

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ХИРУРГИИ им.  
академика Б.В. ПЕТРОВСКОГО**

На правах рукописи

**ШОМПОЛЯН АРМЕН ГРИГОРЬЕВИЧ**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ КОРОНАРНОЙ  
ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ И ШУНТПЛАСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С  
ДИФФУЗНЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ**

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

**Диссертация на соискание учёной степени**

**кандидата медицинских наук**

**Научный руководитель:**

член-корреспондент РАН, д.м.н.

Чарчян Эдуард Рафаэлович

**Москва – 2019**

## ОГЛАВЛЕНИЕ:

<b>Список сокращений.....</b>	<b>2</b>
<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>Глава 1. Обзор литературы.....</b>	<b>10</b>
1.1 История развития.....	10
1.2 Выбор кондуита.....	15
1.3 Стратегия антитромбоцитарной терапии.....	19
1.4 Этапы формирования хирургической техники.....	20
1.5 Методы оценки коронарного русла.....	26
1.6 Заключение.....	32
<b>Глава 2. Материалы и методы клинического исследования.....</b>	<b>34</b>
2.1 Характеристика клинического материала, методы обследования.....	34
2.1.1 Клиническая характеристика больных.....	34
2.1.2 Характеристика основных методов обследования и диагностики.....	36
2.2 Характеристика выполненных операций и интраоперационной тактики.....	45
2.3 Методы статистической обработки данных.....	53
<b>Глава 3. Основные показания для вмешательства при диффузном поражении коронарного русла. Особенности техники выполнения хирургической реваскуляризации миокарда.....</b>	<b>55</b>
3.1 Показания к хирургической реваскуляризации миокарда при диффузном поражении коронарных артерий.....	55
3.2 Хирургическая техника при выполнении эндартерэктомии.....	57
3.3 Хирургическая техника при выполнении шунтпластики.....	65
<b>Глава 4. Результаты исследования.....</b>	<b>71</b>
4.1 Оценка интраоперационного периода.....	71
4.2 Результаты ближайшего послеоперационного периода.....	77
4.3 Отдаленные результаты коронарного шунтирования.....	87
4.4 Отдаленные результаты проходимости шунтов.....	98
<b>Заключение.....</b>	<b>109</b>
<b>Выводы.....</b>	<b>120</b>
<b>Практические рекомендации.....</b>	<b>121</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>122</b>

## Список использованных сокращений

- АКШ - аортокоронарное шунтирование
- АК – аортальный клапан
- БПВ - большая подкожная вена
- ВГА - внутренняя грудная артерия
- ВСА - внутренняя сонная артерия
- ВСУЗИ - внутрисосудистое ультразвуковое исследование
- ВоА – восходящий отдел аорты
- ВТК – ветвь тупого края
- ЗМЖВ – задняя межжелудочковая ветвь
- ЗЭА - закрытая эндартерэктомия
- ИБС - ишемическая болезнь сердца
- ИВЛ - искусственная вентиляция лёгких
- ИК - искусственное кровообращение
- ИМ – ишемия миокарда
- ИМ - инфаркт миокарда
- ИМТ – индекс массы тела
- КА - коронарная артерия
- КАГ – коронароангиография
- КДО - конечный диастолический объем
- КДР - конечный диастолический размер
- КСО - конечный систолический объем
- КСР - конечный систолический размер
- КФК – креатининфосфокиназа
- КШ - коронарное шунтирование
- КЭ - коронарной эндартерэктомии
- ЛЖ - левый желудочек
- ЛКА - левая коронарная артерия

МК – митральный клапан  
МНО - международное нормальное отношение  
МР - магнитно-резонансная  
МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография  
НСА - наружная сонная артерия  
ОА - огибающая артерия  
ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения  
ОРИТ - отделение реанимации и интенсивной терапии  
ОСА - общая сонная артерия  
ОЭА - открытая эндартерэктомия  
ПКА - правая коронарная артерия  
ПМЖА - передняя межжелудочковая артерия  
СМА - средняя мозговая артерия  
ССЗ - сердечно-сосудистые заболевания  
ТИА - транзиторная ишемическая атака  
УЗ - ультразвуковой  
УО - ударный объем  
ФВ - фракции выброса  
ФК - функциональный класс  
ХИГМ – хроническая ишемия головного мозга  
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких  
ЧКВ - чрескожное коронарное вмешательство  
ШП – шунтпластика  
ЭКГ – Электрокардиография  
ЭКС – электрокардиостимуляция  
ЭхоКГ – эхокардиография

## 1. Введение

Сердечно-сосудистая хирургия имеет относительно молодую историю, но она вобрала в себя последние важнейшие достижения в области всей медицины. В кардиохирургии, как ни в одной другой специальности, виден инновационный подход к хирургии. Происходит интеграция открытий различных областей науки с целью улучшения результатов оказания медицинской помощи. Данная тенденция неувидительна. От сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) ежегодно в мире умирает около 18 млн. человек. Более чем в 90% случаях летальность обусловлена ишемической болезнью сердца (ИБС) и инфарктом миокарда (ИМ). В России по данным Росстата заболеваемость системы кровообращения составляет 32 случая на 1000 населения (Росстат, 2017). За последние 40 лет доля ССЗ в структуре смертности населения России, составляла в разные периоды свыше 50% всех случаев. Стандартизированная по возрасту смертность от ССЗ на 100000 населения в возрасте 45-71 года практически удвоилась, с тенденцией к дальнейшему росту. Показатели смертности в России от ССЗ значительно превосходили соответствующие показатели всех экономически развитых стран Европы и США (Giampaoli S., 2015).

Таблица 1.1

### Структура смертности населения РФ и некоторых зарубежных стран

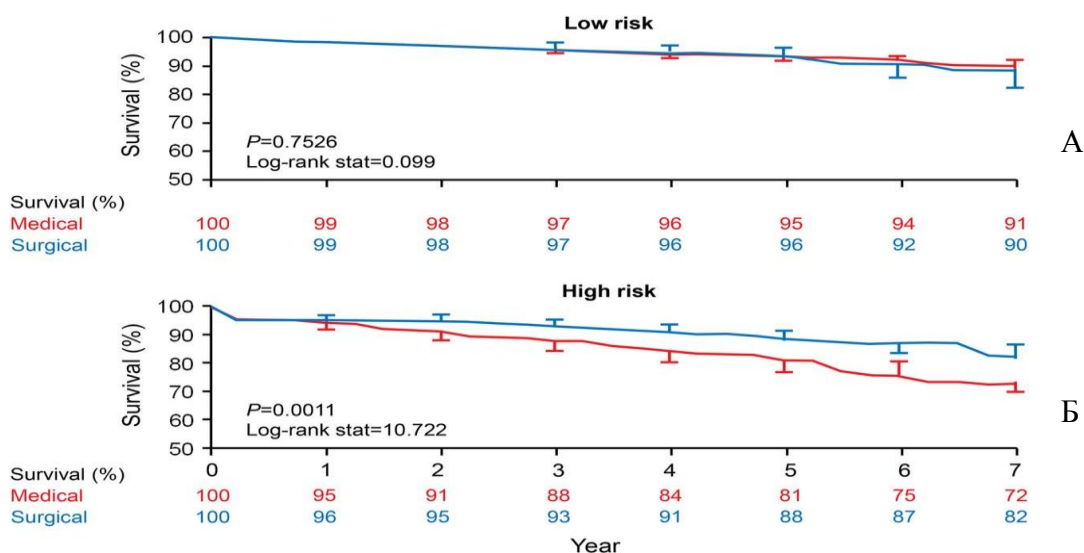
Страна	Германия 2013	Израиль 2012	Нидерланды 2012	Норвегия 2013	Италия 2012	Франция 2011	РФ 2015
Летальность, %	35,4	22,9	25,6	28,1	27,3	22,1	48,7

Одним из методов лечения ишемической болезни сердца является аортокоронарное шунтирование (АКШ) — на сегодняшний день, наиболее распространенная кардиохирургическая операция. В мире ежегодно выполняется более 1,5 млн. вмешательств подобного рода. Успехи в хирургии невозможны без определенных достижений в области

анестезиологии, трансфузиологии, а также усовершенствования методов периоперационной диагностики.

За последние годы профиль больных, которым необходима хирургическая реваскуляризация миокарда становится все более тяжелым. Растет доля пациентов пожилого и старческого возраста. Более того, благодаря развитию нехирургических методов лечения, повышению общего уровня медицинской помощи, широкому внедрению в практику чрескожных методов вмешательства на коронарных сосудах, пациенты, попадающие в клиники для хирургического метода лечения, все чаще имеют выраженное атеросклеротическое поражение диффузного характера с плохим дистальным руслом.

Диффузный атеросклероз коронарных артерий встречается у 20-30% больных ИБС (Молочков А.В.,2011). Данный контингент пациентов является одной из наиболее тяжелых групп больных ИБС, которые имеют неблагоприятный прогноз даже при максимально возможной консервативной терапии (Акчурин Р.С.,2004, Белаш С.А.,2015). Опубликованное в 2015г. исследование американских кардиохирургов еще раз подтверждает данную гипотезу. Представлены результаты выживаемости пациентов, страдающих ИБС, которым была выполнена хирургическая реваскуляризация миокарда и больных, находившихся на многокомпонентной медикаментозной терапии (рис. 1.1). Оказалось, что у больных низкой группы риска разницы в выживаемости нет, в то время как у больных высокого риска отдаленная летальность больше в группе, получавших только консервативную терапию (R.J. Gibbons, 2015).



**Рис.1.1** Кумулятивная кривая выживаемости пациентов с ИБС в зависимости от тактики лечения (R.J. Gibbons, 2015)

**А.** Пациенты низкой группы риска

**Б.** Пациенты высокой группы риска

Вследствие протяженных изменений, стенозирующих просвет коронарных артерий, блокируются и устья их ветвей, кровоснабжающих жизнеспособный миокард. Хорошо развитый коллатеральный кровоток позволяет определенное время обеспечивать миокард максимально возможным кровоснабжением. Однако, эти компенсаторные механизмы недолговечны и их зачастую недостаточно для адекватной перфузии, что приводит к ишемии. Сократительная способность миокарда в связи с этим, со временем, снижается у больных с диффузным характером поражения коронарного русла (Manesh R. P., 2009).

Диффузная форма поражения коронарных артерий представляет большие трудности и для реваскуляризации миокарда хирургическим методом (Белов Ю.В., 1988, Бураковский В.И., 1980, Kirklin J.K., 1993). Известно, что основными факторами эффективности операции являются хорошая функция шунтов и полная реваскуляризация миокарда. (Петровский Б.В., 1978, Акчуринов Р.С., 2001). Адекватная реваскуляризация возможна только при наличии удовлетворительного дистального русла, в

связи с чем, у данной группы пациентов, выполнение «классического» АКШ не приведет к снижению риска инфаркта миокарда, уменьшению частоты и интенсивности приступов стенокардии (Di Bartolomeo, 2002). Полное восстановление кровоснабжения миокарда при диффузном атеросклерозе достаточно ограничено. Выполнение КШ с различными вариантами коронарной эндартерэктомии (КЭ) и шунтпластики (ШП), либо применение «прыгающих» шунтов может помочь решить эти проблемы. На сегодняшний день не определены четкие критерии для формирования показаний и противопоказаний к реваскуляризации миокарда в сочетании с коронарной эндартерэктомией или шунтпластикой при диффузном атеросклерозе коронарных артерий. Не разработаны принципы, на основании которых следует определять оптимальный объем реваскуляризации миокарда у пациентов с дистальным поражением венечных артерий.

## **2. Цель исследования**

Оценить безопасность и эффективность аортокоронарного шунтирования в сочетании с эндартерэктомией или шунтпластикой у больных с диффузным поражением артерий сердца.

## **3. Задачи исследования**

1. Определить возможность и целесообразность выполнения сложных реконструктивных и пластических вмешательств на коронарных артериях при реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением коронарного русла.
2. Оценить безопасность применения коронарной эндартерэктомии и шунтпластики при выполнении аортокоронарного шунтирования в ближайшем послеоперационном периоде.
3. Провести сравнительный анализ эффективности и «свободы» от неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в отдаленном периоде у



пациентов после выполнения реваскуляризации миокарда с применением шунтпластики и коронарной эндартерэктомии.

4. Оценить отдаленные результаты проходимости кондуитов в зависимости от бассейна пораженных артерий, а также методики выполнения хирургического вмешательства.
5. Изучить качество жизни пациентов в отдаленные сроки после реваскуляризации миокарда в сочетании с эндартерэктомией или шунтпластикой коронарных артерий.

#### **4. Научная новизна исследования**

В ходе выполнения работы определены и проанализированы основные показатели эффективности операций прямой реваскуляризации миокарда с применением шунтпластики и коронарной эндартерэктомии в раннем и среднеотдаленном послеоперационном периоде, проведен сравнительный анализ результатов данных методик.

Изучено качество жизни пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда с применением продленного коронарного анастомоза или коронарной эндартерэктомии в отдаленные сроки.

Проведен анализ проходимости коронарных шунтов, в зависимости от техники выполнения коронарного шунтирования и бассейна пораженных артерий на основе данных шунтографии в среднеотдаленном послеоперационном периоде.

#### **5. Практическая значимость работы**

В ходе исследования разработана и внедрена в хирургическую практику методика комбинированной коронарной эндартерэктомии.

На основании оценки результатов хирургического лечения больных с диффузным поражением коронарного русла разработан оптимальный протокол

оказания медицинской помощи пациентам с диффузным поражением коронарных артерий с целью нивелирования послеоперационных осложнений.

Показана целесообразность применения коронарной эндартерэктомии и шунтпластики для достижения полной реваскуляризации миокарда.

Результаты внедрены в практику отделения хирургии аорты и её ветвей ФГБНУ «РЦНХ им. акад. Б.В. Петровского».

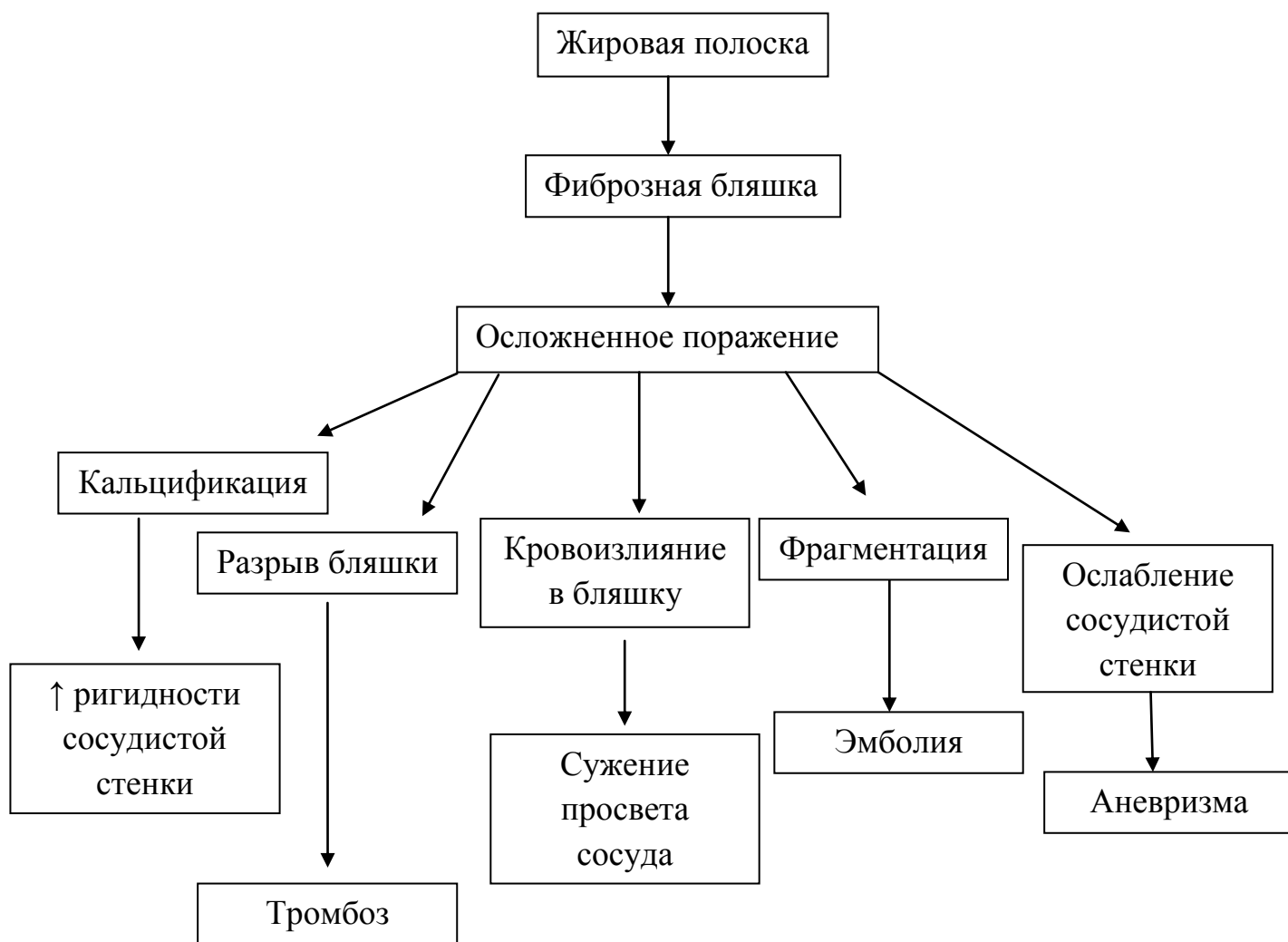
# ГЛАВА I

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. История развития

В 1755г. А.Haller впервые ввел термин «атерома» для обозначения очагов отложения жировых масс в стенке артерий. J.F.Lobstein в 1833г., изучив сущность заболевания и основные патологические изменения, предложил использовать понятие «артериосклероз». Однако, наиболее широкое распространение получил термин «атеросклероз», который был предложен еще в 1904г. F.Marchand. Автор подчеркивал свойственное заболеванию сочетание отложения кашицевидных жировых масс и разрастания соединительной ткани в стенке сосуда. Современное определение экспертов ВОЗ подразумевает под атеросклерозом «вариабельную комбинацию изменений внутренней оболочки (интимы) артерий, включающую накопление липидов, липопротеидов, сложных углеводов, фиброзной ткани, компонентов крови, кальцификацию и сопутствующие изменения средней оболочки (медии) сосудистой стенки». Последовательность развития атеросклероза и возможных осложнений представлены на рис.1.2

Вследствие различных анатомо-физиологических особенностей, частота развития атеросклероза в разных ветвях коронарных артерий не одинакова. Прежде всего, изменениям подвергается передняя межжелудочковая артерия (ПМЖА). Это можно объяснить большим влиянием на сосудистую стенку таких факторов как давление и растяжение. Следующая по частоте атеросклеротического поражения - правая коронарная артерия (ПКА), затем огибающая артерия (ОА) и ее ветви. Однако, следует отметить, что диффузное атеросклеротическое поражение ПМЖА встречается реже, чем ПКА и наблюдается у 15% и 20% пациентов соответственно (Соловьев Г. М.,1997).

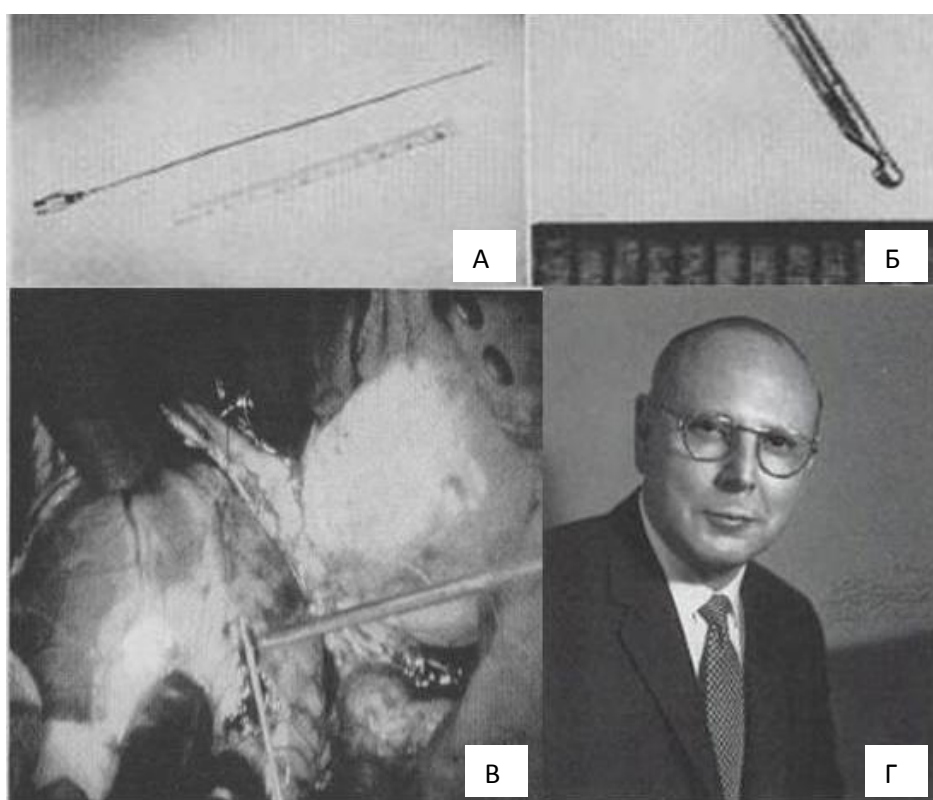


**Рис.1.2** Схема развития атеросклероза и возможных осложнений (Авалиани В.М., 2005)

Отправной точкой в истории учения ишемической болезни сердца можно считать классическое описание William Heberden приступа «грудной жабы», сделанное им в 1768г. В то время врачи нечасто сталкивались с данной патологией и описывали ее скорее как казуистику. Много позже, лишь в 1909г. нашими выдающимися соотечественниками В.П.Образцовым и Н.Д.Стражеско впервые в мире было дано клиническое описание инфаркта миокарда.

Коронарная эндартерэктомия - один из первых способов оперативного лечения ишемической болезни сердца. Первооткрывателем, давшим толчок

этому направлению стал Angelo May, разработавший специальную внутрикоронарную кюретку. В опытах на собаках, он вводил кюретку в просвет сосуда и с её помощью выскабливал атеросклеротическую бляшку. Такую же манипуляцию у человека, с хорошим клиническим результатом, впервые применили С.Р. Bailey и соавт. в 1957 году (Bailey С.Р.,1957). «Внутрикоронарный кюретаж» был выполнен у двух пациентов в ветвях огибающей артерии. Артериотомный разрез выполнялся ниже места окклюзии, а кюретка вводилась ретроградно в просвет коронарной артерии (рис. 1.3).



**Рис.1.3**

**А,Б** – Внутрикоронарная кюретка

**В** – Ретроградное удаление атеросклеротической бляшки

**Г** - Bailey С.Р.

И уже в 1960 году С.Р. Bailey с соавт. сообщили о выполнении 15 подобных операций. В исследование вошли главным образом молодые мужчины (возраст до 57 лет), без перенесенного инфаркта миокарда в

анамнезе. Интраоперационная летальность составила 2 пациента. У остальных 13 больных результаты были признаны удовлетворительными.

Работа С.Р.Баiley вызвала огромный интерес в среде кардиохирургов. После публикации С.Р.Баiley с соавт. об их успехах, появился ряд работ об интимтромбозектомии. В 1958 году W.P.Longmire и соавт. впервые в мире выполнили коронарную эндартерэктомию под контролем зрения («открытую») у 5 больных (Longmire W.P.,1958). Все пациенты, подвергшиеся вмешательству, были достаточно молодые мужчины (до 46 лет) без инфаркта миокарда в анамнезе. Авторы отметили клиническое улучшение лишь у 2 больных. В заключение своей работы исследователи пришли к выводу о необходимости изучения данной процедуры на большем количестве пациентов. Проанализировав результаты ранних работ, посвященных коронарной эндартерэктомии, хирурги пришли к выводу, что эндартерэктомия сопряжена с высоким риском летальности, а результаты далеко не всегда удовлетворительны. К примеру, R.B.Dilley и соавт. в своей работе привели летальность в 58% (Dilley R.B.,1965). А ранее J.A. Cannon и соавт., используя в своей работе петли для эндартерэктомии, вводимые через артериотомию длиной 1 см, привели данные летальности 44,4% (Cannon J.A.,1959). В связи с этим коронарная эндартерэктомия медленно входила в широкую клиническую практику. Причиной высокой операционной летальности считали рефлекторную остановку сердца ввиду нарушения кровотока при временном пережатии коронарной артерии, которая могла быть частично проходима (Dumanian V.,1974). Неадекватное кровоснабжение миокарда после КЭ может возникать из-за «эффекта снегоочистителя» - закупорки отходящих мелких ветвей при удалении атеросклеротического слепка из основной КА (Groves L.K.,1972). Тромбоз на месте удаленного слепка был еще одной значимой причиной неудовлетворительных результатов (Bartley T.D.,1972, Faulkner S.L.,1975). В 1961 году А. Senning впервые в мире применил эндартерэктомию и вшивание аутовенозных заплат в дефекты ПМЖА и огибающей артерий (ОА) в условиях искусственного

кровообращения и глубокой гипотермии у 1 пациента (Senning A.,1961). После операции больной полностью адаптировался, приступил к работе, приступы стенокардии исчезли. Контрольная коронарография показала проходимость коронарных артерий в области вшитых венозных трансплантатов. Новизна метода, отличный результат операции, подтвержденный коронарографией, дали автору основание сделать предположение о пригодности этого способа для лечения больных с коронарной недостаточностью. В 1967 году D. Effler и соавт. опубликовали статью, в которой упоминается о вшивании заплат у 52 больных (Effler D.B.,1964). Однако, отсутствие общего протокола выполнения методики и показаний к ней, неудовлетворительные отдаленные, а часто и ближайшие результаты, не позволили КЭ широко внедриться в арсенал кардиохирургов. И в определенный момент она практически полностью была забыта, а редкие работы, появлявшиеся в печати, подвергались жесткой критике.

Изменение структуры пациентов, более тяжелое поражение коронарного русла, привели к пересмотру КЭ в качестве дополнения к коронарному шунтированию (КШ). Таким образом, появилась острая необходимость в исследовании данного вопроса и определения единого протокола выполнения этой процедуры и послеоперационного ведения пациентов. И уже в конце 80-х годов появляется сразу ряд работ, посвященных этому вопросу. В 1984г. James J. Livesay и Denton A. Cooley была предложена КЭ с использованием лазера. Авторы использовали ручной портативный высокочастотный лазер на двуокиси углерода для уменьшения атеросклеротической бляшки (Livesay J.J. and Cooley D.A.,1984). Технически, после срединной стернотомии и неселективной фармакоологической кардиopleгии, дистально в просвет пораженного сосуда вводился наконечник лазера, под действием которого атеросклеротическая бляшка значительно уменьшалась в размерах или же вовсе сходила на нет. Однако, и данная методика не получила большую поддержку. Хирургов начинает интересовать не только техника выполнения эндартерэктомии, но и суть

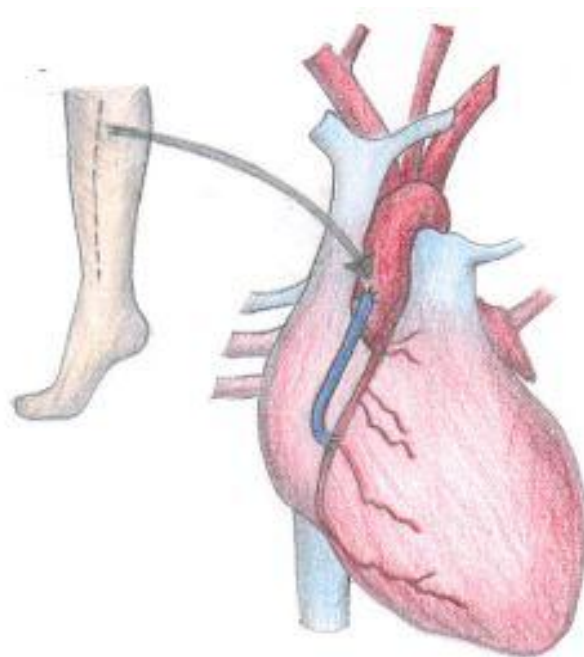
процесса, происходящего в коронарной артерии после вмешательства на ней, в связи с этим появляются работы, посвященные морфологии и патофизиологии (Шабалкин Б.В.,1984, Kragel А.Н.,1989). Постепенно приходит осознание сложности и многокомпонентности данного процесса.

## **1.2. Выбор кондуита**

Разные кондуиты имеют различные клинические и ангиографические отдаленные результаты. И, начиная с конца 90-х, этому вопросу уделяется большое внимание (Loop F.D.,1986, Djalian A.R.,1995). Большая подкожная вена (БПВ) используется в качестве венозных кондуитов (рис.1.4). К преимуществам следует отнести техническую доступность, разнообразность в применении и устойчивость к спазму и инфекциям (Sundt T.M.,1999, Dilley R.J.,1992, Santini F.,2002). Однако даже при соблюдении оптимальной хирургической методики происходит повреждение эндотелия, запускаящее каскад патологических процессов, приводящих к раннему тромбозу (Roubos N.,1995). Тромбоз, возникающий вследствие нарушения целостности интимальной выстилки вены, изменения реологического состава крови, а также снижение скорости кровотока являются патогенетической основой окклюзии аутовенозных шунтов в первый месяц после операции (Bourassa M.G.,1991, Fitzgibbon G.M.,1996).

В период от 1 месяца до 1 года после операции основной причиной поражения аутовенозных шунтов является гиперплазия интимы (Никонова М.Э.,2014), подвергшиеся гиперплазии гладкомышечные клетки, приводят к цитокинезу, в результате которого из активизированных клеток эндотелия освобождаются макрофаги. В дальнейшем синтез и перемещение внутриклеточного матрикса приводят к прогрессированию роста гладкомышечных клеток и активизации интимального фиброза (Nachman R.L.,1993, Allaire E.,1997, Cox J.L.,1991). Еще одним механизмом, негативно действующим на гладкую мускулатуру сосудистой стенки, является ишемия венозного шунта вследствие реперфузии (Dilley R.J.,1992).





**Рис.1.4** Схема использования большой подкожной вены при АКШ

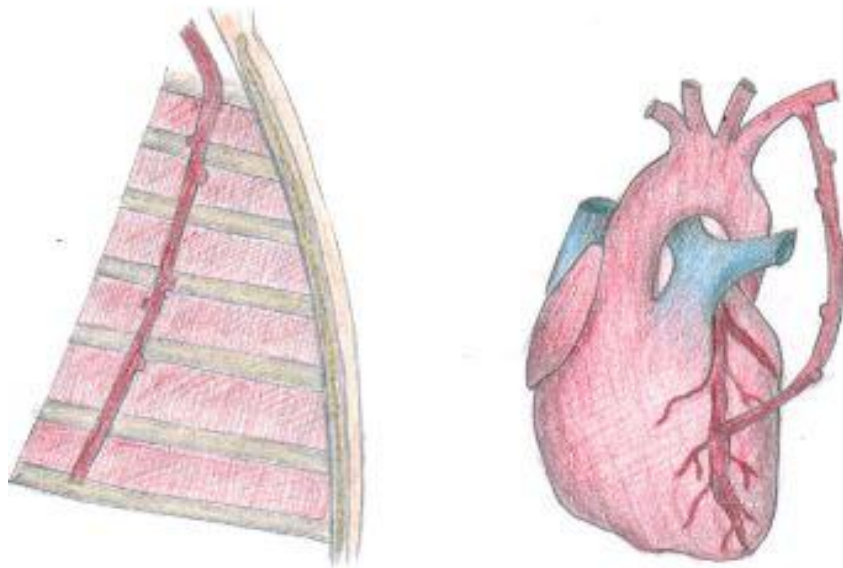
Потеря *vasa vasorum* при заборе аутовенозного трансплантата приводит к ишемии и уменьшает продолжительность функционирования шунта. Увеличение давления в просвете венозного шунта способно вызвать повреждение интимы и меди (Белов Ю.В.,1992, Guliemos V.,1998). В отдаленном периоде доминирующим процессом, приводящим к дисфункции шунтов и возвращению клиники стенокардии, становится атеросклероз (Cook J.M.,1991). Коронарная недостаточность у пациентов, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда, может возникнуть и вследствие прогрессирования атеросклеротического процесса в нативных коронарных артериях, однако, ангиографические исследования показали, что в 70-85% случаев причиной неудовлетворительных результатов в послеоперационном периоде являются атеросклеротические изменения венозных кондуитов (Holt C.M.,1993, Chen L.,1996).

Повреждение и дисфункция эндотелия являются основными факторами, вызывающими быстрое прогрессирование атеросклероза в венозных шунтах. К факторам усиливающим атерогенез относятся отсутствие компенсаторного

расширения стенозированного участка венозного шунта и особенности липидного обмена в подкожной вене — замедленный липолиз, более активный синтез и захват липидов (Cury R.C.,2008, Sugeng L.,2006).

В качестве аутоартериальных шунтов, в первую очередь, используют левую и правую внутреннюю грудную артерию (ВГА) и лучевые артерии, в редких случаях правую желудочно-сальниковую артерию и нижнюю надчревную артерию.

Превосходство артериальных кондуитов было подтверждено многими работами, так например, северо-американское исследование CASS, включающее в себя 24 958 пациентов, показало лучшую проходимость и лучшие гемодинамические параметры при использовании в качестве кондуита внутренней грудной артерии (рис.1.5). Преимуществом аутоартериальных шунтов является высокая линейная скорость кровотока, меньший риск перекручивания шунта, однородность стенки сшиваемых артерий и соответствие их диаметров, что делает формирование анастомоза более комфортным для хирурга. Отдаленные ангиографические результаты артериальных кондуитов также оказались значительно лучше (Harper J.M., 1987). Как показали исследования десятилетия проходимость левой ВГА при шунтировании передней межжелудочковой артерии составляет 90% (Motwani J.G.,1998, Poston R.S.,2004), а по данным Жбанов И.В. проходимость составляет 95% (Жбанов И.В.,2001).



**Рис.1.5** Схема использования внутренней грудной артерии при КШ

Однако, так ли аутоартериальные кондуиты будут хороши после коронарной эндартерэктомии у пациентов с диффузным поражением коронарного русла? В своем исследовании Schwann Т.А. и Zacharias А. (Schwann Т.А.,2007) задаются вопросом о влиянии выбора кондуита на отдаленную проходимость шунта. Были проанализированы результаты 288 пациентов, которым выполнялось КШ с КЭ. В ближайшем послеоперационном периоде результаты были сопоставимы во всех трех группах. Выполнив через 1,5 года контрольную коронаро-шунтографию оказалось, что проходимость аутовенозных трансплантатов составляет всего 55%, в то время как проходимость аутоартериальных шунтов 85 и 87% для лучевой и внутренней грудной артериям соответственно. Исходя из чего авторы еще раз подтвердили, что аутоартериальное шунтирование, особенно с использованием левой ВГА в позицию ПМЖА, имеет лучший клинический и ангиографический результат по сравнению с аутовенозным шунтированием. Christenson с соавт. (Christenson J.Т.,1995), сравнивали результаты летальности 106 пациентов, которым после КЭ в качестве кондуита использовали ВГА или аутовену. Оказалось, что летальность у пациентов с маммаро-коронарным шунтированием значимо меньше и

составила 5% по сравнению с 12% в группе пациентов с аутовенозным шунтированием. Периоперационный инфаркт миокарда также реже встречался в группе с ВГА.

Большинство авторов сходятся в том, что аутовенозные шунты уступают артериальным кондуитам по анатомо-гемодинамическим характеристикам, но, несмотря на это, применение их широко распространено кардиохирургами всего мира. Ограниченная доступность, техническая сложность забора артериального кондуита, а также повышенные риски развития послеоперационных раневых осложнений, являются основными причинами данной тенденции.

### **1.3. Стратегия антитромбоцитарной терапии**

Влияние дезагрегантной терапии на проходимость шунтов в отдаленном периоде доказано многими исследованиями. Эффективность применения аспирина у пациентов после АКШ по последним рекомендациям имеет I класс доказательности (Patorno C.,2004). В настоящее время двойная антиагрегантная терапия относится к одной из наиболее изучаемых тем в лечении ишемической болезни сердца. Мета-анализ, сравнивающий влияние на проходимость шунтов в послеоперационном периоде у пациентов, получающих моно терапию аспирином и пациентов с двойной антитромбоцитарной терапией, показал лучшую проходимость аутовенозных графтов в послеоперационном периоде у больных с расширенной терапией (RR 0.59, 95% CI 0.43–0.82; P = 0.02) (Deo S.V.,2013). Похожее исследование было проведено в 2013г. Nocerino A.G. и соавт., оценив проходимость шунтов в ближайшем послеоперационном периоде, авторы пришли к выводу, что двойная антитромбоцитарная терапия положительно сказывается на функцию венозных шунтов (RR 0.58,95% CI 0.42–0.83), однако не влияет на проходимость аутоартериальных кондуитов (RR 0.85, 95% CI 0.39–1.85) (Nocerino A.G.,2013). Более того, опубликованные в 2017г. европейские рекомендации по применению двойной антитромбоцитарной терапии,

включающей аспирин и ингибитор P2Y12, у пациентов с низким риском развития геморрагических осложнений после КШ также имеют 1С уровень доказательности (Collet Jean-Philippe,2018).

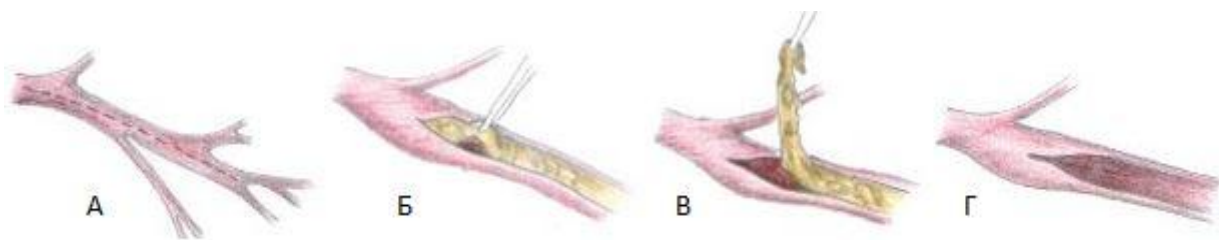
Многие авторы предпочитают в качестве антикоагуляционной терапии использовать инфузию гепарина, с последующей заменой на таблетированный варфарин с поддержанием международного нормального отношения (МНО) на уровне 2-2,5 в течение 3 месяцев. Именно этот временной период принято считать достаточным сроком для неэндартелизации внутренней стенки артерии после КЭ (Tiruvoipati R.,2005, Asimakopoulos G.,1999, Kerem M.,2001). Однако, необходимость постоянного контроля МНО, а также геморрагические осложнения, вносят определенные ограничения в применении варфарина у целого ряда пациентов. Мета-анализ 12 крупнейших публикаций, посвященных результатам КШ дополненного КЭ показал, что практически в каждом исследовании использовали свою стратегию антитромбоцитарной терапии, при этом различия касались как продолжительности, так и схем применения лекарственных препаратов (Soylu E.,2014). В литературе даже встречаются работы, где не используется никакая дополнительная медикаментозная терапия у пациентов после КШ, в сочетании с КЭ или ШП. Несмотря на возрастающую потребность в применении данных методик у целого ряда пациентов кардиохирургического профиля, на сегодняшний день не существует единой стандартизированной схемы использования антитромбоцитарной терапии у больных в послеоперационном периоде.

#### **1.4 Этапы формирования хирургической техники**

Процентная доля пациентов, нуждающихся в сложной коррективке коронарного русла, неумолимо растет. И все чаще выполняется КЭ и ШП. В связи с этим, последние 10 лет интерес к проблеме эндартерэктомии из коронарных артерий и шунтпластики значительно вырос. Многие авторы

стали публиковать свой опыт, пытаться сформировать единый протокол ведения пациентов с данной тяжелой патологией.

КЭ может быть выполнена открытым или закрытым методом. Открытая эндартерэктомия (ОЭА) предполагает рассечение коронарной артерии по всей длине, удаление атеросклеротической бляшки как из основного ствола, так и из боковых ветвей с последующим ушиванием артериотомного отверстия с использованием заплаты из аутовены или ВГА (рис.1.6) (Byrne J.G.,2004, Cohen D.J.,2009, Tiruvoipati R.,2005, Zacharias A.,2004). Закрытая эндартерэктомия (ЗЭА) начинается с небольшого артериотомного разреза, выполненного над проксимальным участком атеросклеротической бляшки удаляется из пораженного сосуда (рис.1.7). Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить сосуд и снизить риск проксимальной диссекции (Nishi H.,2005, Schmitto J.D.,2009, Vohra H.A., 2006, Marinelli G.,2002). При закрытом методе могут понадобиться один или несколько дополнительных разрезов для полного удаления бляшки, особенно из боковых ветвей артерии (Soylu E.,2014, Ferraris V.A.,2000).

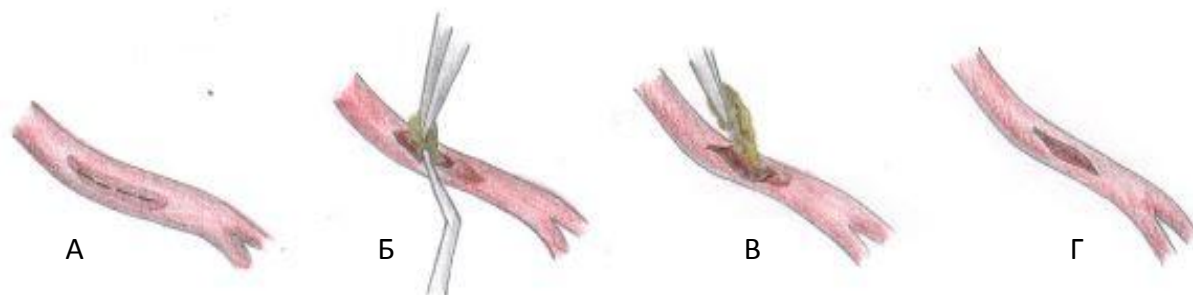


**Рис.1.6** Схема выполнения открытой коронарной эндартерэктомии

А – место предполагаемой артериотомии      Б,В – удаление атеросклеротического слепка  
Г – Протяженный дефект коронарной артерии

Большинство авторов считают, что выполнять КЭ из ПМЖА следует исключительно открытым методом. Объясняется это тем, что атеросклеротическая бляшка данной локализации, в отличие от таковой в

бассейне ПКА, имеет более деликатное ядро и большую склонность к разрыву во время тракции (Abrahamov D.,1999). Помимо этого, следует помнить, что ПМЖА дает разнонаправленные боковые и септальные ветви, устья которых можно заблокировать при неадекватной КЭ.



**Рис.1.7** Схема выполнения закрытой коронарной эндартерэктомии

**А** – место предполагаемой артериотомии      **Б,В** – удаление атеросклеротического слепка  
**Г** – Дефект коронарной артерии

Впервые методику открытой КЭ с формированием аутовенозной заплаты на месте продленной артериотомии и маммаро-коронарным шунтированием ПМЖА, описал Fundaro P. с соавт. в 1987г. (Fundaro P.,1987). Прооперировав таким образом 18 пациентов, авторы получили хорошие клинические и ангиографические результаты (рис.1.8). Данная публикация вдохновила хирургов на более агрессивную тактику и использование разреза практически на всю длину артерии с целью полного удаления атеросклеротической бляшки при диффузном поражении ПМЖА. Ряд авторов внесли свои модификации для пластики артериотомного отверстия заплатой из аутовенозного материала (Ladowski J.S.,1991, Beretta L.,1992, Christakis G.T.,1993, Aranki S.F.,1993). А вот использование продленного коронарного анастомоза по типу шунтпластики ПМЖА с ВГА, без венозной заплаты, впервые описал Shapira с соавт. в 1988г. (Shapira N.,1988) (рис.1.9). Авторы отмечали, что данную методику формирования маммаро-коронарного анастомоза возможно применять при небольших дефектах

артерии. Следует избегать натяжения ткани – это может привести к негерметичности анастомоза или даже отрыву шунта.

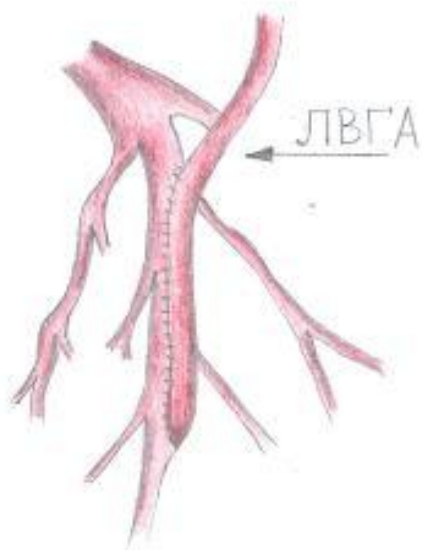


**Рис.1.8** Схема формирования аутовенозной заплаты с последующим шунтированием

Итак, основным минусом открытой коронарной эндартерэктомии является длинный дефект артерии, с которой необходимо сформировать дистальный анастомоз. Patrick O. Myers с соавт. (Myers P.O.,2012) в 2012г. представили свой опыт 224 КЭ из ПМЖА с пластикой артериотомного отверстия аутовенозной заплатай (101 пациент) и последующим формированием маммаро-коронарного анастомоза или с использованием только левой ВГА с продленным коронарным анастомозом по типу шунтпластики (123 пациента). Статистически значимой разницы ранних послеоперационных результатов выявлено не было. 5-; и 10-летняя выживаемость составила 78,6% и 45,4% в группе, где использовалась аутовенозная заплата и 87,1% и 49,4% в группе с шунтпластикой. Авторы пришли к выводу, что обе методики возможно безопасно использовать при диффузном поражении ПМЖА, однако, следует отметить тенденцию к лучшим результатам при использовании только ВГА. В настоящий момент шунтпластика достаточно популярна для достижения полной реваскуляризации в условиях сложного диффузного поражения коронарных



сосудов, когда нет возможности найти приемлемое дистальное русло для шунтирования.



**Рис.1.9** Схема формирования продленного коронарного анастомоза

Большой диаметр артерии и малое количество ветвей позволяют выполнить удаление атеросклеротического слепка закрытым методом при КЭ из ПКА (Акчурин Р.С.,2003). Целостность артерии, как правило, восстанавливается продлённым дистальным анастомозом с аутовенозным шунтом.

В 2014г. британскими врачами был проведен мета-анализ статей, посвященных сравнительной оценке открытого и закрытого методов КЭ, включающий в общей сложности 1203 пациента (915 после открытой эндартерэктомии, 288 после закрытой). Проанализировав результаты, авторы пришли к выводу, что открытая эндартерэктомия в сочетании с КШ у пациентов с диффузным атеросклерозом коронарных артерий имеет более низкую 30-дневную летальность по сравнению с закрытой эндартерэктомией в сочетании с КШ. Среди выбранных исследований, послеоперационный инфаркт миокарда составил 7,3% (88/1203). Без статистически значимой разницы между методами выполнения КЭ. Однако, ближайшие и отдаленные результаты проходимости шунта, 3- и 5-летняя выживаемость лучше при

открытой эндуартерэктомии с использованием ВГА, по сравнению с закрытой КЭ или открытой КЭ с использованием других кондуитов (Soylu E.,2014).

Хотя в ранних докладах и было продемонстрировано значительное уменьшение проявления стенокардии после КЭ, многие авторы обратили внимание на то, что данная методика сопровождается более высоким риском развития периоперационного ИМ, более длительным нахождением пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). По результатам ряда авторов госпитальная летальность у данной группы больных составляет от 3 – 7% (Shapira O.M.,1999, Bitan O., 2017). Частота периоперационного повреждения миокарда составляет от 3–10% (Ogus T.N.,2007, Jae Hang Lee, 2017). Следует заметить, что КЭ изначально выполняется пациентам высокой группы риска, что естественно может влиять как на отдаленные результаты, так и на непосредственный исход лечения. В результате вмешательства, поверхность артерии, лишается эндотелия, что при контакте с кровью приводит к микротромбированию на стенках сосуда (Anderson J.R.,1993, Cohen D.J.,2009). Отсутствие полноценной эндотелиальной выстилки после КЭ приводит к миофиброинтимальной пролиферации (Russo M.,2016). Вышеописанные процессы уже в среднесрочном периоде могут привести к сужению просвета неососуда (Dagenais F.,1998, Sirivella S., 2005).

Следует отметить, что при открытой методике КЭ, т.е. удаления атеросклеротического слепка под прямым визуальным контролем, есть возможность максимально исключить дезэндотелизацию поверхности (Барбухатти К.О.,2012). Предположительно считается, что ВГА становится донором эндотелиальных клеток, препятствуя микротромбообразованию и миофиброинтимальной пролиферации (Goldman S.,2004). Пройодимость, реконструированных с помощью ВГА коронарных артерий составляла 81,5 % через 21±16 месяцев после операции (Nemati M.H.,2015).

Таким образом, при аортокоронарном шунтировании, дополненным КЭ возникают специфические технические особенности реконструкции в каждом конкретном случае. Различный арсенал операций для реконструкции коронарных артерий после КЭ позволяет более эффективно выполнять реваскуляризацию миокарда у больных с диффузным поражением артерий сердца.

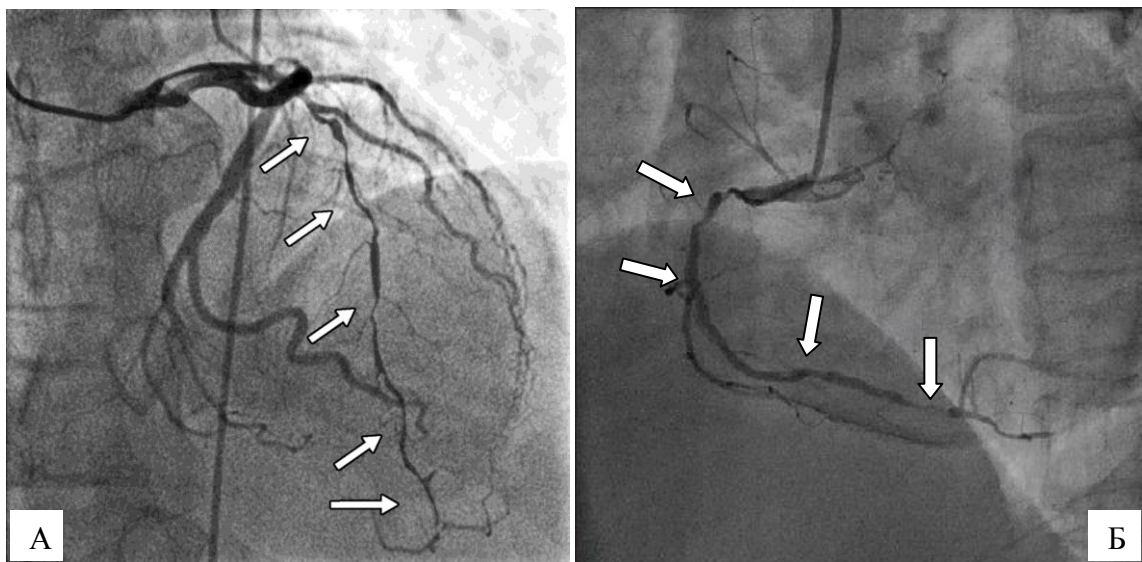
## **1.5. Методы оценки коронарного русла**

### *Коронарография*

«Золотым стандартом» для визуализации коронарного русла является коронароангиография (рис.1.10). С помощью коронарошунтографии можно оценить состояние как шунтов, так и нативных коронарных артерий, определить степень и гемодинамическую значимость стеноза (Erdil N.,2002, Plein S.,2002).

К недостаткам метода следует отнести риск развития летальных осложнений (0,11%), инфаркт миокарда (0,05%), нарушений ритма (0,38%), а также осложнение со стороны периферических сосудов (0,43%) (Manesh R. Patel,2017). Кроме того, при коронароангиографии (КАГ) возможна оценка только просвета сосуда, структура бляшки не видна, за исключением выраженного кальциноза. (Работников В.С.,2001, Tasdemir O.,1996, Барбухатти К.О.,2011). На сегодняшний день в мировой литературе принята ангиографическая классификация стенотических поражений, в которой выделяют: стенозы типа А, характеризующиеся локализацией в проксимальном или среднем сегменте артерии, концентричностью и протяженностью не более 10 мм; к стенозам типа В относятся тандемные сужения коронарной артерии, а также локальные бляшки протяженностью от 1 до 2 см, с неровными контурами и умеренным кальцинозом; стенозы типа С имеют длину поражения более 2 см, с отхождением крупных боковых

ветвей в месте сужения, наличием нескольких стенозов на протяжении одной артерии (Stephan D. F., et all. ACC/AHA guidelines for coronary angiography, 2014). Поражение коронарной артерии со стенозами типа С, по мнению многих авторов, требует выполнения КЭ или шунтпластики (Abid A.R.,2009, Santini F.,2002).



**Рис.1.10** Диффузное поражение коронарных артерий

**А** – Стенозы ЛМЖА (указаны стрелками)

**Б** – Стеноза ЛКА (указаны стрелками)

Несмотря на картину локального стеноза на коронарограмме, часто интраоперационно обнаруживают диффузное изменение или организованный фиброз стенки сосуда (Ferraris V.A.,2000, Livesey J.J.,1986). Сравнительный анализ внутрисосудистого ультразвукового исследования и КАГ, проведенный Mintz и соавт., показал, что лишь 60 из 884 (6,8%) сегментов, состояние которых по данным КАГ расценивали как удовлетворительное, оказались не изменены (Mintz G.S.,1995). Тем не менее, на сегодняшний день коронарография является методом выбора при определении тактики лечения ИБС.

## *Стресс-тест*

Во время выполнения стресс-тестов происходит искусственное увеличение потребности миокарда в кровоснабжении, делая возможным выявление зон ишемии, потенциально опасных в отношении развития ИМ. Результат считают положительным при увеличении ЧСС до 85% от исходного или до момента возникновения симптомов ишемии. Увеличивают потребление кислорода кардиомиоцитами с помощью физической нагрузки или медикаментозно. Нагрузочный тест считают более предпочтительным, так как он более точно соответствует естественным стрессорным воздействиям, вызывающим ишемию. Фармакологический стресс-тест выполняют обычно в тех ситуациях, когда пациент по объективным причинам не может длительное время выполнять физическую нагрузку (нарушения сознания, патология скелета и мышц, ожирение, заболевания периферических артерий и т.д.). Применяют внутривенные инфузии дипиридамола, аденозина фосфата и добутамина.

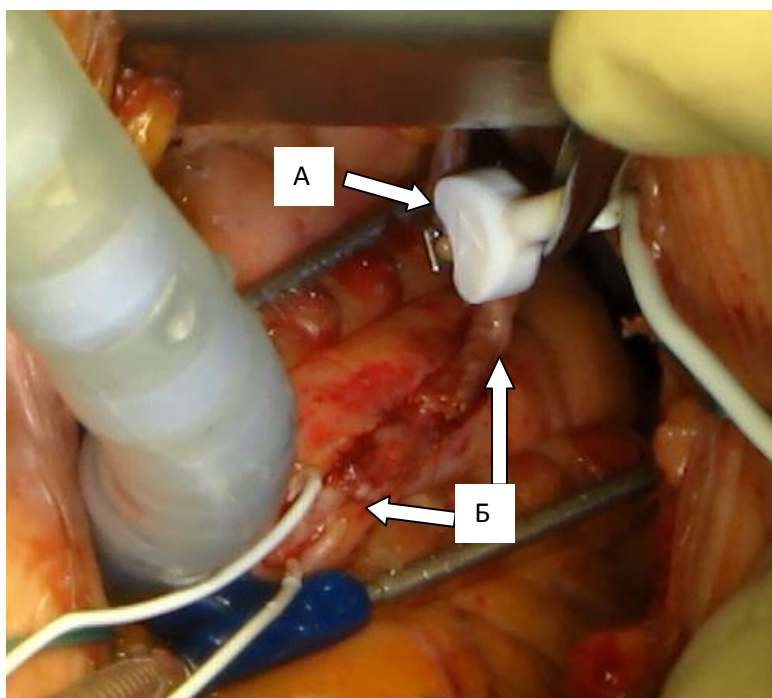
Выявить ишемию при проведении стресс-тестов можно при помощи ЭКГ, ЭХО-КГ, а также радиоизотопных методов визуализации. Наиболее часто в практике используют ЭКГ для регистрации ишемии миокарда, чувствительность метода составляет 67%, специфичность – 72%. Эхокардиографию используют для выявления кинетических нарушений стенок сердца во время исследования. Наибольшей чувствительностью (85–90%) и специфичностью обладает (70–80%) радиоизотопная визуализация перфузии миокарда.

## *Интраоперационная флоуметрия*

Сразу же после широкого внедрения операций КШ в клиническую практику, хирургами стали предприниматься первые попытки интраоперационной оценки объема потока крови по коронарным шунтам, посредством ультразвукового и доплеровского исследования (Marco J.D.

1976). Следует отметить, что многие авторы не дали достоверного прогноза проходимости кондуита в будущем, в зависимости от данных полученных при интраоперационной флоуметрии (Kirklin J.M.1986). Наиболее распространено мнение, что кровоток по шунту менее 40 мл/мин является неблагоприятным прогностическим признаком (Князев М.Д. 1976).

Развитие современных технологий и улучшение методик интраоперационной диагностики позволило выйти флоуметрии на новый уровень. В настоящее время методика позволяет по-новому взглянуть на качество выполнения КШ, оценив функцию шунта. Измерение объемного кровотока может быть полезным для подтверждения или исключения технических проблем с кондуитом, что в свою очередь ведет к улучшению качества операций коронарного шунтирования (Базылев В.В. 2014.). Выполнение флоуметрии увеличивает длительность операции на 10 минут и при этом не сопряжено с риском осложнений, связанных с проводимыми измерениями (рис.1.11).



**Рис.1.11** Интраоперационная флоуметрия

А – УЗ датчик (указан стрелкой)

Б – Продленный коронарный анастомоз (указан стрелками)

Согласно Рекомендациям 2014 года Европейского общества кардиологов (ESC) и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (EACTS) (2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization), следует рассмотреть возможность рутинного интраоперационного измерения объемного кровотока для подтверждения или исключения технических проблем в графтах (класс рекомендаций: IIa, уровень доказательности: C) (ESC/EACTS myocardial revascularization Guidelines 2014).

### *Мультиспиральная компьютерная томография*

Еще одним неинвазивным методом оценки коронарного русла является МСКТ-коронарография с контрастированием (рис.1.12). С внедрением в практику современных аппаратов, обладающих высоким пространственным и скоростным разрешением, данный вид обследования является потенциальной альтернативой зарекомендовавшей себя коронарографии, особенно для послеоперационного контроля проходимости шунтов. Исследования, проведенные в последние годы, подтверждают высокую диагностическую точность и специфичность данного метода исследования. Jawdat A. с соавт. проанализировав 27 исследований, включающих 1740 пациентов, приводят результаты чувствительности компьютерной томографии до 86% при оценки проходимости нативных коронарных артерий, 80% при анализе степени стеноза коронарных артерий после стентирования, но наибольшей чувствительностью обладала МСКТ-шунтография – 98,5%, с помощью которой оценивали послеоперационное состояние коронарного русла, проходимость шунтов, наличие и степень стенозов.

Дополнительным преимуществом метода является возможность одновременной оценки фракции выброса левого желудочка (Krishnan M.S. et al., 2008), а также возможных осложнений после оперативного



вмешательства (перикардит, диастаз и остеомиелит грудины, медиастинит, пневмония, гидроторакс, пневмоторакс, ателектаз легкого). Специфичность метода также не вызывает сомнений и составляет около 95% (Jawdat A.,2007). Помимо этого исследование экономически выгодно, не сопряжено с



**Рис.1.12** МСКТ-шунтография

неприятными ощущениями для обследуемого, а длительность самого сканирования не превышает 10 минут. К недостаткам метода следует отнести значимую потерю качества изображения при нарушении проводимости и ритма у обследуемого, а также невозможности задержать дыхание. Наличие артефактов, металлические предметы (хирургические клипсы, стенты, электроды) и обширные, протяженные кальцификаты также препятствует более точной оценки состояния коронарного русла (Kaiser C.,2005, Giesler T.,2002, Choi H.S.,2004). Значимым ограничением метода является риск развития контраст-индуцированной нефропатии, а также возможной аллергической реакции. Однако, следует отметить, что общий риск развития осложнений при МСКТ коронарных артерий с контрастированием по-прежнему считается ниже чем при коронарной ангиографии (Coles D.R.,2006, Hoffmann U.,2006). В другом крупном исследовании 452 пациентам



одновременно выполняли МСКТ коронарных артерий и КАГ. Чувствительность, специфичность, позитивная предсказательная ценность и отрицательная предсказательная ценность составили 90, 92, 48 и 99% соответственно. Ложно негативные результаты были отмечены только в двух случаях (Bettencourt N.). Схожие результаты получены и в более поздних исследованиях. Так, у 100 больных с отсутствием патологии при МСКТ ангиографии перед некоронарными кардиальными вмешательствами отсутствовали ишемические осложнения как во время операции, так и при последующем наблюдении в течение 3 месяцев (Buffa V.,2010). По данным С.Lanzillo с соавт. у каждого третьего пациента в течение пяти лет после КШ имеется бессимптомная окклюзия или стеноз шунта (С.Lanzillo, 2008).

## **1.6. Заключение**

Проблема полной реваскуляризации миокарда при многососудистом, диффузном поражении коронарных артерий безусловно остается актуальной. Применение коронарной эндартерэктомии или шунтпластики - один из альтернативных путей ее решения. Однако, на практике данные методики не получили широкого повсеместного распространения. Отношение к коронарной эндартерэктомии как к вынужденной мере, а иногда даже и как к сомнительной процедуре, часто исходит по субъективным причинам. Несомненно имеются определенные недостатки и неудобства при выполнении данной методики, однако на сегодняшний день существует широкий арсенал технических приемов, применяемых при формировании коронарных анастомозов. Однако нет согласия в отношении подходов к использованию данных методик. Возможно в связи с этим, по данным доступной российской и мировой литературы, показатели проходимости шунтов после КЭ или изолированной шунтпластики варьируют в широких пределах, а клинические результаты после операции иногда оставляют желать лучшего. Однако следует отметить, что в работах, опубликованных в

последние годы, отмечается отчетливая тенденция к улучшению как ближайших, так и отдаленных результатов, свидетельствующая о безопасности применения данных методов. Становится очевидным, что для улучшения послеоперационных результатов КЭ и ШП необходим правильный, аргументированный алгоритм действий при реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением коронарного русла, а также в послеоперационном периоде, который должен строиться с учетом всех накопленных знаний об эффективности этих хирургических методик и причинах ее снижающих.

## ГЛАВА II

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 2.1. Характеристика клинического материала, методы обследования

##### 2.1.1. Клиническая характеристика больных

В данное исследование было включено 104 пациента, которым с февраля 2013г. по июль 2017г. в отделении хирургии аорты и ее ветвей РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского была выполнена хирургическая реваскуляризация миокарда в сочетании со сложными вмешательствами на коронарных артериях. Критериями исключения явились сочетанные вмешательства на дуге аорты, повторные операции на сердце, а также пациенты с критически сниженной сократительной способностью миокарда (ФВ ЛЖ<30%).

Исследование состояло из ретроспективного анализа 54 пациентов (52%), проходивших лечение в период с февраля 2013г. по август 2015г., 50 пациентам (48%), был выполнен проспективный анализ. Оперативное пособие всем пациентам выполнялось из стернотомного доступа в условиях искусственного кровообращения. В зависимости от тактики хирургического лечения больные разделены на две группы:

В I группу (шунтпластика) были включены 53 пациента с ишемической болезнью сердца, которым дистальный анастомоз с одной или более коронарной артерией был сформирован по типу шунтпластики.

II группу (эндартерэктомия) составили 51 пациент, которым потребовалось выполнение реваскуляризации миокарда, дополненное эндартерэктомией. Подробная характеристика групп пациентов представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Характеристика пациентов, вошедших в исследование

Параметр n (%)	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	ВСЕГО (n=104)	P
Возраст (M ± σ, годы)	63±8	62±7	63±8	0,92
Мужской пол	43(81%)	39 (76,5%)	82(79%)	0,6
Артериальная гипертензия	51(94%)	48(94%)	99(95%)	0,7
Сахарный диабет	14(26%)	12(23,5%)	26(25%)	0,8
ИМТ >30	11(21%)	8(15,5%)	19(18%)	0,6
Хроническая болезнь почек	9(17%)	8(15,5%)	17(16%)	1
ХОБЛ	11(21%)	9(18%)	20(19%)	0,8
ХИГМ	14(26%)	13(25%)	27(26%)	1
Мультифокальный атеросклероз	42(79%)	40(78%)	82(79%)	1
ИМ в анамнезе	37(70%)*	20(39%)	57(54%)	0,0004*
ЧКВ в анамнезе	9(17%)	4(8%)	13(12,5%)	0,2
Функциональный класс стенокардии:				
Б/б ишемия	0	3(6%)	3(3%)	0,1
II	12(22%)	5(10%)	17(16%)	0,1
III	31(59%)	29(57%)	60(58%)	1
IV	10(19%)	14(27%)	24(23%)	0,35

Большую часть оперированных пациентов составили мужчины - 82(79%). Средний возраст больных на момент операции равнялся 63±8 годам. В качестве стандарта для оценки тяжести стенокардии у пациентов была использована классификация, принятая Канадской ассоциацией кардиологов. Стенокардия напряжения высокого функционального класса (III-IV ФК) выявлена у подавляющего большинства оперированных больных - 81%, II ФК - 16%, по

данному параметру группы были сопоставимы. Пациенты с меньшей степенью стенокардии как правило имели сочетанную патологию. У 3 пациентов отмечалась безболевая форма ишемии. Достоверно больше пациентов в I группе ранее перенесли инфаркт миокарда 37(70%) против 20 (39%) пациентов во II группе ( $p=0,0004$ ), 13 пациентам до хирургической реваскуляризации миокарда выполнялось чрескожное коронарное вмешательство, без статистически значимой разницы между группами. Из сопутствующих заболеваний обращает на себя внимание достаточно большая доля пациентов страдающих сахарным диабетом 2 типа (25%), а также больных с ожирением различной степени тяжести (18%). Помимо этого у значительной части пациентов было выявлено сочетанное поражение других сосудистых бассейнов 42(79%) больных в группе с изолированной шунтплатикой и 40(78%) в группе коронарного шунтирования с эндартерэктомией, без статистически значимой разницы между группами ( $p=1$ ). Артериальная гипертензия также выявлена у большинства пациентов в обеих группах 95%, без значимых различий по данному параметру (51 и 48,  $p=0,6$ ).

### **2.1.2. Характеристика основных методов обследования и диагностики**

Для установления клинического диагноза на дооперационном этапе использовался стандартный комплекс клинико-диагностического обследования, включающий клинико-лабораторные исследования и аппаратно-инструментальные методы диагностики.

В спектр лабораторных методов диагностики были включены общий анализ крови и мочи, анализ крови на биохимический состав, включающий в себя липидный спектр, определение группы крови и резус-принадлежности, коагулограмма. В качестве аппаратно-инструментальных исследований были использованы электрокардиография (ЭКГ), рентгенография органов грудной клетки, трансторакальная и интраоперационная чреспищеводная эхокардиография, коронарная ангиография и неинвазивная коронарная

шунтография с помощью мультиспиральной компьютерной томографии с внутривенным контрастированием.

Электрокардиографическое исследование проводилось при поступлении, накануне операции, в ближайшем послеоперационном периоде, а также при выписке, при помощи аппарата «Cardi Max FX-7402» (Fucuda Denshi, Япония) со скоростью записи на ленту 50 мм/с. Пациенты находились в состоянии покоя в положении лежа на спине. Регистрация ЭКГ проводилась в трех стандартных отведениях (I, II, и III), трех дополнительных (aVR, aVL, aVF), в шести грудных (V1-V6) и трех отведениях по Нэбу (A, D, I). Данное исследование позволяло определить локализацию кардиосклероза и рубцовых изменений миокарда, наличие и характер нарушения проводимости и ритма сердца как до оперативного вмешательства, так и возникшие в послеоперационном периоде. Следует отметить, что постинфарктный кардиосклероз чаще встречался в I группе (30(57%) против 19(37%)), без статистически достоверной разницы между группами ( $p=0,053$ ). О наличии послеоперационного инфаркта миокарда свидетельствовали новые изменения на ЭКГ (депрессия или элевация сегмента ST более 2мм, наличие зубцов Q или QS, характерных для рубцовых изменений миокарда, а также вновь возникшая блокада левой ножки пучка Гисса), в сочетании с соответствующими изменениями по данным эхокардиографии, а также увеличением в крови активности МВ-фракции КФК более 24 Е/л и тропонина Т более 0,002 нг/л. Следует отметить, что именно сочетание нескольких критериев рассматривалось как следствие ИМ, поскольку увеличение в крови уровня кардиоспецифических ферментов происходит и при неосложненном КШ. Согласно Рекомендациям Европейского и Американского общества кардиологов (ESC/ACCF/АНА/WHF) 2012 г. превышение диагностического уровня тропонина в 5 раз может наблюдаться после ЧКВ, в 10 раз после изолированного КШ.

Рентгенография органов грудной клетки выполнялась на аппаратах «РУМ-20» и «РУМ-20М» с использованием электронно-оптического преобразователя в

четырёх стандартных проекциях (передней, правой и/или левой косой, левой боковой). Также проводилась оценка состояния малого круга кровообращения, изменений размеров и контуров сердца. Во время исследования пациент находился в вертикальном положении. В послеоперационном периоде рентгенологическое исследование проводилось с целью выявления жидкости в плевральных полостях.

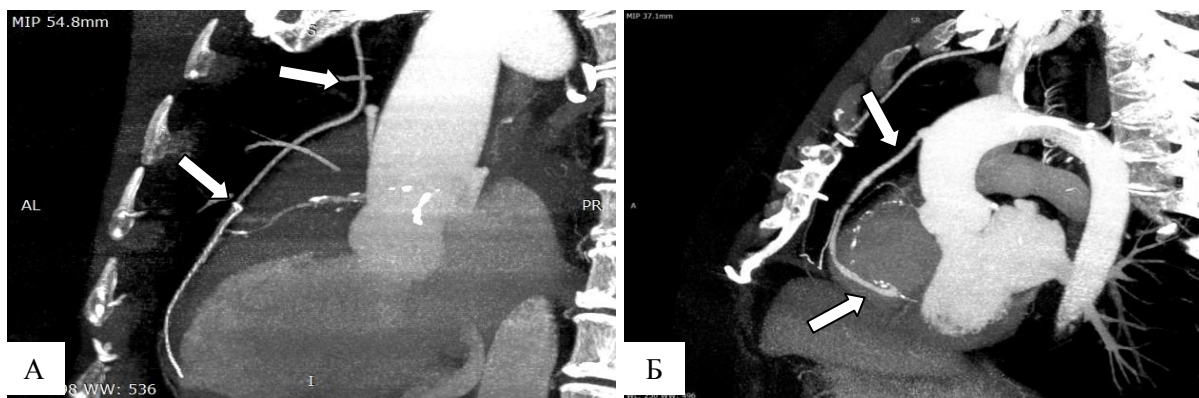
Трансторакальная эхокардиография выполнялась в положении лёжа на спине или на левом боку при помощи аппарата «VIVID-7 Dimension» (General Electric, США) датчиком с частотой сканирования 2,5-4,7МГц, с применением четырех режимов (двумерного, импульсноволнового и постоянноволнового доплера, а также в режиме цветового доплеровского картирования). Исследование проводили в пяти стандартных направлениях ультразвукового луча: из левого апикального, парастернального, правого парастернального и эпигастрального доступов. Для определения степени нарушения кинетики стенок левого желудочка использовали стандартную градацию: нормокинез, гипокинез, акинез и дискинез. Глобальную сократительную функцию миокарда оценивали по величине фракции выброса (ФВ) левого желудочка. Определяли конечный систолический (КСР) и диастолический размеры (КДР) левого желудочка, а также объемные показатели ЛЖ по Симпсону - конечный систолический (КСО) и диастолический объем (КДО), ударный объем (УО). Большинство пациентов в исследуемых группах имели нарушения глобальной и локальной сократимости. ФВ менее 40% наблюдалась у 10 пациентов (19%) в I группе и у 11 (21%) в группе II ( $p=0,8$ ). Средняя фракция выброса составила  $52\pm 7\%$  в группе с ШП и  $51\pm 5\%$  в группе КЭ, без статистически значимой разницы между группами ( $p=0,9$ ). Конечный диастолический размер левого желудочка и ударный объем также статистически не отличались между группами ( $p=0,9$  для обоих показателей). Конечный диастолический объем левого желудочка был несколько больше в группе I и составил  $151\pm 28$  мл, без значимой разницы по сравнению с группой II ( $p=0,4$ ).

В послеоперационном периоде трансторакальную эхокардиографию (ЭхоКГ) выполняли с целью выявления жидкости в полости перикарда, плевральных полостях, а также для определения изменения фракции выброса и по сегментарной сократительной способности миокарда.

Такой метод исследования как чреспищеводная ЭхоКГ, использовался непосредственно во время операции при наличии сочетанной патологии, требующей хирургической коррекции, и позволял максимально точно оценить состояние клапанов сердца, изучить анатомию различных внутрисердечных структур и оценить внутрисердечную гемодинамику, а также визуализировать начальные сегменты грудного отдела аорты. Исследование выполнялось на аппаратах «Philips iE33» (Philips, США) с использованием мультипланового датчика X7-2t.

МСКТ шунтография с контрастированием выполнялась в среднеотдаленном периоде с целью определения проходимости шунтов, а также состояния нативного коронарного русла. Исследование проводилось на компьютерном томографе «Somatom Definition Flash» (Siemens, Германия) в положении пациента лежа на спине с введением 80-120 мл контрастного вещества в периферическую вену правой верхней конечности с помощью автоматического шприца со скоростью 6 мл/сек. Синхронизация с сердечными сокращениями выполнялась во всех случаях с целью более точной визуализации коронарных артерий и шунтов. Толщина срезов составляла 0,6 мм. Для обработки изображений шунтов использовали многоплоскостные реконструкции (MPR) по ходу шунтов. Методика построения объемных изображений 3D выполнялась для наглядности получаемой информации (рис.2.1).





**Рис.2.1** МСКТ шунтография

**А** – Функционирующий маммарокоронарный шунт (указан стрелками)

**Б** – Функционирующий аутовенозный шунт (указан стрелками)

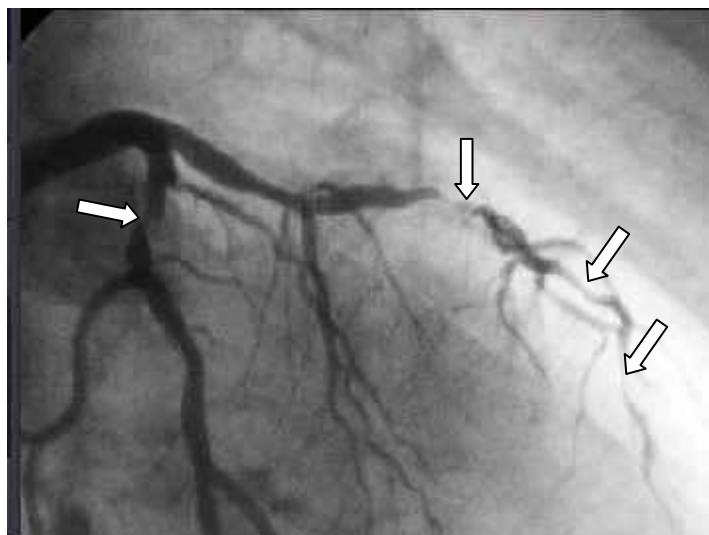
При оценке состояния шунтов проводили исследование состояния их просвета на протяжении, а также области проксимальных и дистальных анастомозов, определяли топографию шунтов, наличие их перегибов и петель.

Тем пациентам, которым выполнялось сочетанное вмешательство на сонных артериях, проводился интраоперационный мониторинг билатерального мозгового кровообращения с помощью транскраниальной доплерографии. Исследование выполнялось с помощью аппарата «Ангиодин-Универсал» (БИОСС, Россия). Проводилась оценка изменения спектров кровотоков в средней мозговой артерии (СМА) с обеих сторон. Также осуществлялась регистрация эмболии с дифференцировкой на материальные и газовые эмболы.

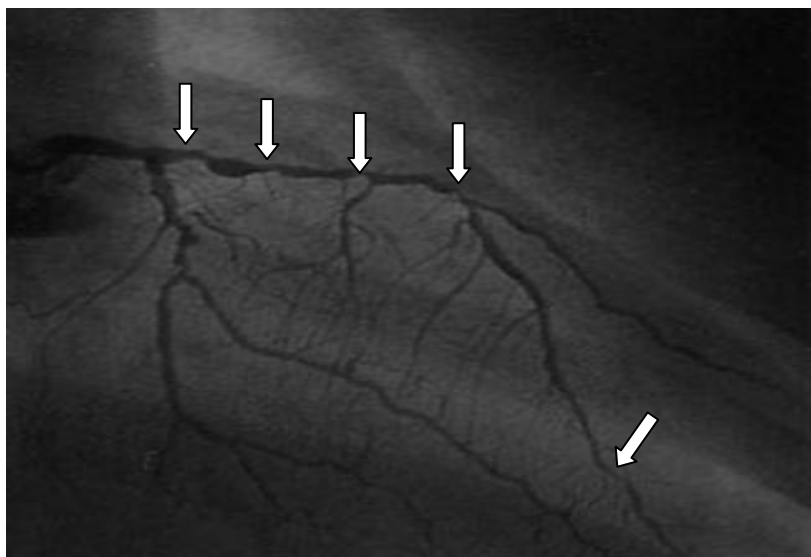
Коронароангиографическое исследование выполнялось всем пациентам при наличии ишемической болезни сердца или возрасте более 50 лет. Исследование производилось на аппарате ALLURAXPERFD10 (Phillips, Нидерланды). Для выполнения селективной катетеризации и контрастирования коронарных артерий использовалась стандартная пункция по Сельдингеру через правую бедренную артерию или правую лучевую артерию. В качестве контраста использовался препарат «Визипак» (НИКОМЕД, Норвегия). Области гемодинамически

значимого стеноза или окклюзии обязательно регистрировали в двух ортогональных проекциях. Все исследования анализировались просмотровой компьютерной станции HP Visualize B 180 Lc программным обеспечением Advantage CRS (фирмы General Electric; США) и при помощи стандартного программного обеспечения, включенного в ангиографический аппарат ALLURA XPER FD10. К диффузной форме поражения коронарного русла относили следующие варианты изменений сосудов сердца:

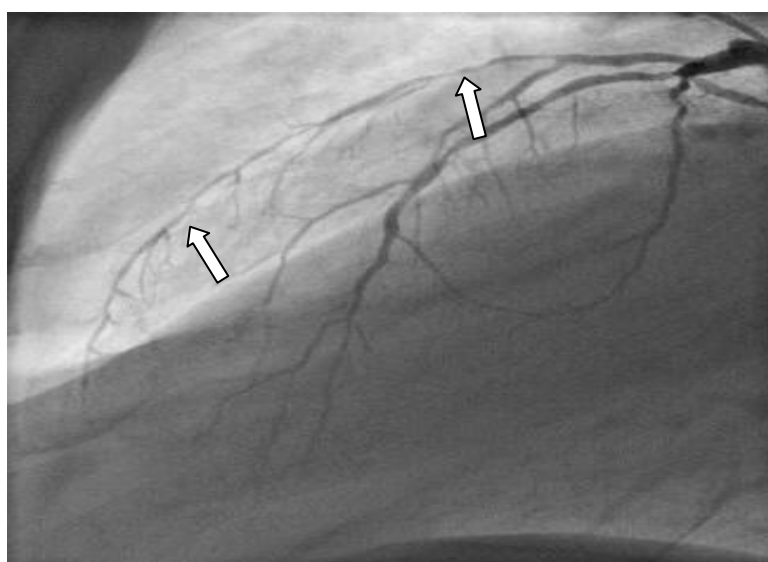
1. Гемодинамически значимое локальное поражение проксимального сегмента протяженностью не более 1,5 см на фоне изменений среднего или дистального сегментов коронарной артерии (рис.2.2).
2. Множественные (тандемные) гемодинамически значимые стенозы протяженностью не более 1,5 см, распространяющиеся на средний и дистальный сегменты коронарной артерии (рис.2.3).
3. Протяженный стеноз или окклюзия (более 2 см), распространяющиеся на средний и дистальный сегменты коронарной артерии (рис.2.4).



**Рис.2.2.** Гемодинамически значимое поражение КА (указано стрелками) с диффузными изменениями в дистальных сегментах



**Рис.2.3** Множественные (мультифокусные) гемодинамически значимые стенозы (указаны стрелками).



**Рис.2.4** Протяженный гемодинамически значимый стеноз более 2 см (указан стрелками)

По данным дооперационной коронарографии поражение коронарного русла с вовлечения ствола ЛКА чаще наблюдалось во II группе и составило 39% случаев, статистически значимо различаясь по данному параметру с пациентами I группы, где данное поражение встречалось только у 11% пациентов ( $p=0,001$ ). Не получено различий между группами по частоте встречаемости многососудистого (двух- и трехсосудистого) поражения коронарного русла. При анализе

коронарограмм выявлена сопоставимость групп по частоте поражения трех основных КА: передней межжелудочковой артерии, правой коронарной артерии, огибающей артерии. Наиболее частой локализацией атеросклеротического поражения в обеих группах стала передняя межжелудочковая артерия. Гемодинамически значимые стенозы и окклюзии правой коронарной артерии чаще встречались во II группе (92%,  $p=0,5$ ), а вот поражение ветвей огибающей артерии чаще наблюдалось у пациентов I группы (90%,  $p=0,75$ ). Все пациенты были проанализированы с помощью шкалы стратификации риска SYNTAX, средний показатель SYNTAX score составил  $34,7 \pm 1,7$ , также без статистически достоверной разницы между исследуемыми группами ( $p=0,8$ )

Данные аппаратно-инструментальной диагностики исследуемых групп приведены в таблице 2.2.

Таким образом, сравнительный анализ клинико-анамнестических данных и результатов лабораторно-инструментальных методов исследования показал, что большинство больных имели тяжелое поражение миокарда и коронарного русла. Исследуемые группы были сопоставимы по большинству основных клинических показателей, однако пациенты I группы чаще, чем пациенты II группы имели указания на перенесенный ИМ в прошлом ( $p=0,0004$ ), в то время как гемодинамически значимое поражение ствола левой коронарной артерии встречалось чаще у больных, подвергшихся коронарной эндартерэктомии ( $p=0,001$ ).

Таблица 2.2. Результаты инструментальных методов обследования

Параметр n (%)	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	ВСЕГО (n=104)	P
Постинфарктный кардиосклероз	30(57%)	19(37%)	49(47%)	0,053
Нарушение проводимости и ритма	12(22%)	8(15,5%)	20(19%)	0,45
ФВ ЛЖ, %	52±7	51±5	51±7	0,9
ФВ ЛЖ ≤40%	10 (19%)	11 (21%)	21 (20%)	0,8
КДР, см	5,5 ±0,48	5,6 ±0,47	5,5 ±0,48	0,9
КСР, см	4,5±0,51	4,7±0,6	4,6±0,6	0,7
КДО, мл	151±28	148±26	150±28	0,4
КСО, мл	60±22	58±23	59±23	0,8
УО, мл	63±20	61±19	62±20	0,9
Объем поражения				
1 артерия	2(3%)	0	2(2%)	0,49
2 артерии	6(11%)	6(21%)	12(11%)	1
3 артерии	45(84%)	45(88%)	90(87%)	0,7
ствол ЛКА	6(11%)	20(39%)	26(25%)	0,001
Локализация поражения				
ПМЖА	53(100%)	51(100%)	104(100%)	1
ОА	48(90%)	45(88%)	93(89%)	0,75
ПКА	45(84%)	47(92%)	92(88%)	0,5
SYNTAX score	34,5±2	35±1,5	34,7±1,7	0,8

## 2.2. Характеристика выполненных операций и интраоперационной тактики

Вмешательства в обеих группах осуществлялись через полную продольную стернотомию с одномоментным забором большой подкожной вены с левой, либо при технически невозможном заборе кондуита с правой нижней конечности. В 100% случаях в обеих группах при шунтировании ПМЖА, в качестве кондуита использовалась скелетезированная левая внутренняя грудная артерия. Основной этап операции выполняли в условиях искусственного кровообращения (ИК), нормотермии или умеренной гипотермии до 32С при сочетанных вмешательствах на грудном отделе аорты или хирургической коррекции клапанной патологии. Искусственное кровообращение осуществлялось на аппаратах («Stokert» (Германия) с одноразовыми мембранными оксигенаторами («Baxter» и «Quadrox» (США)). Подключение артериальной магистрали для ИК осуществлялось через восходящую аорту, в тех случаях когда выполнялось сочетанное вмешательство на аортальном клапане, корне или восходящем отделе аорты подключение магистрали осуществляли через дугу аорты. Подключение венозной магистрали осуществлялось двухпросветной канюлей, либо выполнялась отдельная канюляция верхней и нижней полых вен при вмешательствах требующих вскрытие полостей сердца. Таким образом основное влияние на выбор метода канюляции оказывал объем оперативного пособия, выполняемый пациенту, в зависимости от сопутствующей кардиальной патологии. Через правую верхнюю лёгочную вену устанавливали дренаж левого желудочка, используя специальную канюлю с жёстким стилетом. Контроль за его проведением осуществляли с помощью пальпации через стенку желудочка и ретроградного поступления крови.

В сочетании с КШ наиболее часто выполнялась каротидная эндартэктомия – у 8 пациентов в I группе (15%) и у 8 во II группе (15%), без значимых различий между группами ( $p=1$ ). Также в структуре сочетанных оперативных пособий часто встречались вмешательства на грудном отделе аорты и операции по коррекции клапанной патологии. В 5 случаях пациентам группы с ШП выполняли протезирование аортального клапана (из них 4 - механическим протезом и 1 –

биологическим), группе пациентам с КЭ замена аортального клапана проведена 5 больным (все механическим протезом). При вмешательствах на митральном клапане чаще выполнялась пластика опорным кольцом (в 5 случаях), протезирование клапана понадобилось 3-м пациентам, во всех случаях использовался механический протез. Полный спектр сочетанных вмешательств при коронарном шунтировании представлены в таблице 2.3. По данным параметрам группы показали однородность и статистически значимо не отличались.

Сбалансированная многокомпонентная анестезия на основе пропофола, мидазолама, кетамина, фентанила и севофлюрана проводилась во всех случаях. Поддержание миоплегии осуществляется дробным введением пипекурониума бромиды. Искусственную вентиляцию лёгких проводили аппаратами ИВЛ Dräger (Германия). Для обеспечения адекватной гипокоагуляции во время хирургического вмешательства использовали гепарин в расчётной дозе 4 мкг/кг веса пациента. Для нейтрализации антикоагулянтного действия гепарина использовался протамина сульфат в расчётной дозе 1,3 мг протамина к 1 мг гепарина под контролем коагулограммы. До 2016г. с целью защиты миокарда использовались кардиоплегические растворы «Консол» или «Кустодиол», в дальнейшем во всех случаях использовали тепловую кровяную кардиopleгию. Изначально производился забор нормотермической крови из оксигенатора с последующим нагнетанием крови в корень/устья коронарных артерий с помощью роликового насоса и подключенного к нему шприца с 7,5% раствором  $K^+$ . Таким образом мы добивались рефлекторной остановки сердечной деятельности на протяжении 20-30 мин. Антеградная кардиopleгия выполнялась либо селективно (в устья обеих коронарных артерий), либо неселективно (через кардиоплегическую канюлю или иглу Дюфо) в зависимости от состояния аортального клапана и корня аорты. Отсутствие электромеханической активности миокарда служило признаком адекватности кардиopleгии.

После проведения кардиоплегии переходили к основному этапу оперативного вмешательства. Характер хирургической коррекции окончательно определялся на основании совокупности данных дооперационных исследований, а также непосредственной ревизии коронарных артерий. При этом обращали внимание на состояние стенки сосуда, протяженность и расположение атеросклеротических бляшек. При диффузном поражении коронарной артерии отмечалась повышенная плотность стенки сосуда на всем протяжении с множественными бляшками.

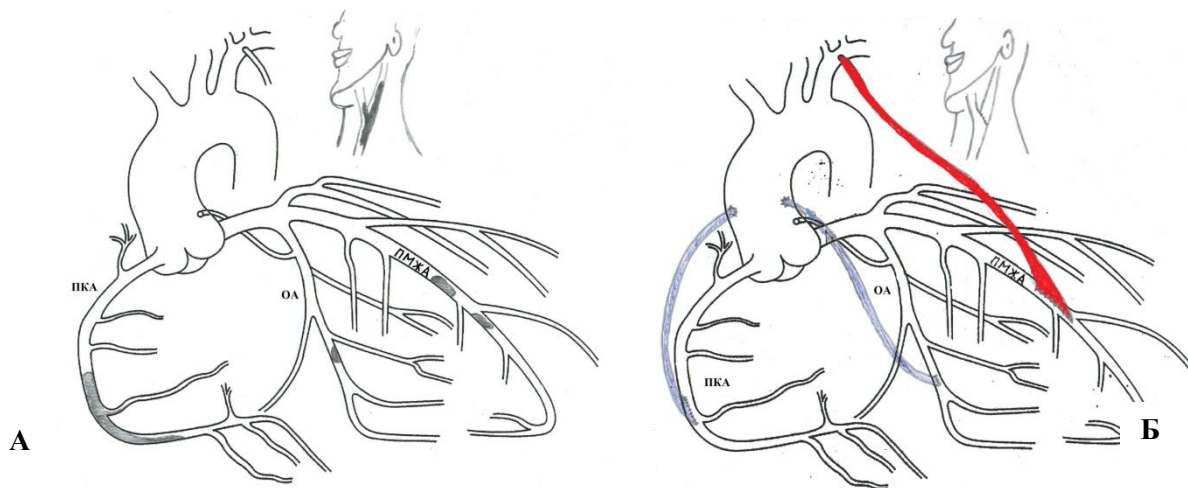
Таблица 2.3. Сочетанные вмешательства.

Вид вмешательства n (%)	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	ВСЕГО (n-104)	P
Каротидная эндартерэктомия	8 (15%)	8 (15,5%)	16(15%)	1
Протезирование ВоА	5 (9%)	3 (6%)	8 (7%)	0,72
Протезирование АК	5 (9%)	5 (10%)	10 (9,5%)	1
Коррекция МК	5 (9%)	3 (6%)	8 (7,5%)	0,72
Пластика МК	3 (5%)	2 (4%)	5 (5%)	1
Протезирование МК	2 (4%)	1 (2%)	3 (3%)	1
Пластика ЛЖ	2 (4%)	1 (2%)	3 (3%)	1

Интраоперационным критерием адекватности КЭ считали полное удаление всей бляшки в дистальном направлении. Затем формировали дистальный и проксимальный анастомозы по принятой в отделении хирургии аорты и ее ветвей методике. После завершения основного этапа, стабилизации гемодинамики и отключения аппарата ИК выполняли послойное ушивание раны. В протокол операции в обязательном порядке вкладывалась нарисованная схема



оперативного вмешательства. Приблизительная схема операции представлена на рис.2.5.

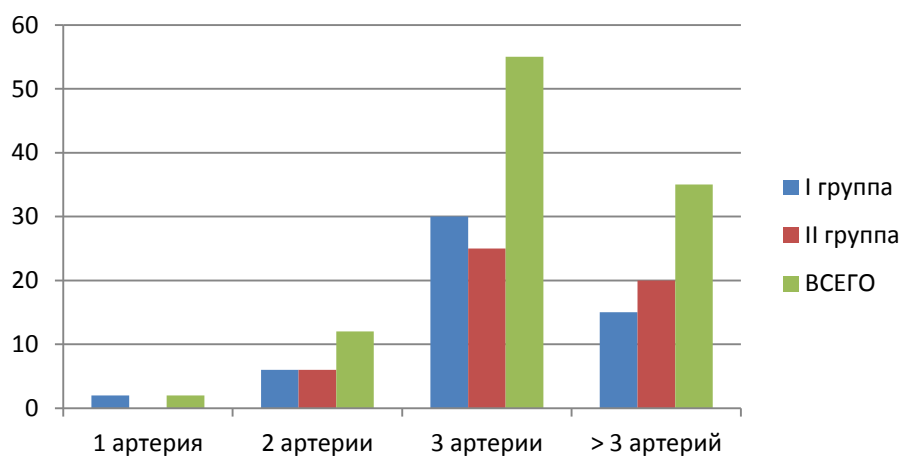


**Рис.2.5**

**А** – Схема атеросклеротического поражения

**Б** – Схема оперативного вмешательства

В подавляющем большинстве случаев пациентам выполнялось шунтирование 3-х и более коронарных артерий (87%) (рис.2.6). Распределение пациентов в группах по числу реваскуляризированных артерий представлено в таблице 2.4. В общей сложности было зашунтировано 159 артерий в группе I и 162 артерии во II группе, без статистически значимой разницы ( $p=0,87$ ).



**Рис.2.6** Количество шунтируемых артерий

Полное восстановление кровотока даже в диффузно-измененных артериях, кровоснабжающих жизнеспособный миокард является залогом эффективности операции, снижающим риск возникновения инфаркта миокарда, а также рецидива клиники стенокардии после операции. В связи с этим средний индекс реваскуляризации миокарда составил  $3,15 \pm 0,9$ ;  $3,14 \pm 0,9$  в группе пациентов, которым КЭ не выполнялась и  $3,16 \pm 0,9$  в группе с КЭ, статистически значимо группы по данному параметру не отличались ( $p=0,98$ ).

Таблица 2.4. Объем хирургической реваскуляризации миокарда

Параметр	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	ВСЕГО (n=104)	P
Индекс реваскуляризации	$3,14 \pm 0,9$	$3,16 \pm 0,9$	$3,15 \pm 0,9$	0,98
Количество шунтируемых артерий n (%):				
1 артерия	2(3%)	0	2(2%)	0,49
2 артерии	6(11%)	6(12%)	12(11%)	1
3 артерии	30(57%)	25(49%)	55(53%)	0,55
> 3 артерий	15(29%)	20(39%)	35(34%)	0,3

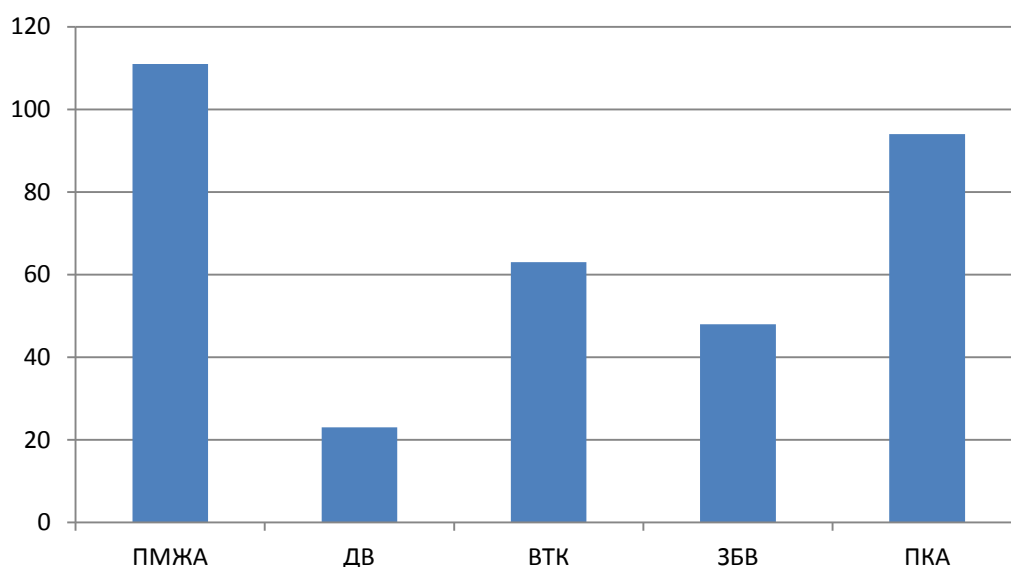
Значимость ПМЖА и ее ветвей в кровоснабжении миокарда подтверждена многими клиническими исследованиями и не вызывает сомнений. В связи с этим нами выполнялась реваскуляризация данной коронарной артерии в 100% случаях в обеих группах ( $p=0,8$ ). Ввиду диффузного поражения коронарного русла, с целью полной реваскуляризации миокарда относительно часто выполнялось шунтирование диагональной ветви передней межжелудочковой артерии (12 раз в группе пациентов с шунтпластикой и 10 раз в группе пациентов с коронарной эндартерэктомией), без статистически значимой разницы между исследуемыми группами ( $p=0,66$ ).

Краевая и заднебоковая ветвь огибающей артерии реваскуляризировались приблизительно с одинаковой частотой в обеих группах, показав достаточную однородность по данному параметру ( $p=0,88$  и  $p=0,85$ , соответственно). Достоверных различий по частоте шунтирования ПКА и ее ветвей обнаружено не было, однако чаще реваскуляризация данного коронарного бассейна выполнялась во II исследуемой группе ( $p=0,46$ ). Подробная характеристика шунтируемых артерий представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5. Характеристика шунтируемых артерий

Шунтированные артерии n (%)	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	ВСЕГО (n-104)	P
ПМЖА	53 (100%)	51 (100%)	104 (100%)	0,8
ДВ	12 (22,5%)	10 (20%)	22 (21%)	0,66
ЗБВ	28 (53%)	30 (59%)	58 (56%)	0,85
ВТК	24 (45%)	22 (43%)	46 (44%)	0,88
ПКА	42 (79%)	49 (96%)	91 (87%)	0,46

Стремление к полной реваскуляризации миокарда в бассейнах пораженных коронарных артерий привело к тому, что общее число дистальных анастомозов составило 321 (в среднем  $3,25 \pm 0,7$  за операцию), 162 из них в группе КЭ ( $3,3 \pm 0,7$  за операцию) и 159 ( $3 \pm 0,8$  за операцию) в группе ШП, без статистически значимых различий между группами ( $p=0,77$ ). Распределение дистальных анастомозов по бассейнам коронарных артерий представлено на рисунке 2.7.



**Рис.2.7** Распределение дистальных анастомозов в зависимости от бассейна шунтируемых артерий

В качестве кондуитов для выполнения реваскуляризации использовались только скелетезированные левая внутренняя грудная артерия в позицию ПМЖА и большая подкожная вена с нижних конечностей для шунтирования остальных коронарных артерий. Без статистической разницы между группами по данному параметру ( $p=0,8$ ). Полная характеристика используемых кондуитов представлена в таблице 2.6.

Таблица 2.6. Характеристика коронарных шунтов по типу кондуита

Кондуит n (%)	I группа (n=159)	II группа (n=162)	ВСЕГО (n=321)
ЛВГА	53 (33%)	51 (31,5%)	104 (32,4%)
БПВ	106 (77%)	111 (68,5%)	217 (67,6%)

В ряде случаев мы сталкивались с такими ситуациями, когда полная реваскуляризация миокарда была невозможна без применения композитных шунтов и модифицированных техник шунтирования коронарных артерий. Наиболее часто нами была использована методика секвенциального

шунтирования с целью реваскуляризации миокарда в бассейне двух пораженных коронарных артерий. По данному параметру группы статистически значимо не различались ( $p=0,19$ ). «Прыгающий» шунт для реваскуляризации одной артерии применяли у двух пациентов в группе ШП, в группе с комбинированным выполнением КЭ и последующей ШП применение данной методики не понадобилось. Композитный У-графт формировали только у пациентов в группе П, однако статистически значимого различия между группами также выявлено не было ( $p=0,055$ ). Полный спектр сложных реконструктивных вмешательств на коронарных артериях представлен в таблице 2.7.

Таблица 2.7. Характеристика вмешательств на коронарных артериях

Метод n (%)	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	ВСЕГО (n=104)	P
Секвенциальный шунт	3 (6%)	7 (14%)	10 (10%)	0,19
«Прыгающий» шунт	2 (4%)	0	2 (2%)	0,49
T-графт	1(2%)	0	1 (1%)	1
У-графт	0	4 (8%)	4 (4%)	0,055

После перевода пациента в ОРИТ каждые 3 часа проводилось исследование газового и электролитного состава крови, кислотно-щелочного состояния, уровня лактата, активности МВ-фракции КФК. Исследование проводили в биохимической экспресс-лаборатории «Chiron 860» (Германия). При наличии ишемических изменений на ЭКГ дополнительно проводили анализ уровня тропонина в крови.

### 2.3. Методы статистической обработки данных

Во всех группах оценивалась частота развития сердечно-сосудистых осложнений, а также летальных исходов (ассоциированных и неассоциированных с коронарной патологией и проведенным хирургическим лечением).

Качество жизни пациентов после реваскуляризации миокарда оценивали с помощью неспецифического опросника SF-36. Используя расчетную таблицу, количественно оценивали качество жизни в баллах по ответам на 36 вопросов, сгруппированных в 8 групп: «физическая активность» (PF), «роль физических проблем в ограничении жизнедеятельности» (RP), «физическая боль» (BP), «общее восприятие здоровья» (GH), «жизнеспособность» (VT), «социальная активность» (SF), «роль эмоциональных проблем в ограничении жизнедеятельности» (RE), «психическое здоровье» (MH). Результат оценки по каждой группе находился в диапазоне от 0 до 100 баллов.

Статистическая обработка результатов исследования была проведена с помощью пакета прикладных программ «Statistica 10». Для оценки нормальности распределения был использован критерий Шапиро-Уилка. Количественные показатели представлены как среднее значение и стандартное отклонение от среднего ( $M \pm SD$ ). Корректность использования параметрических методов анализа связана с небольшой величиной асимметрии и эксцесса изучаемых числовых показателей и достаточной величиной групп. Для выявления статистической значимости средних значений по группам использовался дисперсионный анализ. Качественные данные представлены абсолютными значениями (n) и долями (%). Для определения статистической значимости различий средних величин между группами использовался t-критерий Стьюдента. Для выявления статистической значимости сравнения двух зависимых (парных) выборок был критерий  $\chi^2$  (для таблиц 2 на 2 – в точном решении Фишера). Отдаленную выживаемость, «свободу» от ишемии и повторных коронарных вмешательств, а также длительность госпитализации и время, проведенное в

ОРИТ оценивали с помощью метода Е. Kaplan и Р. Meier. Межгрупповые и внутригрупповые различия считали статистически достоверными при уровне значимости  $p < 0,05$ .

## ГЛАВА III

### ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ДИФФУЗНОМ ПОРАЖЕНИИ КРОНАРНОГО РУСЛА. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА.

#### **3.1. Показания к хирургической реваскуляризации миокарда при диффузном поражении коронарных артерий**

На современном этапе развития медицинских технологий пациенту с ишемической болезнью сердца могут предложить различные варианты лечения. Данное утверждение верно не только в плане подхода к выбору тактики ведения пациента с данной патологией (консервативная, эндоваскулярная или хирургическая коррекция коронарной недостаточности), но и к выбору различных методик и модификаций, применяемых при операциях реваскуляризации миокарда. Выбор необходимого объема вмешательства должен основываться на анализе клиники стенокардии, сократительной функции и состояния миокарда, объема, характера и локализации поражения коронарного русла. При определении показаний к хирургической реваскуляризации надо учитывать не только необходимость выполнения коронарного шунтирования, но и возможность его применения у каждого конкретного больного. Диффузное атеросклеротическое поражение дистального русла венечных артерий, а также постинфарктные изменения миокарда приводят к уменьшению объема и емкости коронарного бассейна, увеличению периферического сопротивления, что может негативно сказываться на функции шунта как в ближайшем послеоперационном периоде, так и впоследствии. В связи с этим, у данной категории пациентов при коронарном шунтировании, вмешательства на диффузно измененных артериях могут выполняться только при условии кровоснабжения жизнеспособного миокарда бассейном пораженной коронарной артерии. Нормальная толщина стенки и отсутствие выраженных нарушений локальной сократительной способности миокарда по данным ЭхоКГ указывают на целесообразность выполнения коронарного шунтирования. Таким образом, основными критериями,



определяющими необходимость и эффективность хирургической реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением коронарного русла, мы считаем клинику выраженной стенокардии, как ведущего симптома ИБС, а также наличие жизнеспособного миокарда в бассейне пораженной артерии, подтвержденное инструментальными методами обследования.

Решение вопроса о выполнении шунтпластики или коронарной эндартерэктомии основывалось на тщательном дооперационном анализе КАГ, а также интраоперационных данных, полученных после ревизии пораженной артерии. Следует отметить, что необходимость выполнения сложных шунтирующих операций оказалась больше, чем мы предполагали при анализе КАГ. Это можно объяснить тем, что многие пациенты на фоне дискретных стенозов имеют диффузное сужение просвета коронарной артерии, не позволяющее адекватно оценить величину стеноза. Грубые изменения сосудов сердца, при которых рекомендована коронарная эндартерэктомия встречаются по интраоперационным данным у 13-18%, а по коронарограммам только у 1-5%. Различные авторы указывают, что более чем у 50% больных поражение коронарных артерий, в действительности более выражено, чем при КАГ (41, 42, 43). КЭ планировали при наличии множественных диффузных стенозов, имеющих длину поражения более 2 см, суживающих просвет отходящих крупных боковых ветвей и при этом затрагивающих дистальный сегмент артерии. При анализе коронарограммы довольно сложно предположить необходимость выполнения шунтпластики, однако, малый диаметр шунтируемой артерии (менее 1,5 см), тандемные стенозы, а также диффузное сужение просвета коронарной артерии без признаков грубого кальциноза, свидетельствующее о распространенном фиброзе сосудистой стенки, могут навести хирурга на мысль о возможной необходимости формирования дистального анастомоза по типу шунтпластики. Окончательное решение принималось интраоперационно и основывалось на пальпаторной ревизии пораженной артерии, при которой хирургом устанавливалась протяженность бляшки, ее локализация, а также в

обязательном порядке определялся дистальный край бляшки, служащий в дальнейшем ориентиром полного удаления атеросклеротического слепка при выполнении коронарной эндартерэктомии.

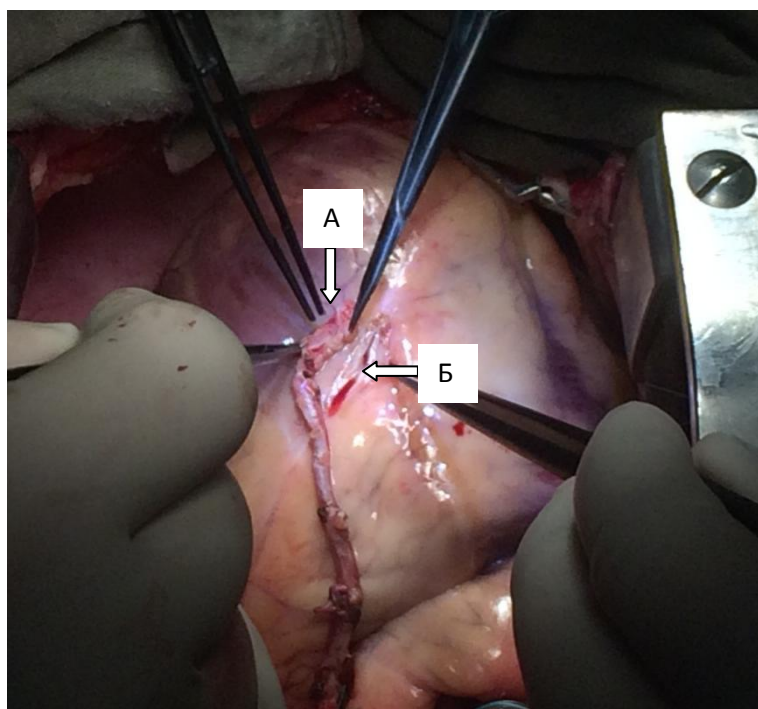
В настоящее время отмечается неуклонная тенденция к выполнению коронарного шунтирования на работающем сердце, без искусственного кровообращения (OPCABG). Многие хирурги стремятся использовать данную методику у пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями. Формирование коронарных анастомозов на работающем сердце имеет свои специфические особенности и ограничения. Насколько безопасна и технически выполнима коронарная эндартерэктомия или шунтпластика в условиях «бьющегося» сердца? Мы считаем, что реваскуляризацию миокарда при диффузном поражении коронарного русла необходимо выполнять в условиях ИК с использованием кардиopleгической остановки сердца. Это обеспечивает лучшую экспозицию коронарной артерии и облегчает формирование дистального анастомоза, что в конечном итоге приводит к улучшению качества анастомоза, помимо этого выполнение полной реваскуляризации зачастую технически невозможно в условиях «работающего сердца». В связи с этим всем пациентам в данном исследовании было выполнено оперативное вмешательство с использованием аппарата ИК.

### **3.2. Хирургическая техника при выполнении эндартерэктомии**

Несмотря на все трудности, связанные с проведением КЭ, в настоящее время кардиохирурги сталкиваются с такой ситуацией, когда полная реваскуляризация миокарда у целого ряда пациентов невозможна без проведения предварительно КЭ из пораженного или же пораженных сосудов (5,10,60,61). Поэтому, данная методика часто является вынужденной. В нашем исследовании коронарная эндартерэктомия была выполнена 51

пациенту, в общей сложности 58 артерий были зашунтированы после данной манипуляции.

В качестве хирургического доступа во всех случаях была использована полная срединная стернотомия. Основной этап вмешательства выполнялся с использованием аппарата искусственного кровообращения. С целью защиты миокарда с января 2016г. всем пациентам в соответствии с принятой в нашем центре методикой применялась антеградная тепловая кровяная кардиopleгия. В подавляющем большинстве случаев (84%) нами была использована комбинированная техника эндартерэктомии, сочетающая в себе плюсы как открытой, так и закрытой методик (рис.3.1). Продлевая стандартный артериотомный разрез на 1-2 см, мы получали достаточный визуальный контроль, при этом уменьшая силу тракции атеросклеротического слепка, а следовательно снижая риск отрыва дистальной части бляшки.

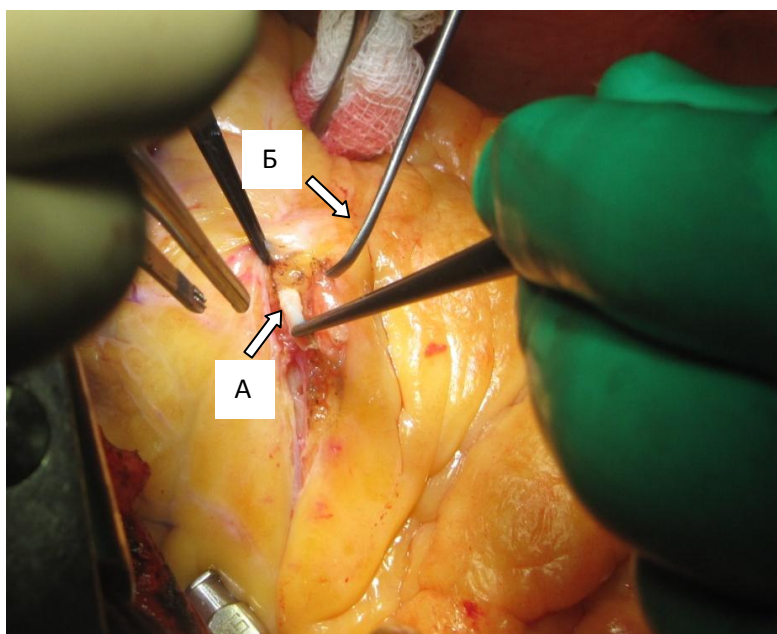


**Рис.3.1** Внешний вид раны после комбинированной КЭ

А – Подготовленный кондуит

Б – Артериотомное отверстие

Средняя протяженность артериотомии после КЭ составила  $3,6 \pm 0,7$  см, что позволило нам формировать анастомоз с КА без риска высокого натяжения. С целью удаления атеросклеротического слепка, артерию вскрывали непосредственно над бляшкой. Для выполнения КЭ пользовались специальной лопаточкой, которой циркулярно отслаивали интиму от наружных слоев сосудистой стенки (рис.3.2). При неполном



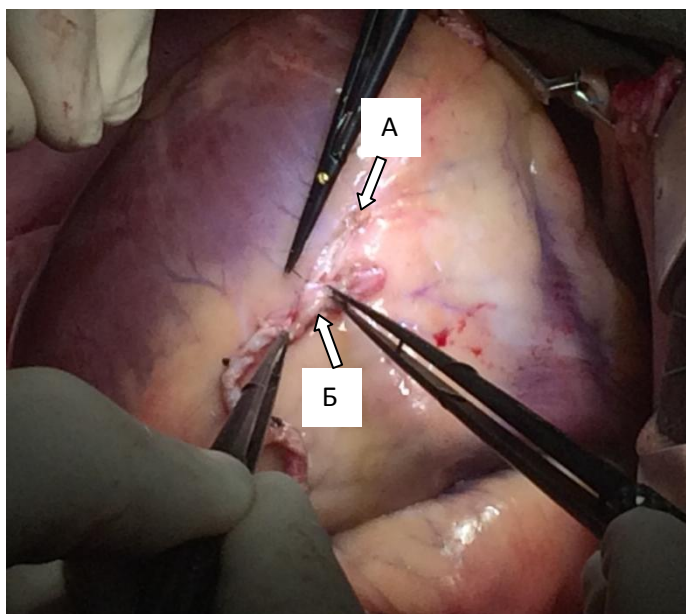
**Рис.3.2.** Удаление атеросклеротического слепка

А – Атеросклеротический слепок

Б – Лопаточка для эндартерэктомии

удалении или отрыве дистальной части атеросклеротического слепка, артериотомный разрез продлевали, либо выполняли новый дистальнее предыдущего. Внутренний диаметр шунтируемой артерии, а также проходимость ее дистальных отделов оценивали с помощью бужей различного диаметра. Следующим этапом формировали дистальный анастомоз с коронарной артерией, используя технику непрерывного обвивного шва монофиламентной нитью пролен 7/0 или 8/0 конец в бок (рис.3.3). Зажим с аорты снимали после выполнения дистальных анастомозов. Проксимальные анастомозы формировали после

восстановления сердечной деятельности, используя боковой зажим на восходящем отделе аорты, непрерывным обвивным швом монофиламентной нитью пролен 6/0. Стандартно выполняли дренирование перикарда и переднего средостения, дополнительный дренаж левой плевральной полости устанавливали в тех



**Рис.3.3** Формирование продленного коронарного анастомоза

**А** – Артериотомия

**Б** – Внутренняя грудная артерия

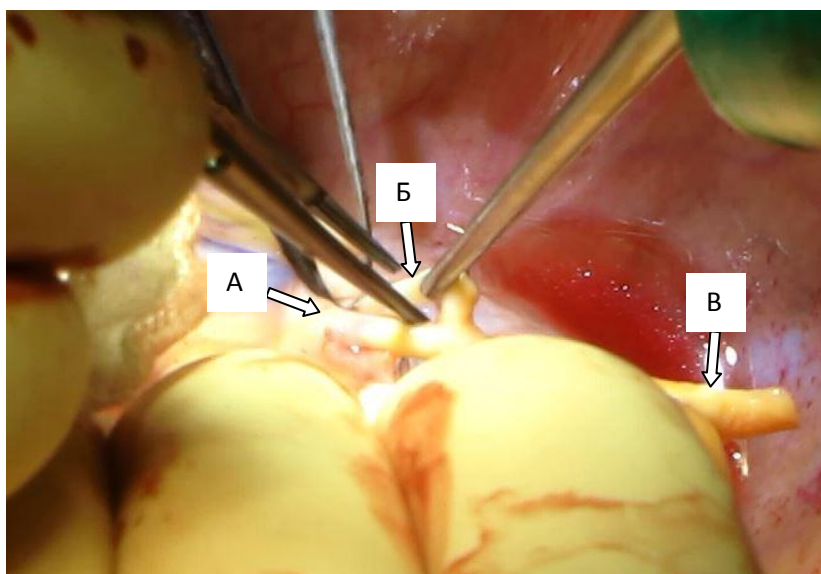
случаях, когда полость была вскрыта при заборе артериального трансплантата. Затем выполняли тщательный коагуляционный гемостаз и послойное ушивание раны.

Примером использования коронарной эндартерэктомии служит следующий клинический случай.

Больной Ч. 50 лет (история болезни №36095157), поступил в отделение хирургии аорты и ее ветвей РНЦХ им.Б.В.Петровского с диагнозом: ИБС. Постинфарктный кардиосклероз (от 2014г и 2016г). Стенокардия напряжения 3 ф.к. Артериальная гипертензия, 3 стадии, достигнут целевой уровень АД,

риск 4. Нарушение проводимости сердца АВ - блокада 1 степени. Ожирение 1 степени. Из анамнеза известно, что пациент длительное время страдает артериальной гипертензией. С 2014 года стал отмечать одышку и загрудинную боль при умеренной физической нагрузке, проходящие в покое. При плановом обследовании на ЭКГ выявили признаки перенесенного инфаркта миокарда. В январе 2016г. возник болевой синдром за грудиной - госпитализирован в стационар по поводу ОКС, выполнен тромболизис. На вторые сутки после выписки был снова госпитализирован по поводу ранней постинфарктной стенокардии. На фоне проводимой терапии отмечена положительная динамика. По данным КАГ: Сбалансированный тип кровоснабжения. Окклюзия передней межжелудочковой артерии в проксимальной трети, далее протяженный стеноз до 70%. Окклюзия ветви тупого края (ВТК), задней межжелудочковой ветви (ЗМЖВ). Стеноз огибающей артерии 70%, правой коронарной артерии до 80%, задне-боковой ветви правой коронарной артерии 60%. Поступил в РНЦХ для дообследования и оперативного лечения. На ЭКГ горизонтальное положение ЭОС, А-V блокада I степени. Недостаточность кровоснабжения миокарда в области заднебоковой стенки левого желудочка. По данным Эхо-КГ отмечается нарушение локальной и умеренное снижение глобальной систолической функции левого желудочка, ФВ – 42%. 14.04.2016 выполнена операция (хирург – член-корр. РАН Чарчян Э.Р.) маммаро-коронарное шунтирование передней межжелудочковой артерии с комбинированной эндартерэктомией и шунтпластикой. Аутовенозное аорто-коронарное шунтирование правой коронарной артерии с комбинированной эндартерэктомией из ПКА, левожелудочковой ветви правой коронарной артерии, задней межжелудочковой артерии. Аутовенозное аорто-коронарное шунтирование ветви тупого края огибающей артерии. Полная продольная срединная стернотомия с одновременным забором большой подкожной вены с левой нижней конечности. Выделена левая ВГА. Наложены кисты на восходящую аорту, ушко правого предсердия. Начало ИК по схеме: «правое

предсердие - восходящая аорта», спонтанное охлаждение. Антеградная неселективная тепловая кровяная кардиоплегия. Ревизия коронарных артерий. Вскрыт просвет ПКА в области "креста", артерия диаметром 2,0 мм, стенки с выраженным кальцинозом. В просвете циркулярная протяженная бляшка, субтотально стенозирующая просвет. Учитывая распространение бляшки дистально на заднюю межжелудочковую ветвь и левожелудочковую ветвь, а также сохраненной сократимостью в данной зоне, принято решение о выполнении комбинированная эндартерэктомия из ПКА, устьей левожелудочковой ветви ПКА и ЗМЖВ (рис.3.4). Дистально бляшка сошла на нет. Сформирован анастомоз между аутовеной и ПКА по типу



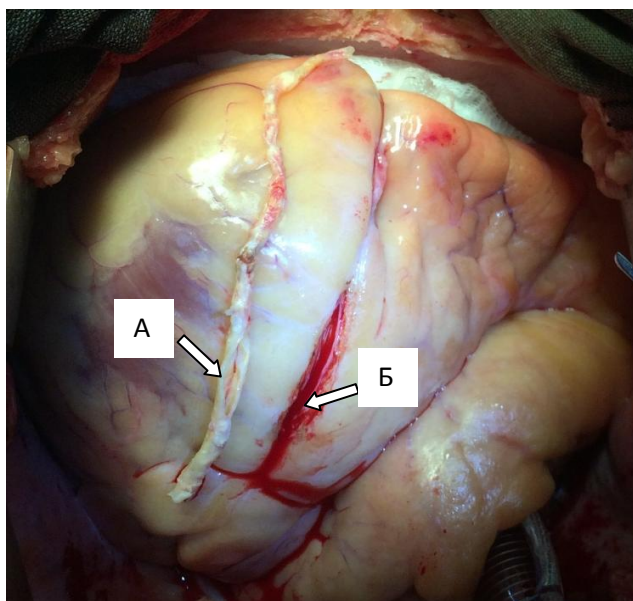
**Рис.3.4.** Эндартерэктомии из системы ПКА

А – ЛЖВ;      Б – ЗМЖВ;      В - ПКА

«конец в бок» непрерывным обвивным швом нитью «пролен» 7/0 с шунтпластикой. Сформирован анастомоз между аутовеной и ВТК по типу «конец в бок» непрерывным обвивным швом нитью «пролен» 7/0. Вскрыт просвет ПМЖА на протяжении 40мм на границе дистальной и средней трети, артерия выражено атеросклеротически изменена, в просвете циркулярная протяженная бляшка, практически полностью стенозирующая просвет,



пальпаторно распространяющаяся дистально до вершечных отделов. Выполнена комбинированная эндартерэктомия из ПМЖА, проксимально бляшка отсечена микроножницами, дистально сошла на нет (рис.3.5).



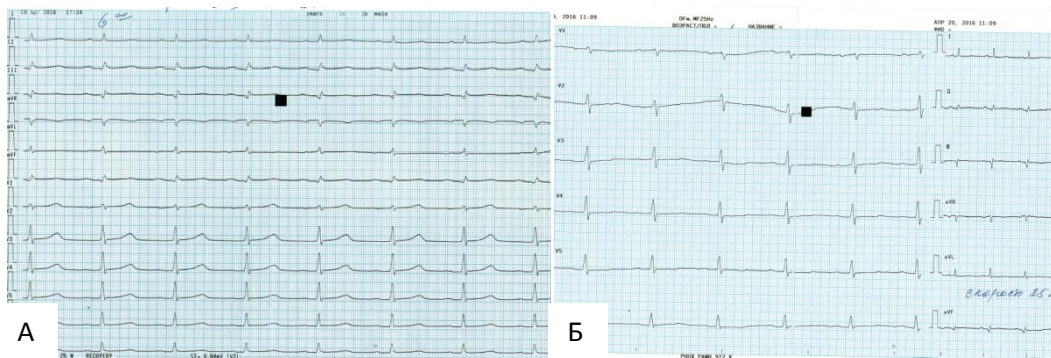
**Рис.3.5** Внешний вид раны после эндартерэктомии

**А** – Удаленный атеросклеротический слепок ПМЖА

**Б** – Продленная артериотомия ПМЖА

Сформирован анастомоз между левой ВГА и ПМЖА по типу конец-в-бок непрерывным обвивным швом нитью «пролен» 8/0 с шунтпластикой. ИК – 77 мин., ИМ – 50 мин. Стоп ИК. Деканюляция. Подшито 2 электрода к передней стенке правого желудочка и перикарду. Установлены дренажи в перикард, переднее средостение и левую плевральную полость. Тщательный коагуляционный гемостаз. Послойное ушивание ран на груди и левой нижней конечности. Гладкое течение послеоперационного периода (рис.3.6). Выписан на 8 сутки после операции.



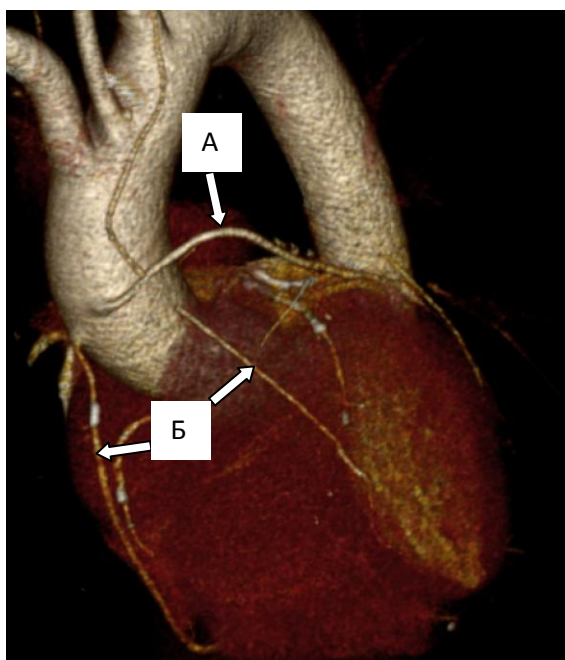


**Рис.3.6** ЭКГ пациента

**А** – До операции

**Б** – 7-е сутки после операции

С целью оценки проходимости шунтов в средне-срочном периоде (20 месяцев) пациенту была выполнена МСКТ-шунтография по данным которой функция всех шунтов признана удовлетворительной (рис.3.7).



**Рис.3.7** МСКТ-шунтография после операции

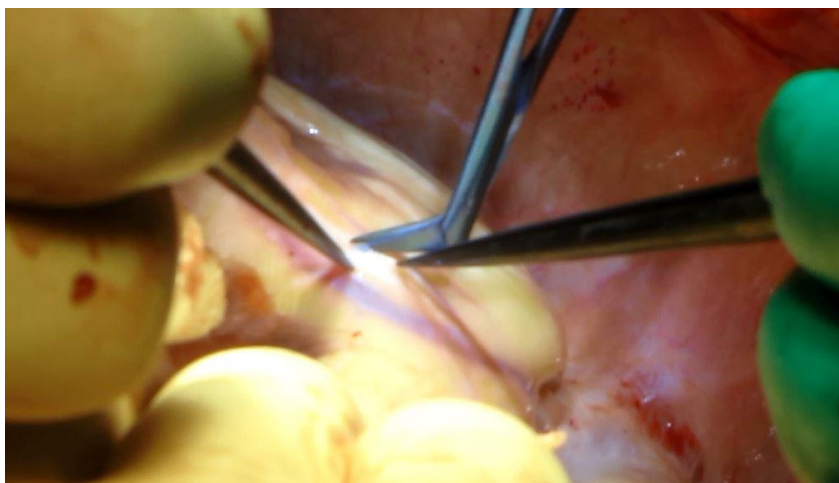
**А** – Функционирующий маммарокоронарный шунт

**Б** – Функционирующие аутовенозные шунты

### 3.3. Хирургическая техника при выполнении шунтпластики

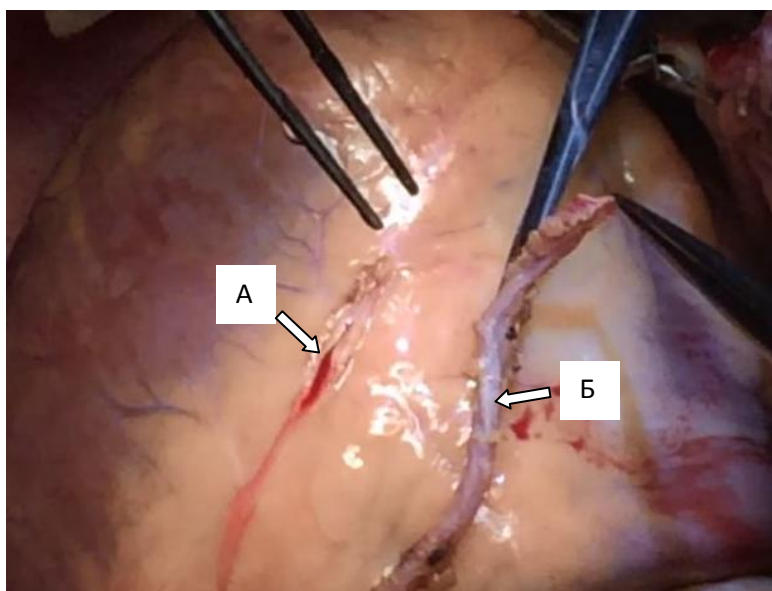
В тех случаях, когда коронарная артерия имеет тандемные стенозы и удовлетворительное дистальное русло, либо артерия анатомически имеет небольшой просвет (менее 1,5 мм) мы формировали продленный дистальный анастомоз по типу шунтпластики. Чаще всего данную манипуляцию выполняли в бассейне ПМЖА (55, 41%). В 100% случаях использовалась ЛВГА для формирования дистального анастомоза.

После ревизии коронарной артерии, остроконечным скальпелем выполняли артериотомию в наиболее пригодном для шунтирования месте. Оценив состояние стенки сосуда, а также размер и проходимость артерии дистальнее и проксимальнее бляшки с помощью бужей различных диаметров, разрез продливали в дистальном и проксимальном направлении, используя микроножницы (рис.3.8). Средняя длина артериотомии составила  $4,5 \pm 0,4$  см, что



**Рис.3.8** Формирование продленной артериотомии

позволило нам удобно формировать анастомоз, не беспокоясь за излишнее натяжение. Затем подготавливали дистальный конец трансплантата в соответствии с длиной разреза (рис.3.9). Формирование

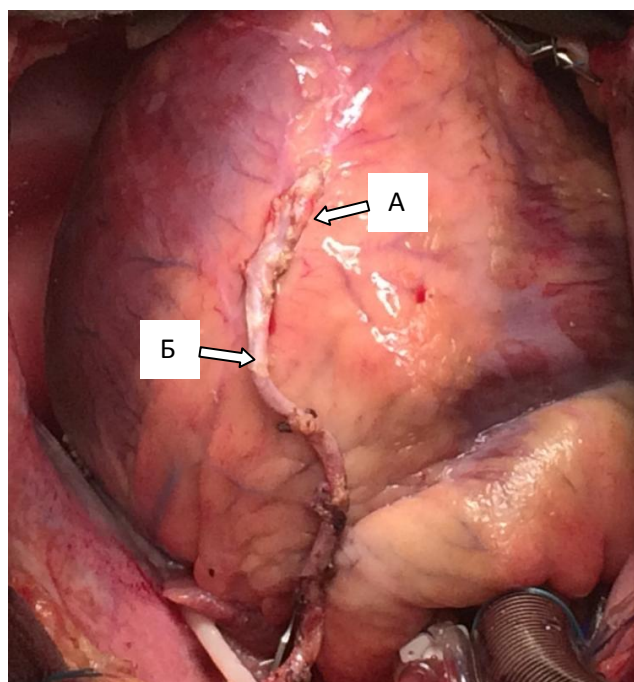


**Рис.3.9** Формирование дистальной части кондуита для КШ

А – Продленная артериотомия

Б – Конduit из ЛВГА

анастомоза с коронарной артерией по типу шунтпластики выполняли непрерывным обвивным швом нитью «пролен» 7/0-8/0 конец в бок (рис.3.10).



**Рис.3.10** Конечный вид после ШП

А – Продленный коронарный анастомоз

Б – Маммарокоронарный шунт

Примером использования продленного коронарного анастомоза служит следующий клинический случай.

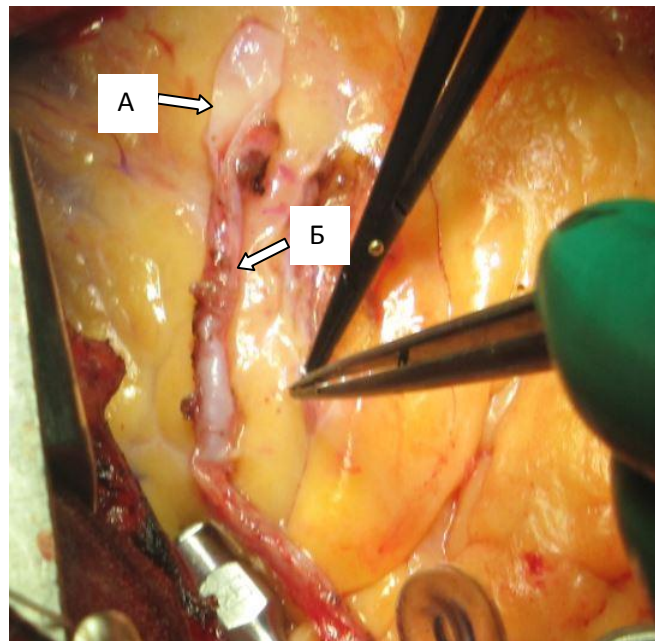
Больной К.66 лет (история болезни №36081041) поступил в отделение хирургии аорты и ее ветвей РНЦХ им.Б.В.Петровского с диагнозом: ИБС. Стенокардия напряжения III ф.к. Гипертоническая болезнь 3 стадии, достигнут целевой уровень АД, риск 4. Стеноз левой внутренней сонной артерии. Хроническая болезнь легких легкой степени тяжести. Пациент считает себя больным с 2003г., когда стал отмечать периодические приступы одышки после умеренной физической нагрузки, проходящие в покое. В 2008г. при обследовании выявлены признаки ишемии миокарда по данным тредмил-теста. В 2010г. и 2013г. проводились МСКТ коронарных артерий - выраженный кальциноз и гемодинамически значимое поражение ПМЖА и ПКА, оперативное лечение не предлагали в связи с выраженными протяженными изменениями коронарного русла. Рекомендованную терапию принимал нерегулярно. На фоне стресса (судебные тяжбы) в течение последнего года отмечает снижение толерантности к физической нагрузке, появление приступов одышки при небольших нагрузках и периодически в покое. Последнее ухудшение состояния в декабре 2014г., проходил стационарное лечение. Выполнена КАГ по данным которой отмечается тандемный стеноз ПМЖА в проксимальном сегменте до 80%, стеноз ОА до 90% в проксимальном сегменте, стеноз ВТК до 90%, в среднем сегменте ПКА тандемные стенозы до 70%-80%. Госпитализирован в отделение хирургии аорты и ее ветвей РНЦХ им.Б.В.Петровского с целью дообследования и оперативного лечения. Рисунок ЭКГ без существенных отклонений от нормы. По данным Эхо-КГ локальная сократительная функция миокарда не нарушена, отмечается умеренное снижение глобальной систолической функции левого желудочка, ФВ – 50%. При дообследовании по данным дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий у пациента выявлен гемодинамически значимый стеноз левой ВСА до 85% с линейным

ускорением до 180 см/с. 23.03.2015 выполнена операция (хирург – член-корр. РАН Чарчян Э.Р.) Маммарокоронарное шунтирование передней межжелудочковой артерии левой внутренней грудной артерией с шунтпластикой, аутовенозное аортокоронарное шунтирование бифуркации правой коронарной артерии с шунтпластикой, аутовенозное аортокоронарное шунтирование задней боковой ветви огибающей артерии. Эверсионная эндартерэктомия из левых общей, внутренней и наружной артерий (рис.3.11).

Полная продольная срединная стернотомия с одновременным забором большой подкожной вены с левой нижней конечности. Выделена левая ВГА. Наложены кистеты на восходящую аорту, ушко правого предсердия. Стандартным доступом выделены левые общая, внутренняя и наружная сонные артерии (ВСА, ОСА и НСА) диаметром 9 мм, 7 мм, 6 мм соответственно. В области бифуркации определяется атеросклеротическая бляшка, продолжающаяся в дистальном направлении в ВСА на 2,5 см. Выполнена эверсионная эндартерэктомия из ВСА, ОСА и НСА. Целостность артерии восстановлена непрерывным обвивным швом нитью «пролен» 7/0. Пуск кровотока. Начало ИК по схеме: «правое предсердие - восходящая аорта», спонтанное охлаждение. Антеградная неселективная тепловая кровяная кардиоплегия. Ревизия коронарных артерий. Вскрыт просвет ПКА в области "креста", артерия диаметром 2,0 мм, стенки выражено изменены, утолщены, уплотнены. Разрез продлен на 45 мм на ЛЖВ. Сформирован анастомоз между аутовеной и ПКА по типу «конец в бок» непрерывным обвивным швом нитью «пролен» 7/0 с шунтпластикой. Сформирован анастомоз между аутовеной и ЗБВ по типу «конец в бок» непрерывным обвивным швом нитью «пролен» 7/0. Ревизия бассейна ПМЖА. ПМЖА выражено атеросклеротически изменена, небольшого диаметра. Вскрыт просвет артерии в дистальном сегменте, артерия диаметром до 1,5 мм, разрез продлен до 40 мм. Сформирован анастомоз между левой ВГА и ПМЖА по типу «конец в бок» непрерывным обвивным швом нитью «пролен» 8/0 с



шунтпластикой. ИК – 55 мин., ИМ – 38 мин. Стоп ИК. Деканюляция.  
Подшито 2 электрода к передней



**Рис.3.11** Формирование продленного дистального анастомоза

А – Конduit из ЛВГА

Б –Продленная артериотомия

стенке правого желудочка и перикарду. Установлены дренажи в перикард и переднее средостение. Тщательный коагуляционный гемостаз. Послойное ушивание ран на груди, шее и левой нижней конечности. Гладкое течение послеоперационного периода (рис.3.12).

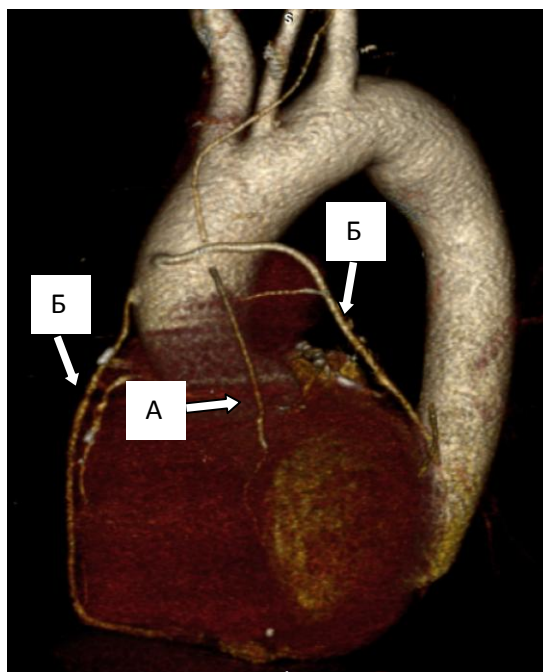


**Рис.3.12** ЭКГ пациента

А – До операции

Б – 7-е сутки после операции

Выписан на 7 сутки после операции. Спустя 26 месяцев с целью оценки функции шунтов в отдаленном периоде пациенту была выполнена МСКТ-шунтография по данным которой анастомозы со всеми шунтированными артериями оказались проходимы (рис.3.13).



**Рис.3.13** МСКТ-шунтография после операции

**А** – Функционирующий маммарокоронарный шунт

**Б** – Функционирующие аутовенозные шунты

## ГЛАВА IV

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 4.1. Оценка интраоперационного периода

Для проведения сравнительной оценки данных между исследуемыми группами мы провели анализ основных интраоперационных показателей – длительность ишемии миокарда, кровопотерю, степень и объем реваскуляризации. Подробная характеристика представлена в Таблице 4.1.

Таблица 4.1. Интраоперационные показатели

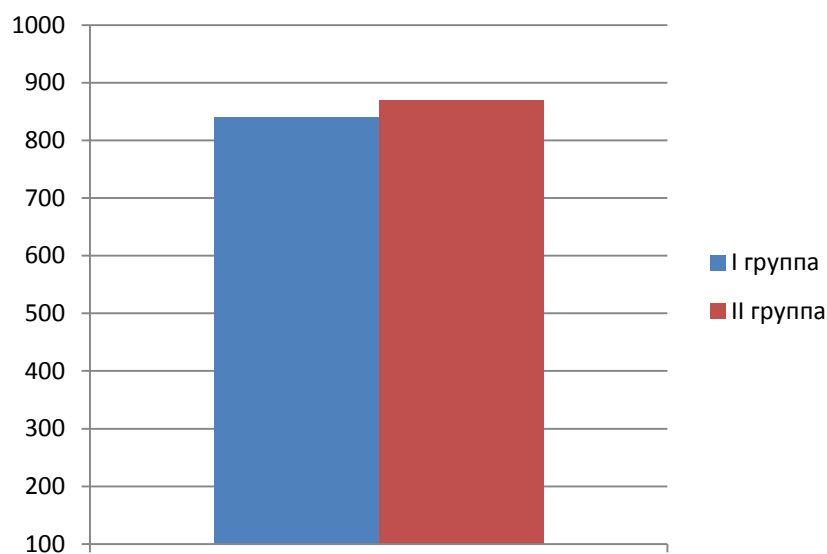
Параметр	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	ВСЕГО (n=104)	P
Время ИК (мин.)	90±36	85±29	87±33	0,91
Время ИМ (мин.)	61±30	58±22	59±25	0,93
Кровопотеря (мл)	840±240	870±280	847±257	0,9

Продолжительность искусственного кровообращения составила 90±36 минут в I группе и 87±31 в группе II, достоверно не различаясь между группами (p=0,94). При анализе более специфичного временного показателя (время ишемии миокарда) статистически значимого различия также выявлено не было (p=0,93), несмотря на более технически сложное вмешательство на коронарной артерии, выполняемое во II исследуемой группе.

Несомненно одним из важнейших показателей операционного периода является объем интраоперационной кровопотери. Массивная кровопотеря опасна изменением естественных механизмов гемостаза, необходимостью проведения заместительной гемотрансфузии и применением усиленной гемостатической терапии, что в свою очередь может приводить к тромбозу шунта в раннем послеоперационном периоде. Средняя интраоперационная кровопотеря у

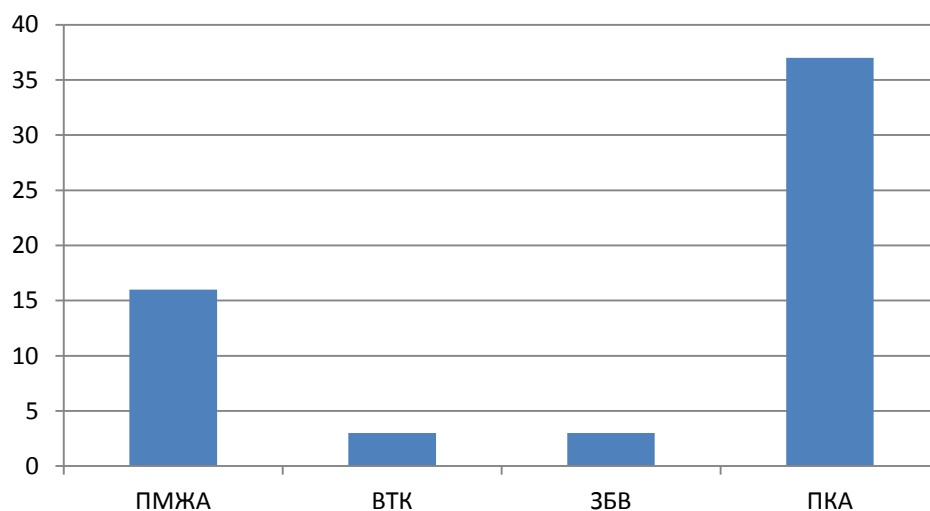


пациентов с диффузным поражением коронарного русла, перенесших реваскуляризацию миокарда с применением сложных вмешательств на шунтируемой артерии составила  $847 \pm 257$  мл. Группы показали однородность по данному параметру и статистически значимо не отличались между собой ( $p=0,9$ ). Подробная информация о кровопотере в исследуемых группах представлена на рисунке 4.1.



**Рис.4.1.** Интраоперационная кровопотеря

Коронарную эндартерэктомию перед реваскуляризацией пораженного сосуда выполняли в 58 случаях. Наиболее часто данную процедуру приходилось использовать при реваскуляризации ПКА (63%). Почти в 30% случаях эндартерэктомию приходилась на ПМЖА. Удаление атеросклеротического слепка из бассейна огибающей артерии выполняли 6 раз, при этом в 3 случаях из ветвей тупого края и в 3 из заднебоковых ветвей. Подробная информация по распределению КЭ в бассейнах пораженных артерий представлена на рисунке 4.2.



**Рис.4.2** Распределение КЭ в зависимости от бассейна шунтируемых артерий

В подавляющем большинстве случаев эндартерэктомия выполнялась из бассейна одной коронарной артерии (86%), однако 7 пациентам данную процедуру выполняли сразу из двух венечных сосудов. 2 больным понадобилось выполнение дополнительного разреза дистальнее основной артериотомии с целью полного удаления атеросклеротической бляшки, ввиду ее отрыва во время избыточной тракции. В обоих случаях дефект верхушечного сегмента передней межжелудочковой артерии ликвидировали с помощью аутовенозной заплаты. Полный спектр хирургических манипуляций на коронарных артериях при КЭ представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Характеристика выполненных КЭ

Вмешательство	Открытая КЭ	Закрытая КЭ	Комбинированная КЭ	КЭ из 1 КА	КЭ из 2 КА
Всего n (%)	6 (10%)	4 (7%)	48 (83%)	44 (86%)	7 (14%)

Как видно из таблицы 4.2 чаще всего для выполнения коронарной эндартерэктомии нами использовалась комбинированная и открытая методики

удаления атеросклеротического слепка (93%), которые подразумевают продленный разрез коронарной артерии. В связи с этим средняя длина артериотомного отверстия в группе II составила  $3,6 \pm 0,7$  см. При этом наиболее длинные анастомозы формировали с ПМЖА ( $4,2 \pm 0,7$  см). Данную тенденцию можно объяснить анатомическими особенностями коронарной артерии и необходимостью лучшей визуализации с целью удаления атеросклеротического слепка не только из основного ствола артерии, но и из более мелких септальных и диагональных ветвей. Средняя протяженность артериотомии в зависимости от бассейна коронарной артерии представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3. Длина артериотомии после КЭ в зависимости от бассейна шунтируемых артерий

Коронарная артерия	ПМЖА	ЗБВ	ВТК	ПКА
Длина артериотомии, см	$4,2 \pm 0,7$	$3,3 \pm 0,5$	$3,4 \pm 0,5$	$3,5 \pm 0,9$

Полное удаление атеросклеротического слепка в дистальном направлении является залогом нормального функционирования шунта после КЭ. В нашем исследовании мы старались придерживаться именно этой концепции, выполняя максимально тщательное удаление всей бляшки, избегая ее фрагментации или отрыва. Средняя протяженность удаленного атеросклеротического слепка составила  $6,2 \pm 1,4$  см. Следует отметить, что наиболее длинные слепки удавалось получить при эндартерэктомии в бассейнах ПМЖА и ПКА, что во много объясняется анатомией данных артерий. Средняя длина удаленных после КЭ слепков в зависимости от бассейна коронарной артерии представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4. Протяженность атеросклеротического слепка в зависимости от бассейна пораженных артерий

Коронарная артерия	ПМЖА	ЗБВ	ВТК	ПКА
Длина слепка, см	8,2±2,2	4,5±0,8	4,6±0,8	7,5±1,9

Формирование дистального анастомоза по типу шунтпластики чаще всего использовали при маммарокоронарном шунтировании ПМЖА (59%). Всего же методику формирования продленного коронарного анастомоза использовали в 122 случаях, из них 54 раза приходилось выполнять данную технику после открытой или комбинированной КЭ, изолированная шунтпластика понадобилась при выполнении 68 дистальных анастомозов (20% от общего количества). Реже всего выполняли ШП краевых ветвей огибающей артерии (6%). Также довольно нечасто использовали данную методику изолировано при реваскуляризации ПКА – всего в 14 случаях, в то время как после КЭ данной артерии формировать продленный коронарный анастомоз приходилось в 36 случаях. Распределение выполненных шунтпластик по бассейнам коронарных артерий представлено на рисунке 4.3.

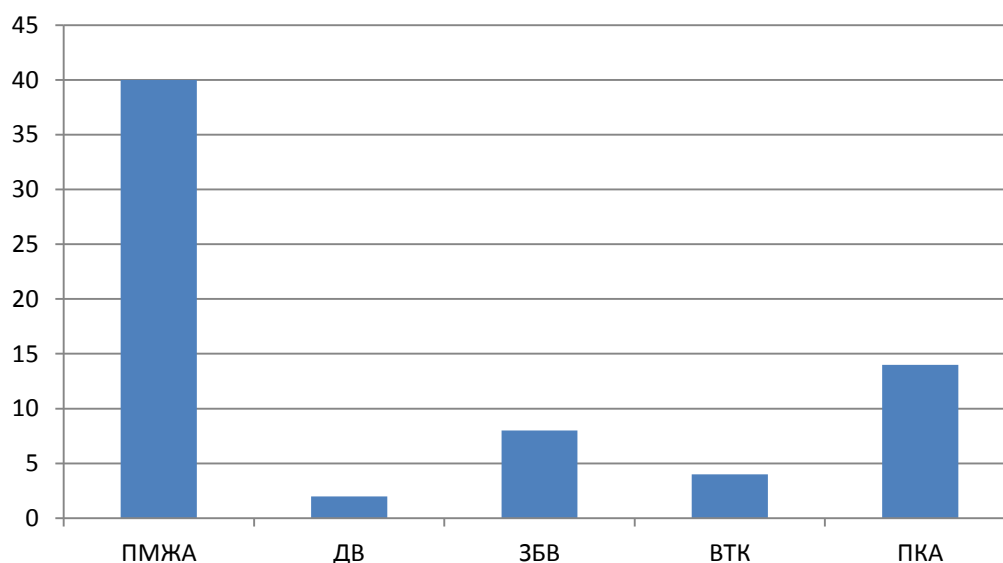


Рис.4.3. Распределение ШП в зависимости от бассейна шунтируемых артерий

Особое значение при выполнении дистального анастомоза по типу шунтпластики следует уделять диаметру не только шунтируемой артерии, но и диаметру кондуита, используемого для реваскуляризации пораженного коронарного бассейна. Не стоит формировать анастомоз избыточной длины при небольшом диаметре сшиваемых сосудов, это неизбежно приведет к негерметичности анастомоза. Длину артериотомии следует выбирать тщательно и индивидуально в каждом конкретном случае. В нашем исследовании средняя протяженность разреза артерии с целью формирования продленного коронарного анастомоза составила  $4,5 \pm 0,4$  см. Наиболее протяженная артериотомия выполнялась при реваскуляризации ПМЖА ( $5 \pm 0,4$  см). Средняя длина артериотомного отверстия в зависимости от бассейна коронарной артерии представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5. Протяженность артериотомии при ШП в зависимости от бассейна пораженных артерий

Коронарная артерия	ПМЖА	ЗБВ	ВТК	ПКА
Длина артериотомии, см	$5 \pm 0,4$	$4,2 \pm 0,4$	$4,3 \pm 0,3$	$4,5 \pm 0,5$

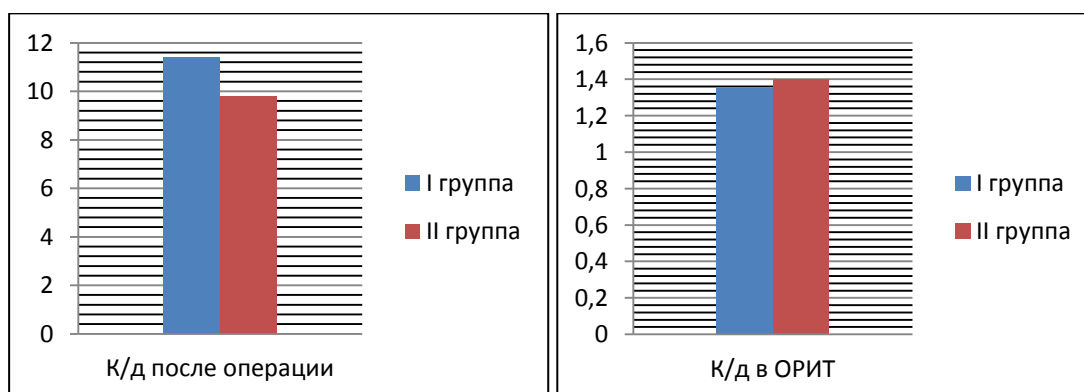
3 пациентам ввиду имеющихся нарушений ритма сердца и возможных тромбоэмболических осложнений в послеоперационном периоде, выполнено наружное лигирование ушка левого предсердия. По окончании основного этапа операции у 1 больного в группе II был отмечен эпизод элевации сегмента ST, без увеличения в крови уровня кардиоспецифических ферментов и изменений по данным ЭХО-КГ. В группе I у одного пациента отмечено развитие аллергической реакции. Ни одному больному в исследуемых группах не понадобилось применение внутриаортальной контрпульсации в связи с развившейся левожелудочковой недостаточностью. Ввиду выраженной брадикардии значимо нарушающей гемодинамику пациента и не поддающейся медикаментозной терапии 5 пациентам (2 в группе I и 3 в группе II,  $p=0,67$ ) интраоперационно была

налажена временная ЭКС. В большинстве случаев восстановление синусового ритма происходило самостоятельно.

#### 4.2. Результаты ближайшего послеоперационного периода

С целью проведения сравнительного анализа эффективности операции коронарного шунтирования у пациентов с диффузным поражением коронарного русла в госпитальном периоде нами была дана оценка клинического состояния больных в раннем послеоперационном периоде, на основании основных показателей. Также была проведена сравнительная оценка периоперационных осложнений в зависимости от выбора методики хирургической реваскуляризации миокарда.

Длительность пребывания пациентов в ОРИТ статистически значимо не отличалась между группами и составила  $1,4 \pm 0,8$  суток для пациентов, перенесших коронарную эндартерэктомию (медиана 1 (от 1 до 6)) и  $1,35 \pm 1$  (медиана 1 (от 1 до 5)) для пациентов с продленным коронарным анастомозом ( $p=1$ ). Средняя длительность госпитализации после оперативного вмешательства составила  $10,6 \pm 4$  суток. По данному параметру группы также статистически значимо не отличались между собой ( $p=0,78$ ). Однако, следует отметить, что пациенты II группы нуждались в более длительном нахождении в условиях реанимационного отделения, в то время как пациенты I группы проходили более продолжительную послеоперационную реабилитацию в профильном отделении (рис.4.4).

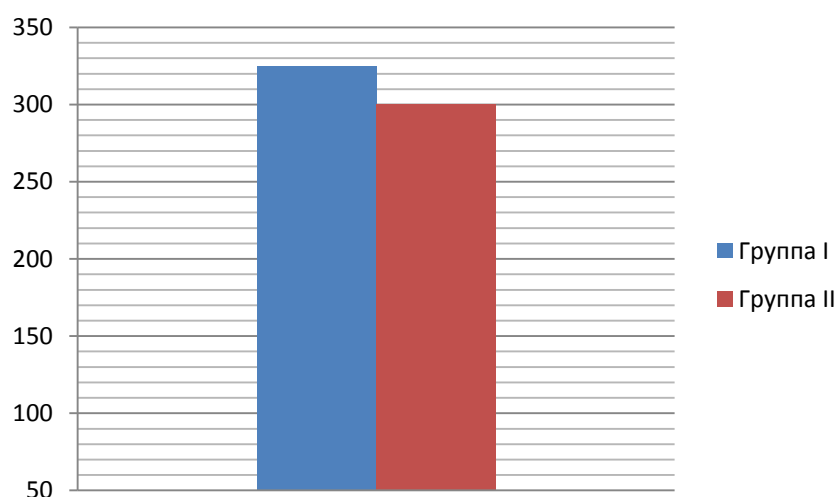


**Рис.4.4** Средняя продолжительность нахождения пациентов после операции в ОРИТ и профильном отделении

В послеоперационном периоде, на 5 сутки после операции, умер один пациент в группе I. Тяжесть состояния пациента была обусловлена полиорганной недостаточностью, на фоне двухсторонней пневмонии, разлитого трахеобронхита. Причиной смерти стала тромбоэмболия легочной артерии. В группе эндартерэктомии летальных исходов в госпитальном периоде не было ( $p=1$ ).

Первые двое суток после операции кардиотоническая и вазопрессорная поддержка более 3мкг/кг/час понадобилась практически 30% пациентам после реваскуляризации миокарда. Чаше медикаментозная поддержка была необходима в группе больных, которым один или более дистальный анастомоз формировали по типу шунтпластики (16, 31%). В группе пациентов с коронарной эндартерэктомией таких больных было меньше (14, 27%), однако статистически значимо группы по данному параметру не отличались ( $p=0,66$ ).

Важным послеоперационным параметром, влияющим на качество реабилитации пациентов, без сомнений является объем кровопотери по дренажам. В группе больных, которым выполнялась КЭ данный показатель был ниже и составил  $327\pm 210$  мл, в то время как в группе ШП количество отделяемого по дренажам было на уровне  $385\pm 262$  мл ( $p=0,86$ ). Двум пациентам в связи с продолжающимся кровотечением по дренажам была выполнена рестернотомия. В одном случае причиной кровотечения стала слетевшая лигатура с вены, у второго пациента был обнаружен кровоточивший поперечный перелом грудины. Все больные были из группы I, в обоих случаях источники кровотечения были найдены и успешно ликвидированы. Медиана объема кровопотери по дренажам представлена на рисунке 4.5.



**Рис.4.5.** Кровопотеря по дренажам

Увеличение активности МВ фракции КФК в крови по данным лабораторных методов диагностики встречалось достаточно часто в обеих группах (45%). В группе I данные изменения встречались у 21 пациента (39%), а вот в группе II еще чаще – у 26 пациентов (51%), однако достоверных различий между группами выявлено не было ( $p=0,24$ ). Средний уровень МВ фракции КФК составил  $26 \pm 11$  Е/л в группе ШП и  $28,7 \pm 16$  Е/л в группе КЭ ( $p=0,91$ ). Нами также был проанализирован уровень более кардиоспецифичного показателя – тропонина Т в крови (норма 0,002 нг/л). Повышение данного параметра было обнаружено у 4 пациентов (7,5%) в группе I и у 5 больных в группе II (10%), без статистически значимых различий ( $p=0,73$ ). Медиана данного показателя составила 0,021 нг/л в группе пациентов с КЭ и 0,019 нг/л в группе больных с ШП ( $p=0,8$ ).

Все изменения в анализах крови носили временный характер и у всех больных к моменту выписки из стационара были в пределах возрастной нормы. Подробная характеристика кардиоспецифичных лабораторных показателей в группах представлена в таблице 4.6.



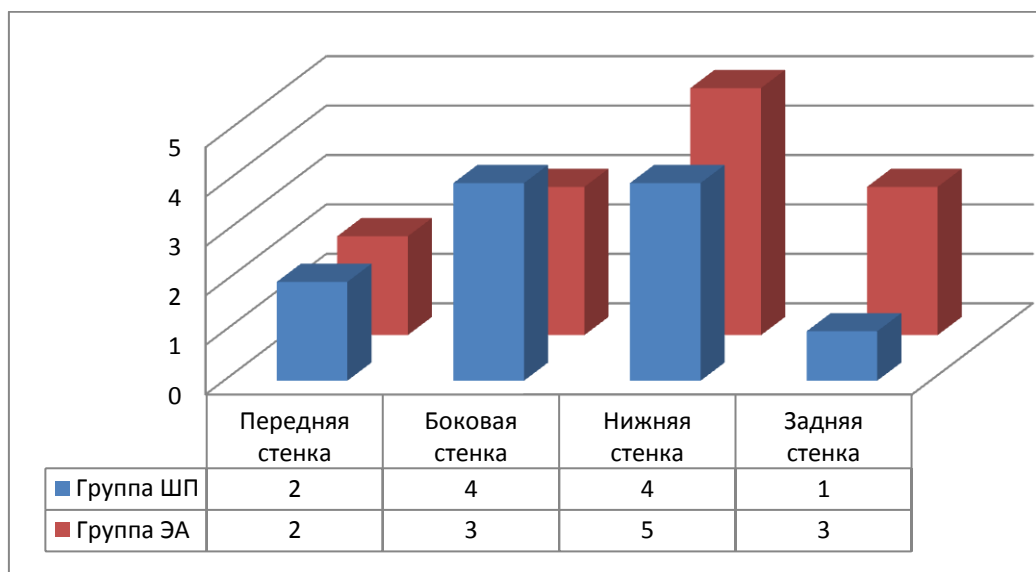
Таблица 4.6. Характеристика лабораторных показателей

Параметр	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	P
МВ КФК, Е/л	26±11	28,7±16	0,91
Тропонин Т, нг/л	0,019±0,008	0,021±0,010	0,8
↑Тропонин Т, n (%)	4(7,5%)	5(10%)	0,73

Периоперационный ИМ был выявлен у одного пациента группы I (2%). Мелкоочаговый инфаркт миокарда в боковой стенке ЛЖ был связан с окклюзией шунта диффузно измененной ВТК. Атеросклеротическое поражение дистальных отделов артерии, а также выраженные изменения сосудистой стенки в месте формирования анастомоза, привели к недостаточному току крови по реконструкции и как следствие тромбозу аутовенозного шунта. Следует заметить, что в данном случае сложных реконструктивных вмешательств на КА выполнено не было, реваскуляризацию бассейна пораженной ВТК выполняли классической методикой с использованием линейного аутовенозного шунта. Свобода от ИМ в госпитальном периоде составила 100% в группе II и 98% в группе I. Статистически достоверной разницы между группами по данному параметру выявлено не было ( $p=1$ ). Ни одному пациенту на госпитальном этапе не выполнялась повторная реваскуляризация миокарда.

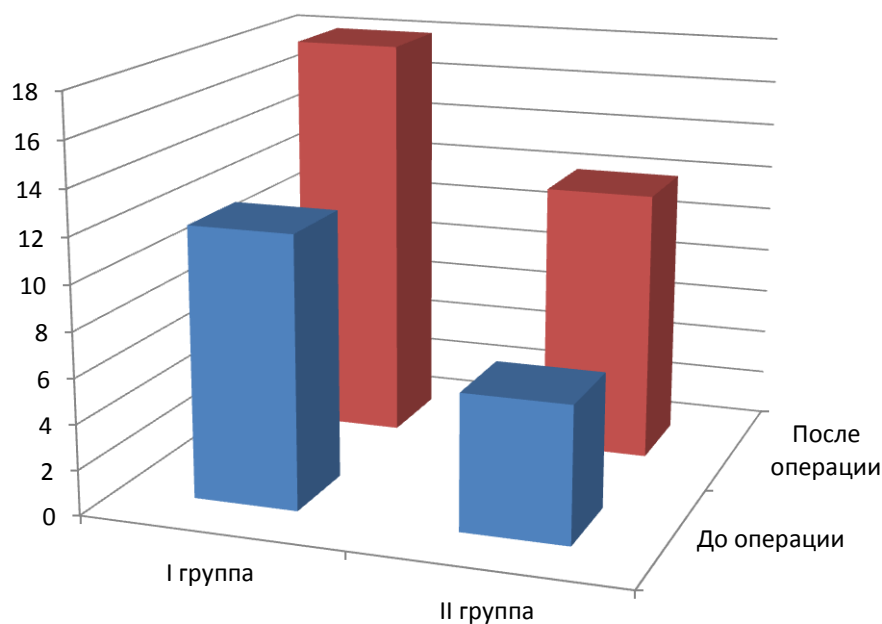
По данным ЭКГ элевация или депрессия сегмента ST более 2 мм в раннем послеоперационном периоде встречалась у 10 пациентов в группе КЭ (19,5%) и немного реже (8 пациентов (15%)) в группе больных, которым формировали продленный коронарный анастомоз ( $p=0,6$ ), без предшествующей эндартерэктомии из пораженной артерии. Однако, данные изменения носили кратковременный характер, нивелировались в течение первых суток, не сопровождались повышением уровня кардиоспецифических ферментов в крови и

не были подтверждены характерными признаками ИМ по данным ЭХО-КГ. Локализация выявленных нарушений представлена на рисунке 4.6.



**Рис.4.6.** Локализация сегментарных нарушений сократимости ЛЖ

Нарушения проводимости и ритма сердца в данном исследовании были представлены фибрилляцией предсердий и АВ блокадами различных степеней. В преобладающем большинстве случаев у пациентов наблюдались аритмии по типу фибрилляций предсердий (16 больных, 15%). Данные нарушения ритма носили транзиторный характер и были купированы в большинстве случаев во время госпитального периода медикаментозно. Одному пациенту из группы ШП понадобилось выполнение кардиоверсии, после чего был восстановлен стойкий синусовый ритм. Всего же в I группе фибрилляция предсердий была выявлена у 8 больных, столько же пациентов имели нарушения ритма в группе II ( $p=1$ ). Сравнительная характеристика нарушений проводимости и ритма до и после операции представлена на рисунке 4.7.



**Рис. 4.7** Характеристика нарушений проводимости и ритма

В нашем исследовании грубые неврологические осложнения в виде острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) не встречались ни у одного пациента. Однако, у одного пациента в группе I был зарегистрирован эпизод транзиторной ишемической атаки (ТИА) после коронарного шунтирования и протезирования аортального клапана с полным восстановлением в течение первых суток с момента атаки ( $p=1$ ). К неврологическим осложнениям нами также были отнесены психомоторное возбуждение и дисциркуляторная энцефалопатия, которые проявлялись в раннем послеоперационном периоде во время подготовки к экстубации после снижении уровня седации. Избыточное возбуждение приводит к необходимости увеличения уровня седации с целью охранительного режима, что в свою очередь продлевает время ИВЛ. Достоверной разницы по данному параметру между группами получено не было ( $p=1$ ).

Средняя продолжительность ИВЛ в послеоперационном периоде в группе I значимо не отличалось от этого показателя в группе II, составив  $6,6 \pm 3,8$  часов и  $6,3 \pm 3,6$  часов соответственно ( $p=0,9$ ). Продленное ИВЛ более 24 часов потребовалось трем пациентам (3%), двоим больным из группы ШП и одному

больному после КЭ. Неинвазивная масочная вентиляция ViPAP была использована с целью улучшения оксигенации у 4 пациентов группы II и у 3 пациентов группы I. По данному параметру достоверных различий между исследуемыми группами выявлено не было ( $p=0,7$ ). В связи с выпотным плевритом 11 пациентам была выполнена плевральная пункция. Данная манипуляция чаще выполнялась пациентам группы шунтпластики и составила 8 процедур против 5 в группе КЭ ( $p=0,5$ ). Полный спектр осложнений со стороны дыхательной системы представлен в таблице 4.7.

Таблица 4.7. Характеристика осложнений со стороны дыхательной системы

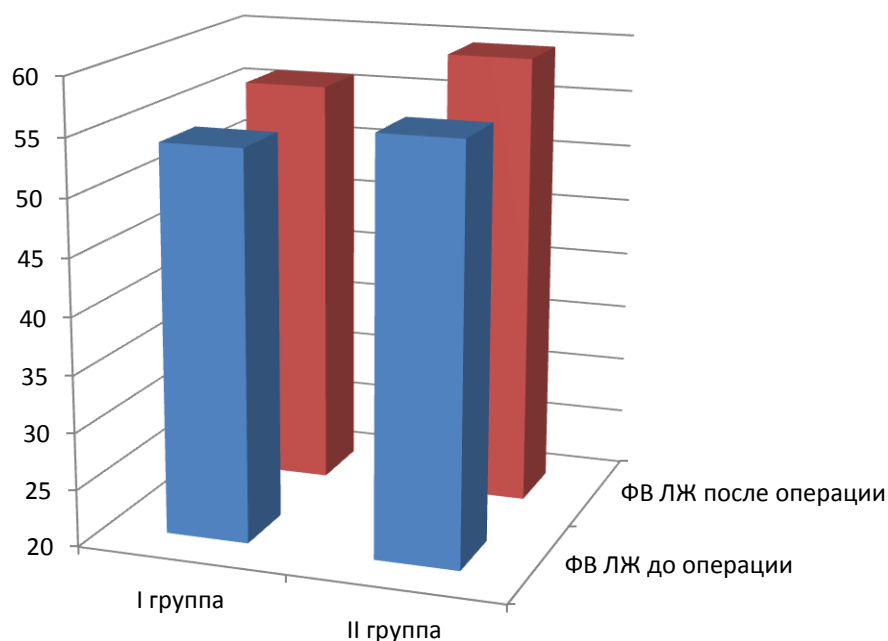
Параметр n (%)	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	P
Средняя длительность ИВЛ, ч.	6,6±3,8	6,3±3,6	0,9
Пролонгированная ИВЛ	2 (4%)	1 (2%)	1
Применение ViPAP	3 (5%)	4 (8%)	0,7
Гидроторакс	12 (22%)	9 (17%)	0,6
Пункция плевральной полости	8 (15%)	5 (10%)	0,5

Раневые осложнения встречались достаточно часто в обеих группах исследуемых пациентов. Данная тенденция связана как с интраоперационными особенностями (забор левой внутренней грудной артерии для реваскуляризации миокарда), так и с дооперационными факторами риска (ожирение, сахарный диабет). Поверхностные раневые осложнения встречались в группе I в 9 случаях, одному пациенту ввиду дегисценции грудины была выполнена рестернорafia, в группе II подобное вмешательство также было выполнено 1 пациенту, в то время как поверхностные раневые осложнения встречались у 8 больных ( $p=1$ ). Сводная таблица послеоперационных осложнений представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8. Характеристика послеоперационных осложнений

Параметр n (%)	I группа (n=53) ШП	II группа (n=51) КЭ	P
Кардиотоническая и вазопрессорная поддержка	16 (30%)	14 (27,5%)	0,66
Динамика сегмента ST	8 (15%)	10 (19,5%)	0,6
Нарушение ритма и проводимости:			
- Фибрилляция предсердий	8 (15%)	8 (15,5%)	1
- AV блокада	1 (2%)	1(2%)	1
Неврологические осложнения:			
- ТИА	1 (2%)	0	1
- Психомоторное возбуждение	3 (5,5%)	2 (4%)	1
Раневые осложнения:			
- Поверхностная инфекция	9 (17%)	8 (15,5%)	1
- Медиастинит	1 (2%)	1(2%)	1

Выполненная в послеоперационном периоде контрольная ЭХО-КГ выявила увеличение глобальной сократительной способности миокарда в обеих группах. При этом исходное значение средней ФВ ЛЖ в группе I было  $52 \pm 7\%$ , а при выписке из стационара  $54 \pm 8\%$  ( $p=0,85$ ). В группе II исходное значение составило  $51 \pm 5\%$ , а конечное равнялось  $54 \pm 7\%$  ( $p=0,72$ ). В общей сложности улучшение глобальной сократительной функции миокарда произошло у 40 больных (38%) из них 20 пациентов в группе ШП и у 20 в группе КЭ. По данному параметру группы были сопоставимы, статистически достоверных различий выявлено не было ( $p=1$ ). Медиана ФВ ЛЖ до и после операции представлена на рисунке 4.8. Проанализировав данные результатов исследования, нами было отмечено снижение КДР с  $5,5 \pm 0,48$  см до  $5,2 \pm 0,51$  см, КСР с  $4,5 \pm 0,51$  см до  $4,4 \pm 0,6$  см, КДО с  $151 \pm 28$  мл



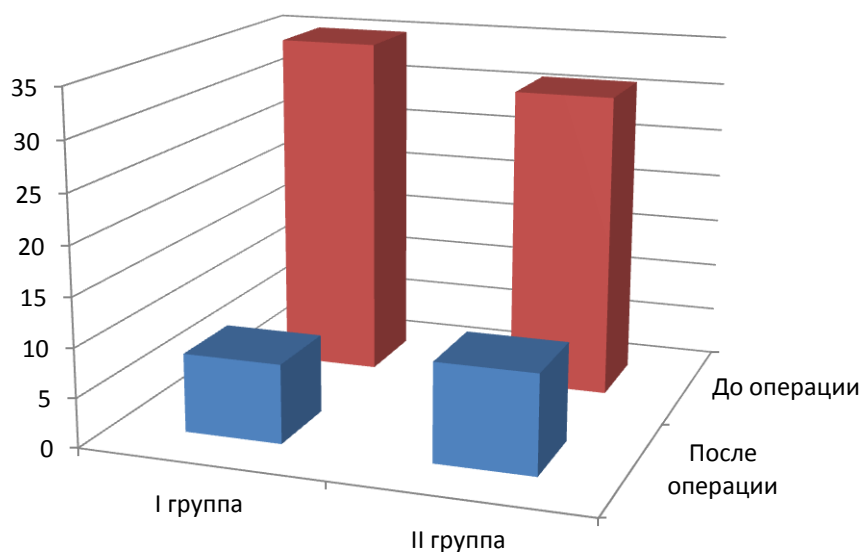
**Рис.4.8.** Динамика изменений ФВ ЛЖ

до  $140 \pm 26$  мл, УО с  $63 \pm 20$  мл до  $62 \pm 18$  мл в группе ШП. Схожие результаты мы наблюдали и в группе КЭ, происходило уменьшение линейных размеров и объемных показателей сердца. Динамика показателей функции миокарда по данным ЭХО-КГ представлена в таблице 4.9.

Таблица 4.9. Динамика ЭХО-КГ показателей

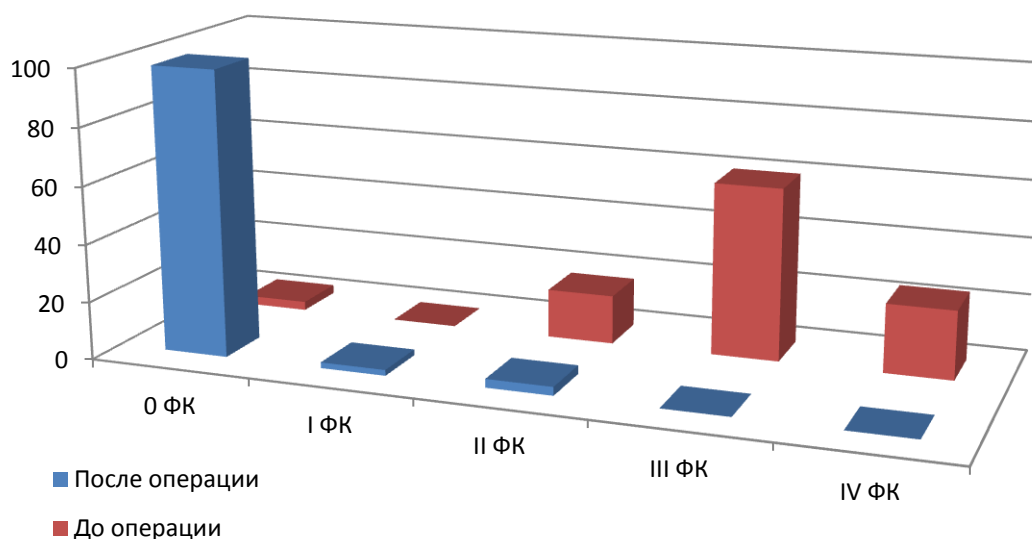
Показатель	I группа (n=53) ШП		P	II группа (n=51) КЭ		P
	До операции	После операции		До операции	После операции	
ФВ ЛЖ, %	$52 \pm 7$	$54 \pm 8$	0,85	$51 \pm 5$	$54 \pm 7$	0,72
КДР, см	$5,5 \pm 0,48$	$5,2 \pm 0,51$	0,66	$5,6 \pm 0,47$	$5,3 \pm 0,48$	0,65
КСР, см	$4,5 \pm 0,51$	$4,4 \pm 0,6$	0,8	$4,7 \pm 0,6$	$4,5 \pm 0,5$	0,79
КДО, мл	$151 \pm 28$	$140 \pm 26$	0,77	$148 \pm 26$	$140 \pm 23$	0,8
КСО, мл	$60 \pm 22$	$58 \pm 22$	0,9	$58 \pm 23$	$57 \pm 24$	0,9
УО, мл	$63 \pm 20$	$62 \pm 18$	0,9	$61 \pm 19$	$60 \pm 19$	0,9

Улучшение локальной сократимости миокарда ЛЖ было отмечено у большинства пациентов, исходно имеющих нарушения кинетики. Так, в группе I из 35 пациентов, которые на дооперационном этапе по данным ЭХО-КГ имели асинергичные участки, у 27 (77%) отмечено улучшение сегментарной сократимости ЛЖ. В группе II положительные изменения произошли у 21 пациента (67%) из 31 исходных (рис.4.9). По данному параметру группы статистически значимо не отличались ( $p=0,43$ ).



**Рис.4.9** Динамика изменения сегментарной сократимости ЛЖ

У всех пациентов в обеих группах отмечено снижение функционального класса стенокардии напряжения (рис. 4.10). Жалобы на характерные ангинозные приступы после операции описывали 3 пациента (6%) в группе II и 2 больных (4%), которым формировали продленный коронарный анастомоз.



**Рис. 4.10** Динамика изменения ФК стенокардии напряжения

Следует отметить, что только у 2 пациентов жалобы сопровождались лабораторными изменениями (повышение МВ фракции КФК до 30 и 28 г/л), с последующим восстановлением к норме. Характерных для инфаркта миокарда изменений по данным ЭКГ и ЭХО-КГ не было выявлено ни у одного из пациентов. По данному параметру группы были сопоставимы, статистически достоверного различия выявлено не было ( $p=0,67$ ).

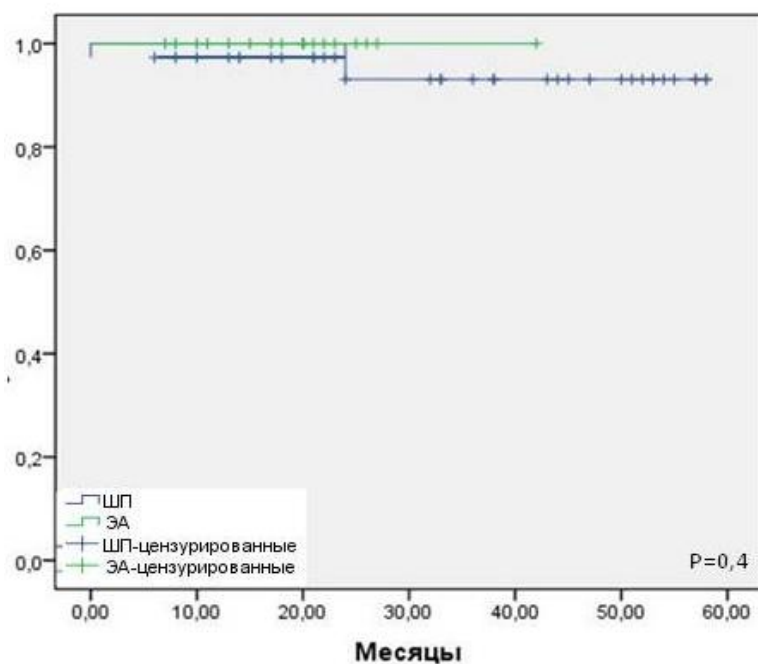
### 4.3. Отдаленные результаты коронарного шунтирования

С целью оценки результатов хирургической реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением коронарного русла в среднесрочном периоде, нами была проанализирована динамика клинического и функционального состояния больного, изучено влияние выбора техники коронарного шунтирования на частоту возникновения неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Средний период наблюдения составил 1223 пациенто-месяцев.



Нами было отслежено и проанализировано 84(80%) пациентов: 44 (83%) в группе ШП и 40 (78%) в группе КЭ. 9 больных из группы I и 11 больных в группе II выбыли из исследования в связи со сменой контактной информации или невозможностью очной консультации. Анкетирование больных с помощью стандартного опросника MOS SF-36 (Medical Outcomes Study - Short Form) проводилось по телефону, e-mail или во время очного обследования пациентов. С целью оценки проходимости шунтов в отдаленном периоде 58 пациентам (55%) в РНЦХ им.Б.В.Петровского или в клиниках по месту жительства была выполнена мультиспиральная компьютерная томография с шунтографией.

В среднеотдаленном периоде, спустя 1 год 8 месяцев после реваскуляризации миокарда умер один больной (2%) в группе пациентов с продленным коронарным анастомозом (причина смерти – прогрессирование онкологического заболевания). В группе больных с коронарной эндартерэктомией летальных исходов не наблюдалось. Выживаемость пациентов за все время наблюдения с учетом госпитального периода составила 96% и 100% в группах I и II соответственно. Оценка кумулятивной кривой выживаемости Kaplan-Meier показала лучшие результаты у пациентов с диффузным поражением коронарного русла, которым выполнялась коронарная эндартерэктомия при шунтировании (рис. 4.11), однако статистически значимого различия между группами выявлено не было ( $p=0,4$ ).



**Рис.4.11.** Кумулятивная кривая выживаемости Kaplan-Meier

Несомненно, одним из важнейших критериев, характеризующих эффективность коронарного шунтирования является свобода от ИМ в среднесрочном периоде. Острый инфаркт миокарда перенесли 2 (4,5%) пациента в группе больных, которым дистальный анастомоз формировали по типу шунтпластики. При этом у одного из них ИМ протекал в бассейне артерии ранее реваскуляризированной с использованием продленного коронарного анастомоза, у второго пациента зона ишемического поражения соответствовала бассейну ранее шунтированной артерии с помощью классической методики формирования анастомоза с аутовенозным трансплантатом. В группе пациентов с коронарной эндартерэктомией в среднесрочном периоде инфаркт миокарда произошел у 4 больных (10%), в трех случаях катастрофа произошла в бассейне ранее эндартеремизированных артерий, у одного пациента ИМ развился в бассейне ранее не шунтированной артерии. Группы статистически значимо не отличались по данному параметру, показав однородность ( $p=0,4$ ).

Общая свобода от инфаркта миокарда с момента операции и до конца периода наблюдения составила для группы I 95% и 90% в группе II. Кривая свободы от ИМ Карлан-Меier представлена на рисунке 4.12.

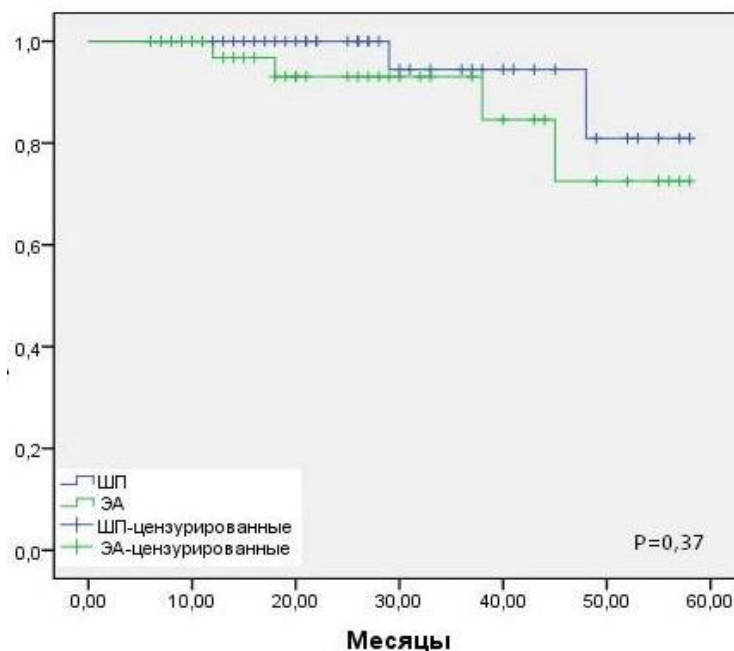


Рис.4.12 Кумулятивная кривая свободы от ИМ Карлан-Меier

Функциональное состояние пациентов в среднесрочном периоде после оперативного вмешательства оценивалось с помощью показателя «свободы от стенокардии». Подавляющее большинство пациентов отметили выраженный положительный эффект от операции в виде возросшей толерантности к физической нагрузке, снижению частоты и интенсивности приступов стенокардии. Динамика снижения функционального класса стенокардии представлена на рисунке 4.13. 38 пациентов в обеих группах не испытывали характерных приступов загрудинных болей после операции, даже при выполнении значительных физических нагрузок (45,5% больных в группе ШП

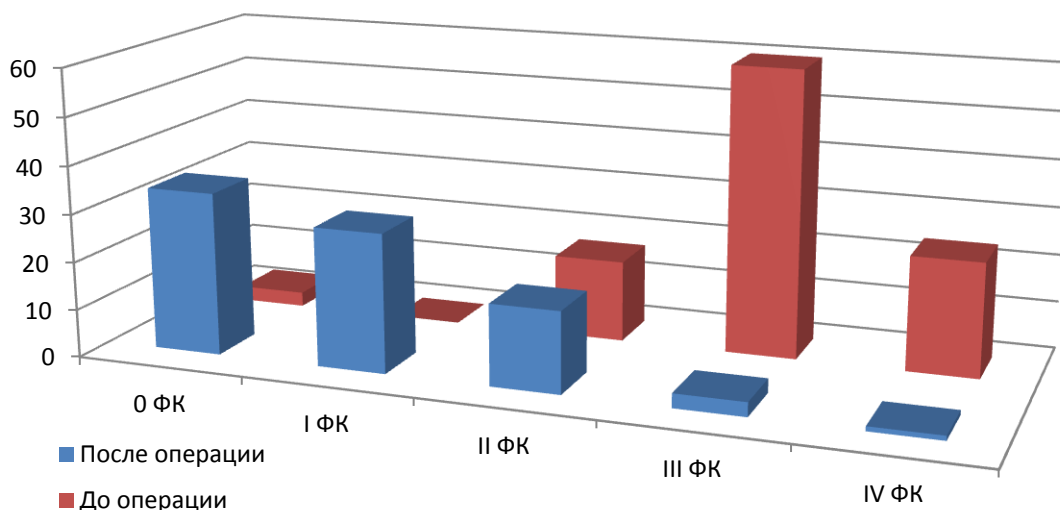


Рис.4.13.

Динамика изменения ФК стенокардии напряжения

и 45% в группе КЭ). Статистически значимые различия были получены практически по всем параметрам при сравнении с исходным классом стенокардии. Однако при сравнении между группами значимых различий выявлено не было. Полученные данные о функциональном классе стенокардии напряжения между группами представлены в таблице 4.10.

Таблица 4.10. Сводная таблица распределения пациентов в зависимости от ФК стенокардии

Функциональный класс стенокардии n (%)	I группа ШП		P	II группа КЭ		P
	До операции (n=53)	После операции (n=44)		До операции (n=51)	После операции (n=40)	
0	0	20 (45,5%)	<0,0001*	3(6%)	18 (45%)	0,0001*
I	0	15 (34%)	<0,0001*	0	14 (35%)	<0,0001*
II	12(22%)	7 (16%)	1	5(10%)	6 (15%)	0,23
III	31(59%)	1 (2,25%)	<0,0001*	29(57%)	2 (5%)	<0,0001*
IV	10(19%)	1 (2,25%)	0,01	14(27%)	0	0,0002*

Кривая свободы от стенокардии напряжения Kaplan-Meier представлена на рисунке 4.14. Как видно из графика достоверных различий между группами по данному параметру отмечено не было.

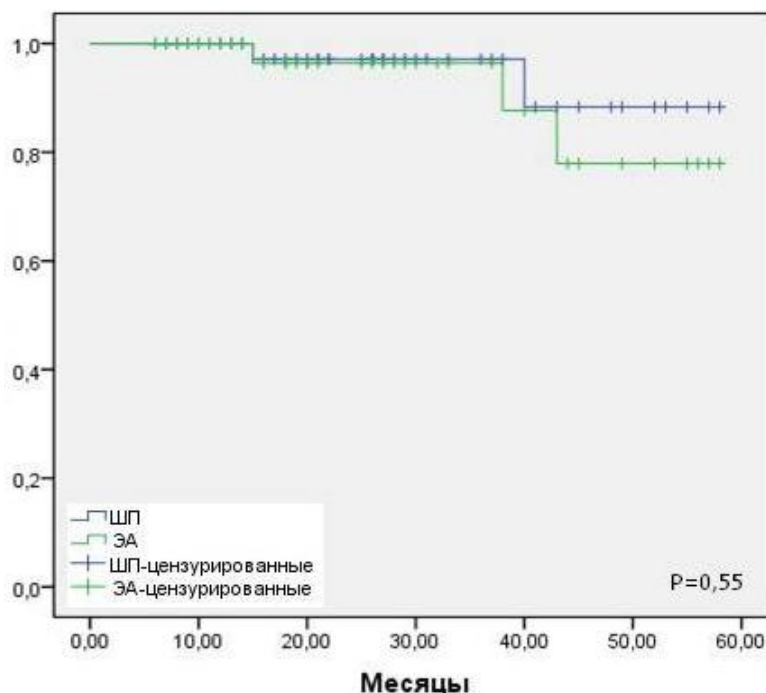
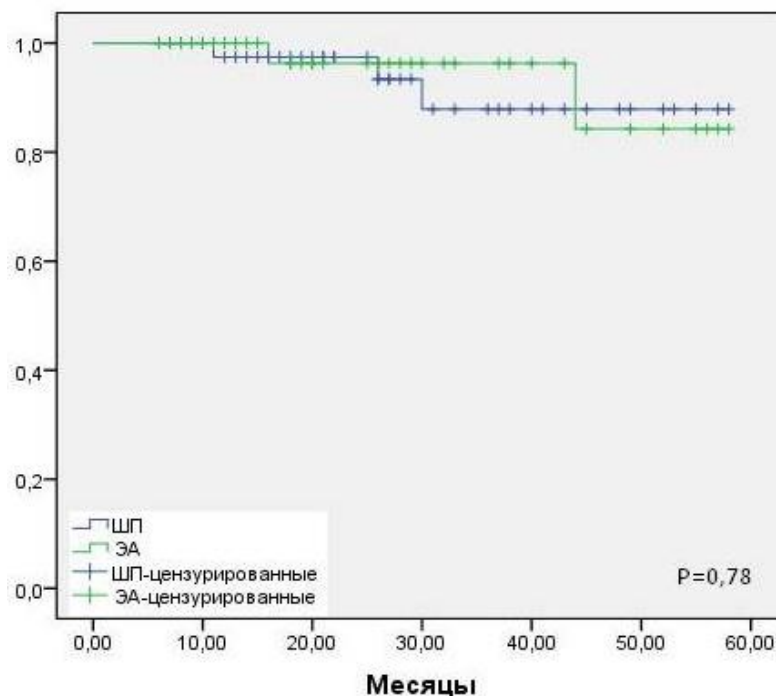


Рис.4.14. Кумулятивная кривая «свободы от ишемии» Kaplan-Meier

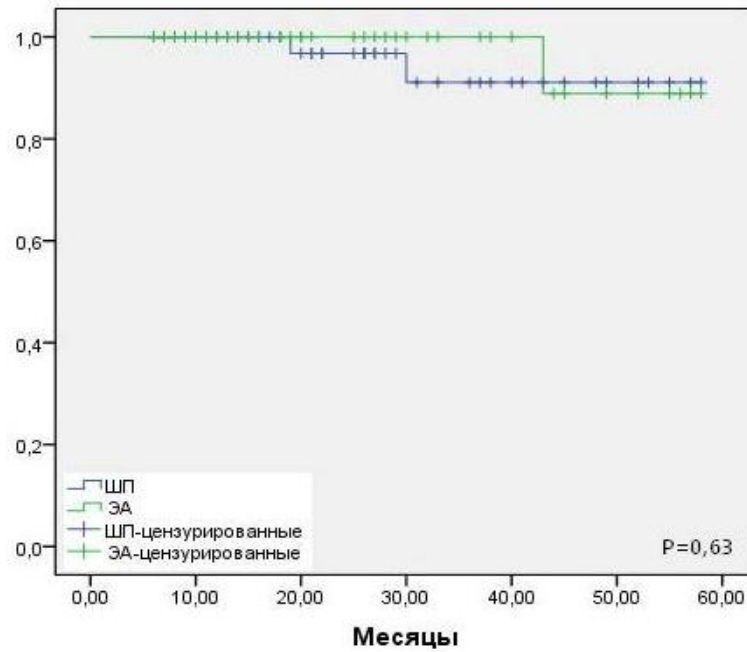
Повторные вмешательства на коронарных артериях были выполнены 5 пациентам (6%). В группе ШП повторная интервенция выполнялась в 3 случаях, в группе КЭ у 2-х больных ( $p=0,78$ ). Хирургическая реваскуляризация миокарда не понадобилась ни одному пациенту. Все больные были подвержены чрескожному коронарному вмешательству в объеме стентирования одной (3 пациента) или 2-х (2 пациента) коронарных артерий. Одному пациенту в группе П ЧКВ выполнялось во время развития острого ИМ. Остальным больным повторное вмешательство выполнялось в связи с рецидивом стенокардии. Одному из пациентов, которым выполнялось вмешательство на 2-х артериях стентирование коронарных артерий было проведено одномоментно, второму больному сначала выполнялось вмешательство на ПМЖА, а затем на ВТК.

Общая свобода от повторных реваскуляризаций за весь период наблюдения составила 93% в группе I и 95% в группе II. Кривая свободы от повторных коронарных вмешательств Kaplan-Meier представлена на рисунке 4.15.



**Рис.4.15.** Кумулятивная кривая свободы от повторных реваскуляризаций Kaplan-Meier

В течение всего периода наблюдения нарушения мозгового кровообращения в виде транзиторных ишемических атак были зарегистрированы у 3 пациентов (3,5%). Ни одного случая ОНМК по ишемическому или геморрагическому типу в обеих группах не было. В группе пациентов, которым выполняли один или несколько дистальных анастомозов по типу шунтпластики ТИА перенесли 2 пациента (один на госпитальном этапе и один в среднеотдаленном периоде) и один пациент после реваскуляризации миокарда с использованием коронарной эндартерэктомии. Свобода от нарушения мозгового кровообращения составила 96% в группе I и 98% в группе II, без статистически значимого различия между группами (рис.4.16).



**Рис.4.16.** Кумулятивная кривая свободы от нарушений мозгового кровообращения Kaplan-Meier

Помимо объективных методов обследования, выполненных пациентам в отдаленные сроки после хирургического вмешательства важным критерием, определяющим эффективность реваскуляризации миокарда, является качество жизни пациента. Для оценки данного параметра мы использовали один из наиболее распространенных общих опросников MOS SF-36, состоящий из 36 вопросов с 8 шкалами (табл.4.11).

Таблица 4.11. Структура опросника SF- 36

Вопрос	Шкала	Общий показатель
3а;3б;3в;3г;3д;3е;3ж;3з;3и;3к	Физическое функционирование (Physical Functioning – PF)	Физический компонент здоровья
4а;4б;4в;4г	Рольное функционирование, обусловленное физическим состоянием (Role-Physical Functioning –RP)	
7;8	Интенсивность боли (Bodily pain –BP)	
1;11а;11б;11в;11г	Общее состояние здоровья (General Health –GH)	
9а;9д;9ж;9и	Жизненная активность (Vitality – VT)	Психологический компонент здоровья
6;10	Социальное функционирование (Social Functioning-SF)	
5а;5б;5в	Рольное функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (Role-Emotional – RE)	
9б;9в;9г;9е;9з	Психическое здоровье (Mental Health – MH)	

Оценка полученных результатов осуществлялась по классической бальной системе, состоящей из четырех пунктов: «хороший», «удовлетворительный», «неудовлетворительный», «плохой». «Хороший» - общее состояние больного в отдаленном периоде соответствовало состоянию здорового пациента. Отсутствовали жалобы, значимые расстройства сердечно-сосудистой системы, удовлетворительная переносимость физической нагрузки с восстановлением



трудоспособности в пределах привычной деятельности. «Удовлетворительный» - общее состояние больных улучшалось, но не достигало уровня здоровых пациентов. Сохранялись жалобы на периодическую боль в грудной клетке в области сердца, сердцебиение, незначительную одышку. Отмечалось умеренное снижение толерантности к физической нагрузке. При объективном обследовании у таких больных отмечалась положительная динамика показателей функции сердца, однако их нормализация не происходила. «Неудовлетворительный» - состояние больных не улучшалось или прогрессивно ухудшалось после хирургического вмешательства. К этой же группе относились пациенты, требующие повторного вмешательства на коронарных артериях. «Плохой» - результат, означающий летальный исход после выписки из стационара. При сравнении данных опросника SF-36 в среднесрочном послеоперационном периоде различий в качестве жизни пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда с использованием продленного коронарного анастомоза и пациентов после коронарной эндартерэктомии, по всем восьми шкалам выявлено не было (табл.4.12).

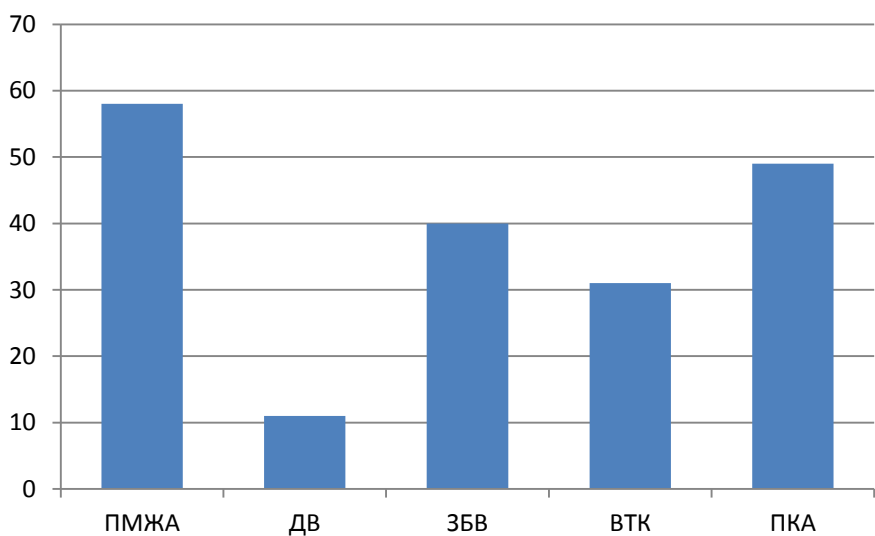
Таблица 4.12. Сравнительная оценка качества жизни

Шкала опросника SF-36	I группа ШП (n=44)	II группа КЭ (n=40)	P
Физическое функционирование	75,4±13,6	74,4±11,5	0,9
Рольное функционирование, обусловленное физическим состоянием	56,4±5,6	54,4±4,8	0,78
Интенсивность боли	72±10,5	72,5±9,8	0,9
Общее состояние здоровья	63,5±9,5	65,3±11,2	0,9
Жизненная активность	77,3±14,2	76,5±13	0,9
Социальное функционирование	70,3±11,4	71,2±12,7	0,9
Рольное функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием	65,2±5,2	61,7±5,8	0,65
Психическое здоровье	68,5±10,3	69,2±11,4	0,9

Показатели качества жизни позволяют оценить эффективность проводимых лечебных, диагностических и реабилитационных мероприятий. В нашем исследовании по большинству рассматриваемых параметров в обеих группах были получены «хорошие» и «удовлетворительные» результаты, при этом значимых различий между исследуемыми группами выявлено не было. Реваскуляризация миокарда оказывает благоприятное влияние на больных в отдаленном послеоперационном периоде и способствует повышению показателей оценочных шкал качества жизни.

#### 4.4. Отдаленные результаты проходимости шунтов

С целью проведения анализа проходимости шунтов в среднеотдаленном послеоперационном периоде нами была выполнена МСКТ шунтография с контрастированием у 30 пациентов в группе I (68%) и 28 больным группы II (70%). Средний период наблюдения составил 1206 пациенто-месяцев. Ряду пациентов исследование не было проведено ввиду социально-экономического фактора, некоторым больным исследование не выполнялось по медицинским показаниям, в связи с невозможностью применения контрастсодержащего препарата (хронические заболевания почек, щитовидной железы) или выполнения кардиосинхронизации (нарушения ритма). Для оценки проходимости кондуитов нами было проанализировано 189 шунтов. Подробная характеристика анализируемых артерий представлена на рисунке 4.17.



**Рис.4.17.** Распределение кондуитов в зависимости от бассейна ревазуляризованных артерий

Общее число дистальных анастомозов в исследуемых группах составило 196. Группы были сопоставимы по данному параметру. В среднем было выполнено  $3,3 \pm 0,7$  коронарных анастомозов за операцию. В группе I данный показатель составил  $3,1 \pm 0,8$ , в группе II  $3,25 \pm 0,7$  ( $p=0,88$ ). Характеристика дистальных

анастомозов исследуемых групп в зависимости от реваскуляризируемого бассейна представлена в таблице 4.13.

Таблица 4.13. Распределение дистальных анастомозов в зависимости от бассейна реваскуляризируемых артерий

Шунтированные артерии n (%)	I группа (n=30) ШП	II группа (n=28) КЭ
	ПМЖА	30 (100%)
ДВ	5 (16,5%)	3 (11%)
ЗБВ	22 (73%)	21 (75%)
ВТК	17 (56,5%)	14 (50%)
ПКА	23 (76,5%)	28 (100%)

В группе пациентов, которым при реваскуляризации миокарда выполняли коронарную эндартерэктомию, нами была проанализирована проходимость 94 кондуитов, из них 28 (30%) были сформированы с артериями после КЭ (рис.4.18).

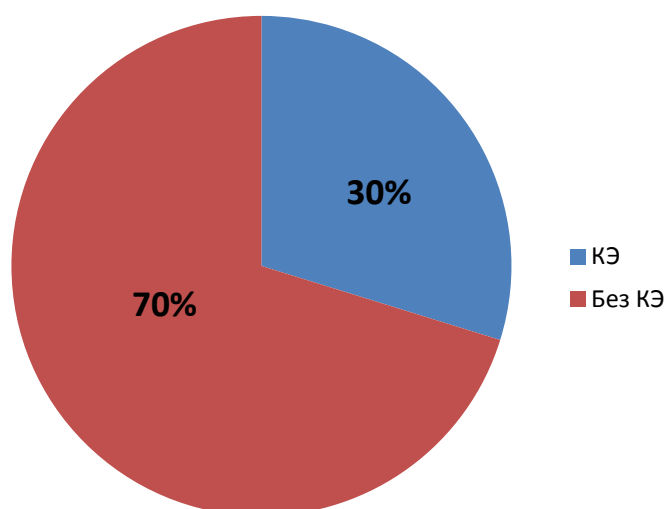


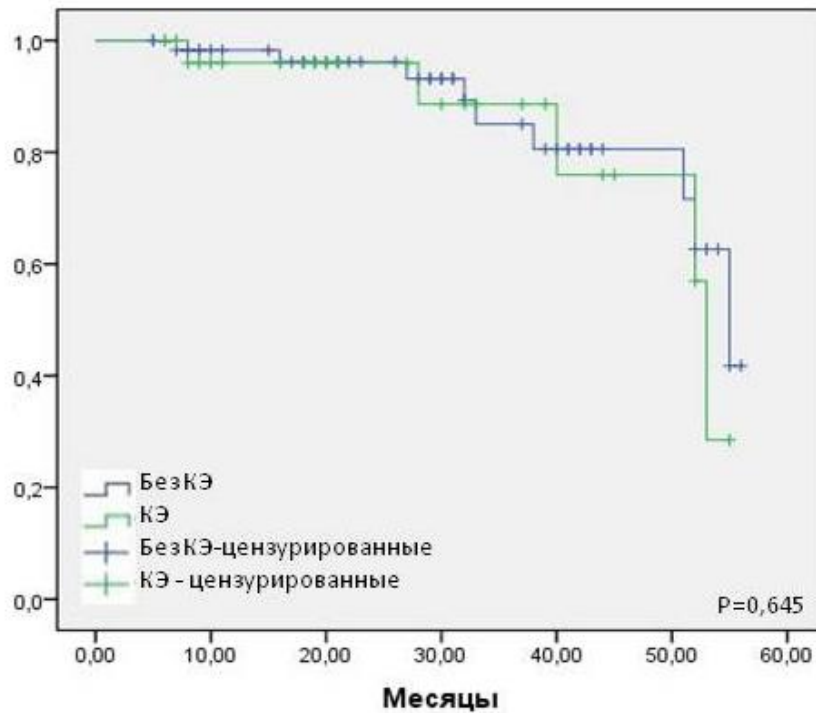
Рис.4.18. Распределение анализируемых кондуитов группы II

В мировой практике о состоянии шунтов в основном судят по критериям, предложенным FitzGibbon G.M. (1978г.). Автор выделял следующие категории проходимости кондуитов: «А» (отлично), «В» (проблематичное состояние), «О» (окклюзия). К категории «В» относят шунты, которые где – либо на их протяжении, включая проксимальный или дистальный анастомозы, сужены более чем на 50% (FitzGibbon G.M., 1978). Помимо этого к группе «В» относят так называемое состояние «string sign» («натянутая струна»), к которому относят диффузное сужение просвета ВГА <1 мм.

На момент исследования критериям относящимся к группе «А» (отлично) соответствовал 81 кондуит (86%). Проходимость шунтов к артериям после КЭ составила 82% от числа артерий подвергшихся данной процедуре и 95% от общего количества шунтированных артерий (p=0,64). Кумулятивная кривая Kaplan-Meier представлена на рисунке 4.19. Проходимость кондуитов у пациентов группы II к артериям, из которых эндартерэктомия не выполнялась, по данным нашего исследования ровнялась 88% от числа классического коронарного шунтирования и 94% от общего количества (таб. 4.14).

Таблица 4.14. Результат проходимости кондуитов в зависимости от метода КЭ

Результат шунтографии n (%)	Без КЭ (n=66)	КЭ (n=28)	p
Категория «А»	58 (87%)	23 (82%)	0,64
Категории «В» и «О»	8 (13%)	5 (18%)	



**Рис.4.19.** Кривая Kaplan-Meier проходимости шунтов в группе II

Наиболее частой причиной неудовлетворительной функции шунтов являлась окклюзия (62%), стеноз >70% был выявлен в 15% кондуитов, и в 23% случаях степень стеноза составила >50%, однако не превышала 70%. Достоверного различия причины дисфункции шунтов выявлено не было ( $p=0,67$  и  $0,37$  соответственно).

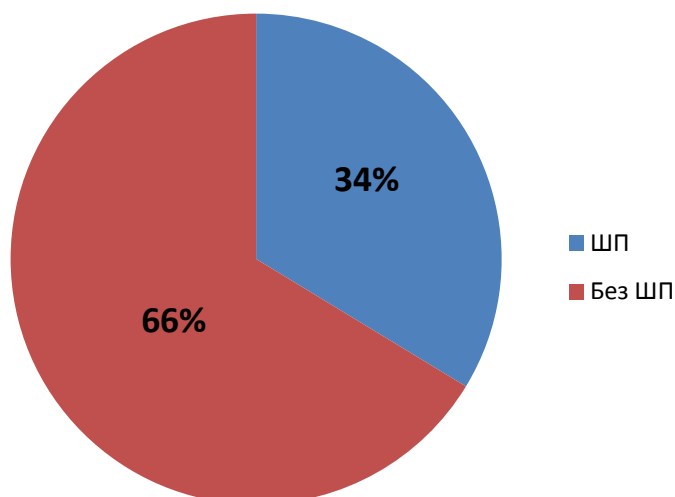
Нами также была проведена оценка проходимости кондуитов в послеоперационном периоде в зависимости от бассейна шунтируемой артерии. Полученные данные представлены в таблице 4.15.

Таблица 4.15. Результат проходимости кондуитов в зависимости от бассейна шунтируемой артерии

Шунтированные артерии n (%)	Без КЭ (n=66)		КЭ (n=28)		p
	«А»	«В» и «О»	«А»	«В» и «О»	
ПМЖА	21 (75%)	1 (3,5%)	5(18%)	1(3,5%)	0,38
ДВ	2 (66,7%)	1(33,3%)	-	-	1
ЗБВ	16 (76,3%)	3(14,3%)	1(4,7%)	1(4,7%)	0,35
ВТК	11 (78,5%)	2(14,3%)	1(7,2%)	0	1
ПКА	7 (26%)	1(3,7%)	16(59%)	3(11,3%)	1

Из представленного анализа проходимости кондуитов в среднеотдаленном периоде видно, что частота окклюзий линейных шунтов после реваскуляризации миокарда несколько ниже шунтов к артериям после коронарной эндартерэктомии, однако статистически значимого различия между данными группами обнаружено не было ( $p=0,64$ ), что позволяет нам сделать вывод о безопасности и эффективности применения данной методики у пациентов с диффузным поражением коронарного русла. Нами также не было обнаружено статистически значимых различий по данному параметру при анализе проходимости кондуитов в зависимости от бассейна шунтируемых артерий. Таким образом, мы считаем, что комбинированная техника коронарной эндартерэктомии позволяет выполнять полное удаление атеросклеротического слепка при его локализации в любой шунтируемой артерии сердца.

В группе пациентов, у которых при реваскуляризации миокарда для формирования дистального анастомоза использовали продленный коронарный анастомоз, нами было проанализировано 95 шунтов, из них 32 (34%) было сформировано с коронарными артериями по типу шунтпластики (рис.4.20).



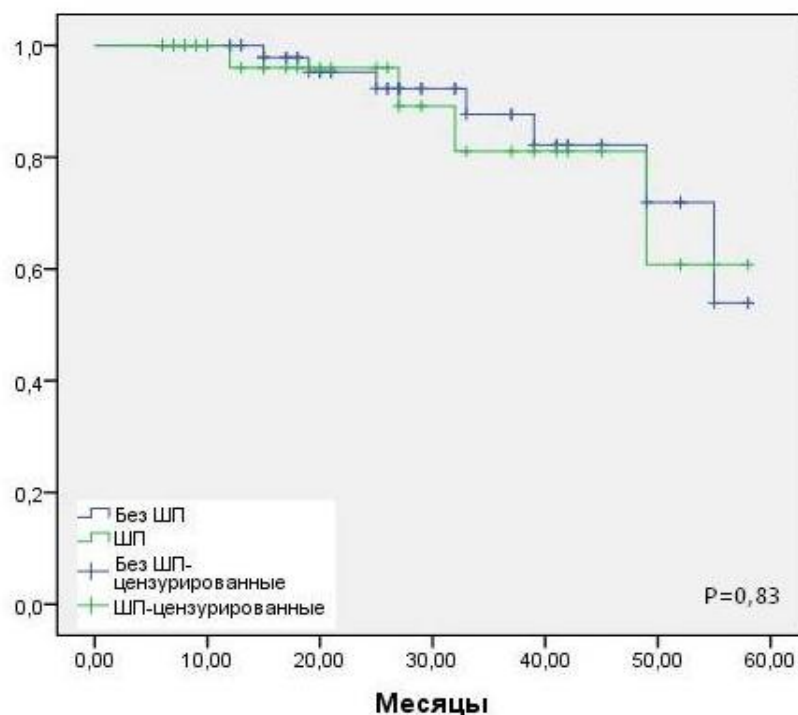
**Рис.4.20** Распределение анализируемых кондуитов группы I

На момент исследования 84 кондуита (88%) соответствовали критериям, относящимся к группе «А», т.е. не имели значимых стенозов в области проксимального и дистального анастомозов, а также теле шунта. Проходимы оказались 28 (38%) кондуитов, имеющих модифицированный дистальный анастомоз и 56 (62%) шунтов, сформированных классической методикой коронарного анастомоза. Кумулятивная кривая Kaplan-Meier представлена на рисунке 4.21. При этом общая проходимость шунтов после выполнения ШП составила 88%, а обычных анастомозов 89% (табл.4.16).

Таблица 4.16. Результат проходимости кондуитов в зависимости от метода КШ

Результат шунтографии n (%)	Без ШП (n=63)	ШП (n=32)	P
Категория «А»	56 (89%)	28 (87,5%)	0,83
Категории «В» и «О»	7 (11%)	4 (12,5%)	





**Рис.4.21** Кривая Карпан-Меier проходимости шунтов в группе I

При анализе причин неудовлетворительной функции шунтов в среднесрочном послеоперационном периоде, нами было выявлено, что наиболее частой причиной дисфункции кондуита являлась его окклюзия (64%), в то время как выраженный стеноз шунта  $>70\%$  встречался только в 1 случае (9%), и в 3 случаях (27%) нами был выявлен стеноз  $>50\%$ , но менее 70%. По изучаемым параметрам достоверно чаще встречалась окклюзия кондуита при сравнении с выраженным стенозом шунта  $>70\%$  ( $p=0,02$ ). При сравнительном анализе остальных причин неудовлетворительной функции шунтов в среднеотдаленном послеоперационном периоде статистически значимых различий выявлено не было ( $p=0,2$  и  $0,5$  соответственно).

Также как и в группе КЭ нами была проведена оценка проходимости кондуитов в послеоперационном периоде в зависимости от бассейна шунтируемой артерии. Полученные данные представлены в таблице 4.17.

Таблица 4.17. Результат проходимости кондуитов в зависимости от бассейна шунтируемой артерии

Шунтированные артерии n (%)	Без ШП (n=63)		ШП (n=32)		p
	«А»	«В» и «О»	«А»	«В» и «О»	
ПМЖА	11(17,4%)	1(1,6%)	17 (54%)	1 (3%)	1
ДВ	3(4,8%)	1(1,6%)	1 (3%)	0	1
ЗБВ	15(23,8%)	3(4,8%)	2 (6%)	1(3%)	0,48
ВТК	12(19%)	1(1,6%)	2 (6%)	1(3%)	0,35
ПКА	15(23,8%)	1(1,6%)	6 (19%)	1(3%)	0,52

Из представленного анализа проходимости кондуитов в среднеотдаленном периоде видно, что неудовлетворительная функция шунтов встречается несколько реже при формировании классического коронарного анастомоза, чем при выполнении продленного дистального анастомоза по типу шунтпластики (11% против 12%). Однако, статистически значимого различия между данными группами в ходе исследования выявлено не было ( $p=0,83$ ). Анализ полученных данных позволяет сделать нам вывод об эффективности и целесообразности применения данной методики при реваскуляризации миокарда у пациентов с множественным диффузным поражением коронарного русла.

При анализе проходимости кондуитов в зависимости от бассейна шунтируемой артерии нами не было обнаружено статистически значимых различий по данному параметру ни в одной из исследуемых подгрупп. Таким образом, мы считаем, что применение продленного дистального анастомоза по типу шунтпластики возможно и безопасно при шунтировании любой коронарной артерии с целью выполнения полной реваскуляризации миокарда.

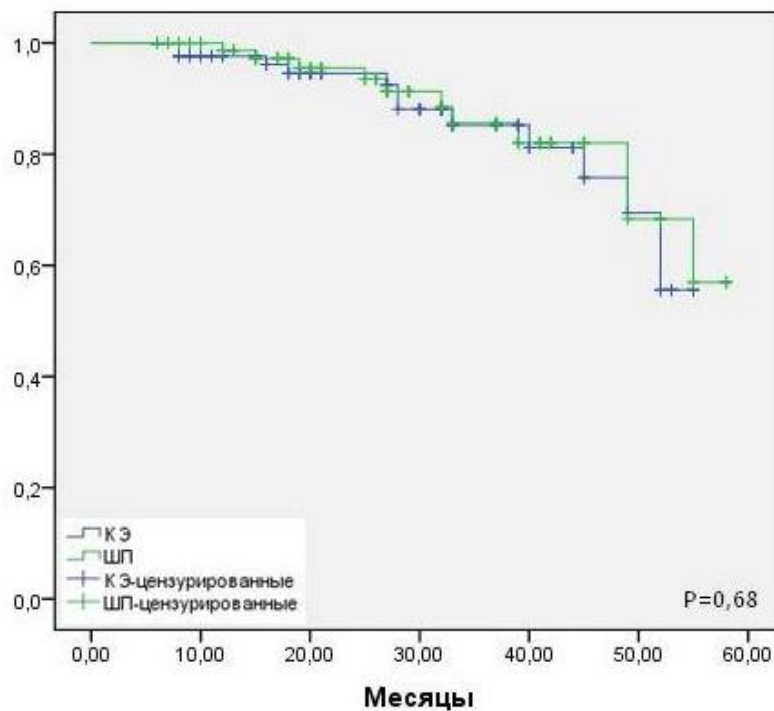
В ходе исследования был проведен анализ проходимости шунтов в зависимости от типа используемых кондуитов. Лучшие результаты были

получены при аутоартериальном шунтировании. Проподимость левой ВГА составила 94% в группе I и 93% в группе II, без статистически значимого различия между группами ( $p=1$ ). Проподимость БПВ, используемой в качестве кондуита для шунтирования, составила 86% и 83,5% для групп I и II соответственно ( $p=0,8$ ). Несмотря на очевидно лучшую проподимость аутоартериальных шунтов в среднесрочном послеоперационном периоде, при внутригрупповом сравнительном анализе кондуитов статистически достоверного различия выявлено не было ( $p=0,49$  и  $0,33$ ). Подробная характеристика проподимости шунтов в зависимости от типа используемого кондуита представлена в таблице 4.18.

Таблица 4.18. Результат проподимости кондуитов в зависимости от типа используемого кондуита

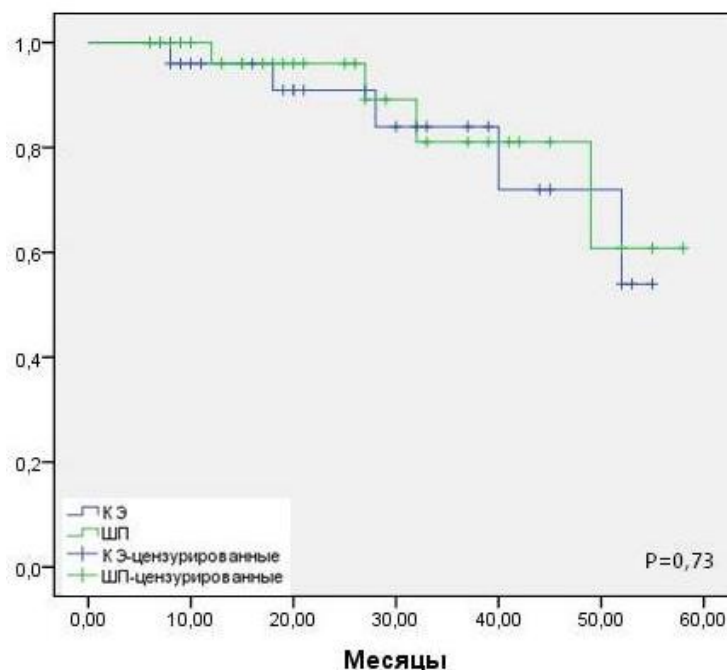
Кондуит	ШП (n=95)			ЭА (n=94)			p
	«А»	«В» и «О»	p	«А»	«В» и «О»	p	
ВГА	28	2	0,49	26	2	0,33	1
БПВ	56	9		55	11		0,8

При сравнительном анализе проподимости кондуитов исследуемых групп в среднесрочном послеоперационном периоде на момент исследования 84 кондуита в группе I и 81 кондуит в группе II соответствовали критериям, относящимся к категории «А» (отлично). Кумулятивная кривая Kaplan-Meier представлена на рисунке 4.22. Несмотря на несколько лучшую функцию шунтов в группе I (88% против 86%), статистически значимого различия по данному параметру между исследуемыми группами выявлено не было ( $p=0,68$ ).



**Рис.4.22.** Кривая Kaplan-Meier проходимости шунтов

При сравнительном анализе полученных данных проходимости кондуитов к артериям, из которых была выполнена КЭ или анастомоз с которыми был сформирован по типу шунтпластики, статистически значимых различий выявлено не было ( $p=0,73$ ). Кумулятивная кривая Kaplan-Meier представлена на рисунке 4.23.



**Рис.4.23.** Кривая Kaplan-Meier проходимости шунтов после КЭ или ШП

Опираясь на данные полученных результатов, мы пришли к выводу, что использование коронарной эндартерэктомии или шунтпластики у пациентов с диффузным поражением артерий сердца, дает возможность выполнения полной реваскуляризации миокарда, вне зависимости от характера, локализации и протяженности поражения артерии. Ближайшие и среднеотдаленные результаты проходимости кондуитов имеют сравнимые результаты с КШ без выполнения эндартерэктомии или шунтпластики.

## **Заключение**

Ишемическая болезнь сердца на протяжении долгого времени является основным заболеванием, приводящим к летальности и инвалидизации населения во всех экономически развитых странах мира (Агаджанян, Р. С., 2008). В настоящее время пациентам, страдающим ИБС, могут предложить различные варианты улучшения кровоснабжения миокарда. В зависимости от тяжести и распространенности патологического процесса больные могут рассчитывать на консервативное, эндоваскулярное или хирургическое лечение. Каждый из этих методов имеет свои положительные и отрицательные стороны, а также достаточно четкие показания и ограничения. С развитием кардиологии в целом и интервенционной кардиологии в частности наметилась тенденция к смещению «сферы интересов» коронарной хирургии (Акчурина, Р. С., 2012).

Наиболее типичные пациенты для хирургической реваскуляризации миокарда в настоящее время это больные с выраженным многососудистым, многоуровневым и диффузным поражением коронарного русла, имеющие ряд тяжелых сопутствующих заболеваний, неблагоприятно влияющих на течение самой операции и ухудшая отдаленные, а зачастую и ближайшие результаты. Так, по данным литературы, среди пациентов, перенесших КШ, сахарным диабетом страдают от 15 до 40% больных, признаки мультифокального атеросклероза встречаются в 20 - 50% случаев, а доля пациентов, имеющих избыточную массу тела, составляет от 20% до 40% (Сумин А.Н., 2011, Aboyans V., 2009, A.H.M. van Straten, 2010). По данным нашего исследования среди сопутствующей патологии сахарный диабет был выявлен у 25% больных, хроническая ишемия головного мозга - у 26%, мультифокальный атеросклероз встречался у 79% пациентов, хроническая обструктивная болезнь легких - у 19%, неспецифические заболевания почек с нарушением функции – у 16%, увеличение индекса массы тела >30 наблюдалось у 18% прооперированных, наиболее частой патологией, встречающейся у пациентов стала артериальная гипертензия, которой страдали

95% исследуемых. При этом группы пациентов были сопоставимы по наличию сопутствующей патологии.

К наиболее тяжелой группе больных, страдающих ИБС, несомненно, относятся пациенты с диффузным атеросклерозом венечных артерий (Бокерия, Л. А., 2012). Данный вид поражения коронарного русла делает невозможным и нецелесообразным использование чрескожного вмешательства на сосудах сердца. А исследования, проведенные в последнее время, показывают, что даже при максимально возможной многокомпонентной консервативной терапии прогноз у данной группы пациентов неблагоприятный (Лысенко, А. В., 2012).

Изменение профиля пациентов, нуждающихся в хирургической реваскуляризации миокарда, объясняет тенденции современной коронарной хирургии, направленные на применение различных стратегий и модификаций КШ для достижения желаемого результата. Эффективность операции в ближайшем и отдаленном периоде зависит во многом от хорошей функции шунтов, а также возможности полной реваскуляризации миокарда (Казанчян П.О., 2010). Выраженные изменения артерии делают невозможным использование «классической» техники коронарного шунтирования. В связи с этим перед кардиохирургами все чаще встает вопрос о необходимости дополнительных вмешательств на коронарных артериях с целью выполнения полной реваскуляризации миокарда. Различные варианты коронарной эндартерэктомии и шунтпластики являются одними из таких вмешательств, изучению результатов которых посвящена данная работа.

Материалом настоящего исследования явились 104 пациента, которым с февраля 2013г. по июль 2017г. в отделении хирургии аорты и ее ветвей РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского была выполнена хирургическая реваскуляризация миокарда в сочетании со сложными вмешательствами на коронарных артериях. Оценка проводилась на основании ретроспективного и проспективного анализа. Все пациенты по характеру выполненного хирургического вмешательства, были разделены на 2 группы.

В **I группу** вошли пациенты (n=53), которым было выполнено КШ, при этом дистальный анастомоз с одной или более коронарной артерией был сформирован по типу шунтпластики.

Во **II группу** вошли пациенты (n=51), которым была выполнена хирургическая реваскуляризация миокарда, дополненная коронарной эндартерэктомией.

Возраст пациентов статистически значимо не отличался и в среднем составил  $63 \pm 8$  лет. По гендерному признаку в обеих группах преобладали мужчины - 81% и 76,5% соответственно в I и II группах. Оценку состояния пациентов до операции проводили на основании данных анамнеза, жалоб, объективного статуса, результатов неинвазивных и инвазивных методов исследования. При сравнительном анализе полученных данных нами были выявлены ряд различий между исследуемыми группами. Достоверно большее количество больных I группы перенесли ИМ (70% против 39%,  $p=0,0004$ ), однако частота встречаемости выраженного постинфарктного кардиосклероза статистически значимо не отличалась и составила 57% и 37% для групп I и II соответственно ( $p=0,053$ ). Большая часть пациентов в обеих группах имели нарушения сегментарной и глобальной сократимости ЛЖ. ФВ ЛЖ  $\leq 40\%$  была выявлена у 19% пациентов группы ШП и у 21% больных после КЭ, группы показали однородность по данному параметру ( $p=0,8$ ). 78% пациентов I группы и 84% больных II группы страдали тяжелой стенокардией III и IV ф.к. ( $p=0,45$ ). Анализируя данные КАГ у пациентов исследуемых групп, чаще всего диагностировали гемодинамически значимое поражение 3-х и более КА – 84% больных в группе I и 88% в группе II ( $p=0,7$ ). Поражение ствола ЛКА достоверно чаще встречалось в группе II (39% против 11%,  $p=0,001$ ). Средний показатель SYNTAX score составил  $34,7 \pm 1,7$ , статистически значимо не отличаясь между группами ( $p=0,8$ ). Таким образом, сравнительный анализ клинико-анамнестических данных и результатов лабораторно-инструментальных методов исследования показал, что большинство больных имели тяжелое поражение



миокарда и коронарного русла. Исследуемые группы были сопоставимы по большинству основных клинических показателей.

Во всех случаях хирургический доступ осуществлялся через полную срединную стернотомию. Несмотря на современную тенденцию выполнения КШ на работающем сердце, большинство исследователей считают целесообразным использовать аппарат искусственного кровообращения при реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным дистальным поражением коронарного русла (Chang Y.,1994, Cremer J.,2000, Lattouf O.M., 2008). Это объясняется необходимостью лучшей экспозиции и стабилизации при выполнении сложных вмешательств на артерии. В связи с этим в данном исследовании все операции были выполнены в условиях ИК с использованием кардиopleгической остановки сердца. Несмотря на технически более сложное вмешательство на коронарной артерии, выполняемое во II исследуемой группе, такой специфический временной показатель как время ишемии миокарда достоверно значимо не отличался между исследуемыми группами и составил  $61\pm 30$  мин. в группе ШП и  $58\pm 22$  мин. в группе КЭ ( $p=0,93$ ).

При планировании и выполнении коррекции коронарной недостаточности мы придерживались концепции полной реваскуляризации, при условии наличия жизнеспособного миокарда в бассейне шунтируемых артерий. Окончательное решение о выполнении сложных коронарных вмешательств основывалось как на дооперационном анализе КАГ, так и на интраоперационных данных, полученных после ревизии пораженной артерии. Ближайшие и отдаленные результаты КШ демонстрируют зависимость от полноты выполненной реваскуляризации и адекватной функции шунтов (Sundt T.M.,1999, Subramanian V.,2007). В связи с этим средний индекс реваскуляризации составил  $3,14\pm 0,9$  в группе ШП и  $3,16\pm 0,9$  в группе КЭ ( $p=0,98$ ), а общее число дистальных анастомозов составило 321, 162 из них в группе II и 159 в группе I, без статистически значимых различий между группами ( $p=0,77$ ). Многими исследованиями подтверждена значимость передней межжелудочковой артерии и ее ветвей в кровоснабжении миокарда (Bitan O.,

2017, Jonjev Z.,2000). В связи с этим реваскуляризация данной коронарной артерии выполнялась в 100% случаях в обеих группах. В качестве кондуитов были использованы скелетезированные левая внутренняя грудная артерия с целью шунтирования ПМЖА и большая подкожная вена для реваскуляризации бассейна других коронарных артерий.

В 58 случаях перед реваскуляризацией пораженного сосуда выполняли коронарную эндартерэктомию. Чаще всего данная методика применялась при реваскуляризации бассейна ПКА (63%). Как правило, эндартерэктомию выполнялась из бассейна одной коронарной артерии (86%), однако 7 пациентам данную процедуру выполняли сразу из двух венечных сосудов. Комбинированная техника эндартерэктомии была использована нами в подавляющем большинстве случаев (84%). Продлевая стандартный артериотомный разрез на 1-2 см, мы получали достаточный визуальный контроль, при этом уменьшая силу тракции, снижая риск отрыва дистальной части бляшки. В связи с этим средняя протяженность артериотомии во II исследуемой группе составила  $3,6 \pm 0,7$  см. Большинство авторов считают, что залогом нормального функционирования шунта после КЭ является полное удаление атеросклеротического слепка в дистальном направлении (Hussain I.,2008, Cohen D.J.,2009). Мы старались придерживаться именно этой концепции, выполняя максимально тщательное удаление всей бляшки, избегая ее фрагментации или отрыва. Используя технику комбинированной эндартерэктомии, нам удавалось безопасно выполнять полное удаление атеросклеротического слепка протяженностью практически в 2 раза больше артериотомного отверстия. Средняя длина удаленного атеросклеротического слепка составила  $6,2 \pm 1,4$  см.

68 дистальных анастомозов в группе I были сформированы по типу шунтпластики. Продленный дистальный анастомоз чаще всего выполнялся при маммарокоронарном шунтировании ПМЖА (59%). По мнению большинства авторов при реваскуляризации миокарда с использованием шунтпластики, следует избегать излишне протяженной артериотомии и избыточного натяжения

тканей – это может приводить к негерметичности анастомоза или даже отрыву шунта (Kato Y.,2015, Byrne J.G.,2004). В нашем исследовании средняя протяженность разреза артерии с целью формирования продленного коронарного анастомоза составила  $4,5\pm 0,4$  см.

Главным критерием обоснованности того или иного подхода к лечению заболевания является его клиническая эффективность. Исследования, посвященные реваскуляризации миокарда у пациентов с дистальным поражением коронарного русла, указывают на более высокий риск развития ИМ, частоты повторных вмешательств на артериях сердца, а также возврата клиники стенокардии в случае неудовлетворительной функции шунтов (Chen L.,2006, Halkos M.E.,2009). Однако, по данным нашего исследования положительный эффект от операции был зафиксирован у подавляющего большинства оперированных пациентов вне зависимости от выбора методики хирургической реваскуляризации миокарда.

При анализе непосредственных результатов операций был зафиксирован один летальный исход в группе ШП. Пациент скончался на 5 сутки после операции. Причиной смерти стала тромбоэмболия легочной артерии. В отдаленном периоде мы также зафиксировали один летальный случай в группе I, который не имел кардиальных причин и был связан с прогрессированием онкологического заболевания. Выживаемость пациентов за все время наблюдения с учетом госпитального периода составила 96% и 100% в группах I и II соответственно ( $p=0,4$ ).

Среди послеоперационных осложнений следует выделить поверхностную инфекцию, которая встречалась достаточно часто в обеих группах (17% в группе ШП и 15,5% в группе ЭА,  $p=1$ ). Данную тенденцию можно объяснить как интраоперационными особенностями (забор левой ВГА), так и дооперационными факторами риска (ожирение, сахарный диабет). Однако, глубокая стеральная инфекция, требующая оперативного вмешательства, была выявлена у одного пациента в группе I и одного больного в группе II. Нарушения проводимости и

ритма в данном исследовании были представлены в преобладающем большинстве случаев фибрилляцией предсердий (15% в группе I и 15,5% в группе II,  $p=1$ ). Следует отметить, что данные нарушения носили временный характер и в большинстве случаев были купированы медикаментозно.

Несомненно, одним из важнейших критериев, характеризующих эффективность коронарного шунтирования является свобода от ИМ. Мелкоочаговый периоперационный ИМ был выявлен у одного пациента в группе ШП и был связан с окклюзией шунта к ВТК. Следует заметить, что в данном случае сложных реконструктивных вмешательств на КА выполнено не было. В среднесрочном периоде острый ИМ перенесли 4 пациента в группе КЭ, в трех случаях катастрофа произошла в бассейне артерий после эндартерэктомии, у одного пациента ИМ развился в бассейне ранее не шунтированной артерии. В группе пациентов, которым реваскуляризация миокарда выполнялась с использованием техники продленного коронарного анастомоза, ИМ произошел у 2 больных. В одном случае катастрофа произошла в бассейне артерии, дистальный анастомоз с которой был сформирован по типу шунтпластики, у второго пациента зона ишемического поражения соответствовала бассейну ранее шунтированной артерии с помощью классической методики формирования анастомоза. Общая свобода от инфаркта миокарда с момента операции и до конца периода наблюдения составила для группы I 95% и 90% для II исследуемой группы ( $p=0,37$ ).

Функциональное состояние пациентов после оперативного вмешательства оценивалось с помощью показателя «свободы от стенокардии». Снижение функционального класса стенокардии напряжения было отмечено у всех пациентов в обеих группах. Характерные жалобы на дискомфорт за грудиной после операции описывали 3 пациента в группе II и 2 больных в группе с продленным коронарным анастомозом ( $p=0,67$ ). Следует отметить, что только у 2 пациентов жалобы сопровождались лабораторными изменениями в крови, с последующим восстановлением к норме, без характерных для ИМ изменений по

данным ЭКГ и ЭХО-КГ. Выраженный положительный эффект от операции в виде возросшей толерантности к физической нагрузке, снижении частоты и интенсивности приступов стенокардии в среднеотдаленном послеоперационном периоде отметили подавляющее большинство пациентов. При сравнении с исходным классом стенокардии статистически значимые различия были получены практически по всем параметрам. При этом группы показали достаточную однородность по параметру «свобода от стенокардии» ( $p=0,55$ ).

Увеличение глобальной сократительной способности миокарда по данным контрольной ЭХО-КГ, выполненной в послеоперационном периоде, было выявлено в обеих исследуемых группах. При этом исходное значение средней ФВ ЛЖ в группе I было  $52\pm 7\%$ , а при выписке из стационара  $54\pm 8\%$  ( $p=0,85$ ). В группе II исходное значение составило  $51\pm 5\%$ , а конечное равнялось  $54\pm 7\%$  ( $p=0,72$ ). Статистически достоверных различий между группами по данному параметру выявлено не было ( $p=1$ ). Помимо этого, проанализировав данные результатов исследования, нами было отмечено уменьшение линейных размеров и объемных показателей сердца.

Среди сердечно-сосудистых событий, по которым оценивают безопасность КШ, несомненно, следует отнести нарушения мозгового кровообращения. По данным литературы подобные осложнения встречаются у 5-10% оперированных больных, особенно при атеросклеротическом поражении восходящего отдела аорты (Abah U., 2012, Blauth C.I., 1992). В течение всего периода наблюдения грубых неврологических осложнений по типу ОНМК выявлено не было. Нарушения мозгового кровообращения по типу транзиторных ишемических атак перенесли 2 пациента в группе ШП (один на госпитальном этапе и один в среднеотдаленном периоде) и один пациент после реваскуляризации миокарда с использованием коронарной эндартерэктомии ( $p=0,62$ ). Свобода от нарушения мозгового кровообращения составила 96% в группе I и 98% в группе II.

К критериям эффективности КШ, несомненно, относится отсутствие реинтервенций на коронарных артериях. Повторная реваскуляризация была

выполнена 5 пациентам. Все больные были подвержены чрескожному коронарному вмешательству в объеме стентирования одной (3 пациента) или 2-х (2 пациента) коронарных артерий. Хирургическая реваскуляризация миокарда не понадобилась ни одному пациенту. В группе ШП повторная интервенция выполнялась в 3 случаях, в группе КЭ у 2-х больных ( $p=0,78$ ). Общая свобода от повторных реваскуляризаций за весь период наблюдения составила 93% в группе I и 95% в группе II.

Следует отметить, что изучение результатов лечения по указанным выше критериям давно является рутинным в оценке эффективности выполненных операций. Однако, такие данные не дают представления об изменении качества жизни пациентов после реваскуляризации миокарда. Данный параметр позволяет оценить эффективность проводимых лечебных, диагностических и реабилитационных мероприятий. В связи с этим мы провели анализ качества жизни с помощью наиболее распространенного общего опросника MOS SF-36. «Хорошие» и «удовлетворительные» результаты по большинству рассматриваемых параметров были получены в обеих группах, при этом значимых различий между исследуемыми группами выявлено не было.

Таким образом, пациенты обеих групп в отдаленном периоде продемонстрировали сопоставимо высокие уровни качества жизни и свободы от неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Это свидетельствует о том, что реваскуляризация миокарда, дополненная КЭ или ШП, дает хороший клинический эффект. Наблюдение за оперированными пациентами обеих групп в течение среднеотдаленного периода после операции не выявило значимых преимуществ того или иного подхода.

Эффективность КШ определяется функциональным состоянием коронарных шунтов. В связи с этим в нашем исследовании была изучена и проведена сравнительная оценка проходимости кондуитов в среднесрочном послеоперационном периоде с помощью МСКТ шунтографии. Всего было проанализировано 189 шунтов, 94 из них в группе II (28 (30%) были

сформированы с артериями после КЭ), 95 в группе I (32 (34%) было сформировано с коронарными артериями по типу шунтпластики). Согласно данным литературы в течение первого года после реваскуляризации миокарда частота окклюзии аутовенозных шунтов составляет 15-25%, артериальных от 5 до 10% (Жбанов И.В., 2001, Nematı M.H., 2012). Диффузное поражение коронарного русла, а также специфические особенности при выполнении сложных коронарных вмешательств приводят к тому, что проходимость кондуитов после КЭ и ШП хуже чем при классической техники КШ и составляет 60-70% (Schmitto J.D., 2009, Soyly E., 2014). В нашем исследовании о состоянии шунтов судили по критериям, предложенным G.M. FitzGibbon. На момент исследования отлично функционирующими были признаны 165 шунтов (87%), 84 кондуита в группе I и 81 кондуит в группе II. Несмотря на несколько лучшую функцию шунтов в группе ШП (88% против 86%), статистически значимого различия по данному параметру между исследуемыми группами выявлено не было ( $p=0,68$ ). Проходимы оказались 28 кондуитов, имеющих модифицированный дистальный анастомоз и 56 шунтов, сформированных классической методикой коронарного анастомоза. При этом общая проходимость кондуитов после выполнения ШП составила 88%, а обычных анастомозов 89% ( $p=0,83$ ). В группе КЭ на момент исследования проходимость шунтов к артериям после эндартерэктомии составила 82%, а обычных анастомозов 88% ( $p=0,64$ ). При сравнительном анализе проходимости кондуитов к артериям, из которых была выполнена КЭ или анастомоз с которыми был сформирован по типу шунтпластики, статистически значимых различий выявлено не было ( $p=0,73$ ). Нами также была проведена оценка проходимости кондуитов в послеоперационном периоде в зависимости от бассейна шунтируемой артерии. Статистически значимых различий по данному параметру ни в одной из исследуемых групп выявлено не было. В ходе исследования был проведен анализ проходимости шунтов в зависимости от типа используемых кондуитов. Аутоартериальное шунтирование показало лучшие результаты. Проходимость левой ВГА составила 94% в группе I и 93% в группе II ( $p=1$ ). Проходимость БПВ, используемой в качестве кондуита для шунтирования,

составила 86% и 83,5% для групп I и II соответственно ( $p=0,8$ ). При внутригрупповом сравнительном анализе кондуитов статистически достоверного различия выявлено не было ( $p=0,49$  и  $0,33$ ).

Опираясь на данные полученных результатов, мы пришли к выводу, что реваскуляризация миокарда с применением КЭ или ШП является эффективной и безопасной хирургической процедурой, позволяющей устранить или значительно уменьшить клинические проявления ИБС у пациентов с диффузным поражением коронарного русла. Достоверных различий по частоте наступления неблагоприятных сердечно-сосудистых событий между исследуемыми группами выявлено не было. Применение КЭ или ШП является вполне обоснованной альтернативой в достижении полной реваскуляризации, когда изолированное шунтирование всех целевых КА становится невозможным из-за выраженного диффузного поражения.



## ВЫВОДЫ

1. При диффузном поражении коронарных артерий выполнение коронарной эндартерэктомии или продленного анастомоза по типу шунтпластики не сопряжено с увеличением частоты летальности и неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, а проходимость кондуитов к артериям после сложных реконструктивных вмешательств не отличалась от таковой при «классическом» шунтировании.
2. Полученные результаты свидетельствуют о безопасности применения данных методик. При оценки госпитальной летальности, частоты периоперационного ИМ и неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в исследуемых группах достоверных различий не обнаружено (1,8% против 0%,  $p=1$ ; 1,8% против 0%,  $p=1$ ; 3,6% против 2%,  $p=0,96$ , соответственно).
3. Отдаленные результаты летальности, свободы от стенокардии, ИМ, а также повторных вмешательств на коронарных артериях, в исследуемых группах достоверно не отличались ( $p=0,4$ ;  $p=0,37$ ;  $p=0,78$ , соответственно), что свидетельствует об эффективности, изучаемых методик при реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением коронарного русла.
4. В отдаленном послеоперационном периоде проходимость шунтов по данным МСКТ не отличалась в зависимости от методики хирургического вмешательства ( $p=0,83$  и  $p=0,64$ , соответственно). Бассейн шунтируемых артерий, также статистически значимо не влиял на функцию шунта, что свидетельствует об эффективности сложных вмешательств на коронарных артериях независимо от локализации атеросклеротического поражения.
5. Качество жизни пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда с применением коронарной эндартерэктомии или шунтпластики, в отдаленные сроки после операции сохраняется на приемлемом уровне.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Сложные реконструктивные и пластические вмешательства на коронарных артериях следует выполнять только при условии жизнеспособного миокарда в бассейне пораженной артерии.
2. Перед выполнением коронарной эндартерэктомии необходимо пальпаторно определить дистальный край бляшки – это послужит ориентиром при удалении атеросклеротического слепка.
3. При выполнении коронарной эндартерэктомии предпочтение следует отдавать комбинированной методике, позволяющей полностью удалить протяженный атеросклеротический слепок из относительно небольшого разреза.
4. При реваскуляризации миокарда с применением коронарной эндартерэктомии следует выполнять продленный коронарный анастомоз, избегая использование заплат.
5. При выполнении продленного коронарного анастомоза следует избегать натяжения ткани – это может привести к негерметичности анастомоза или даже отрыву шунта.
6. Шунтирование диффузно измененных сосудов, эндартерэктомия, пластика коронарных артерий должны выполняться только в условиях искусственного кровообращения и кардиopleгии, что сводит к минимуму риск ошибки при формировании анастомоза.
7. Необходимо проводить двойную антитромбоцитарную терапию у всех пациентов в течение 12 месяцев после операции даже при умеренном риске развития геморрагических осложнений.

## Список литературы

1. **Агаджанян, Р. С.** Хирургическая тактика и результаты операций реваскуляризации миокарда у больных ИБС с мультифокальным атеросклерозом и атеросклеротическим поражением восходящей аорты: автореф. дис. канд. мед. наук. – М. 2008. - С. 4 - 22.
2. **Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Бранд Я.Б. и др.** Хирургия коронарных артерий крайности и алгоритмы реваскуляризации. Грудная и сердечнососудистая хирургия. 2001. -№2.-С.5 - 7.
3. **Акчурин Р.С., Бранд Я.Б., Барскова Т.Ю.** Оценка эффективности эндартерэктомии из коронарных артерии. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2003. - № 10. - С. 21-24.
4. **Акчурин Р.С., Ширяев А.А.** Актуальные проблемы коронарной хирургии (серия «Высокие технологии в медицине»). -М.: ГЭОТАР-Медиа. 2004.- С. 88.
5. **Акчурин Р. С.** Микрохирургия коронарных артерий (Библиотека врача специалиста. Кардиология. Хирургия). – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – С. 144.
6. **Базылев В.В., Россейкин Е.В., Микуляк А.И., Карпунькин О.А.** Ультразвуковая доплеровская флоуметрия в интраоперационной диагностике несостоятельности коронарных шунтов // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2014.
7. **Базылев В.В., Немченко Е.В., Павлов А.А., Микуляк А.И., Карнахин В.А.** Факторы риска прогрессирования атеросклероза шунтируемой коронарной артерии в отдаленном периоде.Журнал «Ангиология и сосудистая хирургия».2017. Том 23.-№2.- С. 142-147.
8. **Барбухатти К.О., Белаш С.А., Болдырев С.Ю., Порханов В.А. и др.** Эндартерэктомия из передней межжелудочковой артерии. Хирургия сердца и сосудов. 2012. 1: 17-24.

9. **Барбухатти К.О., Белаш С.А., Болдырев С.Ю. и др.** Стентэндартерэктомия из передней нисходящей артерии после предшествующих операций аортокоронарного шунтирования и стентирования. Кардиол и сердечно-сосуд хир. 2011.-№6.- С. 42-43.
10. **Белаш С.А., Богдан А.П., Барбухатти К.О., Порханов В.А.** Реконструктивные операции на коронарных артериях при диффузном атеросклерозе. Непосредственные результаты. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2015.- №6.-С. 26 - 32.
11. **Белов Ю.В.** Реконструктивная хирургия при ишемической болезни сердца: Дисс. док. мед. наук. - М. 1988.
12. **Белов Ю.В.** Показания и противопоказания к аортокоронарному шунтированию. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 1992.- №12.-С.8 – 10.
13. **Бокерия, Л. А.** Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. Сердечно-сосудистая хирургия. - М 2012. С.194 - 196.
14. **Бураковский В.И., Работников В.С., Василидзе Т.В. и др.** Хирургическое лечение больных ишемической болезнью сердца с полными окклюзиями коронарных артерий. Грудная хирургия. 1980. № 4.-С.5 – 8.
15. **Жбанов И.В., Шабалкин Б.В..** Повторная реваскуляризация миокарда: современное состояние проблемы. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2001.- № 2. - С.27-31.
16. **Здравоохранение в России. 2017.** Федеральная служба государственной статистики (Росстат). М., 2017.  
[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/doc 02-01](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/doc 02-01).
17. **Казанчян П.О. и др.** Множественное коронарное шунтирование без искусственного кровообращения. Вестн. РАМН. 2010. № 10. - С. 31-9.
18. **Князев М.Д., Шабалкин Б.В., Сандриков Р.А.** Величина кровотока по трансплантату при аорто- коронарном шунтировании // Кардиология.- 1976.- С. 51-55.

19. **Лисицин М. С.** Типы кровоснабжения сердца. Вестн. хир. и погранич. обл. 1927.- №9. -С.26.
20. **Молочков А.В.** Реваскуляризация миокарда при диффузном поражении коронарных артерий Дисс. к-та мед. наук. - М. 2003.
21. **Никонова М.Э.** Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в оценке проходимости коронарных шунтов в ранние и поздние сроки у пациентов, перенесших аорто- и маммарокоронарное шунтиров. Дисс. к-та мед. наук. –М. 2014.
22. **Огнев Б. В., Саввин В. П., Савельева Л. А.** Кровеносные сосуды сердца в норме и патологии. - М . 1954.
23. **Петровский Б.В., Князев М.Д., Шабалкин Б.В.** Хирургия хронической ишемической болезни сердца.- М.: Медицина. - 1978. –С. 272.
24. **Работников В.С., Мовсесян Р.А., Коваленко О.А. и др.** Непосредственные результаты хирургического лечения ишемической болезни сердца у больных пожилого возраста. Грудная и сердечнососудистая хирургия. 2001. - № 4.- С. 19-23.
25. **Соловьев Г. М., Шаенко О.Ю.** Актуальные вопросы хирургического лечения ишемической болезни сердца. Кардиология. 1997. - Т.3, № 4. -С. 76-79.
26. **Сумин А.Н. и др.** Влияние сахарного диабета 2-го типа и мультифокального атеросклероза на ближайшие исходы операции коронарного шунтирования. Кардиология и сер.- сосуд. хирургия. 2011. - № 2. - С. 13-19.
27. **Хубутия В. И.** Клиническая анатомия и оперативная хирургия перикарда и коронарных сосудов. Рязань. 1974. - С. 63-103.
28. **Шабалкин Б.В., Белов Ю.В., Гаджиев О.А. и др.** Состояние аортокоронарных шунтов после хирургической реваскуляризации миокарда. Грудная хирургия. 1984. - К 1.-С. 13-17.
29. **Abah. U.** Stroke prevention in cardiac surgery. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.-2012. - Vol. 15. - P. 155-157.

30. **Abid A.R., Farogh A., Naqshband M.S., Akhtar R.P., Khan J.S.** Hospital outcome of coronary artery bypass grafting and coronary endarterectomy. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2009. 17:59-63.
31. **Aboyans. V.** Coronary bypass grafting in patients with concomitant peripheral arterial disease: do not underestimate asymptomatic disease. *Ann. Thorac. Surg.* 2009. - Vol. 87. - P. 2003-2004.
32. **Abrahamov D., Tamaris M., Guru V. et al.** Clinical results of endarterectomy of the right and left anterior descending coronary arteries. *J Card Surg.* 1999. 14:16-25.
33. **ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCCT/STS.** 2017.- Appropriate Use Criteria for Coronary Revascularization in Patients With Stable Ischemic Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology* Volume 69. Issue 17. - May 2017 DOI: 10.1016/j.jacc.2017.02.001.
34. **Allaire E., Clowes A.W.** Endotelial cell injury in cardiovascular surgery: the intimal hyperplastic response. - *Ann. Thorac. Surg.* - 1997. - Vol. 63. - P.82–591.
35. **Anderson J.R., Hossein-Nia M., Kallis P. et al.** Comparison of two strategies for myocardial management during coronary artery operations. *Ann. Thorac. Surg.* 1994. - V.58. - P. 768-773.
36. **Anderson R.H., Becker A.E.** *Cardiac Anatomy. An integrated text and colour atlas.* Gower Medical Publishing. Pt 10. London: Churchill Livingstone. 1980.
37. **Aranki S.F.** A modified reconstruction technique after extended anterior descending artery endarterectomy. *J Card Surg.* 1993. 8:476-82.
38. **Asimakopoulos G., Taylor K.M, Ratnatunga C.P.** Outcome of coronary endarterectomy: a case-control study. *Ann Thorac Surg.*1999. - V.67. - P. 989-993.
39. **Bailey C.P., May A, Lemmon W.M.** Survival after coronary endarterectomy in man. *J Am Med Assoc.* 1957. - V.164.-№5. - P. 641-646.

40. **Bartley T. D., Bigelow J. C., Page U. S.** Aortocoronary bypass grafting with multiple sequential anastomosis to a single vein .- Arch. Surg. - 1972. - Vol. 105. - P.915-917.
41. **Beretta L., Lemma M., Vanelli P.** Coronary ‘open’ endarterectomy and reconstruction: short and long-term results of revascularization with saphenous vein versus IMA graft. Eur J Cardiothorac Surg. 1992. 6:382–7.
42. **Bettencourt N., Rocha J., Carvalho M. et al.** Multislice computed tomography in the exclusion of coronary artery disease in patients with presurgical valve disease. Circ. Cardiovasc. Imaging. - 2009.- Vol. 2.- P. 306-313.
43. **Bitan O., Pirundini P.A., Leshem E., Consalvi C. et al.** Coronary Endarterectomy or Patch Angioplasty for Diffuse Left Anterior Descending Artery Disease. 2017. DOI: 10.1055/s-0037-1600918. ISSN 0171-6425.
44. **Blauth C. I. et al.** Atheroembolism from the ascending aorta. An emerging problem in cardiac surgery. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1992. - Vol. 103. - P. 1104.
45. **Bourassa M.G.** Fate of venous grafts: the past, the present and the future. J. Am. Coll. Cardiol. - 1991. - Vol. 5. - P. 1081–1083.
46. **Byrne J.G., Karavas AN, Gudbjartson T, et al.** Left anterior descending coronary endarterectomy: early and late results in 196 consecutive patients. Ann. Thorac. Surg. 2004. 78:867-73.
47. **Buffa V., De Cecco C.N., Cossu L. et al.** Preoperative coronary risk assessment with dual source CT in patients undergoing non coronary cardiac surgery. Radiol. Med. 2010. -Vol. 115(7). - P. 1028-1037.
48. **Chang Y., Shih C.T.**, Early results of the advanced coronary endarterectomy combined with GABG in the treatment of coronary artery occlusive disease. Chung. Hua. I. Hsueh. Tsa. Chih. 1994. – V. 54(3). – P. 156-159.
49. **Chen L., Theroux P., Lesperance J. et al.** Angiographic features of vein grafts versus ungrafted coronary arterirs in patients with unstable angina 90 and previous bypass surgery . J. Am. Coll. Cardiol. - 1996.- Vol. 28. - P.1493–1499.

50. **Choi H.S., Choi B.W., Choe K.O., Choi D., Yoo K.J., Kim M.I., Kim J.** Pitfalls, artefacts and remedies in multi-detector row CT coronary angiography. *RadioGraphics* 2004. 24:787–800.
51. **Christakis G.T., Rao V., Fremes S.E., Chen E., Naylor C.D., Goldman B.S.** Does coronary endarterectomy adversely affect the results of bypass surgery. *J Card Surg* 1993. 8:72–8.
52. **Christenson J.T., Simonet F, Schmuziger M.** Extensive endarterectomy of the left anterior descending coronary artery combined with coronary artery bypass grafting. *Coron Artery Dis.* 1995 Sep.6 (9):731-7.
53. **Cohen D.J., Dauerman H.L.** Treatment of diffuse coronary lesions. *Am. Heart J.* 2009. - V. 137. - P. 193-195
54. **Coles D.R., Smail M.A., Negus I.S., Wilde P., Oberhoff M., Karsch K.R., Baumbach A.** Comparison of radiation doses from multislice computed tomography coronary angiography and conventional diagnostic angiography. *J Am Coll Cardiol.* 2006. 47:1840–1845.
55. **Collet Jean-Philippe et al.** Case-based implementation of the 2017 ESC Focused Update on Dual Antiplatelet Therapy in Coronary Artery Disease. *European Heart Journal.* -2018. – V. 39. - P. 213–254 doi:10.1093
56. **Cook J.M., Cook C.D., Marlar R.** Trombomodulin activity in human saphenous vein grafts prepared for coronary artery bypass. *J. Vasc. Surg.* -1991. - Vol. 14. - P.147–151.
57. **Corbett J.R., Dehmer G.J., Lewis S.E. et al.** The prognostic value of submaximal exercise testing with radionuclide ventriculography before hospital discharge in patients with recent myocardial infarction. *Circulation.* 1981. - Vol. 64. - P.535–544.
58. **Cox J.L., Chiasson D.A., Cotlieb A.I.** Stranger in a strange land: the pathogenesis of saphenous vein graft stenosis with emphasis on structural and functional differences between vein and arteries. *Progr. Cardiovasc. Dis.* - 1991. - Vol. 34. - P. 45- 68.



59. **Cremer J., Wittwer T., Boning A. et al.** Minimally invasive coronary artery revascularization on the beating heart. *Ann. Thorac. Surg.* 2000. - V.69. – P. 48-53.
60. **Cury R.C., Nieman K., Shapiro M.D. et al.** Comprehensive assessment of myocardial perfusion defects, regional wall motion, and left ventricular function by using 64-slice multidetector CT. *Radiology.* - 2008. -Vol. 248. - P.466-475.
61. **Dagenais F., Cartier R., Farinas J.M., Leclerc Y., Hudon G.** Coronary endarterectomy revisited: mid-term angiographic results. *Can J Cardiol.* 1998. 14:1121-5.
62. **Dilley R.B., Cannon J.A., Kattus A.A., MacAlpin R.N., Longmire W.P.J.** The treatment of coronary occlusive disease by endarterectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1965. 50:511–26.
63. **Dilley R.J., Mc Geachie J.K., Tennant M.** Vein to artery graft: a morphological and histochemical study of the histogenesis of intimal hyperplasia. *Austr. N. Z. J. Surg.* - 1992. - Vol. 62. - P. 297-303.
64. **Djalian A.R., Shumway S.J.** Adjunctive coronary endarterectomy: improved safety in modern cardiac surgery. *Ann. Thorac. Surg.* - 1995. -V.60.-P. 1749-1754.
65. **Dumanian V.** Endarterectomy of the branches of the left coronary artery in combination with an aorta-to-coronary artery reversed saphenous vein graft. *JCardiovasc Surg.* 1974. 15:154–7.
66. **ESC/EACTS** myocardial revascularization Guidelines 2014 // *European Heart Journal.* — 2014. — 35. — P. 3235-3241.
67. **Effler D.B.** Surgical Procedures for relief of myocardial ischemia: Preliminary results. *Surgery* 1964; 55:90-8.
68. **Erdil N.,Cetin L., Kucuker S., Demirkilic U., Sener E., Tatar H.** Closed endarterectomy for diffuse right coronary artery disease: early results with angiographic controls. *J. Card. Surg.* 2002. 17:261–6.
69. **Favaloro R. G.** Surgical treatment of coronary arteriosclerosis. Baltimore, 1970. P. 11

70. **Faulkner S.L. et al.** Effect of blood flow rate on subendothelial proliferation in venous autografts used as arterial substitutes. *Circulation*. 1975. - Vol. 52. - P. 163-172.
71. **Ferraris V.A., Harrah J.D., Moritz D.M. et al.** Long-term angiographic results of coronary endarterectomy. *Ann. Thorac. Surg.* 2000.- Vol.69.-P. 1737-1743.
72. **Fitzgibbon G.M., Kafka H.P., Leach A.J. et al.** Coronary bypass graft fate and patient outcome: angiographic follow-up of 5,065 grafts related to 92 survival and reoperation in 1,388 patients during 25 years. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1996. — Vol. 28. — P. 616–626.
73. **FitzGibbon G.M., Burton J.R., Leach A.J.** Coronary bypass graft fate: angiographic grading of 1400 consecutive grafts early after operation and of 1132 after one year. *Circulation*. 1978.- N 51.- P. 1070-1074.
74. **Fundaro P., DiBiassi P., Santoni C.** Coronary endarterectomy combined with vein patch reconstruction and internal mammary artery grafting: experience with 18 patients. *Texas Heart Inst J.* 1987; 14:389-94
75. **Giampaoli S., Palmieri L., Donfrancesco C., Lo Noce C., Piloyyo L., Vanuzzo D.** Cardiovascular health in Italy. Ten-year surveillance of cardiovascular diseases and risk factors: Osservatorio Epidemiologico Cardiovascolare\Health Examination Survey 1998-2012. *European journal of preventive cardiology*. 2015. – Vol.22. – P. 9-37.
76. **Gibbons R.J., Miller T.D.** Should extensive myocardial ischaemia prompt revascularization to improve outcomes in chronic coronary artery disease? *Eur. Heart J.* 2015; 36:2281–2287. doi:10.1093
77. **Giesler T., Baum U, Rupers D, Ulzheimer S, Wenkel E, Mennicke M, Bautz W, Kalender WA, Daniel WG, Achenbach S.** Non invasive visualization of coronary arteries using contrast-enhanced multidetector CT: influence of heart rate on image quality and stenosis. *Am. J. Roentgenol.* 2002. – Vol. 179. – P. 911–916.
78. **Goldman S., Zadina K., Moritz T. et al.** Long-term patency of saphenous vein and left internal mammary artery grafts after coronary artery bypass surgery:

- results from a Department of Veterans Affairs Cooperative Study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004. — Vol. 44. — P. 2149–2156.
79. **Groves L.K., Loop F.D., Silver G.M.** Endarterectomy as a supplement to coronary artery-saphenous vein bypass surgery. *J Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1972. . – Vol.64. – P. 514–22.
80. **Gulielmos V., Knaut M., Wagner G. et al.** Minimally invasive surgical technique for the treatment of coronary artery multivessel disease. *Ann. Thorac. Surg.* 1998. - V. 65. - P. 1331-1334.
81. **Gummert J.F., Funkat A, Beckmann A, et al.** Cardiac surgery in Germany during 2006: a report on behalf of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2007. – Vol. 55. – P.343-50.
82. **Halkos M.E., Puskas J.D.** Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting. *Surg. Clin. North Am.* 2009. 89:913-22.
83. **Harper J.M., Shah Y., Kern M.J.** Progression of left main coronary artery stenosis following left anterior descending coronary artery angioplasty *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1987. – Vol.13. – P.398-400.
84. **Hedgire S., Baliyan V., Zucker E.J., Bittner D.O., Staziaki P.V.** Perivascular Epicardial Fat Stranding at Coronary CT Angiography: A Marker of Acute Plaque Rupture and Spontaneous Coronary Artery Dissection. *Radiology.* 2018. Feb 5:171568. doi: 10.1148.
85. **Hoffmann U., Ferencik M., Cury R.C., Pena A.J.** Coronary CT angiography. *J. Nuc. Med.* 2006.47:797–806.
86. **Holt C.M., Fransis S.E., Newby A.C. et al.** Comparison of response to injury in organ culture of human saphenous vein and internal mammary artery // *Ann. Thorac. Surg.* — 1993. — Vol. 55. — P. 1522–1528.
87. **Hussain I., Ghaffar A., Shahbaz A., et al.** In hospital outcome of patients undergoing coronary endarterectomy: comparison between off-pump vs on pump CABG. *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad.* 2008. 20:31-7.

88. **Jae Hang Lee, Cheong Lim, Jun Sung Kim, Kay-Hyun Park.** Early and mid-term results of coronary endarterectomy: Influence of cardiopulmonary bypass and surgical techniques. 2017. DOI: 10.5603.
89. **Jawdat A., Steen Z. Abildstrom et al.** 64-multislice detector computed tomography coronary angiography as potential alternative to conventional coronary angiography: a systematic review and meta-analysis. *European Heart Journal*. 2007. – Vol. 28. – P. 3042–3050.
90. **Jonjev Z., Redzek A., Radovanovic N.** Late results of myocardial revascularization in patients with coronary artery endarterectomy. *Med. Pregl.* 2000. – Vol.53 (7-8). – P. 373-377.
91. **Kaiser C., Bremerich J., Haller S., Rocca Brunner-La, Bongartz G, Pfesterer M., Buser P.** Limited diagnostic yield of non-invasive coronary angiography by 16-slice multi-detector spiral computed tomography in routine patients referred for evaluation of coronary artery disease. *Eur. Heart J.* 2005. 26:1987–1992.
92. **Kato Y., Takanashi S., Fukui T., Naruko T., Shibata T., Shimizu Y.** Does the complexity of coronary artery disease affect outcomes after complete revascularization with long segmental reconstruction of the left anterior descending artery using the left internal thoracic artery? *Interact CardioVasc. Thorac. Surg.* 2015. 21:308–15.
93. **Kerem M., Sener E., Tasdemir O.** Long-term patency of sequential and individual saphenous vein coronary bypass grafts. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2001. -V.19.-P. 140-144.
94. **Kim W.Y., Danias P.G., Stuber M. et al.** Coronary magnetic resonance angiography for the detection of coronary stenosis. *N. Engl. J. Med.* 2010. 345(26):1863-9.
95. **Kirklin J.K., Barratt-Boyes B.G.** *Cardiopulmonary bypass established by peripheral cannulation.* Cardiac Surgery. Ed. J.K. Kirklin, B.G. Barratt-Boyes. 2nd ed. - N.-Y.: Churchill Livingstone Inc. - 1993.
96. **Kirklin J.M., Barratt-Boyes B.G.** *Cardiac surgery / A Wiley medical publication.*- 1986.- New York, Toronto, Singapore.- P. 252

97. **Kohsaka S., Makaryus A.N.** Coronary angiography using non invasive imaging techniques of cardiac CT and MRI. *Curr. Cardiol. Rev.* 2008. 4(4):323-30. doi: 10.2174.
98. **Kragel A.H. McIntosh C.M. Roberts W.S.** Morphologic changes in coronary artery seen late after endarterectomy. *Am. J. Cardiol.* 1989. 63:757-9.
99. **Ladowski J.S., Schatzlein M.H., Underhill D.J., Peterson A.C.** Endarterectomy, vein patch, and mammary bypass of the anterior descending artery. *Ann. Thorac. Surg.* 1991. 52:1187-9.
100. **Lattouf O.M., Thourani V.H., Kilgo P.D. et al.** Influence of on-pump versus off-pump techniques and completeness of revascularization on long-term survival after coronary artery bypass. *Ann. Thorac. Surg.* 2008. 86:797-805.
101. **Livesey J.J., Cooley D.A., Hallman G.L.** Early and late results of coronary endarterectomy analysis of 3369 patients. *J Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1986. 92:649–60.
102. **Livesey J.J., Cooley D.A.** Laser Coronary Endarterectomy: Proposed Treatment for Diffuse Coronary Atherosclerosis – 1984.
103. **Longmire W.P., Cannon J., Kattus A.A.** Direct-vision coronary endarterectomy for angina pectoris. *The New England Journal of Medicine.* 1958. 259(21):993–999.
104. **Loop F.D., Lytle B.W., Cosgrove D.M. et al.** Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N. Engl. J. Med.* 1986. 314:1-6.
105. **Manesh R. P., Dehmer G.J., Smith P.K., Spertus J.A.** ACCF/SCAI/STS/AATS/AHA/ASNC 2009 Appropriateness Criteria for Coronary Revascularization. *JACC.* Vol. 53 (6). 2009. doi:10.1016.
106. **Marco J.D., Barner H.B., Kaiser G.C. et al.** Operative flow measurements and coronary bypass graft patency // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1976 Apr. — 71 (4). — P. 545-7

107. **Marinelli G, Chiappini B, Di Eusanio M, Di Bartolomeo R, Caldarera I, Marrozzini C et al.** Bypass grafting with coronary endarterectomy: immediate and long-term results. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2002. 124:553–60
108. **Mintz G.S., Painter J.A., Pichard A.D. et al.** Atherosclerosis in angiographically «normal» coronary artery reference segments: an intravascular ultrasound study with clinical correlations. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1995. - V. 25.-P. 1479-1485.
109. **Motwani J.G., Topol E.J.** Aortocoronary saphenous vein graft disease: pathogenesis, predisposition, and prevention. *Circulation.* 1998. 97:916–31.
110. **Myers P.O., Tabata M., Shekar P.S., Couper G.S., Khalpey Z.I., Aranki S.F.** Extensive endarterectomy and reconstruction of the left anterior descending artery: early and late outcomes. *J Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2012.143(6):1336–1340
111. **Nachman R.L., Silverstein R.** Hypercoagulable states. *Ann. Intern. Med.* 1993. — Vol.119. — P. 819–827.
112. **Nemati M.H., Astaneh B., Khosropanah S.** Outcome and graft patency in coronary artery bypass grafting with coronary endarterectomy. *Korean J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2015. 48(1):13–24
113. **Nishi H., Mitamoto S., Takanashi S. et al.** Optimal method of coronary endarterectomy for diffusely diseased coronary arteries. *Ann. Thorac. Surg.* 2005. 80:2098–2105.
114. **Nocerino A.G., Achenbach S., Taylor A.J.** Meta-analysis of effect of single versus dual antiplatelet therapy on early patency of bypass conduits after coronary artery bypass grafting. *Am. J. Cardiol.* 2013. 112:1576–1579
115. **Ogus T.N., Basaran M., Selimoglu O. et al.** Long-term results of the left anterior descending coronary artery reconstruction with left internal thoracic artery. *Ann. Thorac. Surg.* 2007. 83(2): 496–501
116. **Paterno C., Bachmann F., Baigent C., Badimon L., Baigent C., Collet J.P. et al.** Expert consensus document on the use of antiplatelet agents. *Eur. Hear. J.* 2004. 25:166–81

117. **Plein S., Ridgway J.P., Jones T.R. et al.** Coronary artery disease: assessment with a comprehensive MR imaging protocol-initial results. *Radiology*. 2002. 225(1):300–307.
118. **Poston R.S., Prastein D., Gu J. et al.** Virchow's triad, but not use of an aortic connector device, predicts vein graft thrombosis after off pump bypass. *Heart Surg. Forum*. 2004. 7:123-128.
119. **Radovanovic N., Jonjev Z., Redzek A.** Late results of myocardial revascularization in patients with coronary artery endarterectomy. *Med Pregl.* - 2000. - V. 53 (7-8). - P. 373-377.
120. **Russo M., Nardi P., Saitto G. et al.** Single versus double antiplatelet therapy in patients undergoing coronary artery bypass grafting with coronary endarterectomy: mid-term results and clinical implications. *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery*. 2016. – P. 1–6 doi:10.1093/icvts/ivw351
121. **Santini F., Casali G., Lusini M. et al.** Mid-term results after extensive vein patch reconstruction and internal mammary grafting of the diffusely diseased left anterior descending coronary artery. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2002. — Vol. 21. — №6. — P. 1020–1025.
122. **Schlesinger M. J., Zoll P.M., Wessler S.** The conus artery: A third coronary artery *Amer. Heart J.* 1949. - Vol. 38. - P. 823
123. **Schwann T.A., Zacharias A., Riordan C.J., Durham S.J., Shah A.S., Habib R.H.** Survival and graft patency after coronary artery bypass grafting with coronary endarterectomy: role of arterial versus vein conduits. *Ann. Thorac. Surg.* 2007. 83:1008–14.
124. **Schmitto J.D., Kolat P, Ortmann P, et al.** Early results of coronary artery bypass grafting with coronary endarterectomy for severe coronary artery disease. *J. Cardiothorac. Surg.* 2009. 4: 52. doi: 10.1186/1749-8090-4-52.
125. **Schoenhagen P., Nissen S.** Understanding coronary artery disease: tomographic imaging with intravascular ultrasound. *Heart*. 2002. 88(1): 91–96.

126. **Shapira N., Lumia F.J., Gottdiner J.S., Germon P., Lemole G.M.** Adjunct endarterectomy of the left anterior descending coronary artery. *Ann. Thorac. Surg.* 1988; 46:289-96.
127. **Shapira O.M., Akopian G, Hussain A, et al.** Improved clinical outcomes in patients undergoing coronary artery bypass grafting with coronary endarterectomy. *Ann. Thorac. Surg.* 1999. 68:2273-8.
128. **Sirivella S., Gielchinsky I, Parsonnet V.** Results of coronary artery endarterectomy and coronary artery bypass grafting for diffuse coronary artery disease. *Ann. Thorac. Surg.* 2005. 80:1738-44.
129. **Soylu E., Harling L., Ashrafian H., Casula R., Kokotsakis J.** Adjunct coronary endarterectomy increases myocardial infarction and early mortality after coronary artery bypass grafting: a meta-analysis. *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery.* 2014. – Vol.19. – P.462–473. doi:10.1093
130. **Stephan D. F., Blankenship J.C., Karen P. A., John A. Bittl.** ACC/AHA guidelines for coronary angiography. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Coronary Angiography) developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *J. Am. Coll. Cardiol. Circulation.* 2014.130:1749-1767. DOI:10.1161.
131. **Subramanian V., McCabe J.C., Geller C.M.** Minimally invasive direct coronary bypass grafting: Two years clinical experience. *Ann. Thorac. Surg.* 1997. V. 64, № 5. - P. 1648-1655.
132. **Sugeng L., Mor-Avi V., Weinert L. et al.** Quantitative assessment of left ventricular size and function: side-by-side comparison of real-time three-dimensional echocardiography and computed tomography with magnetic resonance reference. *Circulation.* 2006. — Vol. 114. — P. 654–661.
133. **Sundt T.M., Camillo C.J., Mendeloff E.N. at al.** Reappraisal of coronary endarterectomy for the treatment of diffuse coronary artery disease. *Ann. Thorac. Surg.* 1999. - V. 68(4). - P. 1272-1277.



134. **Tasdemir O., Kizitepe U., Karagoz H.Y. et al.** Long-term results of reconstructions of the left anterior descending artery in diffuse atherosclerotic lesions. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1996. - V.112. - P. 745-754.
135. **Tiruvoipati R., Loubani M., Lencioni M., Ghosh S., Jones P.W., Patel R.L.** Coronary endarterectomy: impact on morbidity and mortality when combined with coronary artery bypass surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 2005. 79:1999–2003.
136. **Tiruvoipati R., Loubani M, Peek G.** Coronary endarterectomy in the current era. *Curr. Opin. Cardiol.* 2005.
137. **Roubos N., Rosenfeldt F.L., Richards S.M. et al.** Improved preservation of saphenous vein grafts by the use of glyceryl trinitrate — verapamil solution during harvesting. *Circulation.* 1995. — Vol. 92. — Suppl. 9. — P.II-31–II-36.
138. **Vohra H.A., Kanwar R., Khan T., Dimitri W.R.** Early and late outcome after off-pump coronary artery bypass graft surgery with coronary endarterectomy: a single-center 10-year experience. *Ann. Thorac. Surg.* 2006. 81:1691–96.
139. **Zacharias A., Habib R.H., Schwann T.A., Riordan C.J., Durham S.J., Shah A.** Improved survival with radial artery versus vein conduits in coronary bypass surgery with left internal thoracic artery to left anterior descending artery grafting. *Circulation.* 2004. 109:1489–96.