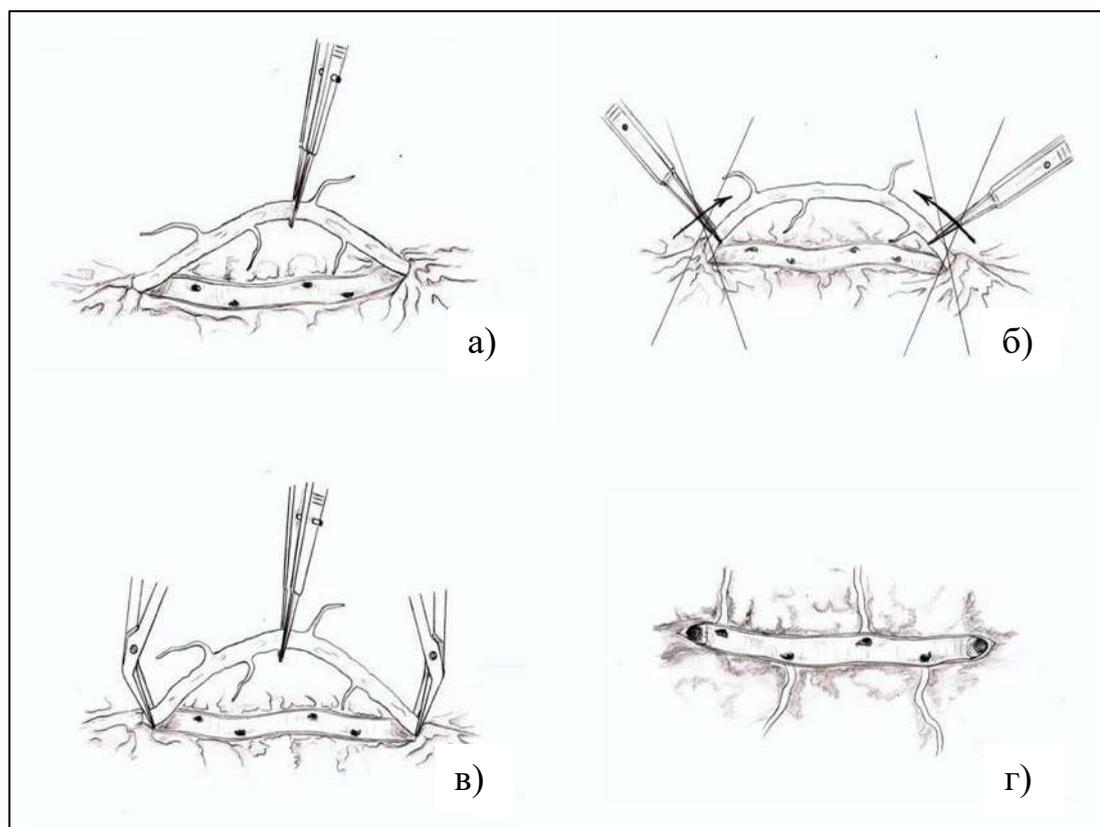
Коронарный бассейн	Абс	%	Длина реконструкции, см
ПМЖА	514	77,8	
- шунт-пластика	392	76,2	3,6 ± 1,4
- заплата + ЛВГА	86	16,7	2,8 ± 0,9
- многоуровневая реконструкция	36	7,0	
Огибающая артерия			
- шунт-пластика	47	7,1	2,2 ± 0,4
Правая коронарная артерия	99	15,1	
- шунт-пластика	94	94,9	2,6 ± 0,8
- многоуровневая реконструкция	5	5,1	

При тотальном дистальном типе диффузного атеросклероза достигнуть полной реваскуляризации миокарда возможно лишь с применением процедуры коронарной ЭАЭ. В данной работе применялись как закрытая ЭАЭ, так и открытая методики. В случае выполнения ЭАЭ по закрытой методике атероматозный слепок удаляется через небольшую артериотомию (Рис. 6).



**Рисунок 6.** Закрытая эндартерэктомия из ПМЖА

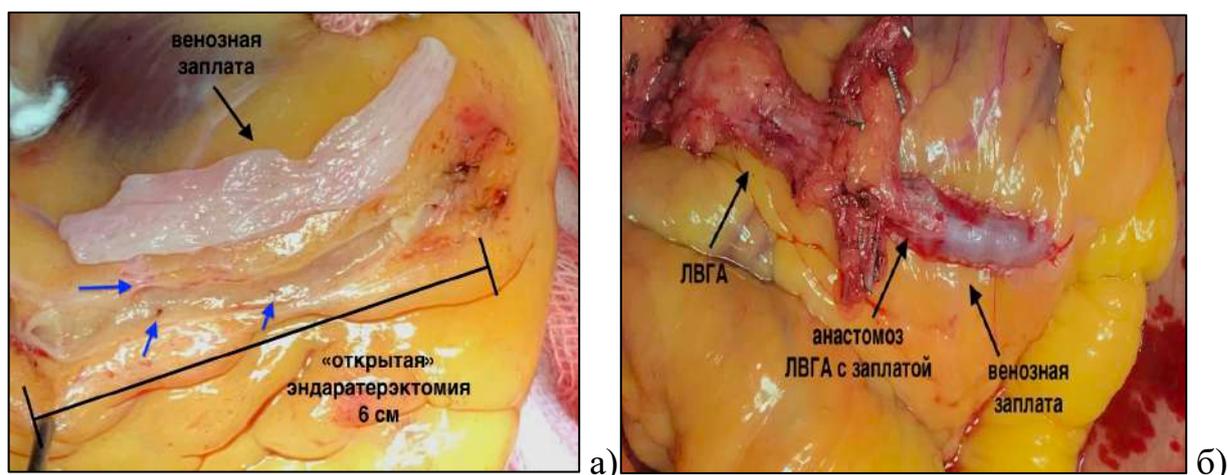
Удаление атероматозных слепков по закрытой методике проводилось из всех коронарных бассейнов, в то время как открытая техника применялась только в случае тотального дистального диффузного поражения ПМЖА. Её выполнение осуществлялось по собственной разработанной методике ЭАЭ.



**Рисунок 7.** Схема открытой эндартерэктомии из ПМЖА

Суть методики заключается в том, что артериотомию выполняют на

протяжении всего диффузного изменённого отдела артерии вплоть до участка, имеющего диаметр не менее 1 мм, стенка которого позволяет сформировать герметичный анастомоз, и под контролем глаза отслаивают слепок (Рис. 7 а). Затем, не выполняя никаких тракций (Рис. 7 б) из дистального и проксимального отделов артерии, слепок срезают ножницами под углом 45° с обязательным сохранением всех слоёв сосудистой стенки (Рис. 7 в, г). Это необходимое обязательное условие, позволяющее исключить заворот оборванной интимы, которая после восстановления кровотока может играть роль флотирующего клапана и приводить к тромбозу артерии. После удаления слепка производится восстановление целостности артерии путём вшивания аутовенозной заплаты, в которую вторым этапом имплантируют ЛВГА (Рис. 8). На эту технологию был получен патент РФ №2717372 от 23.03.2020 г.).



**Рисунок 8.** Открытая эндартерэктомия из передней межжелудочковой артерии

*а - вид после удаления слепка; б - конечный вид реконструкции*

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Непосредственные результаты

Все операции в обеих группах выполнялись в условиях искусственного кровообращения и фармакохолодовой кардиopleгии раствором «Custodiol». Это трудоёмкие операции с достаточно длительными периодами и ишемии миокарда, и времени искусственного кровообращения. Тем не менее, при

схожем между группами индексе реваскуляризации миокарда не было получено достоверной статистической разности по этим временным показателям. Также не было межгрупповых различий и по объёму сочетанных процедур. Сравнительная характеристика интраоперационных показателей обеих групп представлена в таблице 6.

**Таблица 6.** Операционные показатели и спектр сопутствующих процедур

Параметр	Группа ЭАЭ n=421	Группа без ЭАЭ n=660	<i>p</i>
Время ИМ, мин	69 [44; 126]	74 [61; 137]	0,532
Время ИК, мин	98 [58; 158]	106 [62; 173]	0,474
Индекс реваскуляризации	2,5 ± 0,6	2,9 ± 0,8	0,431
Протезирование АК, абс. (%)	19 (2,1)	24 (3,6)	0,421
Операция Бенталла, абс. (%)	4 (0,9)	6 (0,9)	0,317
Резекция аневризмы ЛЖ, абс. (%)	13 (3,1)	18 (2,7)	0,411
Удаление миксомы ЛП, абс. (%)	0	1	0,781
Резекция лёгкого, абс. (%)	12 (2,8)	25 (3,7)	0,543

Госпитальная летальность между группами не имела достоверной разницы - 2,1% (n=9) vs. 1,1% (n=8) (*p*=0,062). Ведущей причиной летальности явилось развитие периоперационного инфаркта миокарда на фоне тромбоза шунта к реконструируемой зоне (Табл. 7).

**Таблица 7.** Госпитальная летальность и её причины

Параметр	Группа ЭАЭ n=421	Группа без ЭАЭ n=660	<i>p</i>
Госпитальная летальность, абс. (%)	9 (2,1)	8 (1,2)	0,062
Причины: абс. (%)			
- тромбоз шунта	5 (55,5)	3 (37,5)	0,237
- ОНМК	1 (11,1)	1 (12,5)	0,912
- ТЭЛА	0	1 (12,5)	0,481
- сепсис + ПОН	3 (33,3)	3 (37,5)	0,752

Несмотря на отсутствие статистических различий по уровню летальности частота развития периоперационного инфаркта миокарда с синдромом малого выброса и частота использования внутриаортальной баллонной контрпульсации были достоверно выше в группе ЭАЭ (Табл. 8).

**Таблица 8.** Кардиальные осложнения в послеоперационном периоде

Параметр	Группа ЭАЭ n=421	Группа без ЭАЭ n=660	<i>p</i>
Периоперационный инфаркт миокарда, абс. (%)	30 (7,1%)	23 (3,4)	<b>0,003</b>
Средний уровень тропонина I, нг/мл	26 [10; 50]	7 [3; 12]	<b>&lt;0,001</b>
Средний уровень МВ-КФК, ед/л	96 [76; 164]	32 [27; 58]	<b>&lt;0,001</b>
Миокардиальная недостаточность, абс. (%)	62 (14,7)	49 (7,4%)	<b>0,008</b>
Потребность в инотропной поддержке, абс. (%)	96 (22,8)	61 (9,2)	<b>0,032</b>
ВАБК, абс. (%)	30 (7,1)	15 (2,3)	<b>&lt;0,001</b>
Время в отделении реанимации, ч	87 [32; 112]	31 [22; 58]	<b>&lt;0,001</b>
Фракция выброса ЛЖ, %	52 [46; 60]	55 [43; 62]	0,532

В рамках исследования был проведён многофакторный регрессионный анализ определения предикторов госпитальной летальности и риска развития периоперационного инфаркта миокарда, который показал, что женский пол, наличие ХОБЛ, мультифокального атеросклероза, ЧКВ в анамнезе, а также реконструкция бассейна ПМЖА и «закрытая» техника ЭАЭ являются статистически значимыми предоперационными факторами риска (Табл. 9). При этом обращает на себя внимание, что более чем в 4 раза этот риск повышают закрытая техника ЭАЭ и бассейн ПМЖА в качестве фокусной артерии.

**Таблица 9.** Предикторы госпитальной летальности и развития ПИМ

Параметр	ОШ	95% ДИ	<i>p</i>
Женский пол	2,16	1,75 – 10,5	<b>0,002</b>
ХОБЛ	2,73	1,04 – 4,21	<b>0,016</b>
Мультифокальный атеросклероз	3,61	1,2 – 7,41	<b>0,001</b>
ЧКВ в анамнезе	3,83	0,95 – 4,74	<b>0,012</b>
ПМЖА в качестве фокусной артерии	4,03	1,62 – 15,34	<b>0,001</b>
Закрытая техника ЭАЭ	4,32	2,13 – 12,81	<b>0,001</b>

### Определение оптимальной техники ЭАЭ

Как уже отмечено выше, ЭАЭ по закрытой методике выполнялась из всех трёх коронарных бассейнов, в то время как открытая техника только из бассейна ПМЖА. Поэтому, для решения этой задачи были отобраны пациенты, которым выполнялось АКШ в сочетании ЭАЭ только из ПМЖА. Были сформированы группа закрытой ЭАЭ (n=103) и группа открытой ЭАЭ (n=204). Пациенты обеих групп были полностью сопоставимы по основным клиническим показателям. Принимая во внимание разное количество пациентов в группах, с целью устранения систематической ошибки отбора был применён метод псевдорандомизации (PSM), в результате чего было сформировано две группы по 100 пациентов в каждой. При этом между пациентами также не было получено достоверных различий ни по исходной тяжести течения заболевания, ни по сопутствующей патологии (Табл. 10).

**Таблица 10.** Характеристика пациентов с ЭАЭ из ПМЖА после PSM

Показатель	Группа «закрытой» ЭАЭ n=100	Группа «открытой» ЭАЭ n=100	<i>p</i>
Мужчины, абс. (%)	88 (88)	88 (88)	1
Возраст, лет	65 [56; 69]	66 [61; 70]	0,842
ФВ ЛЖ, %	50 [44; 58]	51 [46; 58]	0,934

Таблица 10 (продолжение)

Показатель	Группа «закрытой» ЭАЭ n=100	Группа «открытой» ЭАЭ n=100	<i>p</i>
Мужчины, абс. (%)	88 (88)	88 (88)	1
Возраст, лет	65 [56; 69]	66 [61; 70]	0,842
ФВ ЛЖ, %	50 [44; 58]	51 [46; 58]	0,934
Стеноз ствола ЛКА $\geq 70\%$ , абс. (%)	41 (39,8)	76 (37,3)	0,354
SYNTAX Score	36 [28; 39]	34 [28; 39]	0,834
Мультифокальный атеросклероз, абс. (%)	24 (24)	21 (21)	0,631
ОНМК в анамнезе, абс. (%)	9 (8,7)	9 (9)	1
Ожирение, абс. (%)	24 (24)	23 (23)	0,981
Сахарный диабет, абс. (%)	32 (32)	34 (34)	0,643
ХОБЛ, абс. (%)	12 (12)	12 (12)	1
Курение, абс. (%)	65 (65)	69 (69)	0,833
Инфаркт миокарда в анамнезе, абс. (%)	55 (55)	57 (57)	0,868
ЧКВ в анамнезе, абс. (%)	26 (26)	28 (28)	0,875
Гипертоническая болезнь, абс. (%)	95 (95)	98 (98)	0,851

Открытая техника ЭАЭ более технически трудоёмкая, поэтому и время ишемии миокарда, и искусственного кровообращения в этой группе были достоверно выше, чем в группе закрытой ЭАЭ. Тем не менее, полученные результаты показали достоверное преимущество именно открытой методики. При схожих объёмах реваскуляризации уровень госпитальной летальности, частота развития периоперационного инфаркта миокарда, синдрома малого выбора, а также показатели маркеров некроза миокарда и частоты использования ВАБК были статистически значимо выше именно после удаления атероматозных слепков по закрытой методике (Табл. 11).

**Таблица 11.** Госпитальная летальность и кардиальные осложнения после PSM

Показатель	Группа закрытой ЭАЭ n=100	Группа открытой ЭАЭ n=100	<i>p</i>
Время ИК, <i>мин</i>	94 [58; 126]	119 [92; 148]	<0,001
Время ИМ, <i>мин</i>	62 [44; 96]	111 [78; 124]	<0,001
Средняя длина удалённого слепка, <i>см</i>	8 [6; 11]	6 [5; 8]	0,623
Индекс реваскуляризации, <i>M±SD</i>	3,1 ± 0,5	2,7 ± 0,2	0,551
Периоперационный инфаркт миокарда, <i>абс. (%)</i>	12 (12)	3 (3)	<0,001
Средний уровень тропонина I, <i>нг/мл</i>	23 [9; 40]	9 [4; 15]	<0,001
Средний уровень МВ-КФК, <i>ед/л</i>	92 [66; 146]	31 [27; 47]	<0,001
ФВ ЛЖ, %	52 [46; 60]	57 [52; 62]	0,526
Миокардиальная недостаточность, <i>абс. (%)</i>	31 (30)	11 (11)	<0,001
Потребность в инотропной поддержке <i>абс. (%)</i>	35 (35)	13 (13)	<0,001
ВАБК, <i>абс. (%)</i>	14 (14)	2 (2)	<0,001
Длительность ИВЛ, <i>ч</i>	27 [9; 59]	6 [4; 19]	<0,001
Время в отделении реанимации, <i>ч</i>	86 [38; 161]	39 [30; 68]	<0,001

Таким образом, преимущество открытой техники ЭАЭ очевидно. Она позволяет снизить более чем в 2 раза уровень госпитальной летальности, в 4 раза - частоту развития периоперационного инфаркта миокарда и в 7 раз - уменьшить использование ВАБК.

### **Симультанные операции при раке лёгкого и ИБС с диффузным типом коронарного атеросклероза**

Сочетание рака лёгкого и ИБС встречается в 7–10%, а согласно базе данных STS в 21%. При этом 15% подобным больным отказывают в каком-либо хирургическом лечении (Kozower B.D. 2010, Yeginsu A., 2018). В нашей клинике за анализируемый период было выполнено 189 симультанных операций при раке лёгкого и ИБС, из которых у 37 (19,6%) пациентов

потребовалось выполнения реконструкции коронарных артерий. Контрольная группа включала 42 пациента, которых прооперировали в два этапа (таблица 12)

**Таблица 12.** Характеристика пациентов с ИБС и раком лёгкого

Показатель	Группа симультанных операций n=37	Группа этапного лечения n=42	<i>p</i>
Мужчины, абс. (%)	32 (86,4)	36 (85,7)	0,318
Возраст, лет	61 [58; 71]	64 [59; 68]	0,431
Фракция выброса ЛЖ, %	48 [45; 56]	50 [46; 55]	0,422
Инфаркт миокарда в анамнезе, абс. (%)	8 (21,6)	10 (23,8)	0,532
ЧКВ в анамнезе, абс. (%)	5 (13,5)	7 (16,6)	0,342
Сахарный диабет, абс. (%)	14 (37,8)	12 (28,5)	0,212
Курение, абс. (%)	35 (94,6)	40 (95,2)	0,632
ХОБЛ, абс. (%)	29 (78,4)	34 (80,9)	0,543
Гипертоническая болезнь, абс. (%)	33 (89,1)	38(90,4)	0,545
Мультифокальный атеросклероз, абс. (%)	9 (24,3)	10 (23,8)	0,412

Большинство пациентов в обеих группах относились к первой и второй стадии заболевания и T2N0 группе по классификации TNM. У них имелся высокий класс стенокардии и многососудистое поражение коронарного русла со средним показателем SyntaxScore 34 (Табл. 13).

**Таблица 13.** Клинико-морфологическая характеристика пациентов

Показатель	Группа симультанных операций n=37	Группа этапного лечения n=42	<i>p</i>
Функциональный класс по NYHA, абс. %			
I	-	-	
II	4 (11)	8 (19,1)	
III	21 (56,6)	26 (61,9)	0,631
IV	12 (32,4)	8 (19,1)	
Стенокардия III–IV ф.кл., абс. %	24 (64,8)	29 (69,1)	0,443
Данные коронароангиографии: абс. %			
-однососудистое поражение	3 (8,1%)	5 (11,9)	
- двухсосудистое поражение	13 (35,2)	18 (42,8)	0,342
- трёхсосудистое поражение	21 (56,7)	19 (45,2)	0,412

Таблица 13 (продолжение)

Показатель	Группа симультанных операций n=37	Группа этапного лечения n=42	p
Стеноз ствола ЛКА $\geq 70\%$ , абс. %	14 (37,8)	23 (54,7)	<b>0,021</b>
SyntaxScore	34 [31; 40]	31 [28; 36]	0,432

Показания к торакальному этапу в группе симультанных операций: наличие опухоли без признаков нерезектабельности и отсутствие отдалённых метастазов. Противопоказания к симультанному вмешательству: наличие центрального рака любого лёгкого и наличие онкологического процесса в нижней доле левого лёгкого.

Характеристика реконструктивных процедур по группам представлена в таблицах 14 и 15.

Таблица 14. Реконструктивные процедуры при симультанных операциях

Тип диффузного поражения	Варианты реконструкции	Абс (%)	Длина реконструкции (см)
Дистальное сегментарное поражение (n=25)	- шунт-пластика	14 (56)	3,8 ± 1,3
	- «заплата + ЛВГА»	7 (28)	3,4 ± 0,9
	- многоуровневая реконструкция	4 (16)	
Тотальное дистальное диффузное поражение (n=12)	«закрытая» ЭАЭ	3 (25)	5,6 ± 1,4
	«открытая» ЭАЭ	9 (75)	6,4 ± 2,1
	+ шунт-пластика	5 (41,6)	
	+ «заплата + ЛВГА»	4 (33,4)	

Таблица 15. Реконструктивные процедуры при этапном лечении

Тип диффузного поражения	Варианты реконструкции	Абс (%)	Длина реконструкции (см)
Дистальное сегментарное поражение (n=33)	- шунт-пластика	21 (63,6)	3,2 ± 1,2
	- «заплата + ЛВГА»	12 (36,4)	4,5 ± 0,5

Таблица 15 (продолжение)

Тип диффузного поражения	Варианты реконструкции	Абс (%)	Длина реконструкции (см)
Тотальное дистальное диффузное поражение (n = 9)	- «закрытая» ЭАЭ	2 (22,2)	4,2 ± 1,5 6,5 ± 1,4
	- «открытая» ЭАЭ	7 (77,8)	
	+ шунт-пластика	4	
	+ «заплата + ЛВГА»	3	

Выполнение симультанных операций в нашем центре прошло определённую эволюцию. В первые годы после шунтирования ИК останавливалось, вводился протамин и только затем проводилась резекция лёгкого. Однако, в связи с нарушениями ритма сердца и нестабильной гемодинамикой на фоне компрессии правых отделов сердца от данного подхода пришлось отказаться. Поэтому с 2007 года торакальный этап осуществляют только на параллельном ИК. Спектр объёма торакального этапа и морфологическая характеристика образований в лёгких представлена в таблице 16.

Таблица 16. Характеристика торакального этапа

Торакальный этап	Группа симультанных операций n=37	Группа этапного лечения n=42	p
Лобэктомия справа, абс. %	37 (100)		
- верхняя доля	31 (83,7)	29 (69)	
- нижняя доля	6 (16,3)		
Лобэктомия слева, абс. %	0	13 (31)	
- верхняя доля		8(19,1)	
- нижняя доля		5 (11,9)	
Систематическая лимфодиссекция, абс. %	37 (100)	42 (100)	
<u>Морфологическая верификация:</u>			
- плоскоклеточный рак	22 (59,4)	27 (64,3)	0,302
- железистый рак	15 (40,5)	15 (35,7)	0,621

Госпитальной летальности не было среди пациентов обеих групп. Также между группами не было получено достоверной статистической разности и по частоте развития периоперационного инфаркта миокарда – 5,4% (n=2) в

группе симультанных вмешательств vs. 2,3% (n=1) во второй группе пациентов,  $p=0,201$ . (Табл. 17).

**Таблица 17.** Характеристика раннего послеоперационного периода

Показатель	Группа симультанных операций n=37	Группа этапного лечения n=42	<i>p</i>
Госпитальная летальность, абс. (%)	0	0	
Периоперационный ИМ, абс. (%)	2 (5,4)	1 (2,3)	0,201
Миокардиальная недостаточность, абс. (%)	6 (16,2)	5 (11,9)	0,342
Фракция выброса ЛЖ, %	50 [48; 56]	52 [46; 57]	0,412
Фибрилляция предсердий, абс. (%)	6 (16,2)	9 (21,4)	0,302
Кровотечение, абс. (%)	1 (2,7)	2 (4,7)	0,241
Постгипоксическая энцефалопатия, абс. (%)	4 (10,8)	3 (7,1)	0,341
Время операции, мин.	282 [232; 312]	191 [174; 240]	<b>0,0021</b>
Время ИВЛ, ч	8 [3; 11]	4 [2; 7]	<b>&lt;0,001</b>
Время в отделении реанимации, ч	68 [48; 82]	27 [24; 43]	<b>&lt;0,001</b>
Реинтубация трахеи, абс. (%)	0	0	
Пневмония, абс. (%)	2 (5,4)	3 (7,1)	0,532
Срок госпитализации, сут.	14 [11; 21]	11 [9; 17]	0,212

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что одномоментные операции у пациентов с раком лёгкого и диффузным коронарным атеросклерозом технически воспроизводимы и имеют сопоставимый с этапным лечением хороший клинический эффект, а применение ИК позволяет из стернотомного доступа выполнить весь запланированный объём торакального этапа.

### Отдалённые результаты реконструктивных процедур

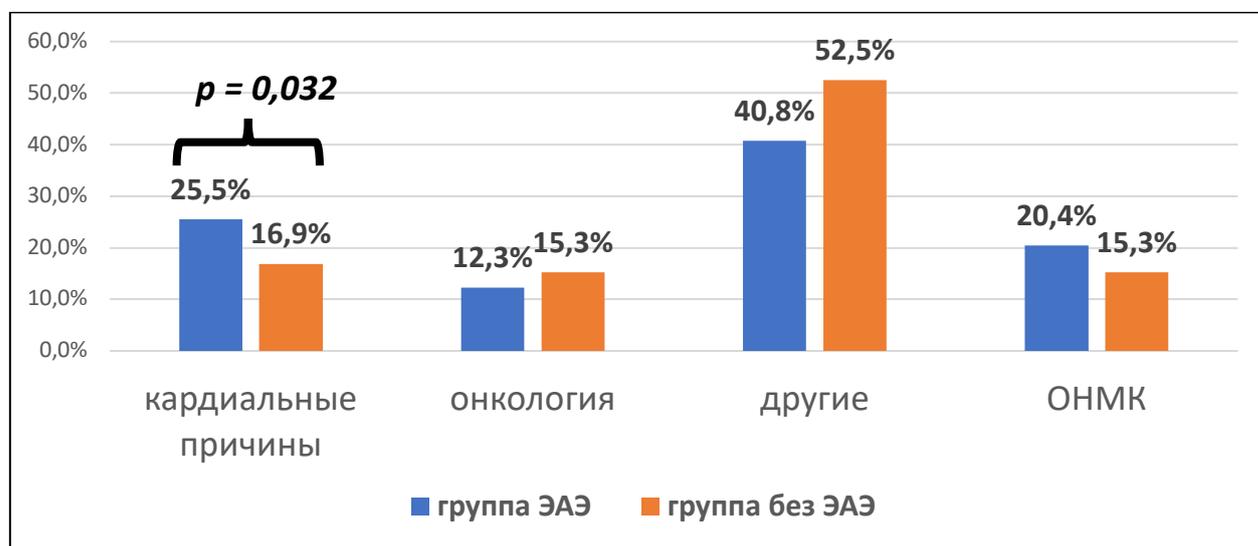
Средний срок диспансерного наблюдения среди всех прооперированных пациентов составил 94 [38; 180] месяца без статистически достоверной разницы между группами - 96 [36; 180] в группе ЭАЭ vs. 93 [32; 172],  $p=0,673$

во второй группе соответственно. Отдалённые результаты удалось проследить у 88,4% (n=372) пациентов из группы ЭАЭ и 84,5% (n=558) из второй группы ( $p=0,834$ ). Динамическое наблюдение осуществлялось либо путём обследования в поликлиническом отделении нашего центра, либо путём анкетирования по телефону или электронной почте (Табл. 18).

**Таблица 18.** Диспансерное наблюдение в отдалённом периоде

Параметр	Группа ЭАЭ n=421	Группа без ЭАЭ n=660	<i>p</i>
Средний срок наблюдения	96 [36; 180]	93 [32; 172]	0,673
Всего обследовано, абс, %	372 (88,4)	558 (94,5)	
- поликлиника	281 (75,4)	372 (67,6)	0,741
- анкетирование	91 (24,5)	181 (32,4)	<b>0,002</b>
Летальность, абс. (%)	49 (13,2)	59 (10,6)	0,446

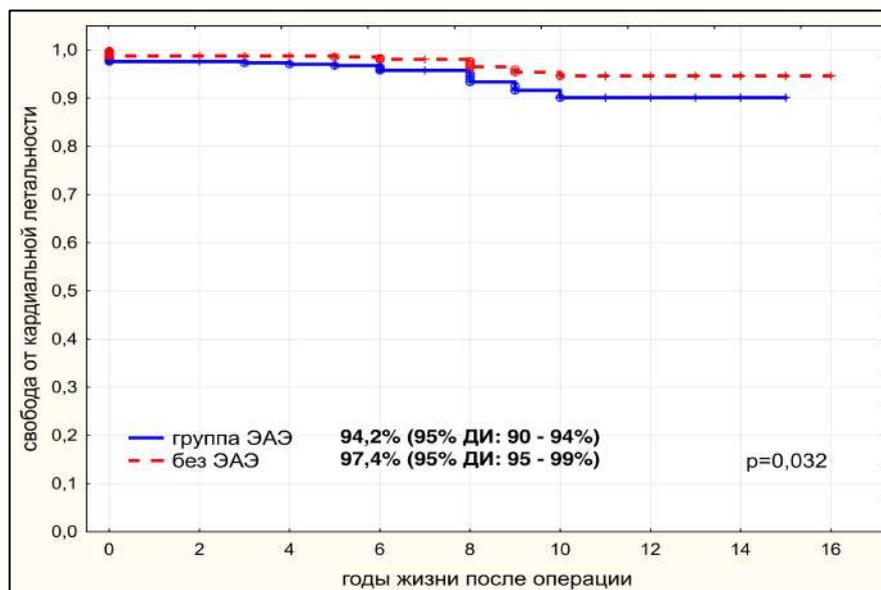
Летальность в отдалённом периоде между группами достоверно не отличалась и составила 13,2% в группе ЭАЭ и 10,6% во второй группе больных,  $p=0,834$  (Рис. 9).



**Рисунок 9.** Структура отдалённой летальности

Обращает на себя внимание тот факт, что в обеих группах преобладают причины, не связанные с заболеванием сердца. Кардиальная же летальность была достоверно выше в группе ЭАЭ - 3,2% (n=12) vs. 1,8% (n=10),  $p=0,032$ . Соответственно, и свобода от кардиальной летальности также была выше в

группе реконструктивных процедур без ЭАЭ - 97,4% (95% ДИ: 95–99%) против 94,2% (95% ДИ: 90–94%) в первой группе пациентов,  $p=0,032$  (Рис. 10).



**Рисунок 10.** Свобода от кардиальной летальности в отдалённом периоде

Среди пациентов обеих групп в отдалённом периоде преобладали асимптомные пациенты – 72% в группе ЭАЭ и 66,8% во второй группе,  $p=0,462$ . В равной степени в обеих группах отмечались ОНМК и нефатальный инфаркт миокарда. Не было ни одного реАКШ за весь период наблюдения. Частота реинтервенций только в варианте ЧКВ составила 17,7% в группе ЭАЭ и 19,5% во второй группе соответственно, что также не имело достоверных межгрупповых различий,  $p=0,276$  (Табл. 19).

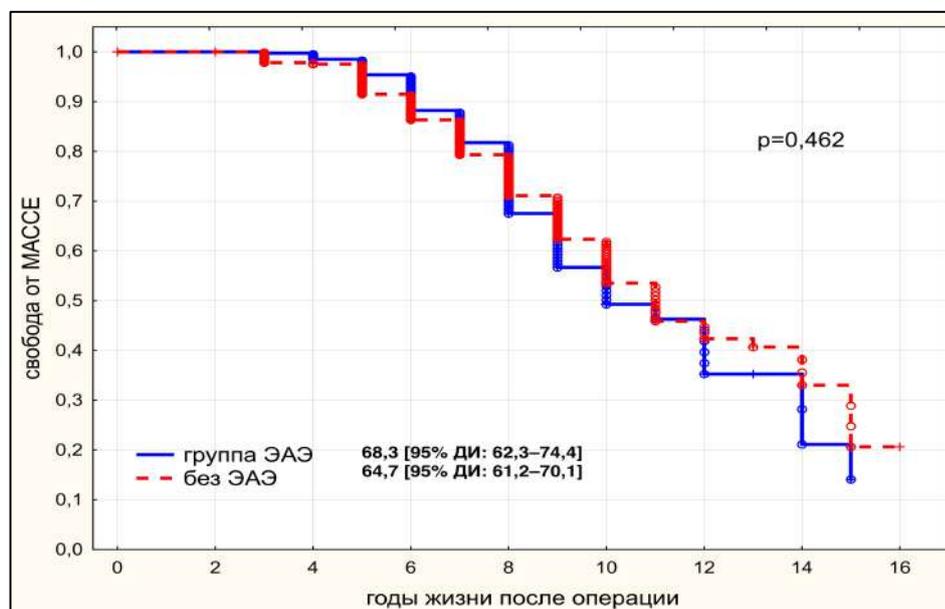
**Таблица 19.** Клиническая характеристика пациентов в отдалённом периоде

Показатель	Группа ЭАЭ n=372	Группа без ЭАЭ n=558	p
Асимптомные пациенты, абс. (%)	269 (72,3)	373 (66,8)	0,462
Стенокардия напряжения I, абс. (%)	41 (11,0)	92 (16,5)	0,254
Стенокардия напряжения II, абс. (%)	35 (9,4)	46 (8,3)	0,431
Стенокардия напряжения III, абс. (%)	27 (7,3)	47 (8,4)	0,512
Нефатальное ОНМК, абс. (%)	24 (6,4)	42 (7,5)	0,378
Нефатальный инфаркт миокарда, абс. (%)	17 (4,6)	38 (6,8)	0,390

**Таблица 19 (продолжение)**

Показатель	Группа ЭАЭ n=372	Группа без ЭАЭ n=558	p
реАКШ, абс. (%)	0	0	
ЧКВ, абс. (%)	66 (17,7)	109 (19,5)	0,276

Из представленных данных следует, что течение послеоперационного периода у пациентов между группами было схожим. Между группами не было получено значимых различий по основным составляющим вторичной конечной точки исследования - частоте рецидива стенокардии, частоте ОНМК, частоте развития нефатального инфаркта миокарда и потребности в повторной реваскуляризации. Свобода от МАССЕ в группе ЭАЭ составила 68,3 мес. [95% ДИ: 62,3–74,4] против 64,7 мес. [95% ДИ: 61,2–70,1] во второй группе пациентов, что не имело статистически значимой разницы,  $p=0,462$  (Рис. 11).



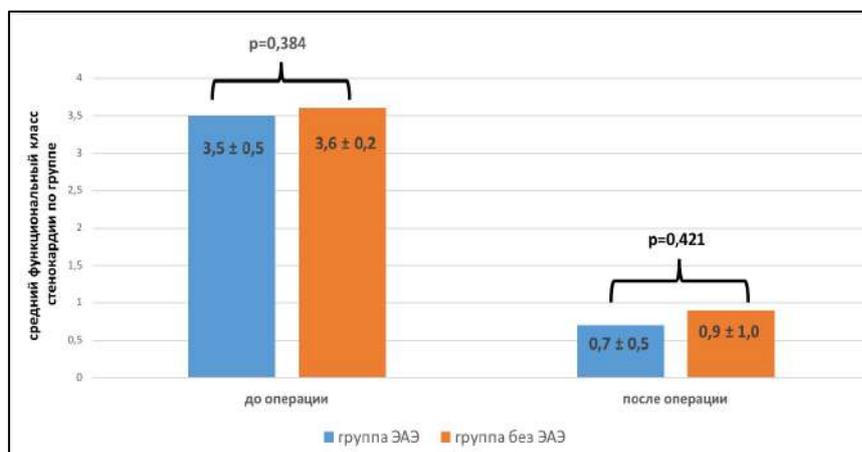
**Рисунок 11.** Свобода от больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (МАССЕ) в отдалённом периоде

В отдалённом периоде в обеих группах было достигнуто схожее статически достоверное уменьшение симптомов стенокардии, что являлось основной целью выполненных оперативных вмешательств (Табл. 20).

**Таблица 20.** Динамика уровня стенокардии в отдалённом периоде

Класс стенокардии	Исходно группа ЭАЭ n=421	После операции группа ЭАЭ n=372	Исходно группа без ЭАЭ n=660	После операции группа без ЭАЭ n=558
0, абс.	0	269	0	373
I, абс.	0	41	0	92
II, абс.	126	35	193	46
III, абс.	131	27	263	47
IV, абс.	164	0	204	0
$M \pm SD$	$3,5 \pm 0,5$	$0,7 \pm 0,8$	$3,6 \pm 0,2$	$0,9 \pm 1,0$
<b>p-уровень</b>	<b>&lt;0.001</b>		<b>&lt;0.001</b>	

Обращает на себя внимание, что при этом оба подхода к реваскуляризации миокарда в условиях диффузного коронарного атеросклероза оказались в равной степени эффективными в регрессе симптомов стенокардии. Двусторонний дисперсионный анализ Краскела — Уоллиса не выявил достоверной статистической разницы между группами по этому показателю (Рис. 12).



**Рисунок 12.** Регресс стенокардии по группам в отдалённом периоде

Анализ отдалённой проходимости шунтов после реконструктивных вмешательств был одной из основных задач данного исследования. Ангиографический контроль удалось выполнить у подавляющего большинства пациентов обеих групп – 75,5% из группы ЭАЭ и 66,6% из

второй группы,  $p=0,251$ . Срок выполнения ангиографии между группами достоверно не отличался и составил 86,3 [36; 174] месяца в первой группе и 82,2 [34; 172] месяца во второй,  $p=0,772$ . В обеих группах чаще всего прибегали к стандартной рентгенконтрастной шунтографии, выполненной амбулаторно (Табл. 21).

**Таблица 21.** Проходимость шунтов в отдалённом периоде

Показатель	Группа ЭАЭ n=372	Группа без ЭАЭ n=558	<i>p</i>
Срок ангиографии, мес.	86,3 [36; 174]	82,2 [34; 172]	0,772
Коронаршунтография, абс. (%)	281 (75,5)	372 (66,6%)	0,251
- плановая	219 (77,9)	291 (78,2)	0,898
- экстренная	62 (16,6)	81 (14,5)	0,898
Стандартная КШГ, абс. (%)	205 (73)	188 (50,5)	0,211
МСКТ – шунтография, абс. (%)	76 (27)	184 (49,4)	<b>0,002</b>
ЛВГА, абс. (%)			
- всего	281 (100)	372 (100)	
- проходимая ЛВГА	246 (87,5)	354 (95,2)	<b>&lt;0,001*</b>
- окклюзия ЛВГА	35 (12,5)	18 (4,8)	<b>&lt;0,001*</b>
Венозные кондуиты, абс. (%)			
всего	529 (100)	704 (100)	
- проходимые кондуиты	386 (72,9)	531 (75,4)	0,493
- окклюзия кондуитов	143 (27,1)	173 (24,6)	0,493
- окклюзия к зоне реконструкции	56 (10,6)	28 (3,9)	<b>0,003*</b>
- с признаками инволюции	25 (4,7)	39 (5,5)	0,512

Проведённый анализ показал достоверное преимущество реконструктивных методик без ЭАЭ по проходимости ЛВГА в отдалённом периоде – 95,2% против 87,5%,  $p<0,001$ . При этом достоверных различий в проходимости венозных шунтов получено не было. На рисунках 13 и 14 представлена проходимость ЛВГА и венозных шунтов в отдалённом периоде,

рассчитанная по методу Каплана – Мейера.

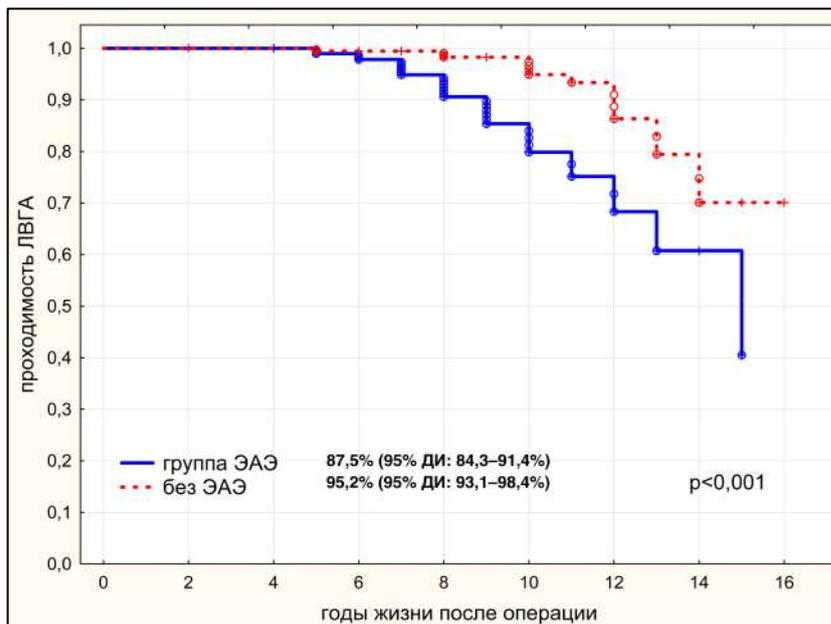


Рисунок 13. Проходимость ЛВГА по группам в отдалённом периоде

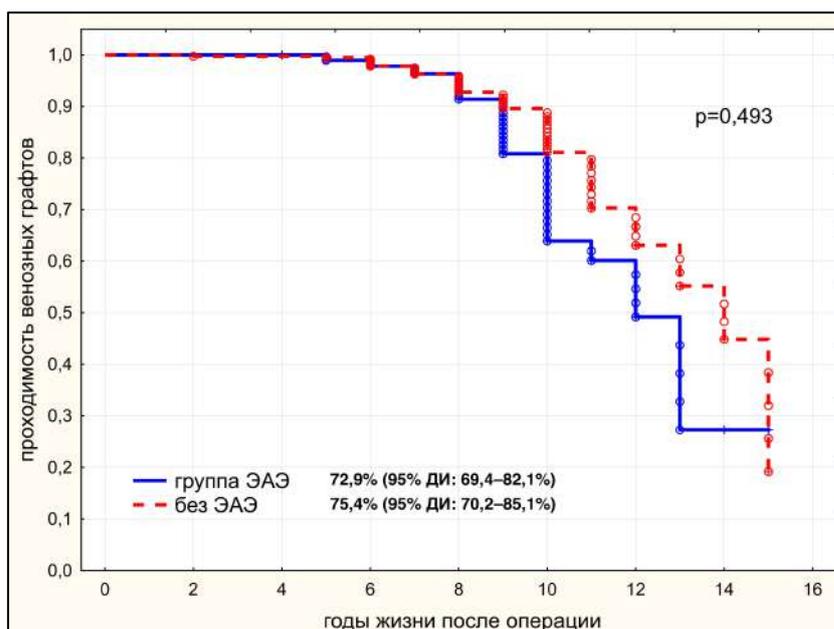


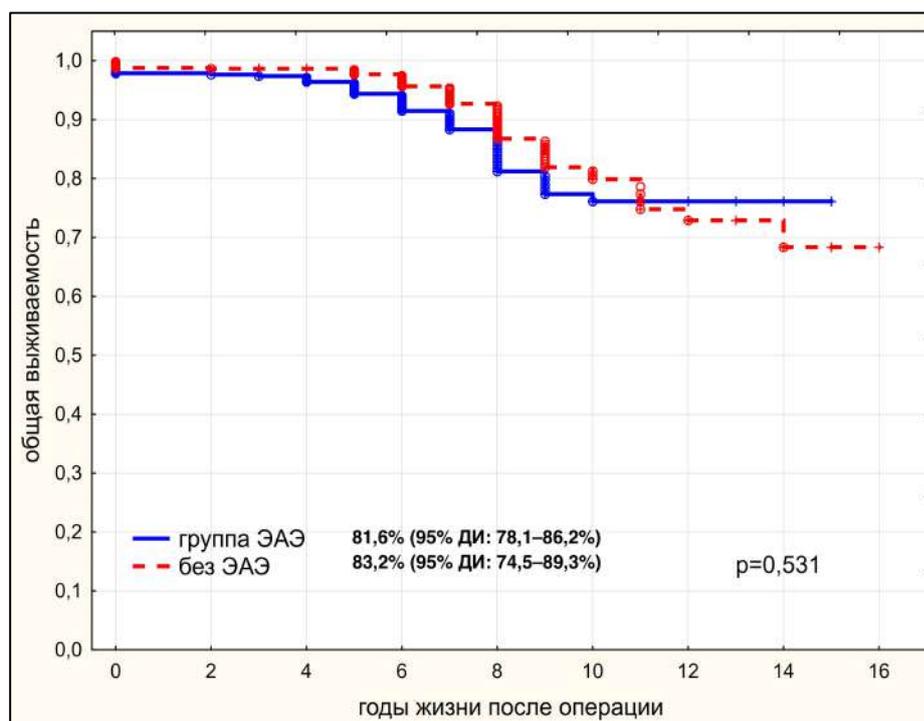
Рисунок 14. Проходимость венозных шунтов в отдалённом периоде

Многофакторный регрессионный анализ по изучению предикторов отдалённой летальности показал, что мультифокальный атеросклероз, возраст на момент операции, наличие сахарного диабета и ХОБЛ достоверно повышают риск оперативного вмешательства (Табл. 22).

**Таблица 22.** Предикторы отдалённой летальности

Ковариант	ОШ	95% ДИ	<i>p</i>
Мультифокальный атеросклероз	2,4	1,2 – 8,5	0,025
Возраст на момент операции старше 70 лет	3,7	1,3 – 11,0	0,013
ХОБЛ	4,7	1,2 – 14,2	0,037
Сахарный диабет	3,9	1,3 – 12,0	0,021

В заключении на рисунке 15 приводится отдалённая выживаемость пациентов обеих групп, которая не имеет межгрупповых различий в сроки наблюдения до 94 месяцев - 81,6% (95% ДИ: 78,1–86,2%) в группе ЭАЭ против 83,2% (95% ДИ: 74,5–89,3%) в группе реконструктивных процедур без удаления атероматозных слепков,  $p=0,531$ .



**Рисунок 15.** Отдалённая выживаемость пациентов по группам

Таким образом, полученные результаты показывают, что оба метода реконструкции позволяют в равной степени достигнуть не только полной реваскуляризации миокарда, но и обеспечивают схожую выживаемость и свободу от МАССЕ в отдалённом периоде. Преобладание асимптомных

пациентов, отсутствие реАКШ и низкий процент ЧКВ в анализируемых группах свидетельствуют о схожей эффективности обоих методов реконструкции коронарного русла в достижении полной реваскуляризации миокарда и их целесообразности у пациентов с диффузным коронарным атеросклерозом.

## ВЫВОДЫ

1. Реконструктивные процедуры на коронарных артериях как с ЭАЭ, так и без неё воспроизводимы, позволяют в равной степени достигнуть полной реваскуляризации миокарда и имеют сопоставимый уровень госпитальной летальности (2,1% в группе ЭАЭ vs. 1,2% в группе без неё,  $p=0,062$ ). Тем не менее, частота развития периоперационного инфаркта миокарда (7,1% vs. 3,4%  $p=0,003$ ), миокардиальной недостаточности (14,7% vs. 7,4%  $p=0,008$ ) и применения ВАБК (7,1% vs. 2,3%,  $p<0,008$ ) в группе ЭАЭ достоверно выше по сравнению с группой реконструктивных операций без удаления атероматозных слепков.
2. Выбор метода реконструктивного вмешательства определяется шунтируемым бассейном, типом диффузного поражения коронарного русла и его протяжённостью. Разработанная классификация диффузного коронарного атеросклероза позволяет на дооперационном этапе выбрать оптимальный метод реконструкции. При дистальном сегментарном типе диффузного коронарного атеросклероза любого бассейна показано выполнение либо протяжённой шунт-пластики зоны поражения шунтируемым кондуитом, либо реконструкции по типу «заплата + ЛВГА» в случае шунтирования передней межжелудочковой артерии при большой длине зоны поражения. При тотальном дистальном диффузном типе поражения показано выполнение исключительно коронарной эндартерэктомии.
3. «Открытая» техника ЭАЭ показывает лучшие непосредственные результаты с достоверно более низким уровнем госпитальной

летальности (1,5% vs. 4,8%,  $p=0,0012$ ) и частоты развития периоперационного инфаркта миокарда (2,5% vs. 11,6%,  $p<0,001$ ) по сравнению с «закрытой» техникой. Отдалённая выживаемость между группами «открытой» и «закрытой» техники ЭАЭ достоверно не отличается - 81,3% [95% ДИ: 78,1; 86,4%] vs. 84,4% [95% ДИ: 81,2; 88,6%],  $p=0,342$ . Обе методики ЭАЭ позволяют в равной степени достигнуть достоверное уменьшение симптомов стенокардии (асимптомные пациенты – в группе «открытой» эндартерэктомии 62,9% vs. 59,1% в группе «закрытой» эндартерэктомии,  $p=0,232$ ) с приемлемым качеством жизни и низким процентом повторных реваскуляризаций (22,1% vs. 17,5%,  $p=0,232$ ) в отдалённом периоде. «Открытая» техника ЭАЭ обеспечивает достоверно лучшую проходимость артериальных шунтов в отдалённом периоде – 93,1% (95% ДИ: 91,4; 96,2%) vs. 80,6%, (95% ДИ: 78,3; 89,6%),  $p=0,004$ .

4. Статистически достоверными предикторами неблагоприятных кардиальных событий (госпитальная летальность, периоперационный инфаркт миокарда) среди пациентов обеих групп являются женский пол (ОШ 2,16; 95% ДИ 1,72–10,5;  $p=0,002$ ), мультифокальный атеросклероз (ОШ 3,61; 95% ДИ 1,2–7,41;  $p=0,001$ ), ХОБЛ (ОШ 2,73; 95% ДИ 1,04–4,21;  $p=0,016$ ), ЧКВ в анамнезе (ОШ 2,73; 95% ДИ 1,04–4,21;  $p=0,016$ ), ПМЖА в качестве реконструируемого бассейна (ОШ 2,03; 95% ДИ 1,62–15,34;  $p=0,001$ ). Среди пациентов из группы ЭАЭ предиктором госпитальной летальности и развития периоперационного инфаркта миокарда является «закрытая» техника - ОШ 4,32; 95% ДИ 2,13–12,81;  $p=0,001$ .
5. Симультанные операции при раке лёгкого в сочетании с реконструктивной хирургией на коронарных артериях при диффузном атеросклерозе воспроизводимы и позволяют достигнуть хорошего клинического эффекта сопоставимого с этапным хирургическим лечением. Отсутствие летальности, низкий уровень периоперационных

осложнений (частота периоперационного инфаркта миокарда - 5,4%, пневмонии - 5,4%) и регресс стенокардии свидетельствуют, что реконструктивные процедуры как с ЭАЭ, так и без неё позволяют в равной степени достигнуть полной реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным атеросклерозом и раком лёгкого. Применение искусственного кровообращения не является лимитирующим фактором и позволяет из стернотомного доступа успешно выполнить весь необходимый объём запланированного торакального этапа операции, включая билатеральную лимфодиссекцию. Достигнутый результат свидетельствует о целесообразности симультанных операций.

6. Реконструктивные процедуры на коронарных артериях как с эндартерэктомией, так и без неё в условиях диффузного атеросклероза в отдалённом периоде при среднем сроке наблюдения 94 месяца обеспечивают в равной степени высокую выживаемость – 81,6% (95% ДИ: 78,1–86,2%) vs. 83,2% (95% ДИ: 74,5–89,3%),  $p=0,531$ ), свободу от больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий – 68,3 месяца (95% ДИ: 62,3–74,4) vs. 64,7 месяца (95% ДИ: 61,2–70,1),  $p=0,462$  и схожий высокий уровень свободы от реинтервенций – 82,3% (95% ДИ: 78,4–89,6%) vs. 80,5% (95% ДИ: 75,3–86,1%). Статистически достоверными предикторами отдалённой летальности являются мультифокальный атеросклероз (ОШ 2,4; 95% ДИ 1,2–8,5;  $p=0,025$ ), возраст на момент операции старше 70 лет (ОШ 3,7; 95% ДИ 1,3–11,0;  $p=0,013$ ), ХОБЛ (ОШ 4,7; 95% ДИ 1,2–14,2;  $p=0,037$ ) и сахарный диабет (ОШ 3,9; 95% ДИ 1,3–12,2;  $p=0,021$ ).
7. Ангиографический контроль в отдалённом периоде показал статистически достоверное преимущество реконструктивных методик без удаления атероматозных слепков по сравнению с процедурой ЭАЭ как по проходимости артериальных кондуитов, так и венозных. Отдалённая проходимость ЛВГА во второй группе оказалась выше, чем среди пациентов, которым была выполнена ЭАЭ – 95,2% (95% ДИ: 93,1–

98,4%) vs. 87,5% (95% ДИ: 84,3–91,4%),  $p < 0,001$ . Общая проходимость венозных шунтов межгрупповых различий не имела – 72,9% (95% ДИ: 69,4–82,1%) vs. 75,4% (95% ДИ: 70,2–85,1%),  $p=0,493$ . Тем не менее, проходимость венозных кондуитов к фокусным артериям, то есть к тем, которые потребовали того или иного метода реконструкции, достоверно ниже в группе ЭАЭ (10,6% vs. 3,9%,  $p=0,003$ ).

8. Свобода от кардиальной летальности в отдалённом периоде была достоверно выше в группе реконструктивных процедур без ЭАЭ - 97,4% (95% ДИ: 95–99%) vs. 94,2% (95% ДИ: 90–94%),  $p=0,032$ . При этом статистически значимых межгрупповых различий по уровню свободы от стенокардии нет – 82,3% (95% ДИ: 77,2–88,4%) vs. и 80,5% (95% ДИ: 75,1–86,3%),  $p=0,690$ . Преобладание в обеих группах асимптомных пациентов (72,3% vs. 66,8%,  $p=0,462$ ), приемлемые показатели кардиальной летальности и свободы от стенокардии на фоне достигнутой высокой отдалённой выживаемости свидетельствует о высокой эффективности выполненных операций и их целесообразности.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. На дооперационном этапе целесообразно по коронароангиограмме оценивать диффузный коронарный атеросклероз согласно предложенной классификации, выделяющей сегментарный диффузный тип поражения и тотальное дистальное диффузное поражение. Данная классификация на этапе подготовки к операции позволяет выбрать оптимальный метод реконструкции коронарного русла.
2. При сегментарном диффузном типе поражения рекомендовано выполнение реконструкции коронарной артерии без применения процедуры эндартерэктомии путём либо формирования анастомоза по типу протяжённой шунт-пластики, либо в случае реконструкции передней межжелудочковой артерии по типу «венозная заплатка + левая внутренняя грудная артерия».

3. При сегментарном типе диффузного поражения рекомендовано «раскрывать» все дистальные стенозы с целью увеличения объёма воспринимающего русла и более высокой скорости коронарного кровотока. Учитывая исключительную роль передней межжелудочковой артерии в кровоснабжении миокарда, необходимо прибегать к сложным многоуровневым её реконструкциям вплоть до верхушки сердца.
4. При тотальном дистальном диффузном типе поражения рекомендовано выполнение коронарной эндартерэктомии. Метод эндартерэктомии определяется реконструируемым бассейном. В случае реконструкции ветвей правой коронарной или огибающей артерий рекомендовано выполнение «закрытой» эндартерэктомии. В случае реконструкции передней межжелудочковой артерии целесообразно выполнение эндартерэктомии только по «открытой» методике.
5. При выполнении «закрытой» эндартерэктомии после удаления слепка рекомендовано ретроградное введение кардиоплегии с целью контроля полного его схождения «на нет». При неадекватном её оттоке необходимо сделать дополнительную артериотомию в зоне обрыва слепка и провести удаление оставшейся бляшки с последующей пластикой артериотомии венозной заплатой.
6. При выполнении «открытой» эндартерэктомии из передней межжелудочковой артерии в обязательном порядке необходимо соблюдать три принципа. Во-первых, артериотомия должна выполняться не только на всём протяжении зоны диффузного поражения, но и в обоих направлениях от него до участка, стенка которого прокалывается иглой и позволяет сформировать герметичный анастомоз. Во-вторых, при отслаивании слепка нельзя выполнять никаких тракций ни из проксимального, ни из дистального отделов артерии. В-третьих, отсекаемый атероматозный слепок необходимо под углом 45 градусов по отношению к оси артерии с обязательным

сохранением всех слоёв сосудистой стенки. Для восстановления целостности артерии после удаления слепка необходимо вшить в зону реконструкции заплату из аутовены и уже в неё имплантировать левую внутреннюю грудную артерию.

7. При отборе на оперативное лечение рекомендовано с осторожностью подходить к пациентам женского пола с диффузным поражением передней межжелудочковой артерии и такими сопутствующими заболеваниями, как хроническая обструктивная болезнь лёгких, сахарный диабет и мультифокальный атеросклероз.
8. При выполнении симультанных операций при раке лёгкого и ИБС рекомендовано сначала выполнить кардиальный этап, после чего, не останавливая искусственного кровообращения, на параллельной перфузии перейти к торакальному этапу оперативного вмешательства.
9. С целью минимизации времени искусственного кровообращения, снижения операционных рисков неблагоприятного исхода целесообразно отбирать на симультанные вмешательства пациентов с периферическим раком правого лёгкого. Больных с раком левого лёгкого или же центральным раком лёгких следует оперировать поэтапно.

#### **Список печатных работ, опубликованных по теме диссертации**

- \* 1. Белаш, С.А. Два случая пластики ствола левой коронарной артерии в сочетании с протезированием аорты и аортального клапана / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, С.Ю. Болдырев, М.А. Сазоненков // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2005. №6. С.64–66.
- \* 2. Первый случай стентэндартерэктомии в сочетании с аортокоронарным шунтированием / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, С.Ю. Болдырев, И.И. Якуба // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2008. №3. С.68–71.
- \*\* 3. Стентэндартерэктомия из передней нисходящей артерии после предшествующих операций аортокоронарного шунтирования и стентирования / С.А.

Белаш, К.О. Барбухатти, О.В. Стригина, А.В. Маркосьян, В.А. Порханов // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2011. Т.4; №6. С.76–79.

\* 4. Кардиохирургическая помощь пожилым пациентам / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, А.П. Богдан, И.И. Якуба [и др.] // Анналы хирургии. 2011. №4. С.32–38.

\* 5. Эндартерэктомия из передней межжелудочковой артерии / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, А.П. Богдан, И.И. Якуба, С.Н. Тышкевич, В.И. Логвинова, С.Ю. Болдырев, В.А. Порханов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2012. №1. С.17–24.

\* 6. Симультанные операции на открытом сердце у больных раком лёгкого / С.А. Белаш, В.А. Порханов, В.Б. Кононенко, А.Л. Коваленко [и др.] // Онкохирургия. 2012. Т.4; №3. С.73–81.

\*\* 7. Одномоментные операции на сердце и лёгком при ИБС и злокачественной патологии в условиях искусственного кровообращения // С.А. Белаш, В.А. Порханов, В.Б. Кононенко, А.Л. Коваленко [и др.] // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал им. академика Б.В. Петровского. 2013. №1. С.17–22.

\*\* 8. Белаш, С.А. Эндартерэктомия и реконструкция передней межжелудочковой артерии: непосредственные и отдалённые результаты / С.А. Белаш, А.П. Богдан, К.О. Барбухатти // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2014. Т. 173; №4. С.16–21.

\*\* 9. Эндартерэктомия из коронарных артерий при диффузном поражении коронарного русла (обзор литературы) / С.А. Белаш, А.П. Богдан, В.И. Логвинова, К.О. Барбухатти // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2014. Т.7; №4. С.11–17.

\*\* 10. Белаш, С.А. Выживаемость и ангиографические результаты после эндартерэктомии из передней межжелудочковой артерии / С.А. Белаш, А.П. Богдан, К.О. Барбухатти // Российский кардиологический журнал. 2014. Т. 11; №115. С.44–50.

\*\* 11. Результаты коронарного шунтирования в сочетании с эндартерэктомией и реконструкцией передней нисходящей артерии у больных сахарным диабетом / С.А. Белаш, А.П. Богдан, В.И. Логвинова, К.О. Барбухатти // Кардиология. 2015. Т.55; №12. С.49–53.

- \* 12. Реконструктивные операции на коронарных артериях при диффузном атеросклерозе. Непосредственные результаты / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, А.П. Богдан, В.А. Порханов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2015. №6. С.26–32.
- \*\* 13. Хирургическое лечение аневризмы огибающей артерии с фистулой в коронарный синус / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, С.Ю. Болдырев, А.А. Сомова, В.А. Порханов // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2016. Т.9; №3. С.85–87.
- \*\* 14. Реконструктивно-пластическая хирургия коронарных артерий / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, А.П. Богдан, В.А. Порханов // Инновационная медицина Кубани. 2016. №1. С.10–14.
- \* 15. Симультанные операции при сочетании рака лёгкого и ишемической болезни сердца / С.А. Белаш, В.А. Порханов, В.Б. Кононенко, А.Л. Коваленко [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2016. Т.58; №2. С.114–121.
- \*\* 16. Особенности коронарного атеросклероза / С.А. Белаш, А.П. Богдан, К.О. Барбухатти, К.А. Лашевич // Кардиология. 2017. Т.57; №7. С.61–66.
- \*\* 17. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике сочетанной патологии сердца до и после хирургической коррекции / С.А. Белаш, Е.П. Ясакова, Н.В. Агурина, Е.П. Зяблова [и др.] // Инновационная медицина Кубани. 2017. Т3; №7. С.47–50.
- \* 18. Белаш, С.А. Сравнительный анализ непосредственных результатов реконструктивных процедур на коронарных артериях с или без эндартерэктомии при диффузном коронарном атеросклерозе / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, В.А. Порханов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2019. Т.61; №1. С.45–54.
- \*\* 19. Белаш, С.А. Реконструктивные операции при диффузном коронарном атеросклерозе без эндартерэктомии / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти // Инновационная медицина Кубани. 2019. Т3; №15. С.53–61.
- \*\* 20. Отдалённые результаты реконструктивных процедур на коронарных артериях с эндартерэктомией или без неё при диффузном коронарном атеросклерозе / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, Е.П. Ясакова, С.С. Шевченко, В.А. Порханов // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2020. Т.13; №5. С.377–384.
- \*\* 21. Отдалённые результаты реконструктивных операций без эндартерэктомии при диффузном коронарном атеросклерозе / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, Е.П.

Ясакова, С.С. Шевченко, В.А. Порханов // Инновационная медицина Кубани. 2020. Т4; №6. С.6–13.

\* 22. Белаш, С.А. Способ открытой эндартерэктомии при диффузном атеросклеротическом поражении передней межжелудочковой артерии / С.А. Белаш, А.П. Богдан, К.О. Барбухатти // Патент на изобретение RU 2717372 С2, 23.03.2020. Заявка № 2018127899 от 30.17.2018.

\*\* 23. Симультанные операции при раке лёгкого и диффузном коронарном атеросклерозе / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, В.Б. Кононенко, И.С. Поляков, [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2021. №6. С.42–49.

\*\* 24. Выбор оптимальной техники эндартерэктомии из передней межжелудочковой артерии при её диффузном атеросклеротическом поражении / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, Е.П. Ясакова, С.С. Шевченко, А.С. Некрасов // Российский кардиологический журнал. 2021. Т.26; №8. С.51–58.

\* 25. Белаш, С.А. Отдалённые результаты реваскуляризации миокарда в сочетании с эндартерэктомией при диффузном коронарном атеросклерозе / С.А. Белаш, К.О. Барбухатти, С.С. Шевченко, Е.П. Ясакова, В.А. Порханов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2021. Т.63; №3. С.188–194.

\* — опубликовано в журналах, включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

\*\* – опубликовано в рецензируемых научных изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АК – аортальный клапан

АКШ – аортокоронарное шунтирование

ВАБК – внутриаортальная баллонная контрпульсация

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИВЛ – искусственная вентиляция лёгких

ИК – искусственное кровообращение

ИМ – ишемия миокарда

КАГ – коронароангиография

КШГ – коронарошунтография

ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия

ЛКА – левая коронарная артерия  
ЛП – левое предсердие  
ЛЖ – левый желудочек  
МИН – минуты  
МКШ – маммарокоронарное шунтирование  
МСКТ – мультиспиральная коронарошунтография  
МВ-КФК – МВ-фракция креатинфосфокиназы  
ОА – огибающая артерия  
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения  
ПМЖА – передняя межжелудочковая артерия  
СД – сахарный диабет  
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких  
Ч – часы  
ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка  
ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство  
ЭАЭ – эндартерэктомия  
ЭХО КГ – эхокардиография  
ЯБЖ – язвенная болезнь желудка  
МАССЕ – большие неблагоприятные цереброваскулярные события  
PSM – метод псевдорандомизации