

*На правах рукописи*

КРЮКОВ НИКИТА АЛЬБЕРТОВИЧ

ПРЯМАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ  
БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА, ОСЛОЖНЕННОЙ ВЫРАЖЕННЫМ СНИЖЕНИЕМ  
СОКРАТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

3.1.15 – сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург – 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

**Гордеев Михаил Леонидович**- доктор медицинских наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Хубулава Геннадий Григорьевич** - доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, кафедра 1(хирургии усовершенствования врачей), заведующий кафедрой.

**Шнейдер Юрий Александрович**- доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный центр высоких медицинских технологий Министерства здравоохранения Российской Федерации, главный врач.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится « 18 » октября 2021 года в 15:30 часов на заседании диссертационного совета 21.1.028.02 (Д 208.054.04) на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России (197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, 2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России (197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, 2; адрес сайта [www.almazovcentre.ru](http://www.almazovcentre.ru)).

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета 21.1.028.02 (Д 208.054.04)  
доктор медицинских наук, профессор



Недошивин Александр Олегович

## **Общая характеристика работы**

### **Актуальность проблемы темы исследования и степень ее разработанности**

Заболевания сердечно-сосудистой системы – одна из основных причин смертности и инвалидизации во всем мире. Несмотря на успехи в профилактике и лечении, ишемическая болезнь сердца (ИБС) по-прежнему занимает первое место в структуре заболеваемости и смертности. По оценкам ВОЗ в 2015 году смертность от ИБС составила 7,25 миллионов человек (12,8%).

Общепринято, что одним из наиболее эффективных методов лечения ИБС, значительно улучшающим качество жизни пациентов, является прямая реваскуляризация миокарда (РМ), которая предотвращает развитие осложнений ИБС. Госпитальная летальность после коронарного шунтирования (КШ) составляет 1-2% (Жбанов И.В., Шабалкин Б.В., 2001; Elghobary T., Légaré J. F., 2010).

Согласно системе EuroSCORE риск хирургического вмешательства высокий у больных ИБС со сниженной сократительной функцией левого желудочка (ЛЖ). Одной из причин увеличения количества больных ИБС с дисфункцией миокарда ЛЖ является все более широкое распространение тромболитической терапии, ангиопластики коронарных артерий, что сопровождается ростом числа больных, выживших после острого инфаркта миокарда. (Бокерия Л. А. и др. 2006; Бузиашвили Ю. И. и др. 2006).

Не вызывает сомнений, КШ воздействует на обратное ремоделирование сердца, в патогенезе которого важную роль играет недостаточное кровоснабжение миокарда. По-прежнему окончательно не определено, в каких случаях КШ приводит к обратному ремоделированию миокарда, а в каких оно лишь позволяет приостановить дальнейшее ремоделирование ЛЖ (J.J. Vax, 2001; V.Rizzello, 2004). Изменение геометрии ЛЖ является важным моментом в ремоделировании сердца, приводящим к формированию МР. Мнения авторов по поводу коррекции митральной недостаточности, а именно об ее необходимости и эффективности, различаются. (L.S. Czer 1996). В данном аспекте актуальным представляется установление предикторов, определяющих динамику МР после ее коррекции, в сочетании с КШ. Вышеперечисленные сведения определили выбор цели и задач настоящего исследования.

### **Цель исследования**

Оценить эффективность и улучшить результаты прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с выраженным снижением функции левого желудочка.

### **Задачи исследования**

1. Изучить особенности клинического течения, функционального состояния и выполнить анализ непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с ишемической болезнью сердца, осложненной выраженным снижением сократительной функции миокарда.
2. Определить факторы, определяющие улучшение сократительной способности миокарда после коронарного шунтирования у пациентов с ишемической болезнью сердца, осложнённой выраженным снижением сократительной функции левого желудочка, опираясь на данные магнитно-резонансной томографии с отсроченным контрастированием.
3. Выявить возможность и сроки восстановления локальной сократительной функции миокарда в зависимости от индекса трансмуральности и определить прогностически значимые сегменты для улучшения сократительной способности левого желудочка после прямой реваскуляризации.

4. Определить основные предикторы рецидива митральной недостаточности, учитывая морфофункциональное состояние миокарда.

### **Научная новизна**

Доказано, что улучшение сократительной функции миокарда зависит от степени исходного рубцового поражения миокарда и его толщины.

Установлено, что улучшение сократительной способности миокарда зависит от сроков реваскуляризации после инфаркта миокарда.

Выявлены сегменты миокарда, при сохранении жизнеспособности которых более 50% толщины, следует ожидать улучшения сократительной функции левого желудочка после коронарного шунтирования.

Показано, что безимплантационная шовная аннулопластика оказывается эффективной, долговечной методикой коррекции дилатации фиброзного кольца митрального клапана у пациентов с выраженным снижением сократительной функции левого желудочка, сопровождающимся митральной регургитацией ишемического генеза.

Определено, что предиктором возобновления митральной регургитации у пациентов с ишемической болезнью сердца, осложненной выраженным снижением сократительной функции миокарда левого желудочка и ишемической митральной недостаточностью, является повреждение на глубину более 50% толщины миокарда боковой и задней стенок левого желудочка.

Создана балльная система количественной оценки суммарного объема рубцового миокарда, позволяющая прогнозировать улучшение сократительной функции левого желудочка после коронарного шунтирования.

### **Теоретическое и практическое значение**

На основании анализа непосредственных и отдаленных результатов реваскуляризации доказана её эффективность как в лечении стенокардии и сердечной недостаточности, так и в увеличении сократительной функции миокарда. Установлены предикторы, позволяющие прогнозировать возможные неудовлетворительные результаты хирургических вмешательств среди пациентов данной группы, что вносит вклад в оптимизацию хирургической тактики. Было выполнено уточнение показаний и противопоказаний к коррекции ишемической митральной недостаточности с применением объективных параметров. Выделены факторы, позволяющие усовершенствовать и сделать более эффективной систему отбора больных для операции реваскуляризации миокарда.

Разработанная балльная шкала оценки степени рубцового изменения миокарда, позволяет прогнозировать возможное восстановление его сократительной функции, основываясь на результатах предоперационной магнитно-резонансной томографии.

### **Методология и методы исследования**

Комплекс методов, применяемых в исследовании, отвечает современным требованиям по подготовке больных в кардиохирургии. Методы статистического анализа данных, примененные в данной работе, соответствуют поставленным задачам и цели исследования.

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

1. Коронарное шунтирование представляет собой безопасный и эффективный способ лечения ишемической болезни сердца у больных с выраженным снижением сократительной функции миокарда.

2. Пороговые значения толщины миокарда по данным эхокардиографии и магнитно-резонансной томографии на дооперационном этапе позволяют прогнозировать восстановление его функции после кардиохирургического вмешательства.
3. Степень фиброзных изменений в миокарде по данным магнитно-резонансной томографии сердца с контрастным усилением позволяет прогнозировать восстановление его сократительной способности и рецидив митральной недостаточности в случае реконструктивной операции на митральном клапане.
4. Результаты хирургического лечения ишемической болезни сердца у пациентов с выраженным снижением сократительной способности миокарда зависят от толщины стенок миокарда, степени и объема рубцовых изменений, их локализации.

### **Степень достоверности и апробации работы**

Основные положения доложены и обсуждены на ежегодной научной Всероссийской молодежной медицинской конференции с международным участием «АЛМАЗОВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2018» в докладе "Ремоделирование левого желудочка после прямой реваскуляризации миокарда у больных ИБС и выраженным снижением сократительной способности миокарда". (Санкт-Петербург, 2018 год).

Результаты диссертационной работы были внедрены и широко применяются в практической деятельности клиники сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ им В.А. Алмазова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.).

По теме диссертационного исследования опубликовано 4 печатных работы, из них 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и цитируемых в базе данных SciVerse Scopus и 1 тезисы.

### **Личный вклад автора**

Изучен и выполнен подробный анализ представленного в литературе материала по теме исследования. Самостоятельно выполнен сбор данных и анализ полученных результатов хирургического лечения пациентов с осложненными формами ишемической болезни сердца, а именно с выраженным снижением сократительной функции миокарда левого желудочка за 2011-2018гг. Автором самостоятельно выдвинуты научные гипотезы, произведена статистическая обработка полученных данных, проведен анализ результатов и сформулированы выводы. Автор ассистировал в хирургических вмешательствах, направленных на лечение осложненных форм ишемической болезни сердца, а именно выраженное снижением сократительной функции миокарда левого желудочка.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертационное исследование содержит следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, собственные результаты и их обсуждение, выводы, практические рекомендации и список используемой литературы. Текст работы изложен на 120 страницах и дополнительно проиллюстрирован 9 диаграммами, 28 таблицами и 16 рисунками. Список используемой литературы содержит 186 источников: 26 отечественных и 160 зарубежных.

### **Содержание работы**

#### **Материалы и методы исследования**

В основу настоящего исследования легло изучение непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения больных с ИБС, осложненной выраженным снижением

сократительной функции ЛЖ (ФВ менее 30%), в отделениях сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ им В.А. Алмазова» в период с 2011 г. по 2018 г.

В исследование входили 153 пациента обоих полов, возрастом от 28 до 79 лет. Сформировано три группы больных в зависимости от вида выполненного хирургического вмешательства. В группу I (n = 54) вошли пациенты, которым выполнялась прямая РМ. В группу II (n = 64) выделены больные, которым выполнялась прямая реваскуляризация в сочетании с пластикой МК. В группу III (n = 35) включены пациенты, которым выполнялась прямая реваскуляризация на работающем сердце.

Критерии включения:

1. Ишемическая болезнь сердца со снижением сократительной способности миокарда ЛЖ (ФВ ниже 30%) и доказанным поражением коронарного русла.

Критерии исключения:

1. Поражение клапанного аппарата сердца органического генеза (ревматизм, инфекционный эндокардит, склеро-дегенеративные пороки), требовавшее их хирургической коррекции;
2. Аневризма ЛЖ, требовавшая хирургической коррекции;
3. Аневризма аорты;
4. Острый инфаркт миокарда давностью менее 30 суток;
5. Острая митральная регургитация (вследствие разрыва папиллярных мышц);
6. Невозможность выполнения МРТсОК (наличие металлических конструкций, кардиостимуляторов, клипс на сосудах головного мозга, боязнь замкнутого пространства, вес более 120 кг).

Функциональная митральная регургитация не являлась критерием исключения, эти пациенты тоже были включены в анализ.

Все пациенты оценивались ретроспективно по данным истории болезни. В отдаленном периоде все пациенты оценивались проспективно.

Летальность в раннем послеоперационном периоде включала в себя смерть на протяжении 30 дней после хирургического вмешательства: 1 пациент из II группы умер через 28 дней после операции от тромбоэмболии легочной артерии. На отдаленных сроках наблюдения достигаемыми для осмотра были 144 (94,1%) пациента, проживающие в городе Санкт-Петербурге, а также Ленинградской и Мурманской областях. На различных сроках после коронарного шунтирования умерли 11 (7,2%) пациентов. Средний срок наблюдения составлял  $25,2 \pm 9,3$  месяцев (максимальный – осмотр через 78 месяцев, минимальный срок – 6 месяцев после хирургического вмешательства).

### **Методы исследования**

Оценка состояния пациентов перед операцией осуществлялась посредством опроса с подробным сбором анамнеза, физикального обследования, анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования в соответствии с протоколом обследования больных перед хирургическим вмешательством на сердце, используемым в ФГБУ «НМИЦ им В.А. Алмазова» Минздрава России.

Установление функционального класса стенокардии осуществлялось в соответствии с классификацией Канадского Сердечно-сосудистого общества (CCS), установление функционального класса хронической СН – на основании классификации Нью-Йоркской Ассоциации Сердца (NYHA).

Основными методами инструментальной диагностики, применяемые в ходе исследования ЭКГ (в двенадцати отведениях), трансторакальная ЭхоКГ и чреспищеводная ЭхоКГ, МРТ с внутривенным отсроченным контрастированием, коронарография.

При подсчёте летальности в раннем послеоперационном периоде, также учитывались случаи смерти пациентов в течение 30 суток после операции.

Для контрольного осмотра больные вызывались по телефону. При явке всем пациентам проводился клинический осмотр с оценкой функционального класса СН (тест с 6-минутной ходьбой) и стенокардии напряжения. Выполнялась регистрация ЭКГ с анализом сердечного ритма и проводимости. Обязательным являлось ЭхоКГ исследование и при отсутствии противопоказаний - МРТ сердца с отсроченным контрастированием. Для объективизации данных ЭхоКГ и МРТ до и после операции выполнялись одним специалистом.

### Методика выполненных операций

Срединная стернотомия является стандартным доступом для данного вида хирургического вмешательства и проводилась всем пациентам. Исследуемым выполняли КШ. Материалом для шунтов служили левая внутренняя грудная артерия и аутовена с нижних конечностей.

При выявлении у больного МР ишемического генеза Ии более степени, пациент попадал в группу II, где кроме КШ выполняли шовную безимплантационную аннулопластику МК.

### Характеристика методов статистической обработки результатов исследования

Статистическая обработка результатов выполнена с помощью персонального компьютера IBM PC с использованием прикладных программ StatSoft STATISTICA v. 10.0., а также Microsoft Excel 2016. Средние значения представлены в виде  $M \pm \sigma$ , медианы и 25-й и 75-й квартилей распределения.

Методы линейного регрессионного анализа определяли статистические зависимости. Многофакторный и синдромальный анализ выявляли предикторы.

### Результаты исследования

Клиническая характеристика пациентов исследуемых групп представлена в таблице 1. Таблица 1 – Клиническая характеристика исследуемых групп

Параметр	Группа I (n=54)	Группа II (n=64)	Группа III (n=35)	p
Возраст	60,2 ± 10,3	59,5 ± 9,7	64,7 ± 10,4	>0,05
Пол: Мужчины	51 (94,4%)	60 (93,7%)	33 (94,3%)	>0,05
Женщины	3 (5,6%)	4 (6,3%)	2 (6,7%)	
Длительность анамнеза ИБС (лет)	8,3 ± 2,1	7,2 ± 1,7	7,6 ± 1,9	>0,05
Кол-во ИМ в анамнезе	1,3 ± 0,2	1,5 ± 0,4	1,1 ± 0,37	>0,05
Фстенокардии напряжения (CCS)				>0,05
II	12 (22,2%)	15 (23,4%)	5 (14,3%)	
III	28 (51,8%)	35 (54,7%)	25 (71,4%)	
IV	7 (13%)	6 (9,4%)	5 (14,3%)	
Безболевая ишемия миокарда	6 (11,1%)	5 (7,8%)	1 (%)	>0,05
Функциональный класс сердечной недостаточности по NYHA				>0,05
II	26 (48,1%)	17 (26,6%)	8 (22,9%)	

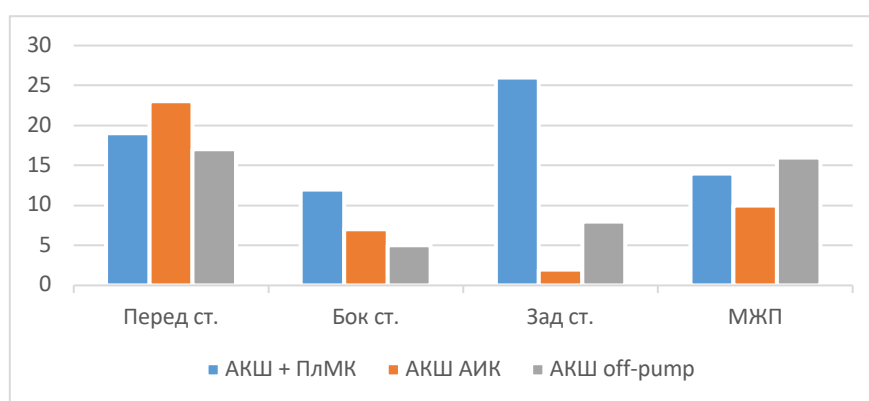
III	28 (51,9%)	44 (68,7%)	17 (48,5%)
IV	- (%)	3 (4,7%)	10 (28,6%)

Примечание: для относительных переменных р критерия Левина больше 0,05; средние значения представлены в виде  $M \pm \sigma$ ; статистическая значимость различий переменных рассчитывалась с применением t-критерия Стьюдента; ИМ – инфаркт миокарда, CCS – Классификация Канадского общества кардиологов.

Из таблицы 1 видно, что у большинства пациентов длительность ИБС превышала 5 лет, а часть пациентов перенесла более одного ИМ. По функциональному классу стенокардии и СН группы достоверное не отличались.

Частота локализации ИМ в исследуемых группах по данным ЭКГ в различных отделах ЛЖ представлена на диаграмме 1.

Диаграмма 1 - Частота локализации ИМ в исследуемых группах по данным ЭКГ в различных отделах ЛЖ



Примечание: АКШ – аортокоронарное шунтирование; ПЛМК – пластика митрального клапана; АИК – аппарат искусственного кровообращения.

На основании коронарографии у большинства пациентов выявлено трехсосудистое поражение КА – 125 (81,7%). Значимые стенозы двух КА, чаще ПМЖА и ПКА были диагностированы в 28 (18,3%) случаях (Таблица 2).

Таблица 2 - Результаты коронарографии исследуемых групп

Параметры	Группа I (n=54)		Группа II (n=64)		Группа III (n=35)	
	Число	%	Число	%	Число	%
Двухсосудистое поражение	10	18,5	12	18,7	6	17,1
Трехсосудистое поражение	44	81,5	52	81,3	29	82,9
Окклюзия шунтов	5	9,2	7	10,9	4	11,4
Рестенозы в стентах	8	14,8	11	17,1	5	14,3

### Анализ непосредственных результатов операции

Всем пациентам выполнено КШ артерий. При выявлении МРП степени и более, ее корригировали с помощью безимплантационной шовной аннулопластики МК в 64 (41,8%) случаях.

Индекс реваскуляризации в среднем составил  $3,7 \pm 1,0$ . Для шунтов в качестве материала использовались ЛВГА и большая подкожная вена нижней конечности. В одном случае (0,6%) использовали правую внутреннюю грудную артерию. (Табл. 3).



Таблица 3 – Особенности хирургических вмешательств

Параметр	Группа I (n=54)		Группа II (n=64)		Группа III (n=35)	
	Число	%	Число	%	Число	%
1	1	1,8	3	4,7	5	14,3
2	4	7,4	9	14,0	-	-
3	17	31,5	28	43,8	16	45,7
4	28	51,9	24	37,5	4	11,4
5	2	3,7	-	-	7	20
6	2	3,7	-	-	3	8,6
Материал для шунтирования						
ЛВГА	54	100	60	93,8	35	100
БПВ	52	96,3	62	96,9	30	85,7
Секвенциальное шунтирование	5	9,3	3	4,7	12	34,3
У-образное шунтирование	5	9,3	-	-	11	31,4
ПлМК	-	-	64	100	-	-
ПлТК	-	-	14	21,9	-	-
ЭАЭ из ВСА	1	1,8	2	3,1	1	2,8
ЭАЭ из КА	4	7,4	1	1,6	-	-

Примечания: ЛВГА- левая внутренняя грудная артерия, БПВ- большая подкожная вена, ПлМК, ПлТК- пластика митрального, трикуспидального клапанов соответственно, ЭАЭ- эндартерэктомия, ВСА- внутренняя сонная артерия, КА – коронарная артерия.

В 4(2,6%) случаях хирургическое вмешательство носило сочетанный характер. Помимо КШ и пластики МК, выполнялась эндартерэктомия из внутренней сонной артерии (ВСА). С целью предупреждения поражения головного мозга вследствие гипоксии, 3 (1,9%) пациентам вмешательство проводилось в условиях умеренной гипотермии (до 28,0–30,0 С°). Среднее время пережатия ВСА составило 11,2±3,1 минут.

Тяжесть пациентов в раннем послеоперационном периоде обусловлена в первую очередь острой СН. Выраженность СН различалась в широких пределах от относительно легкой (проявления устранялись одним инотропным препаратом) до крайне тяжелой, что требовало постановку ВАБКП и ЭКМО (таблица 4).

Таблица 4 -Течение сердечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде

Кол-во инотропных препаратов	Группа In=54	ГруппаII n=56	Группа III n=35	p
0	13 (24%)	10 (15,6%)	14 (34,3%)	0,00003
1	27 (50%)	20 (31,2%)	16 (45,7%)	
2	10 (18,5%)	23 (35,9%)	4 (11,4%)	
3	4 (7,5%)	11 (17,1%)	1 (2,9%)	
ВАБКП	3 (5,5%)	6 (9,4%)	1(2,9%)	0,2
ЭКМО	1(1,9%)	-	-	-
Количество дней в реанимации	1,9±1,3	3,1±2,7	1,5±1,1	0,001

Примечания: ВАБКП – внутриаортальная баллонная контрпульсация, ЭКМО- экстракорпоральная мембранная оксигенация. p - Критерий Краскела-Уоллиса

Такое осложнение в послеоперационном периоде как синдром малого сердечного выброса был диагностирован у 10 (6,5%) больных на основании следующих критериев: снижение сердечного индекса (менее 2 л/мин\*м<sup>2</sup>, снижение ударного объема (<40 мл), гипотензия, нарастание давления в левом предсердии (>20 мм. рт. ст). Курация представителей данной группы пациентов была возможна лишь при помощи средств механической поддержки кровообращения. Из таблицы 4 видно, что после операции сердечная недостаточность в группе 2 была более выражена, что потребовало достоверно

большого количества дней, проведенных в реанимации ( $p=0,001$ ), и возникла необходимость в большем количестве инотропных препаратов ( $p=0,00003$ ). Прямая реваскуляризация в условиях ИК и ретроградной коронарной кардиopleгии способствовала достоверному уменьшению объемов полости и размеров ЛЖ, значительному улучшению сократительной функции миокарда и снижению давления в ЛА (Таблица 5).

Таблица 5 – Динамика показателей ЭхоКГ в группе I до и после операции

Параметры ЭхоКГ (n=54)	до операции	7-е сутки после операции	p
МЖП, мм	11,6±2,4	12,0±2,3	0,6
ЗСЛЖ, мм	10,4±1,9	10,9±1,9	0,02
КДР, мм	65,5±6,9	63,3±6,9	0,0003
КСР, мм	54,4±7,7	51,6±7,9	0,0003
КДО, мл	235,9±51,7	218,7±52,2	0,0003
КСО, мл	169,2±44,3	154,1±45,3	0,001
ФВ ЛЖ, Simpson, %	26,4±4,7	30,6±5,6	0,0001
ФВ ЛЖ, Teicholz %	33,4±6,8	36,6±8,0	0,002
Степень МН	0,95±0,6	0,7±0,5	0,07
ФКМК, мм	35,4±2,3	35,3±2,0	0,3
Давление в ЛА, мм.рт.ст.	47,9±20,1	32,2±12,5	0,04

Примечания: МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗСЛЖ – задняя стенка, КДР – конечный диастолический размер, КСР – конечный систолический размер, КДО – конечно-диастолический объем, КСО – конечно-систолический объем, ФВ – фракция выброса, ЛА – легочная артерия, ЛЖ – левый желудочек, МН – митральная недостаточность, ФК МК – фиброзное кольцо митрального клапана, p – критерий Манна-Уитни.

Проведенный анализ контрольной ЭхоКГ на 7-е сутки после КШ показал статистически значимое влияние коронарного шунтирования в сочетании с пластикой митрального клапана на уменьшение объема и размера полости ЛЖ, увеличение глобальной сократительной функции миокарда ЛЖ. Первая причина – устранение вклада объема митральной регургитации в КДО; вторая причина – адекватная диуретическая терапия, которая способствовала уменьшению преднагрузки и постнагрузки на сердце; третья причина – изменение локальной сократительной активности сегментов миокарда уже на ранних сроках после реваскуляризации, что подтверждается достоверным изменением ИНЛС. МН в 24 (38,1%) случаев не обнаружена, МН до I степени – у 39 (61,9%) больных, диаметр ФК МК 26±1,9 мм. Также было обнаружено достоверное снижение давления в ЛА (Таблица 6).

Таблица 6 - Данные ЭхоКГ исследования пациентов на 7-е сутки после операции, группа II

Параметры ЭхоКГ, (n=64)	до операции	7-е сутки после операции	p
МЖП, мм	11,9±1,9	11,5±2,1	0,4
ЗСЛЖ, мм	9,6±2,5	10,0±1,7	0,2
КДР, мм	66,4±6,2	62,7±6,8	0,006
КСР, мм	54,6±7,1	51,9±7,2	0,05
КДО, мл	251,1±53,4	203,2±37,5	0,00000001
КСО, мл	192,3±43,4	140,7±35,5	0,00000005
ФВ ЛЖ, Simpson, %	26,4±4,3	32,7±6,7	0,00003
ФВ ЛЖ, Teicholz %	34,8±8,0	34,2±8,1	0,1
Степень МН	2,2±0,8	0,6±0,3	0,000008
ФК МК, мм	37,9±3,1	24,4±6,2	0,000001
Давление в ЛА, мм.рт.ст.	53,6±17,6	31±15,3	0,003

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

Анализ динамики эхо-данных выявил, что прямая реваскуляризация на работающем сердце способствует достоверному уменьшению объемов полости ЛЖ, повышению глобальной сократительной функции миокарда ЛЖ. Однако достоверных изменений сократительной функции миокарда ЛЖ на уровне базальных сегментов не обнаружено. На дооперационном этапе у 18 пациентов по данным трансторакальной ЭхоКГ, определялась МН II степени. Интраоперационно у всех пациентов повторно оценивалось состояние клапанного аппарата. По данным ЧПЭхоКГ у 10 пациентов МН I степени, а у 9 пациентов митральная недостаточность II степени. Интраоперационно после основного этапа операции РМ выполнена контрольная ЧПЭхоКГ с оценкой функции МК. МР во всех случаях уменьшилась до I степени. От коррекции МК решено отказаться. (Таблица 7.)

Таблица 7 - Данные ЭхоКГ исследования пациентов на 7-е сутки после операции, группа III

Показатели ЭхоКГ, (n=35)	до операции	7-е сутки после операции	p
МЖПлж, мм	11,1±1,7	11,5±2,1	0,3
ЗСлж, мм	11,3±1,5	10,0±1,7	0,0006
КДР, мм	68,7±4,0	62,7±6,8	0,3
КСР, мм	58,3±4,5	51,9±7,2	0,1
КДО, мл	269,6±56,2	203,2±37,5	0,08
КСО, мл	191,6±51,9	140,7±35,5	0,7
ФВ ЛЖ, Simpson, %	24,1±3,0	32,7±6,7	0,002
ФВ ЛЖ, Teicholz %	33,6±5,2	34,2±8,1	0,8
Степень МН	2,0±0,7	1,5±0,5	0,0006
ФК МК, мм	35,5±3,6	35,5±3,6	0,9
Давление в ЛА, мм.рт.ст.	47,5±32,8	32,1±11,6	0,003

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

### Анализ отдаленных результатов операции

Большинство исследований, посвященных оценке жизнеспособности миокарда и динамике восстановления его функции, основываются на непродолжительных сроках наблюдения после операции, которые чаще всего не превышают одного года. Другим ограничением является небольшая выборка пациентов. Чаще всего количество пациентов в исследованиях не превышало 40. В части исследований определение жизнеспособности миокарда оценивалось методом ОФЭКТ.

Для анализа динамики изменений в миокарде, на отдаленных сроках после КШ, кроме ЭхоКГ было выполнено МРТсОК 144 (94,1%) пациентам. Средний срок наблюдения составил 25,4±9,2 месяцев (минимальный срок – 6 месяцев после КШ, максимальный – 79 месяцев).

Все пациенты обращали внимание на значительное улучшение самочувствия, что непременно положительно сказывалось на их клиническом статусе. Прежде всего пациенты указывали на то, что приступы стенокардии после РМ отсутствовали или частота их возникновения сильно уменьшилась. (Табл. 8).

Таблица 8 - Клиническая характеристика исследуемых групп в отдаленном периоде

	Группа I (n=54)				Группа II (n=64)				Группа III (n=35)			
	До		После		До		После		До		После	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Функциональный класс сердечной недостаточности по NYHA												
0	-	-	12	22,2	-	-	11	17,2	-	-	5	14,3

I	-	-	20	37,0	-	-	13	20,3	-	-	9	25,7
II	26	28,1	17	31,5	17	26,6	24	37,5	-	-	14	40
III	28	51,9	2	3,7	44	68,7	10	15,6	15	42,9	3	8,6
IV	-	-	3	5,6	3	4,7	6	9,4	20	57,1	4	11,4
Функциональный класс стенокардии напряжения по CCS												
I-II	12	22,2	2	3,8	15	23,4	1	1,6	5	14,3	0	0
III	28	51,9	0	0	35	54,7	1	1,6	25	71,4	0	0
IV	7	12,2	0	0	6	9,3	0	0	5	14,3	0	0
ИМ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Повторная операция												
-	1 (стентирование ОА и ДА) через 6 лет				1 (Стентирование ПКА) через 3 года				-			

Примечания: ОА – огибающая артерия, ДА – диагональная артерия, ПКА – правая коронарная артерия.

РМ позволила уменьшить проявления стенокардии у всех больных. Однако рецидив ангинозных приступов в отдаленном периоде наблюдения был выявлен у 4 (2,6%) пациентов. Из таблицы 18 следует, что течение СН изменилось в отдаленном периоде наблюдения. Функциональный класс СН у большей части больных стабилизировался на уровне I и II ФК, что отразилось в значительной степени на качестве жизни.

#### Анализ динамики эхокардиографического и МРТ исследований в рамках отдаленных результатов операции после реваскуляризации в условиях ИК

Прямая реваскуляризация в условиях ИК способствовала достоверному снижению объемов полости ЛЖ и повышению глобальной сократительной функции миокарда ЛЖ как на 7-е сутки, так и в отдаленном периоде до 6 месяцев, а достигнутый результат сохранялся на всем протяжении периода наблюдения (Таблица 9).

Следует отметить, что в отдаленном периоде у 16 пациентов наблюдалось прогрессирование МН до 2-3 степени. При анализе результатов было выявлено, что причиной МН было наличие до операции митральной недостаточности 1 и 1-2 степени в сочетании с расширенным фиброзным кольцом МК (более 31 мм), а сегменты боковой и задней стенок ЛЖ по результатам МРТ были тоньше 8,5 мм ( $p=0,003$ ).

Таблица 9 - Динамика данных ЭхоКГ исследования на различных сроках после операции

ЭхоКГ Параметр	Группа 1 (n= 54)			p		
	До операции <sup>1</sup>	7 сутки после операции <sup>2</sup>	Отдален период <sup>3</sup>	p1,2	p2,3	p1,3
МЖП, мм	11,6±2,4	12,0±2,3	10,9±1,9	0,6	0,1	0,4
ЗСЛЖ, мм	10,4±1,9	10,9±1,9	10,3±1,6	0,02	0,1	0,5
КДР, мм	65,5±6,9	63,3±6,9	63,3±8,1	0,0003	0,8	0,05
КСР, мм	54,4±7,7	51,6±7,9	47,7±8,8	0,0003	0,6	0,004
КДО, мл	235,9±51,7	218,7±52,2	216,0±55,4	0,0003	0,3	0,0009
КСО, мл	169,2±44,3	154,1±45,3	137,6±54,0	0,001	0,07	0,0003
ФВ Симпсон, %	26,4±4,7	30,6±5,6	38,2±10,1	0,0001	0,0004	0,000003
Степень МН	0,95±0,6	0,7±0,5	1,5±0,7	0,07	0,0002	0,001
ФКМК, мм	35,4±2,3	35,3±2,0	35,3±2,0	0,3	0,2	0,3
ФВ Тейхольц, %	33,4±6,8	36,6±8,0	41,0±11,2	0,002	0,02	0,0007

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

Динамика обратного ремоделирования и роста сократительной функции миокарда ЛЖ подтверждается по данным МРТ сердца (Таблица 10).

Таблица 10 - Данные МРТ исследования пациентов в отдаленные сроки после операции

МРТ параметры	Группа 1 (n= 54)		p
	До операции	Отдаленный период	
МЖПлж, мм	11,4±2,6	12,3±2,8	0,04
ЗСлж, мм	8,9±2,0	9,3±2,9	0,07
КДО ЛЖ, мл	236,1±55,3	210,0±56,7	0,07
КСО ЛЖ, мл	175,9±49,1	132,8±54,9	0,03
ФВ ЛЖ, %	25,8±3,8	37,5±6,1	0,007
ФВ ПЖ, %	38,6±8,1	44,0±5,9	0,03

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

### Анализ динамики эхокардиографического и МРТ исследований в рамках отдаленных результатов операции после реваскуляризации миокарда и пластики МК

Во II группе РМ сочеталась с шовной аннулопластикой митрального клапана. Процесс обратного ремоделирования, снижения размеров и объемов полости ЛЖ и повышения сократительной функции миокарда ЛЖ наблюдался в первые 7 суток и продолжался до 6 месяцев, а достигнутый результат сохранялся на всем протяжении периода наблюдения (Таблица 11 и 12).

Таблица 11 -Данные ЭхоКГ исследования в отдаленные сроки после операции в группе II

ЭхоКГ Параметры	Группа II (n= 64)			p		
	До операции <sup>1</sup>	7 сутки после операции <sup>2</sup>	Отдален период <sup>3</sup>	p <sup>1,2</sup>	p <sup>2,3</sup>	p <sup>1,3</sup>
МЖП, мм	11,9±1,9	11,5±2,1	11,0±2,0	0,4	0,1	0,01
ЗСлж, мм	9,6±2,5	10,0±1,7	9,5±1,9	0,2	0,1	0,4
КДР, мм	66,4±6,2	62,7±6,8	65,7±7,4	0,006	0,5	0,4
КСР, мм	54,6±7,1	51,9±7,2	53,1±8,5	0,05	0,6	0,4
КДО, мл	251,1±53,4	203,2±37,5	211,5±62,8	0,000001	0,04	0,0002
КСО, мл	192,3±43,4	140,7±35,5	133,1±55,3	0,000005	0,9	0,0002
ФВ ЛЖ Симпсон, %	26,4±4,3	32,7±6,7	35,5±8,2	0,00003	0,003	0,000008
Степень МН	2,9±0,5	0,6±0,3	1,6±0,9	0,000003	0,000001	0,000001
ФК МК, мм	39,1±3,1	26,3±1,9	26,6±2,7	0,000002	0,0006	0,00006
ФВ ЛЖ Тейхольц, %	34,8±8,0	34,2±8,1	38,0±8,6	0,1	0,001	0,02

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

Таблица 12 - Динамика ЭхоКГ данных на отдаленных сроках после операции.

ЭхоКГ параметры	Срок наблюдения					P
	7 сутки (n=64)	1 год (n=21)	3 года (n=20)	5 лет (n=15)	7 лет (n=7)	
КДО, мл	203,9±32,3	214,2±65,0	213,0±59,4	214,4±8,6	215,0±60,7	>0,05
КСО, мл	143,1±32,5	142,4±62,9	140,0±57,2	142,8±63,5	146,0±58,5	>0,05
ФВ Simpson,%	32,0±6,7	35,3±9,1	35,4±8,8	35,2±61,4	34,3±5,1	>0,05
Диаметр ФК МК, мм	26,3±1,9	26,6±2,7	26,6±2,7	26,6±2,7	26,1±2,8	>0,05
ИНЛС	1,7±0,3	1,4±0,2	1,4±0,4	1,5±0,3	1,6±0,5	>0,05

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

В отдаленном периоде рецидив МН II и более степени был выявлен у 28 (43,7%) пациентов. Предикторы рецидива МН при анализе данных ЭхоКГ до операции акинезия боковой и нижней стенок ЛЖ до операции ( $p=0,02$ ), после операции размер ФК после пластики МК  $>27$  мм ( $p=0,03$ ). Причины возобновления МН при анализе результатов МРТ сердца: глубина накопления контраста  $>50\%$  толщины миокарда в одном и более сегментах задней и/или нижней стенок ЛЖ (S4, S5, S10, S11) ( $p=0,001$ ), задняя стенка ЛЖ толщиной  $<8,5$  мм ( $p=0,003$ ).

Размер ФК, достигнутый с помощью пластики МК, на всём протяжении периода наблюдения (7 лет) достоверно не изменялся (Таблица 13).

Таблица 13 Данные динамик изменений размера ФКМК в отдаленные сроки после операции

ЭхоКГ параметры	Срок наблюдения					P
	7 сутки (n=64)	1 год (n=21)	3 года (n=20)	5 лет (n=15)	7 лет (n=7)	
Диаметр ФК МК, мм	26,3±1,9	26,6±2,7	26,6±2,7	26,6±2,7	26,1±2,8	>0,05

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

Результатами МРТ подтверждается достоверное уменьшение объемов полости и размеров ЛЖ, а также повышение сократительной способности миокарда ЛЖ (Таблица 14).

Таблица 14 -Данные МРТ исследования в отдаленные сроки после операции в группе II

МРТ параметры	Группа II (n=64)		p
	До операции	Отдаленный период	
МЖПЛЖ, мм	11,5±1,9	10,9±1,9	0,01
ЗСЛЖ, мм	8,3±1,8	10,3±1,6	0,04
КДО, мл	252,5±44,1	216,0±55,4	0,02
КСО, мл	188,3±48,8	137,6±54,0	0,007
ФВ ЛЖ, %	26,5±4,2	38,2±5,9	0,04
ФВ ПЖ, %	21,9±8,9	32,5±3,0	0,001
Количество баллов поражения	18,0±10,4	15,9±10,6	0,8

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

Для понимания роли исходных постинфарктных изменений различных сегментов миокарда нижней и боковой стенок ЛЖ, и влияния их на частоту развития рецидива МН в отдаленном периоде после хирургического вмешательства пациенты были разделены на группы, сформированные на основании информации о числе пораженных сегментов с глубиной накопления контраста  $>50\%$  толщины и их локализации по результатам МРТсОК до реваскуляризации миокарда (Таблица 15.).

Таблица 15 - Частота рецидивов митральной регургитации, в зависимости от локализации и количества пораженных сегментов задней и нижней стенок левого желудочка

Кол-во пораженных сегментов	Фиброзное кольцо МК, мм		КДОлж, мл		КСОлж, мл		ФВлж Simpson, %		КШ ОА/ ПКА, абс.	Рецидив МР, n/%
	до опер.	после опер.	до опер.	после опер.	до опер.	после опер.	до опер.	после опер.		
0 (n=18)	40 ±1,3	25 ±1,6	285,8 ±60,1	219 ±29,5	214,9± 44,2	158,9 ±18,6	24,5 ±3,7	31,9 ±5,4	17/18	1/5
1 срединный (10 <sup>ii</sup> или 11 <sup>ii</sup> ) (n=6)	38 ±0,4	31 ±0,2	226 ±21,3	197 ±18,5	166 ±25,3	138 ±17,4	27 ±2,1	30 ±3,1	6/6	2/33
1 базальный (4 <sup>ii</sup> или 5 <sup>ii</sup> ) (n=9)	40 ±3,2	26 ±0,7	248,3 ±19,8	204,6 ±12,7	179 ±15,1	148,3 ±11,9	28,8 ±2,9	30,7 ±5,6	9/8	6/66

2 (5 <sup>ii</sup> + 11 <sup>ii</sup> ) (n=3)	33 ±0,7	27 ±0,9	184 ±35,2	177 ±21,3	136 ±29,7	109 ±18,4	27,3 ±2,1	39 ±4,1	3/3	0/0
2 (10 <sup>ii</sup> + 11 <sup>ii</sup> ) (n=3)	38 ±0,4	28 ±0,3	193 ±33,1	178 ±19,4	142 ±34,1	116 ±19,3	26,3 ±2,1	35 ±3,1	3/3	0/0
2 (4 <sup>ii</sup> + 5 <sup>ii</sup> ) (n=3)	35 ±0,4	26 ±0,4	249 ±35,3	223 ±24,7	187 ±36,1	145 ±16,3	26, 1±1,4	31 ±2,9	3/3	3/100
3 (n=7)	34 ±0,5	28 ±1,2	208 ±37,2	188 ±31,1	149,5 ±35,7	127 ±34,7	29,0 ±2,1	32 ±6	4/4	5/71
4 (4 <sup>ii</sup> + 5 <sup>ii</sup> + 10 <sup>ii</sup> + 11 <sup>ii</sup> ) (n=13)	36 ±0,3	27 ±0,2	300 ±60,2	210 ±69,5	210 ±63,5	146 ±75,1	28,0 ±3,1	34 ±10	13/15	13/10 0

Примечания: МК – митральный клапан, ЛЖ – левый желудочек, КШ - коронарное шунтирование, МР-митральная регургитация.

Обнаружена прямая зависимость повышения частоты возобновления МН в отдаленном периоде наблюдения после РМ от количества сегментов с фиброзными изменениями с глубиной накопления контраста >50%, локализующимися в нижней и задней стенках ЛЖ. Наличие постинфарктных рубцовых изменений в 4-х сегментах сочеталось со 100% рецидивом МН, в 3-х сегментах – 71% случаев. В группе пациентов с исходно ЖМ в задней и нижней стенках ЛЖ в отдаленном периоде наблюдения после РМ был выявлен 1 случай рецидива МН. (табл. 15).

В отдельную группу были отобраны пациенты с исходно пораженным одним базально-нижним или ниже-боковым сегментом ЛЖ (S4 или S5), в другую группу – с пораженными двумя срединными сегментами ЛЖ: нижним и ниже-боковым (S10 и S11), в третью группу вошли пациенты с поражением двух базальных сегментов ЛЖ: нижнего и ниже-бокового (S4 и S5). В группе с поражением S4 или S5, несмотря на рубцовые изменения только в одном сегменте, частота возобновления МН в отдаленном периоде составила 66%. В группе с поражением S10 и S11 рецидива МН отмечено не было. В группе с поражением S4 и S5 возобновление МН возникло у 100% пациентов. Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что ЖСМ базальных сегментов нижней и боковой стенок ЛЖ, вероятнее всего, в большей степени влияет на предотвращение дальнейшего прогрессирования ремоделирования ЛЖ и препятствует формированию рецидива МН в отдаленном периоде наблюдения после операции, чем ЖСМ срединных сегментов.

Зависимости частоты возобновления МН на отдаленных сроках после КШ от объема ЛЖ выявлено не было. Наибольший объем ЛЖ был выявлен у пациентов с полностью ЖМ задней и боковой стенок, однако частота возобновления МН у них была низкой, при этом среди пациентов с небольшим объемом ЛЖ, и повреждением всех сегментов данной локализации рецидив МН был в 100% случаев. Обнаружить наличие или отсутствие влияния объема КШ на свободу от рецидивов МН в исследуемой выборке оказалось невозможным по причине схожих показателей частоты выполнения КШ в бассейнах ПКА и ОА во всех группах (см. табл. 15).

#### **Анализ динамики эхокардиографического и МРТ исследований в рамках отдаленных результатов операции после реваскуляризации миокарда на работающем сердце**

Прямая реваскуляризация на работающем сердце у больных ИБС с выраженным снижением сократительной функции миокарда способствовала достоверному снижению размеров и объемов полости ЛЖ и увеличению глобальной сократительной функции миокарда ЛЖ на 7-е сутки. В отдаленном периоде происходит достоверное увеличение

размеров и полости ЛЖ, вероятно, связанное с дальнейшим закономерным процессом течения осложненной формы ИБС, однако происходит достоверное увеличение ФВ (Таблица 16).

Таблица 16 - Данные ЭхоКГ исследования в отдаленные сроки после операции в группе III

ЭхоКГ параметры	Группа III (n= 35)			p		
	До операции <sup>1</sup>	7 сутки после операции <sup>2</sup>	Отдален период <sup>3</sup>	p <sup>1,2</sup>	p <sup>2,3</sup>	p <sup>1,3</sup>
МЖП, мм	11,1±1,7	11,5±2,1	9,9±0,8	0,4	0,03	0,008
ЗСлж, мм	11,3±1,5	10,0±1,7	10,2±0,4	0,01	0,6	0,009
КДР, мм	68,7±4,0	62,7±6,8	63,6±6,4	0,02	0,6	0,01
КСР, мм	58,3±4,5	51,9±7,2	48,5±8,5	0,02	0,03	0,01
КДО, мл	269,6±56,2	203,2±37,5	215,0±53,8	0,04	0,01	0,02
КСО, мл	191,6±51,9	140,7±35,5	147,7±37,6	0,04	0,06	0,03
Степень МН	2,0±0,7	1,5±0,5	2,0±0,6	0,0003	0,0002	0,4
ФК МК, мм	35,5±3,6	35,5±3,6	38,3±3,7	0,6	0,0004	0,0004
ФВ Симпсон, %	24,1±3,0	32,7±6,7	33,6±8,3	0,05	0,04	0,04
ФВ Тейхольц, %	33,6±5,2	34,2±8,1	31,6±5,5	0,3	0,05	0,2

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

Результатами МРТ сердца подтверждается достоверное уменьшение объемов полости и размеров ЛЖ, а также повышение сократительной функции миокарда ЛЖ (Таблица 17).

Следует обратить внимание, что в отдаленном периоде у 20 пациентов (включая 12 пациентов, у которых после реваскуляризации степень МР уменьшилась) отмечалось прогрессирование МН до 2-3 степени. Определены основные предикторы прогрессирования МР: наличие до операции ишемической МН 1 и 1-2 степени в сочетании с расширением фиброзного кольца МК более 29 мм, толщина сегментов боковой и задней стенок ЛЖ по результатам МРТ сердца <8,5 мм (p=0,003).

Таблица 17 - Данные МРТ исследования в отдаленные сроки после операции в группе III

МРТ параметры	Группа III (n=35)		p
	До операции	Отдаленный период	
МЖПлж, мм	10,0±3,1	10,2±1,7	0,3
ЗСлж, мм	8,1±3,0	9,7±1,5	0,05
КДО, мл	261,0±53,4	227,0±53,6	0,01
КСО, мл	189,0±44,5	137,6±54,0	0,007
ФВ ЛЖ, %	26,4±3,7	34,1±6,5	0,03
ФВ ПЖ, %	31,1±8,9	32,1±3,1	0,7
Количество баллов поражения	25,3±7,2	23,9±8,1	0,06

Примечания: p – критерий Манна-Уитни.

### **Анализ динамики локальной и глобальной сократительной функции миокарда ЛЖ**

Внутригрупповой анализ динамики данных ЭхоКГ выявил, что группы пациентов не являлись однородными. В каждой группе были пациенты, имевшие положительную динамику обратного ремоделирования ЛЖ и увеличения сократительной функции ЛЖ, пациенты, не имевшие никакой динамики, а также пациенты с отрицательной динамикой. При статистическом анализе данных ЭхоКГ и МРТ сердца были определены факторы, позволяющие прогнозировать улучшения сократительной функции миокарда ЛЖ: толщина МЖП в диастолу  $\geq 10,5$  мм (p=0,003); толщина задней стенки ЛЖ в диастолу  $\geq 9,5$  мм (p=0,02).



Также с целью анализа степени влияния выраженности и распространенности исходных рубцовых изменений на улучшение сократительной функции миокарда левого желудочка после РМ, было решено внедрить количественный показатель, который отражал бы не только наличие и глубину локальных рубцовых изменений по данным МРТ сердца до операции, но и суммарный объем рубцового миокарда, выражаемый в баллах поражения.

Выявлена достоверная связь улучшения или восстановления сократительной функции ЛЖ после РМ и количества условных баллов по данным МРТ: менее 15 баллов - положительная динамика выявлена в 100% случаев; от 15 до 23 баллов – в 77-75,8%; от 24 до 28 баллов – в 47,8%; от 29 до 32 баллов – в 30%, а более 32 баллов – улучшение менее, чем в 20% случаев (табл. 18.).

Таблица 18 - Вероятность увеличения сократительной функции миокарда левого желудочка в зависимости от количества баллов поражения

Кол-во баллов поражения	Вероятность улучшения сократительной функции миокарда ЛЖ	p
≤ 15 баллов	100%	0,03
15-23 баллов	77-75,8%	0,01
24-28 баллов	47,8%	0,05
29-32 баллов	30%	0,04
>32 баллов	<20%	0,05

p -Критерий  $\chi^2$  Пирсона

Была выявлена корреляция динамики объемов ЛЖ: КДО ( $p=0,0001$ ), КСО ( $p=0,0000006$ ) и фракции выброса ЛЖ по Симпсону ( $p=0,03$ ) и Тейхольцу ( $p=0,000005$ ), в зависимости от количества условных баллов поражения миокарда (Диаграммы 4; 5; 6; 7).

От количества баллов поражения в том числе зависела степень обратного ремоделирования левого желудочка. У пациентов с суммой баллов до 15 – выраженная положительная динамика в виде снижения объемов ЛЖ и улучшения глобальной сократительной функции. У пациентов с величиной поражения 16-32 балла – динамика уменьшения объемов ЛЖ менее выраженная, и меньшее увеличение глобальной сократительной способности миокарда ЛЖ. У пациентов с величиной поражения более 32 баллов – нарастание постинфарктного ремоделирования ЛЖ, что проявлялось увеличением объемов ЛЖ и достоверно незначимым увеличением глобальной сократительной функции ЛЖ (диаграмма 2-5).

Диаграмма 2 - График зависимости динамики КДО от количества баллов поражения ( $p=0,001$ )

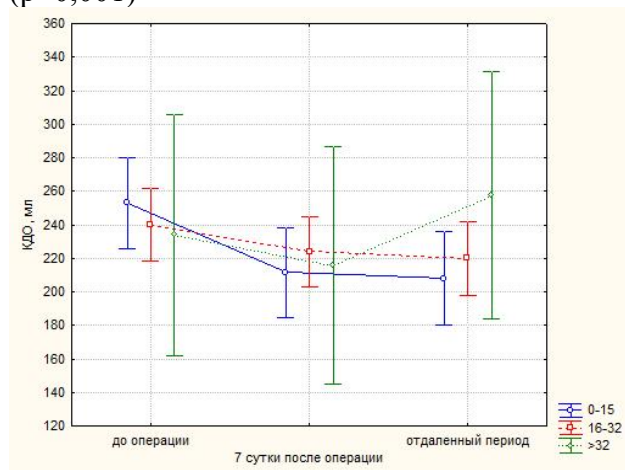


Диаграмма 3 - График зависимости динамики КСО от количества баллов поражения. ( $p=0,03$ )

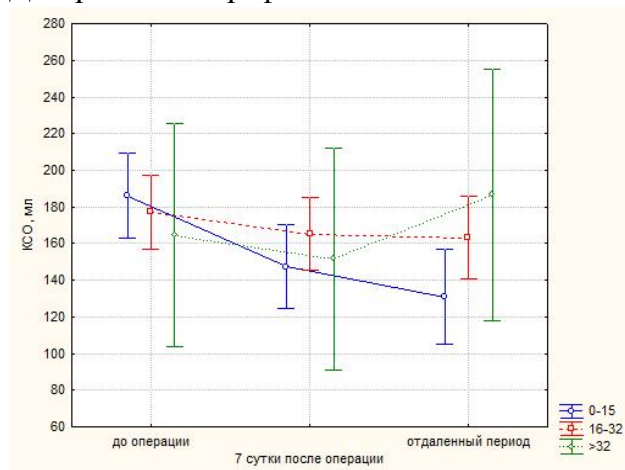


Диаграмма 4 - График зависимости динамики ФВ по Симпсону от количества баллов поражения ( $p=0,002$ )

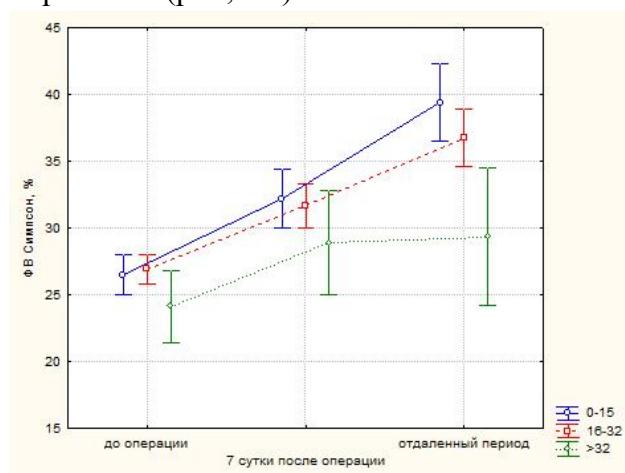
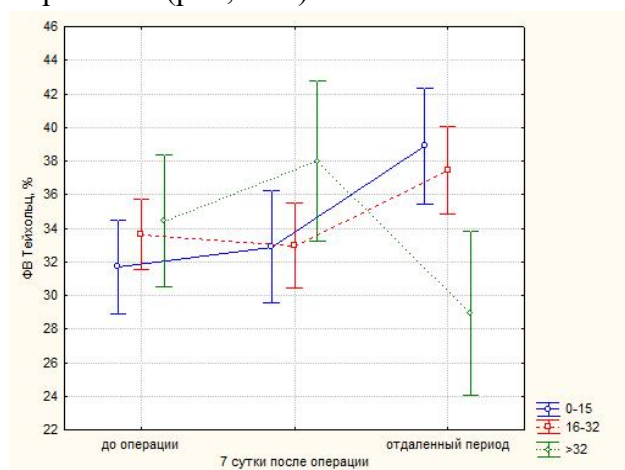


Диаграмма 5 - График зависимости динамики ФВ по Тейхольцу от количества баллов поражения ( $p=0,0008$ )



Результаты исследования продемонстрировали, что рубцовые изменения миокарда различной локализации влияли на снижение сократительной способности миокарда неравнозначно. В связи с этим принято решение изучить вклад различных сегментов миокарда в его глобальную сократительную функцию. Было определено, что при наличии

рубцовых изменений с проникновением более чем на 50% толщины миокарда в следующем сочетании: срединные и базальные сегменты передней стенки (S1 и S7) и межжелудочковой перегородки (S2, S3, S8, S9), а также базальные сегменты боковой (S5) и задней стенки (S4), улучшения глобальной сократительной функции после КШ не происходило ( $p=0,03$ ).

Проведен анализ динамики локальной сократимости сегментов миокарда после КШ. Все сегменты миокарда поделены по исходному функциональному состоянию: акинезия, выраженная гипокинезия, умеренная гипокинезия, нормокинезия (оценка выполнялась по величине утолщения сегментов, а также по глубине накопления контрастного препарата).

На 7 сутки после операции:

1. Улучшение сократительной функции выявлено в сегментах без накопления контрастного препарата с частотой 38% и в сегментах с накоплением контрастного препарата до 50% – с частотой 41%. В сегментах с накоплением контрастного препарата более 50% толщины улучшения сократительной функции не определялось.

Через 6-12 месяцев после КШ:

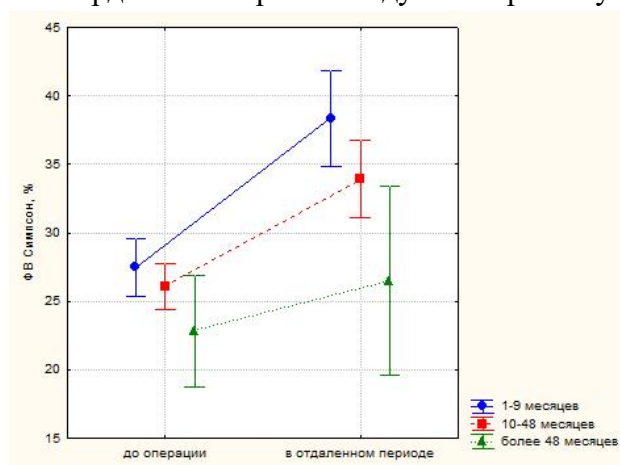
1. Улучшение сократительной функции сегментов без накопления контрастного препарата до нормокинезии и умеренной гипокинезии выявлено с частотой 53% и 32%, соответственно.

2. Улучшение сократительной функции до умеренной гипокинезии наблюдалось в сегментах с накоплением контрастного препарата до 50% с частотой 58%.

3. Улучшение сократительной функции сегментов с накоплением контрастного препарата более 50% происходило до умеренной гипокинезии с частотой 19% и до выраженной гипокинезии с частотой 27%.

При анализе улучшения сократительной функции ЛЖ в зависимости от сроков реваскуляризации после развития ИМ выявлено, что, если реваскуляризация была выполнена на сроках до 9 месяцев после ИМ, частота восстановления сократительной функции значимо выше, чем на сроках более 9 месяцев ( $p<0,05$ ). См. диаграмму 6.

Диаграмма 6 - График зависимости восстановления сократительной способности миокарда ЛЖ от срока между ИМ и реваскуляризацией ( $p=0,03$ )



На госпитальном этапе летальных исходов не было. На отдаленных сроках после РМ умерли 13 (8,5%) пациентов: 6 из группы I, 5 из группы II, и 1 из группы III. 9 (5,9%) по кардиологическим причинам (диаграмма 7).

Причины смерти больных I группы: нарушения ритма сердца – 2 пациента через 2-3 года после КШ; онкологические заболевания различной локализации – 3 пациента через 2-3 года после КШ; прогрессирующая ХСН – 1 больной.

Причины смерти пациентов из II группы: 3 пациента умерли от ТЭЛА через 11-12 месяцев после операции, 3 пациента от тяжелого ОНМК (кардиоэмболического генеза) через 4-5 лет после операции.

Причина смерти пациентов из III группы: 1 пациент умер от прогрессирующей сердечной недостаточности, 1 – от нарушений ритма сердца.

Также определена зависимость выживаемости от количества баллов поражения: чем больше количество баллов, тем выживаемость меньше (диаграмма 8).

Диаграмма 7 - График выживаемости пациентов в отдаленном периоде (метод Каплан-Мейера)

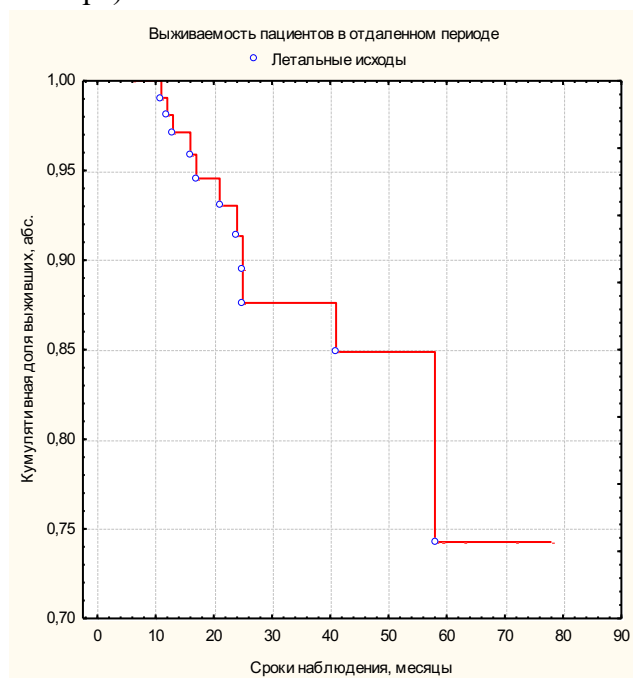


Диаграмма 8- Выживаемость пациентов в отдаленном периоде (метод Каплан-Мейера) в зависимости от количества баллов поражения. ( $p_{1,2}>0,05$ ,  $p_{2,3}>0,05$ ,  $p_{1,3}=0,03$ ). Long-Rank ( $p = 0,1$ )



### Выводы

1. По данным магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением у пациентов с ишемической болезнью сердца и выраженным снижением сократительной функции миокарда, не следует ожидать улучшения функции левого желудочка после реваскуляризации при наличии рубцовых изменений более, чем на 50% толщины миокарда, в сочетании следующих сегментов: срединных и базальных сегментов передней стенки (S1, S7) и межжелудочковой перегородки (S2, S3, S8, S9), а также базальных сегментов боковой стенки (S5) и задней стенки (S4).
2. Сроки улучшения локальной сократимости сегментов миокарда после реваскуляризации коррелируют с толщиной накопления контрастного препарата: при отсутствии накопления контраста или его накоплении до 50% улучшение может происходить уже на 7-е сутки, при накоплении контраста более, чем на 50% толщины миокарда, улучшение локальной сократимости должно происходить через 6 месяцев.
3. У пациентов с выраженным снижением сократительной функции миокарда левого желудочка и митральной недостаточности ишемического генеза безимплантационная шовная аннулопластика является эффективной и долговечной методикой уменьшения размеров фиброзного кольца митрального клапана.
4. Пациенты с выраженным снижением сократительной функции миокарда левого желудочка и значимой митральной регургитации, у которых по результатам магнитно-резонансной томографии до операции были выявлены признаки необратимого повреждения миокарда с глубиной накопления контраста более 50% толщины сегмента, локализующееся в задней и боковой стенках левого желудочка, на отдаленных сроках после прямой реваскуляризации и эффективной аннулопластики митрального клапана характеризовались достоверно большими рисками рецидива митральной регургитации, вне зависимости от объема выполненной реваскуляризации.

### Практические рекомендации

При выявлении выражено сниженной фракции выброса левого желудочка (фракция выброса по данным эхокардиографии менее 30%) у пациентов с ишемической болезнью сердца показано выполнение магнитно-резонансной томографии сердца с отсроченным контрастированием для выбора оптимальной тактики лечения и прогнозирования эффекта от реваскуляризации.

При выявлении выражено сниженной фракции выброса у пациентов с ишемической болезнью сердца, осложненной митральной недостаточностью ишемического генеза, показано выполнение магнитно-резонансной томографии сердца с отсроченным контрастированием с целью определения жизнеспособности сегментов задней и боковой стенки. При жизнеспособности сегментов S4, S5, S10, S11 показана пластика митрального клапана. При нежизнеспособности этих сегментов целесообразно выбрать протезирование митрального клапана как метод коррекции митральной недостаточности.

Для прогнозирования эффективности реваскуляризации систему подсчета количества сегментов с толщиной поражения более 50% глубины миокарда целесообразнее заменить подсчетом условных баллов поражения миокарда.

Оптимальной для улучшения сократительной функции миокарда является сумма условных баллов поражения  $\leq 15$  баллов. Если эта сумма более 32 баллов, то вероятность восстановления крайне мала ( $p=0,001$ ).

### Список работ, опубликованных по теме диссертации

- 1) Поздние рецидивы митральной недостаточности после хирургического лечения пациентов с выраженным снижением сократительной функции ЛЖ и недостаточностью митрального клапана ишемического генеза: предикторы развития, возможности прогнозирования / Гордеев М.Л., Крюков Н.А., Исаков С.В., Рыжков А.В., Сухова И.В., Фокин В.А. // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.– 2018. – Vol. 11, №6, – Р. 6-13.
- 2) Возможности магнитно-резонансной томографии в прогнозировании восстановления критического снижения сократительной функции левого желудочка у пациентов с ишемической болезнью сердца после прямой реваскуляризации миокарда / Крюков Н.А., Рыжков А.В., Сухова И.В., Ананьевская П.В., Фокин В.А., Гордеев М.Л. // Российский кардиологический журнал. –2019. – Vol24, №3, – Р. 69–75.
- 3) Оценка изменений локальной и глобальной сократительной функции левого желудочка у пациентов с ишемической болезнью сердца после прямой реваскуляризации миокарда по данным МРТ с отсроченным контрастированием и эхокардиографии / Крюков Н.А., Рыжков А.В., Сухова И.В., Кучеренко В.С., Фокин В.А., Гордеев М.Л. // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. –2019. – №2, – Р. 69–73.
- 4) Ремоделирование левого желудочка после прямой реваскуляризации миокарда у больных ИБС и критическим снижением сократительной способности миокарда / Крюков Н.А., Рыжков А.В., Фокин В.А., Гордеев М.Л. // Трансляционная медицина. Тезисы Всероссийской молодежной конференции с международным участием «Алмазовские чтения -2018». – 2018 год. – С. 547-548.

### Список сокращений

АКШ – аортокоронарное шунтирование  
 ИБС – ишемическая болезнь сердца  
 ИМ – инфаркт миокарда  
 ИМН – ишемическая митральная недостаточность  
 КШ – коронарное шунтирование  
 ЛА – легочная артерия  
 ЛЖ – левый желудочек  
 МК – митральный клапан  
 МН – митральная недостаточность  
 МР – митральная регургитация  
 МРТ – магнитно-резонансная томография  
 РМ – реваскуляризация миокарда  
 СН – сердечная недостаточность  
 ФВ – фракция выброса  
 СН –сердечная недостаточность  
 ЭхоКГ – эхокардиография