

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»

На правах рукописи

Москалёв Андрей Сергеевич

Хирургическое лечение недостаточности митрального клапана сердца.
Виды и результаты реконструктивных вмешательств

3.1.15 – Сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Сазоненков М.А.

г. Москва, 2026 год

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА В ЛЕЧЕНИИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА	14
1.1 Обзор литературы.....	14
1.2 Органический порок митрального клапана	16
1.3 Дегенеративные заболевания митрального клапана	17
1.4 Функциональная митральная недостаточность	21
1.4.1 Желудочковая форма функциональной митральной недостаточности.....	21
1.4.2. Предсердная форма функциональной митральной недостаточности	22
1.4.3. Функциональная митральная недостаточность при ХСН с сохранной фракцией выброса ЛЖ	22
1.5 Вторичная митральная недостаточность	23
1.6 Хирургия	25
1.7 Обзор техник коррекций пролапса задней створки митрального клапана	26
1.7.1. Безрезекционная хирургическая техника. «Американская коррекция».....	26
1.7.2. Исследования резекционной хирургической техники	29
«Французская» коррекция	29
1.7.3. Исследования резекции задней створки в сравнении с имплантацией искусственных хорд	33
1.7.4. Другие методы пластики пролапса задней створки МК	35
1.7.5. Безрезекционный пликационный метод пластики задней створки митрального клапана.....	36
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	40
2.1. Клиническая характеристика больных	40
2.2. Лабораторные и инструментальные методы исследования.....	54
2.2.1. Лабораторные методы исследования	54
2.3. Инструментальные методы исследования	55
2.3.1. Электрокардиография	55
2.3.2. Рентгенологическое исследование	55

2.3.3. Функция внешнего дыхания	56
2.3.4. Эхокардиография	56
2.3.5. Чреспищеводное эхокардиографическое исследование	57
2.4. Техники применяемых реконструктивных вмешательств при пролапсе задней створки митрального клапана	58
2.4.1. Общие вопросы	58
2.4.2. Методики резекции задней створки	59
2.4.3. Безрезекционный пликационный метод пластики задней створки митрального клапана.....	62
2.4.4. Безрезекционная пластика МК путем изолированной имплантации опорного кольца.....	68
2.5. Методы статистической обработки данных	69
Глава 3. НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЛАСТИКИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА.....	72
3.1 Непосредственные результаты операций в группе резекционной пластики митрального клапана.....	74
3.2. Непосредственные результаты операций в группе	83
пликационной пластики.....	83
3.3. Сравнение группы резекции и группы пликации ЗСМК	88
3.4. Обсуждение непосредственных результатов.....	92
Глава 4. ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЛАСТИКИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА.....	94
4.1. Эхокардиографические исследования в отдаленном периоде.....	95
4.1.1 Группа резекционных методов пластики ЗСМК	95
4.1.2. Группа пликационных методов пластики ЗСМК	100
4.1.3. Сравнение отдаленных результатов между группами резекции и пликации задней створки.....	104
4.2 Статистические расчеты в отдаленном периоде наблюдения	108
4.2.1. Общая выживаемость в группах резекции и пликации задней створки митрального клапана.....	110

4.2.2. Отдаленная выживаемость в группах резекции и пликаций задней створки МК за исключением несердечных причин смерти.....	112
4.2.3. Недостаточность митрального клапана в отдаленном периоде наблюдения	113
4.3. Обсуждение полученных отдаленных результатов.....	119
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	122
ВЫВОДЫ	126
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	127
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ	128
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	131

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований

Пролапс митрального клапана – это патология в виде прогиба в систолу одной или обеих створок митрального клапана в левое предсердие (ЛП) [3].

По данным различных исследований пролапс митрального клапана диагностируется в настоящее время примерно у 200 млн. человек на планете. Или имеется примерно у 2-2,5% всего населения [16, 130]. У многих в дальнейшем без коррекции порока развивается тяжелая митральная регургитация (Рисунок 1) [75].

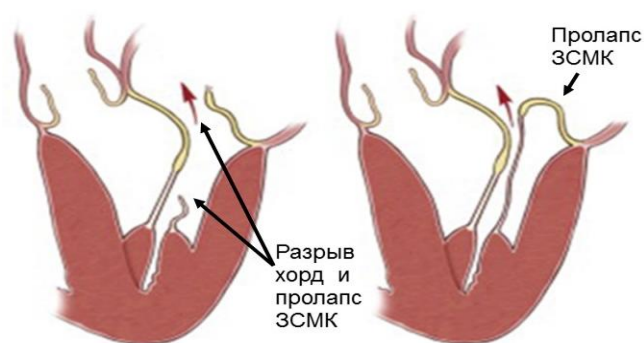


Рисунок 1 - Дегенеративное поражение митрального клапана: пролапс/разрыв задней створки (ЗСМК) в центральном сегменте.

По данным литературы митральная регургитация возникает намного чаще, более, чем в 2/3 случаев, вследствие изолированного пролапса задней митральной створки, чем из-за пролапса передней митральной створки или пролапса обеих створок. [8, 28, 173, 175]. Пролапс задней створки МК может быть представлен врожденной аномалией створок в виде избыточных, дезорганизованных раковин с миксоматозными изменениями их ткани. Избыточными по длине, аномальными по расположению и толщине сухожильными хордами. А также внезапным разрывом аномально сформированных хорд или отдельных раковин задней створки митрального клапана [71]. Поэтому под термином пролапс митрального клапана объединяют две патологии: пролапс/разрыв створок МК [53]. Однако, существуют еще две патологии, имеющие место в фиброзном кольце митрального клапана, но относимые к общему понятию «пролапс задней створки митрального клапана». Первый – это дисплазия фиброзного кольца МК в основании

комиссуральных зон и в основании задней створки МК. Которую часто описывают как «комиссуральный пролапс» МК. При этой дисплазии ФК МК имеет каплевидную форму из-за разной ширины комиссуральных зон. Чаше значительно более расширенной является медиальная комиссура МК, где возникает пролапс комиссуральной раковины. Также нередко имеет место расположение комиссуральных зон клапана на разной высоте. Причем также именно медиальная комиссуральная зона расположена выше латеральной комиссуральной зоны [68, 69, 162].

Вторая патология фиброзного кольца основания ЗСМК – это MAD-синдром (Mitral Annular Disjunction, аномальное соединение митрального кольца). Эта дисплазия заключается в том, что в отдельных участках ФК ЗСМК не сформировано как фиброзная структура, сращенная с гребнем базального миокарда ЛЖ. В результате участки или вся задняя створка МК крепится к миокарду левого предсердия [85, 112, 169, 192].

В настоящее время исследование хирургии митрального клапана не прекращается и происходит по нескольким направлениям. Кроме широко применяемой срединной стернотомии совершенствуются трансторакальные доступы к митральному клапану. Появились методики чрескожных рентгенэндоваскулярных коррекций митрального порока. Совершенствуются сами манипуляции на створках с целью достижения максимального процента реконструкции клапана.

Сейчас, по разным данным, доступ срединной стернотомией составляет около 60% операций на МК. Но миниинвазивные доступы завоевывают все большую долю вмешательств. Так, если в 2012 году по данным Leht E.J. она была 20%, то уже в 2018 году по данным The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database их доля возросла до 32% [91, 118].

Исторически наиболее ранним альтернативным доступом была правосторонняя торакотомия с центральной канюляцией, которая и сейчас применяется в некоторых кардиоцентрах [178]. Ее место определяется как обучающий этап минидоступам и при повторных вмешательствах на митральном

клапане у осложненных пациентов с трудностями периферической канюляции [159, 201].

Следующим этапом исследования доступов к митральному клапану стали мини-инвазивные доступы. При всем нынешнем разнообразии методов и большой частоте их применения, все-таки имеются по отношению к ним определенные опасения. Они связаны с меньшим объемом манипуляций инструментом, меньшей доступностью латеральной части фиброзного кольца МК, сложностями при вариантах строения сосочковых мышц, а также обязательной необходимостью опыта операций при полной стернотомии и наличие высококвалифицированной операционной бригады [58, 130]. Тем не менее, последующее развитие альтернативных доступов к МК привело к возникновению техники минидоступа к митральному клапану с миниразрезом в правом 4-м межреберье и с периферической канюляцией магистральных артерий. Первое упоминание принадлежит Carpentier A., 1996 [57]. Эта методика может выполняться при значительно более высокой квалификации персонала, так как требует периферической канюляции артерий и вен под ЭХО-контролем, отдельной интубации бронхов. При прочном освоении многих навыков результаты минихирургии митрального клапана не отличаются от стандартного доступа через срединную стернотомию [45, 90, 124]. Созданы и активно применяются варианты этой методики. Кроме оперирования из минидоступа под прямым зрением (direct vision) появились технологии оперирования с видеоподдержкой [41] и робот-ассистируемой хирургией митрального клапана [87, 104]. Уже существуют сравнительные исследования результатов обычной стернотомии, правой миниторакотомии, робот-ассистированной хирургии при коррекции митрального порока [198].

Активно применяются разновидности этого минидоступа с правосторонним периаареолярным разрезом [55, 144]. Недавно в литературе появилось описание минидоступа к митральному клапану уже через левостороннюю переднюю миниторакотомию [49]. Также нужно упомянуть применяемые в отдельных клиниках доступы к МК путем частичной стернотомии. Которые по описаниям

авторов имеют к 15 годам результаты, аналогичные стандартной срединной стернотомии и другим минидоступам. Применяют верхнюю частичную стернотомию [153] и нижнюю гемистернотомию [165].

Исследования хирургии митральной недостаточности происходят и в другом направлении миниинвазивности, а именно появились рентгенэндоваскулярные методы ее устранения. Пластика митральной недостаточности эндоваскулярным изделием MitraClip относительно легко выполнима, безопасна, но ограничена анатомией митрального клапана и поэтому применима в узкой доле пациентов [51, 180].

Транскатетерное протезирование митрального клапана пока остается рекомендованным возрастным пациентам или пациентам с множественной сопутствующей патологией [190]. Наиболее часто используются доступы: более распространенный трансапикальный [42], набирающий популярность транссептальный [190] и трансатриальный [174, 193]. В последнее десятилетие доля этих операций возрастает. Может быть применено как первичное вмешательство, так и как повторное протезирование «клапан-в-клапан» или «клапан-в-кольцо» [189].

С 2012 года появилась еще одна высокотехнологическая операция микроинвазивной имплантации неоход трансатриально без искусственного кровообращения. Уже имеются серии операций с результатами среднеотдаленного наблюдения до 5 лет [97]. На данный момент техника показывает хорошие и обнадеживающие результаты в высококвалифицированной команде с тщательным отбором пациентов [76]. Кроме трансапикального доступа сначала на животных [125], а потом и на пациентах успешно опробован трансатриальный доступ для протезирования неоход в створках митрального клапана [80]. Пока она находится в развитии, но со временем, возможно, она изменит хирургический подход к лечению митральной недостаточности. [58, 142].

В настоящее время золотым стандартом лечения является хирургическая реконструкция митрального клапана, а не его протезирование [6, 192]. Она

позволяет увеличить продолжительность жизни и облегчить симптомы заболевания. [89, 127, 180].

В хирургической реконструкции недостаточности митрального клапана (МК), вызванной пролапсом задней створки, за время существования проблемы появилось множество техник манипуляций на створках и хордах. Что обусловлено накопленным многолетним опытом хирургов. Несмотря на растущую к 95% частоту реконструкции митрального клапана, [136, 168, 201] решение о выборе методики, по-прежнему основывается на предпочтениях клиники или хирурга. Так как строгой регламентации рекомендаций нет. Глобально эти методики представляют собой либо резекционные, либо безрезекционные техники.

Классическая резекционная методика была описана Carpentier A. в 1983 и получила название «Французская коррекция» [56]. Успешно применяется хирургами большинства клиник и имеет отличные непосредственные и отдаленные результаты. В нее были добавлены менее радикальные способы резекции [93]. И это позволило ей надолго стать лидирующей методикой. Однако, она имеет описанные рядом авторов недостатки: необратимость резекции, сложность выбора объема и структур для резекции, уменьшение подвижности задней створки, уменьшение площади митрального отверстия, остаточная регургитация или стеноз, возможная обструкция выводного тракта левого желудочка.

Поиск преодоления этих проблем, сохранения физиологической формы фиброзного кольца митрального клапана и восстановления большей поверхности коаптации створок митрального привел к появлению концепции «respect rather than resect». Так появилась методика «Американская коррекция», которая заключается в протезировании сухожильных хорд неохордами, нитями из ePTFE, с частой дополнительной имплантацией опорного кольца при расширении ФК МК. С появлением в начале 1990-х годов искусственных сухожильных хорд из политетрафторэтилена результаты метода значительно улучшились, что возобновило потерянный к методу интерес [203]. В настоящее время значительная

часть хирургов считают, что техника имплантации неоход безопасна эффективна и долговременна. Она обеспечила хорошие непосредственные и отдаленные результаты при открытой [37, 139 143], миниинвазивной [48] хирургии МК и даже переросла в методику протезирования хорд без искусственного кровообращения [200].

Как ни удивительно, параллельно стал развиваться третий метод пластики пролапса/разрыва задней створки митрального клапана, а именно пликация пораженного сегмента. Исторически этот метод реконструкции был описан первым [135]. В дальнейшем он был вытеснен успехами резекционного метода. Повторное применение в 2012 году [197] встретило сторонников [103, 124] и критиков [146]. Метод пликации задней створки с надежными результатами используется в отдельных клиниках при конвенциональной хирургии полной стернотомии [186, 187]. Широкое возобновление интереса к методу пликации ЗСМК оказалось связано с ростом применения миниинвазивных, роботассистированных операций на митральном клапане. Он оказался очень удобен в ограниченном пространстве доступа и стал заменять резекцию ЗСМК [40, 129, 187]. Применяющие его с успехом авторы отмечают преимущества: возвратность, возможность пластики нескольких раковин ЗСМК, отсутствие необходимости выбора структур и величины для резекции, максимальное сохранение сухожильных хорд и их укорочение самой пликацией пораженного участка створки. А также отсутствие необходимости имплантации неоход и зависимости метода неоход от анатомии сосочковых мышц.

Таким образом, все три метода показывают отличные результаты, однако в данный момент в литературе недостаточно данных, которые бы однозначно показывали чье-то преимущество, а также дали бы практические рекомендации по применению той или иной методики. Все это совокупности и определяет актуальность данной темы, решение, которого легло в основу настоящего исследования.

В течение многих лет, протезирование митрального клапана было «золотым стандартом» в хирургии митрального клапана различной этиологии. Появилось

изобилие новых методов, технологий оперативных доступов к клапану и технических изделий для его восстановления. Однако сохраняется главная проблема митральной недостаточности – это реконструкция клапана в более, чем 90% случаев, предназначенная для сохранения собственных тканей створок и подклапанного аппарата и сохранения их физиологичной функции. Все это совокупности и определяет актуальность данной темы, сравнение резекционного и пликационного методов пластики пролапса задней створки МК, которое легло в основу настоящего исследования.

Цель исследования

Целью работы является оценка, сравнение непосредственных и отдаленных результатов резекционной техники и техники пликации при реконструкции митрального клапана при пролапсе/разрыве его задней створки.

Задачи исследования

1. Сравнить эффективность обеих методик резекции и пликации в лечении изолированного пролапса задней митральной створки.
2. Оценить и сравнить непосредственные результаты использования обеих методик
3. Оценить отдаленные результаты применения методик резекции и пликации и выявить возможные факторы неэффективности реконструкции при использовании той или иной методики
4. Разработать практические рекомендации к интраоперационному выбору той или иной техники хирургического лечения.

Научная новизна исследования

Впервые в Российской Федерации проведен крупный ретроспективный анализ отдаленных результатов у больных, перенесших хирургическую коррекцию изолированного пролапса задней митральной створки, в котором сравниваются резекционная методика и методика плицирования. По полученным данным, определены возможные факторы стеноза клапана в непосредственном послеоперационном периоде и возврата митральной регургитации в отдаленном периоде. Опираясь на проведенный ретроспективный анализ обследованных

пациентов, определены практические рекомендации для хирургов по выбору той или иной хирургической техники в каждом конкретном случае.

Практическая значимость работы

Анализируя полученные в ходе работы над темой результаты, нами были разработаны критерии выбора оптимального метода хирургической коррекции изолированного пролапса задней створки МК, в зависимости от исходного анатомического строения и величины патологических изменений клапана. Эти рекомендации помогут в принятии решения хирургам при выборе метода коррекции пролапса задней створки, позволят улучшить результаты хирургического лечения, а также снизить вероятность резидуального стеноза и возврата митральной недостаточности в отдаленном периоде после оперативного вмешательства. Разработанный набор пликационных методов хирургического лечения пациентов с изолированным пролапсом задней створки митрального клапана может быть рекомендован для широкого использования в условиях кардиохирургических отделений.

Положения, выносимые на защиту

1. Обе методики обеспечивают различные периоперационные результаты, свободу от рецидивов митральной регургитации и выживаемость в отдаленные сроки. Наблюдается разница в градиентах в отдаленные сроки между группами.
2. Установлено, что конечно-систолический диаметр левого желудочка и высота кооптации створок являются независимыми факторами риска для рецидива митральной регургитации в отдаленном периоде.
3. Выбор той или иной методики хирургической коррекции изолированного пролапса ЗМС основывается на морфофункциональных и анатомических особенностях пролабирующей створки митрального клапана: А. При пролапсе, затрагивающем несколько сегментов створки, во избежание чрезмерной резекции и нарушения анатомии створки, следует рассмотреть применение пликации пораженных раковин створки. Б. При значимой соединительнотканной дисплазии створки, с наличием избыточности ткани, возможно применение резекционной техники с целью уменьшения высоты створки.

4. Метод пликации задней створки обеспечивает достоверно меньшую частоту применения дополнительной пластики по О. Алфиери, а также позволяет в большем количестве случаев избежать протезирования митрального клапана.

Практическая реализация результатов работы

Выводы и результаты, полученные в ходе работы над данной диссертацией, успешно используются в повседневной практике хирургов отделения кардиохирургии ОГБУЗ "Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа", г. Белгород.

Апробация работы

Основные положения и результаты работы были доложены и обсуждены на Международной конференции «Спорные и нерешенные вопросы кардиологии» 2020г; Двадцать шестом Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов; Двадцать восьмом Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов 2022г; Двадцать шестой ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых 2023г.; Двадцать седьмой ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН совместно с Всероссийской конференцией молодых ученых 2024г, XXVIII Ежегодной сессии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 4 печатные работы, в том числе 2 статьи опубликованы в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных журналов ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, 2 методических пособия.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа изложена на 155 страницах компьютерного текста и состоит из 5 глав. Содержит 27 таблиц, 33 рисунка. Список литературы включает 230 источников.

Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА В ЛЕЧЕНИИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

1.1 Обзор литературы

Регургитация митрального клапана является наиболее распространенной проблемой клапанного аппарата в западном мире, и ее частота неуклонно увеличивается с возрастом [3,76]. Она является второй по распространенности причиной операций на клапанах в западных странах после стеноза аортального клапана [5-7, 33, 52].

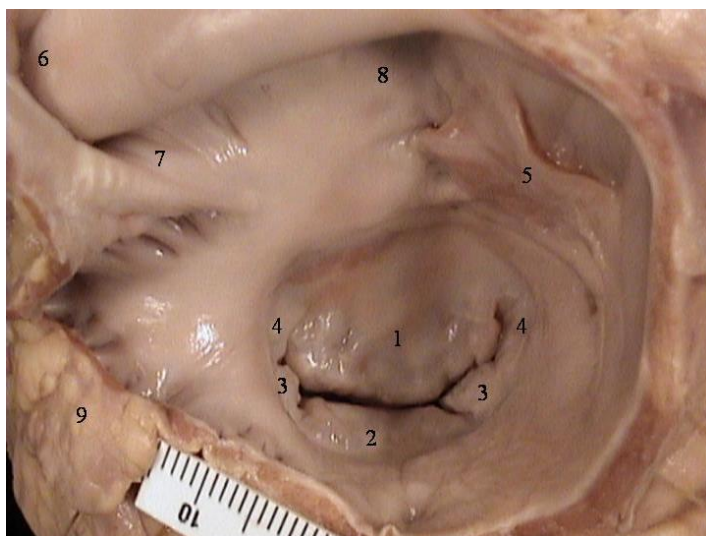
В настоящее время признано, что митральная недостаточность – это полиэтиологическое заболевание с разными происхождениями, исходами и показаниями к лечению.

Первичная митральная регургитация (МР) определяется как исходное повреждение (например, миксоматозная болезнь, эндокардит) створок и/или сухожильных хорд митрального клапана. Вторичная МР характеризуется недостаточностью митрального клапана без первичного органического поражения створок и хорд. Возникает в результате неблагоприятных изменений размера, формы или сократимости левого желудочка сердца с последующей дилатацией фиброзного кольца клапана.

Своевременно выявленная и в нужные сроки скорректированная митральная недостаточность снижает частоту и развитие сердечной недостаточности и летальности от ХСН. [73, 204, 205 206].

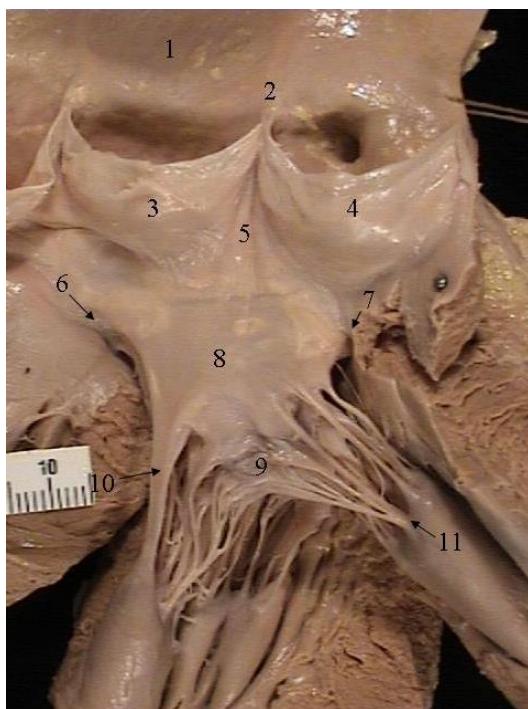
Хроническая первичная и вторичная митральная недостаточность приводят к постепенному возрастанию нагрузки объемом левого желудочка, развитию эксцентрической гипертрофии ЛЖ, расширению ЛП. Компенсаторное повышение КДО и ФВ длительно служит для поддержания эффективного ударного объема. Компенсация может длиться многие годы. Однако, постепенное снижение сократительности ЛЖ приводит к постепенному падению эффективного УО ЛЖ, повышению давления в ЛП и малом круге кровообращения, легочной гипертензии, вторичной недостаточности трикуспидального клапана. В

результате чего появляются симптомы ХСН вплоть до развития неоперабельного состояния пациента. [26, 75, 207]. Было определено, что реконструкция МК восстанавливает продолжительность жизни до естественной длительности, за исключением случаев с нарушенной функцией ЛЖ или тяжелыми симптомами сердечной недостаточности до операции. Тяжелая дегенеративная МР при консервативном ведении имеет плохой прогноз, предполагаемая 5-летняя смертность составляет $22 \pm 3\%$ [82, 208].



Передняя створка (1). Центральная раковина задней створки (2). Латеральные раковины задней створки (3) Комиссуральные зоны (4). Заслонка заращенного овального отверстия межпредсердной перегородки (5). Устья легочных вен: левой нижней (6), левой верхней (7), правой верхней (8). Ушко левого предсердия (9).

Рисунок 2 - Митральный клапан. Вид из полости левого предсердия. Левое предсердие вскрыто окаймляющим разрезом параллельно линии крепления задней створки под устьями нижних легочных вен. Задняя стенка ЛП с устьями легочных вен откинута кпереди.



Восходящая аорта (1). Комиссура между НКС и ЛКС (2). Некоронарная (3) и левая (4) коронарные створки аортального клапана. Межстворчатый фиброзный треугольник (5). Правый (6) и левый (7) фиброзные треугольники. Передняя створка митрального клапана, ее гладкая зона (8). Шероховатая зона (зона сопоставления) передней створки (9). Опорная хорда передней створки (10). Краевая хорда передней створки (11).

Рисунок 3 - Митральный клапан. Вид из полости левого желудочка. Восходящая аорта и выводной тракт левого желудочка рассечены вертикальным разрезом, проходящим через комиссуру между левой и правой коронарными створками. Разрез продлен на миокард ЛЖ, который разведен в стороны.

1.2 Органический порок митрального клапана

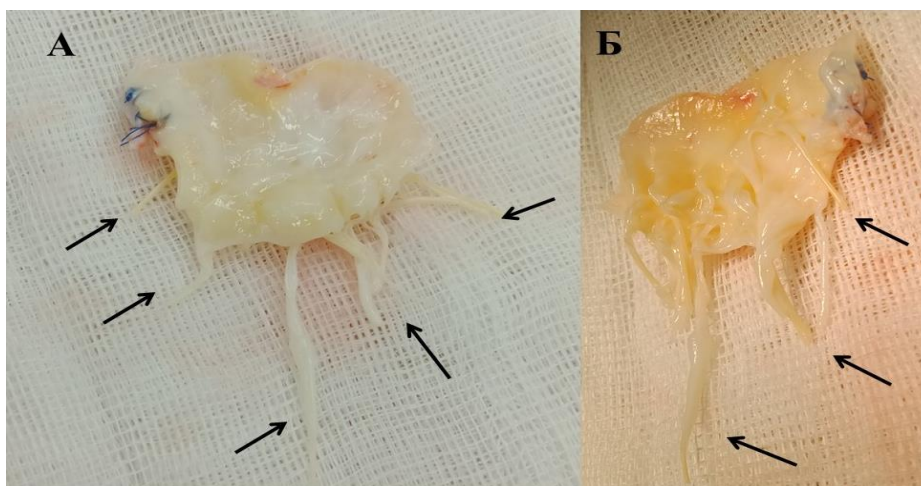
Митральная недостаточность вызывается различными заболеваниями и классифицируется как органическая МР, функциональная МР и вторичная МР. Если МН вызвана собственно патологией структур митрального клапана, то она является органической. Причинами органической митральной недостаточности бывают разные заболевания. Наиболее часто в настоящее время патология представлена дегенеративным поражением клапана, которое в свою очередь

подразделяется на две группы заболеваний: фиброэластический дефицит или миксоматозная болезнь [64] и болезнь Барлоу [209, 210]. К другим заболеваниям митрального клапана, приводящим к МН относятся: инфекционный эндокардит, ревматический вальвулит, разрыв сосочковой мышцы вследствие ишемии и/или травмы, пороки МК при гипертрофической обструктивной кардиомиопатии, при миксомах левого предсердия, редких миксомах митрального клапана [187, 211, 212]. При отсутствии патологии створок, хорд или мышц митральная недостаточность является функциональной или вторичной.

1.3 Дегенеративные заболевания митрального клапана

Дегенеративная этиология в настоящее время является наиболее распространенной причиной МР [213]. Она встречается у 2–3% взрослых [6, 53, 214]. Распространенность дегенеративной МР равномерно распределяется среди людей в каждом десятилетии от 30 до 80 лет и имеет равное гендерное распределение [213]. Менее грубые варианты дисплазии, встречающиеся несколько чаще, приводят к развитию клинически значимых проявлений позднее, на 4-м 5-м десятилетиях жизни [17]. Пациенты, которые подвергаются хирургическому вмешательству по поводу дегенеративной МР, обычно среднего возраста с преобладанием мужчин [14, 15, 19, 35].

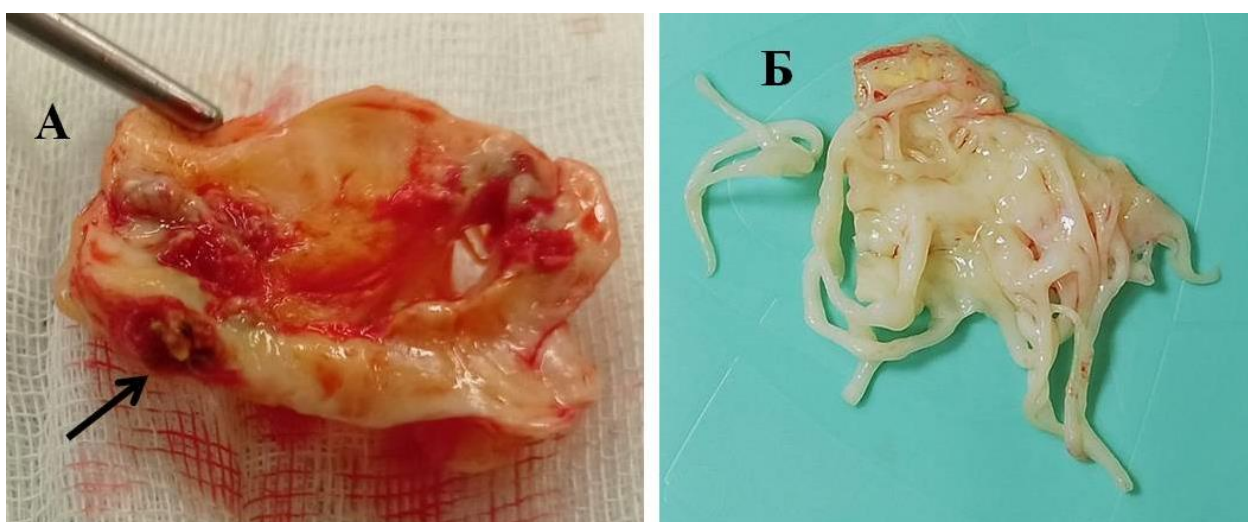
Дегенеративная МР обычно обусловлена пролапсом створок, II тип по классификации А. Carpentier, [214], и редко обусловлена изолированным кальцинозом митрального кольца [94]. Анатомические повреждения, вызывающие пролапс створок, включают миксоматозную дегенерацию ткани створок, сухожильных хорд, разрыв и удлинение хорд. Изолированный пролапс задней створки является наиболее распространенной патологией, составляя от 50% до 80% всех случаев, в то время как патология передней створки встречается в 10-15%, а пролапс обеих створок - в 10-15% [8, 85]. В большинстве случаев, наблюдаемых в центрах, где занимаются хирургией митрального клапана, как правило, описывают несколько большую долю патологии передней створки и обеих створок, чем случаи, наблюдаемые в менее специализированных центрах.



Вид передней створки со стороны левого предсердия (А) со стороны левого желудочка (Б). Стрелками показаны диспластичные сухожильные хорды: истонченные, хаотично крепящиеся к шероховатой зоне створки, без четкого разделения в зоне крепления на краевую, промежуточную и пограничную ветви.

Рисунок 4 - Дегенеративный порок митрального клапана.

Второй по частоте причиной митрального порока является ревматическое поражение. В России частота этой этиологии составляет 425–320 случаев на 100 тысяч человек взрослого населения и постоянно снижается [5, 66, 119**Error! Reference source not found.**].



А. Вид со стороны левого предсердия. Кальцинирующий вальвулит митрального клапана. Стрелкой показан участок перехода кальция на задний участок фиброзного кольца митрального клапана. Б. Ревматический вальвулит передней створки МК. Вид со стороны левого желудочка.

Рисунок 5 - Ревматическое поражение митрального клапана.

Митральная недостаточность (МН) часто является симптомом ИБС. Среди пациентов с МН средней или тяжелой степени частота ИБС составляет 33% [38, 124, 222].

Среди пациентов с острыми формами ишемической болезни сердца, которым выполнена ангиография, частота МН, преимущественно вторичной по отношению к ИБС, составила 20% [98, 160]. В исследовании Euro Heart Survey было выявлено, что у (4,8%) пациентов с острым коронарным синдромом имелось ранее существовавшее клинически значимое поражение клапанов сердца: преобладали митральная регургитация или аортальный стеноз [60].

Следующей причиной митрального порока с практически постоянной частотой является инфекционный эндокардит. Заболеваемость ИЭ регистрируется во всех странах мира и в Российской Федерации с приблизительно равной частотой. В РФ по этому поводу около 2 500 пациентов в год нуждаются в хирургическом вмешательстве [53]. Причем степень активности и морфология поражения митрального клапана позволяют производить не только протезирование клапана, но и реконструктивные вмешательства [56, 177, 212].

Среди причин порока МК, требующего в части случаев его оперативной коррекции, находится гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП). Это заболевание встречается с постоянной частотой: 1 случай на 500 взрослых кардиологических пациентов [172].

Также, как и при инфекционном эндокардите при ГКМП анатомия поражения клапана разнообразна и в некоторых случаях обязывает протезировать МК, а в части случаев позволяет произвести пластику дефектной передней створки [99, 117, 152].

Также к порокам митрального клапана по клиническим проявлениям можно отнести новообразования полости левого предсердия. Наибольшую часть случаев составляет доброкачественная миксома левого предсердия (Рисунок 6). Эта опухоль, при флотации и больших размерах, своим объемом создает обструкцию митрального отверстия и неизбежно вызывает компенсаторное растяжение

фиброзного кольца митрального клапана и полости левого предсердия [77, 179]. Поэтому после удаления миксомы обязательна гидравлическая проба на состоятельность МК [112]. А также первично может локализоваться на сосочковых мышцах и хордах митрального клапана, производя эмболии и необходимость их удаления с протезированием клапана [132, 192].

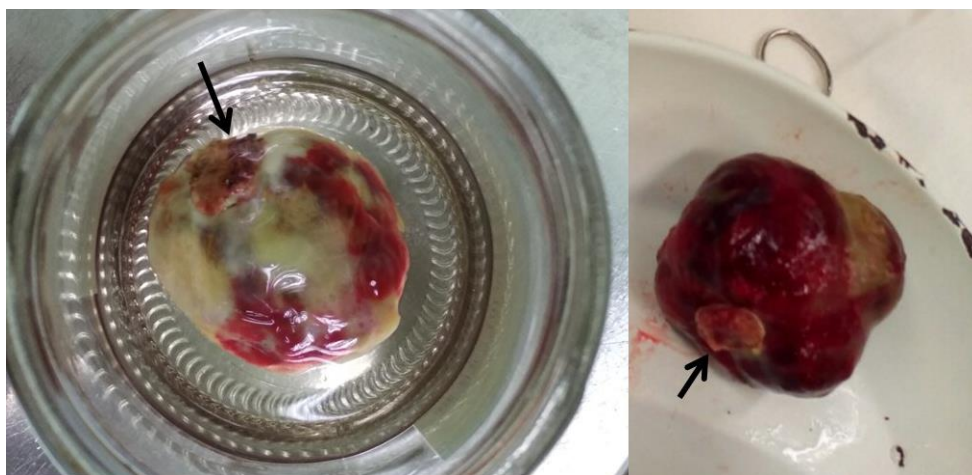
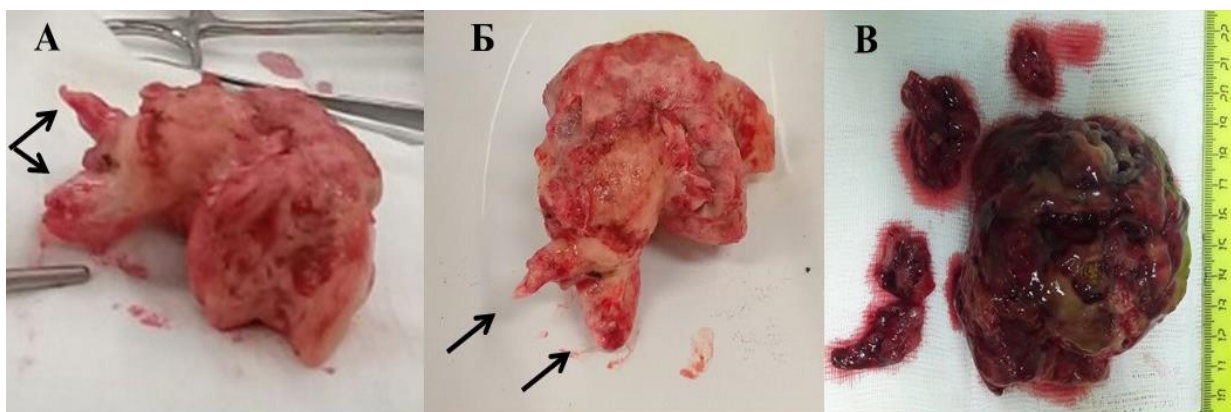


Рисунок 6 - Плотная инкапсулированная и малоподвижная миксома левого предсердия. Стрелками показаны основания миксомы - участки иссеченной и откоагулированной межпредсердной перегородки.

Новообразования, заполняющие полость левого предсердия и вызывающие клинику митрального стеноза, могут быть и злокачественными. На трансторакальной эхокардиографии, при СКТ визуализируются плотные массы, малоподвижные, без явной «ножки». Чаще всего исходящие из устьев легочных вен, предполагая их возникновение из корня легкого. Интраоперационно ткань может оказаться и средней плотности и каменистой, а также быть полностью кальцинированной. Радикальное удаление новообразования, даже при тщательнейшем удалении тканей из устьев всех легочных вен, не гарантирует благоприятного прогноза и отсутствия значимой регургитации МК [105, 207].



Оссифицирующая мезотелиома (А,Б). Стрелками показаны слепки из устьев правых верхней и нижней легочных вен (участки исхождения новообразования (?)). Рабдомиосаркома левого предсердия. Исходила из устьев правых легочных вен и крыши левого предсердия (В).

Рисунок 7 - Злокачественные новообразования левого предсердия.

1.4 Функциональная митральная недостаточность

1.4.1 Желудочковая форма функциональной митральной недостаточности

Одна из наиболее частых клапанных аномалий, недостаточность митрального клапана [97] кроме описанных выше структурных (органических) этиологий порока имеет также и функциональную причину возникновения. Функциональной недостаточностью этот вид порока назван потому, что при нем отсутствует патология створок или сосочковых мышц. В настоящее время считается, что она может быть двух видов по своему возникновению: желудочковой и предсердной.

Желудочковая ФМН может быть результатом любого заболевания, которое вызывает кардиомиопатию, приводящую к ремоделированию ЛЖ или хроническую ишемию с дилатацией ЛЖ и фиброзного кольца МК. Оба эти состояния ограничивают движение створок путем смещения кнаружи сосочковых мышц ЛЖ. Понятно, что при этом в систолу страдает перекрытие створками митрального отверстия [102, 169]. В клинике подобный тип желудочковой функциональной митральной недостаточности развивается при таких

заболеваниях как ишемический инфаркт заднее-нижней стенки ЛЖ [57, 79, 128]. А также при дилатационной кардиомиопатии [127, 149].

1.4.2 Предсердная форма функциональной митральной недостаточности

В настоящее время выделена предсердная форма функциональной митральной недостаточности [120, 164, 170]. Первоначально исследователем Gertz ZM в 2011 году было показано, что МН может возникать у пациентов с расширением левого предсердия, фиброзного кольца митрального клапана и с мерцательной аритмией при отсутствии расширения полости ЛЖ и снижения его сократимости [110]. Первоначально это была группа пациентов, первично обращавшихся за радиочастотной абляцией предсердий. Последующее наблюдение показало, что в этой группе имела значительная частота повторных возникновений ФП. И именно в группе с повторными приступами ФП гемодинамически значимая митральная недостаточность оказалась втрое больше, чем в группе без повторных срывов ритма. Что позволило авторам выделить предсердную форму функциональной митральной недостаточности. Среди амбулаторной популяции с короткой длительностью мерцательной аритмии доля пациентов с предсердной формой функциональной МН составила 7% [110]. В другом исследовании было определено, что у пациентов со сроком ФП менее 1 года доля предсердной формы ФМН была 3%. В то время как при длительности ФП более 10 лет их доля возрастала уже до 28% [158].

Окончательное утверждение верности выделения функциональной этиологии МН было по результатам исследования Olmstead County. Где было показано, что пациенты со значимой митральной недостаточностью имели следующие виды и распределение этиологий: первичная дегенеративная МН 32%, функциональная МН предсердная форма 27%, функциональная МН желудочковая форма 38%, смешанная этиология 2% [93].

1.4.3 Функциональная митральная недостаточность при ХСН с сохранной фракцией выброса ЛЖ

Другой важной причиной возникновения предсердной формы функциональной МН является хроническая сердечная недостаточность с

сохраненной фракцией выброса левого желудочка. Хроническая диастолическая дисфункция левого желудочка приводит к росту конечно-диастолического давления в ЛЖ, давления в левом предсердии и к возникновению легочной гипертензии. Совокупность названных процессов приводит к очаговому фиброзу левого предсердия и вызывает возникновение фибрилляции предсердий. Которая в данной группе пациентов составляет 15-40% случаев [130, 167, 195]. Поэтому считается, что контроль сохранности синусового ритма более важен, чем контроль частоты ритма при хронической ФП в плане профилактики развития функциональной митральной недостаточности [185, 205].

1.5 Вторичная митральная недостаточность

Вторичная митральная недостаточность возникает вследствие других заболеваний, приводящих к глобальному или локальному ремоделированию левого желудочка и к дальнейшей его тяжелой систолической дисфункции. Механизмом возникновения и развития вторичной МН при относительной неизменности створок и хордального аппарата митрального клапана, является возникновение и прогрессирование смещения папиллярных мышц и дилатация фиброзного кольца клапана [76]. Вторичная недостаточность митрального клапана любой степени, а особенно тяжелой степени, за счет длительной перегрузки значительно ухудшает систолическую функцию ЛЖ. Кроме того, тяжесть вторичной митральной регургитации может постепенно увеличиваться из-за усиления систолической дисфункции и ремоделирования ЛЖ в результате прогрессирования основной или вторичной патологии [46, 148].

У взрослых пациентов вторичная митральная недостаточность встречается при пороках аортального клапана: недостаточности и стенозе. Недостаточность аортального клапана встречается значительно реже аортального стеноза. Патологический процесс заключается в компенсаторной дилатации полости ЛЖ в результате чего растягивается фиброзное кольцо митрального клапана и смещаются кнаружи сосочковые мышцы левого желудочка. Анализируя выборку из 1239 пациентов, было получено: отсутствие МН в 86% случаев, вторичная МН

в 9% случаев и сопутствующая органическая МН в 5% случаев. Умеренная МН не корректировалась. В отдаленном периоде наблюдения более 5.2 лет риски смерти от ХСН были значительно выше в группах с умеренной вторичной недостаточностью митрального клапана, а также при сочетании умеренной недостаточности митрального и трехстворчатого клапанов в сравнении с группой отсутствия умеренной недостаточности МК. Так ожидаемая отдаленная выживаемость в группе отсутствия МН была в 1,25 раз выше, чем в группе с некорректированной умеренной органической МН, в 1,76 раз выше, чем в группе с некорректированной умеренной вторичной МН, в 2,34 раза выше, чем в группе с некорректированными умеренными вторичными недостаточностями митрального и трехстворчатого клапанов [224].

При наличии тяжелой вторичной митральной недостаточности при первичной недостаточности аортального клапана ее хирургическая коррекция обязательно показана согласно с текущими рекомендациями [62].

При первичном протезированном стенозе аортального клапана исследования показывают разную частоту вторичной МН, колеблющуюся от 17,2% до 72% случаев. Из которых 25% составляет умеренная МН. Изучение результатов 17 исследований показало, что не корректированная умеренная вторичная МН к 12 месяцам после операции уменьшала свою степень в 45% - 72% случаев. [78]. Более подробные данные относительно консервативного ведения вторичной умеренной МН при стенозе АК были описаны по результатам 9 исследований Kowalówka A.R., 2016. В 6 исследованиях по консервативному ведению умеренной МН в отдаленном периоде уменьшение степени МН произошло в 45-95% случаев, отсутствие изменений МН – в 19-38% случаев и ухудшение – в 14% случаев. В 3 исследованиях, где проводилась коррекция вторичной умеренной МН, в отдаленном периоде уменьшение степени МН произошло в 46-69% случаев, отсутствие изменений МН – в 34-53% случаев и ухудшение – в 10% случаев [131]. В исследовании Tiemuerniyazi X., 2023, при АС с умеренной МН в 35,3% случаев было изолированное протезирование АК, в 30.3% случаев было ПАК + пластика МК, в 34.4% случаев ПАК + ПМК. В

среднем отдаленном периоде в сравнении с группой изолированного ПАК риск летальности в группе ПАК + ПлМК был 2,13 раз выше, а в группе ПАК + ПМК этот риск был в 4,15 раз выше. Авторы заключили, что консервативная тактика остается наиболее успешной. [213]. Таким образом, при первичном аортальном стенозе принципиально четко выделить умеренную вторичную недостаточность МК и не производить ее коррекцию. При диагностировании вторичной тяжелой МН следует ее хирургически корригировать согласно текущим рекомендациям [62].

1.6 Хирургия

Протезирование митрального клапана включает имплантацию биологического или механического протеза в позицию фиброзного кольца митрального клапана. При имплантации протеза желательно сохранять ткань клапана (частично задней, полностью задней створки или обеих створок МК). Таким образом сохранять хордальное крепление митрального аппарата к стенке ЛЖ, позволяя лучшее сохранение фракции выброса левого желудочка и лучшую отдаленную выживаемость [45,80]. В последнее время, с накоплением опыта, даже сложные патологии митрального клапана чаще лечатся с помощью реконструктивных вмешательств; а протезирование митрального клапана при дегенеративных заболеваниях проводится все реже [151]. Современные рекомендации Европейского общества кардиологов 2021 г. предписывают реконструкцию митрального клапана "по возможности" при хирургическом лечении дегенеративной МР [55]. Аналогичным образом, руководство Американского колледжа кардиологии / Американской ассоциации сердца (АНА/АСС) в 2020 г. предписывает при лечении патологии задней створки, передней створки и двустворчатого пролапса предпочесть реконструкцию МК, а не его протезирование [222].

Проспективные многоцентровые исследования пациентов, перенесших либо протезирование, либо реконструкцию митрального клапана, показали, что реконструкция МК ассоциируется с более низкой операционной смертностью,

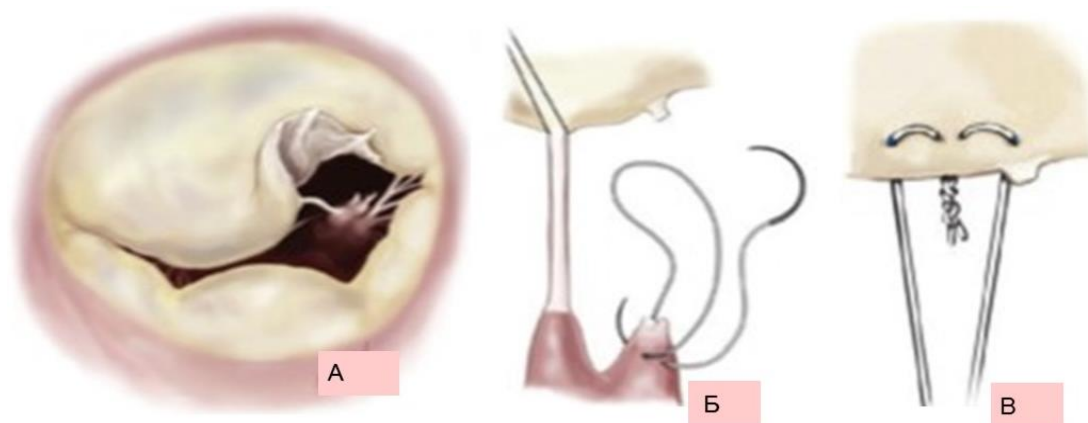
более длительным выживанием в долгосрочной перспективе и меньшим количеством осложнений, связанных с клапаном, чем протезирование МК. Это справедливо и для пожилых пациентов. Среди восьмидесятилетних пациентов, перенесших операцию по поводу дегенеративного заболевания клапана, протезирование клапана было связано с менее длительной выживаемостью и оказалось независимым предсказателем ранней смертности. Поскольку реферальные центры с большим объемом операций на митральном клапане сообщили о более чем 95% выполнимости реконструктивных операций с отличными клиническими результатами. Причем смертность в крупных потоковых центрах стала низкой и составляет около 1% [148, 149].

В исследованиях, в которых сообщалось о долгосрочной смертности, пятилетняя выживаемость составляет от 85% до 97%, десятилетняя выживаемость - от 65% до 90%, а 20-летняя выживаемость - около 45% [148]. Исследования долгосрочной свободы от рецидивов умеренной и тяжелой МР (≥ 2 ст.) после реконструкции МК показали, что свободу от рецидивов МН ≥ 2 ст. через 5 лет около 95%, через 10 лет - от 90% до 95%, а через 15 лет - около 80% [19, 36, 66, 79, 134].

1.7 Обзор техник коррекций пролапса задней створки митрального клапана

1.7.1 Безрезекционная хирургическая техника. «Американская коррекция»

Необходимость сохранения собственного клапана вызвала необходимость развития и совершенствования различных методик его сохранения. Первыми были предложены несколько способов протезирования сухожильных хорд [133].



А – разрыв хорд передней створки МК и ее пролапс, Б – Прошивание сосочковых мышц МК, относящихся к зоне разрыва хорд. В – Завязывание синтетических нитей из РТФЕ в выровненном участке передней створки.

Рисунок 8 - «Американская коррекция». Протезирование разорванных или удлиненных естественных хорд синтетическими нитями в пролабирующих участках створки.

Дальнейшее развитие методик пластики митрального клапана пошло по двум направлениям. Первое направление, «Американская коррекция», заключается в протезировании сухожильных хорд с возможной дополнительной имплантацией опорного кольца при расширении фиброзного кольца клапана (Рис. 8). Ее философия в отношении элементов клапана: «не резецировать», тем самым максимально сохранить трехмерное строение фиброзного кольца, всех структур митрального клапана и их подвижность. Что предполагает сохранение близкого к естественному распределения механических нагрузок. Первые попытки этой техники не позволили получить стабильные долговременные результаты. Из-за неудачных материалов для протезирования хорд [152] или сложности с отмером их длины [193]. С появлением в начале 1990-х годов искусственных сухожильных хорд из политетрафторэтилена [221] результаты метода значительно улучшились, что возобновило потерянный к нему интерес. Искусственные хорды обеспечивают анатомическое восстановление и сохраняют важные взаимоотношения между створкой клапана и подклапанным аппаратом [129].

В настоящее время часть хирургов считают, что техника имплантации политетрафторэтиленовых неохорд безопасна эффективна и долговременна [187].

Она обеспечила хорошие непосредственные и отдаленные результаты, хотя присущи ей некоторые отрицательные стороны. Требуется наличия дорогостоящих материалов. Ее выполнимость зависит от варианта анатомического строения сосочковых мышц клапана (количества головок и их диаметра). Также ее выполнимость ограничена в случаях выраженной дилатации левого желудочка и как следствие труднодоступности сосочковых мышц для наложения швов. Также в отдаленном периоде встречается возврат митральной недостаточности из-за «провисания» неоход или из-за их кальциноза и разрыва [178]. Основное место применения «Американской коррекции» – пролапсы/разрывы передней створки митрального клапана. При патологии задней створки МК, составляющей 2/3 случаев, в ней часто нет абсолютной необходимости так как можно справиться другими шовными методами «Французской техники». Отдельные авторы считают, что альтернативная «Французская техника» при патологии задней створки позволяет получить более прогнозируемые, долговременные результаты [136].

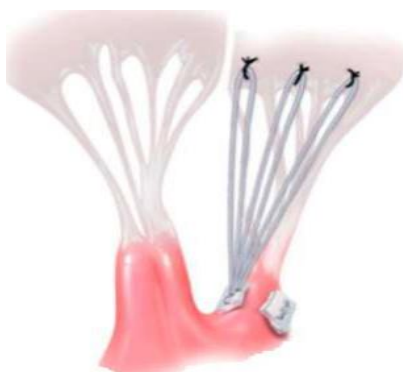


Рисунок 9 - Вид восстановленного сегмента ЗМС при помощи гирлянды из неоход.

Очень важная модификация принятого использования неоход ePTFE была предложена Von Orpell et al. в 2000 году. Названная «техника петель», использующая четыре готовых петли нити ePTFE оказалась удобна, особенно когда реконструкция выполняется мини-инвазивно [172]. David опубликовал 25-летний опыт протезирования хорд из нитей ePTFE, используя их для реконструкции пролапса передней и задней створок. Внутрибольничная смертность составила 0,8%, а выживаемость через 1, 10 и 18 лет составила 98%,

86% и 67% соответственно. Свобода от повторной операции на митральном клапане составила 95%, и у 88% пациентов не было МР более 2 степени спустя 10 лет. [80].

Perier сообщил о своих данных о 225 пациентах, которым была проведена реконструкция митрального клапана вследствие изолированного пролапса задней створки митрального клапана и ввел термин «уважать, а не резецировать». Процент летальности составил 1,3%, а 10-летняя выживаемость - 88%. Свобода от реоперации составила 93% в течение десяти лет. [182]. Kuntze et al. Привел группу из 632 пациентов, перенесших реконструкцию митрального клапана, сообщили об использовании неоход из ePTFE (техника «петель») для лечения пролапса передней и/или задней створки. У большинства пациентов (83%) использовалась минимально инвазивная техника, из правой переднебоковой торакотомии. 30-дневная смертность составила 1,4%, а 6-летняя выживаемость - 86%. Свобода от повторной операции составила 96% в течение шести лет. [128]. С успехом применяется техника «петель» и при мини-инвазивных доступах [90].

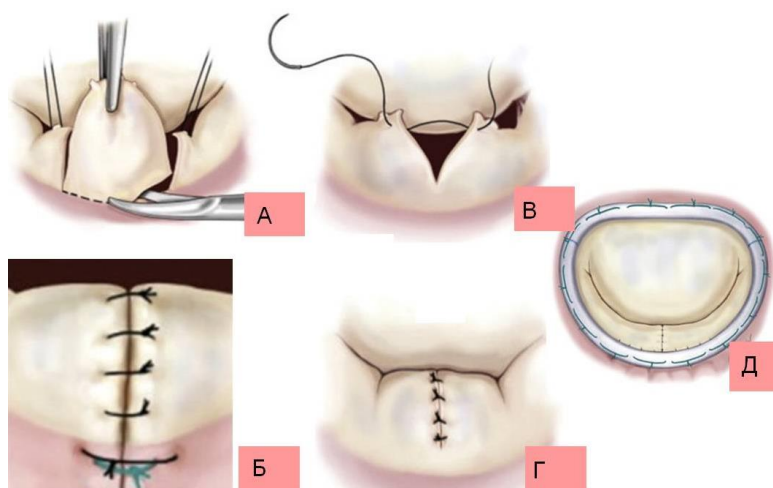
1.7.2 Исследования резекционной хирургической техники

«Французская» коррекция

Исторически первым способом лечения митральной недостаточности, оформившимся в метод реконструкции МК, стал резекционный метод А. Карпантье. Первые попытки в виде ушивания дефектов створок одиночными швами не показали стабильных результатов [77] и метод был оставлен. В последующем, в 1960-х годах А.Карпантье [65] предложил метод резекции пораженных участков створок и сшивания их неизмененных/малоизмененных краев с обязательным сжиманием патологически растянутого фиброзного кольца митрального клапана на подшиваемом жестком опорном кольце. Этот подход получил название «Французская коррекция» (Рис. 10). Его философия: формировании «нового» клапана путем устранения дефектных участков и имплантации жесткого опорного кольца. Жесткое кольцо закрепляет произведенную реконструкцию, сужает перерастянутое фиброзное кольцо

клапана до меньшего диаметра, что тем самым формирует восполнение дефицита резецированной створочной ткани ЗСМК соседними участками задней и передней створок. В результате митральное отверстие замыкается преимущественно передней створкой МК. Автором был предложен следующий набор действий: квадриангулярная (трапециевидная) резекция пораженного сегмента задней створки, укрепление отдельными швами фиброзного кольца клапана (в основании резецированного участка створки), сшивание краев резецированного участка створки одиночными швами и имплантация жесткого опорного кольца (Рис. 10. А, Б, Д).

Метод оказался наиболее удачным из существовавших. Он обеспечил воспроизводимую технику со стабильными хорошими результатами в непосредственном и отдаленном периодах после операции и стал основным на протяжении трех десятилетий [65].



А - квадриангулярное иссечение пораженного участка задней створки. Б – сшивание краев резецированной створки и укрепляющие швы в основание фиброзного кольца одиночными швами. В — треугольная (ограниченная) резекция задней створки. Г – сшивание краев створки одиночными швами после ограниченного иссечения. Д – подшивание жесткого опорного кольца меньшего размера.

Рисунок 10. Резекционные методы пластики задней створки митрального клапана. «Французская» коррекция (А, Б, Д). Треугольная (ограниченная) резекция задней створки (В, Г, Д).

Данный метод имеет определенные недостатки. Главный — это его «невозвратность» в случае неудачной резекции створки или хорд. А также следующие. Собственно, процесс резекции крупного участка створки неизбежно производится вместе с сухожильными хордами иссекаемого участка, часто неизмененными или удлиненными, но вполне сохраненными. А ведь сохранение этих хорд может быть полезно для прочности и долговременности клапана. Также после резекции может возникать вопрос укорочения оставленных по краям разреза хорд. Кроме того, имеется немалая доля случаев, когда пролабирующий и/или разорванный участок створки является незначительным по площади и в обширной (квадриангулярной) явно чрезмерной резекции нет необходимости.

Во избежание вышеназванных недостатков квадриангулярной резекции задней створки была предложена и в большей части случаев применяется ее треугольная (ограниченная) резекция в виде клина [103, 200]. Остальные этапы методики прежние. Положительное отличие в том, что не производится иссечение основания створки глубоко на фиброзное кольцо и поэтому не нужно его укрепление дополнительными швами. Обоснованность ограниченной резекции подтверждена экспериментально. На симуляторе *ex vivo* с использованием натуральных свиных клапанов было показано, что она позволяет получить достаточную площадь зоны сопоставления створок и большую подвижность створок в сравнении с квадриангулярной резекцией [201].

Отдаленные результаты резекционной техники были отличными, с уровнем смертности 7% в отдаленном периоде и 9-летней выживаемостью 82%, у пациентов с изолированной митральной регургитацией. Лишь 11% пациентов в первых сериях использования метода требовалась повторная операция вследствие остаточной или рецидивирующей митральной регургитации. Полученные данные были подтверждены публикацией очень отдаленных результатов с 20-летней выживаемостью 48%, равной выживаемости для нормальной популяции по возрасту и полу [59]. Позднее Johnston et al. опубликовали опыт кливлендской клиники с 3383 пациентами, перенесшими операции по поводу изолированного

пролапса задней митральной створки. Было выполнено 3074 четырехугольных резекции с (или без) скользящей пластикой и аннулопластикой на опорном кольце, с успешным восстановлением МК в 97% случаев. Внутрибольничная смертность составила 0,1%, а 1-, 5-, 10- и 15- летняя выживаемость составляли 99%, 96%, 87% и 76% соответственно. Свобода от повторной операции составила 97%, а у 77% пациентов митральная регургитация отсутствовала, либо была 1 степени в течение 10 лет. [121]. Nardi et al. сообщили, что в группе из 261 пациента с пролапсом митрального клапана вследствие дегенеративного поражения, треугольные или четырехугольные резекции задней створки и дополнительная аннулопластика опорным кольцом были выполнены в 46% случаев. Госпитальная летальность составляла 0,8%, а 10-летняя выживаемость - 89%. Свобода от реоперации митрального клапана составила 95%, и у 85% пациентов не было МР более 2 степени к 10 годам [166]. Аналогичные прекрасные краткосрочные и долгосрочные результаты применения этой техники приведены во множестве других публикаций. [18-20, 29, 31, 33, 39, 40, 41, 43, 72, 74, 174].

Тем не менее, были определены некоторые потенциальные недостатки данной техники. После обширной резекции, подвижность задней створки, часто в значительной степени, нарушается, что приводит к функционально одностворчатому клапану с определенной степенью стеноза МК, обычно 1 степени. Отчеты, описывающие результаты после реконструкции митрального клапана с использованием любой из стратегий, в основном сосредоточены на развитии рецидива митральной регургитации (МР). Наличие функционального митрального стеноза (МС), связанного с физическими нагрузками после реконструктивных операций, было связано с функциональными ограничениями и сердечной недостаточностью, даже при отсутствии рецидива МР [73-75, 116].

Это важный клинический момент, поскольку в настоящее время реконструкция митрального клапана рекомендациями распространена и на пациентов с минимальными симптомами или их отсутствием.

При выполнении эхокардиографии с доплеровским контрастированием, ригидные остатки задней створки приводят к ускорению потока и турбулентности через заднюю створку. Кроме того, обширная резекция может уменьшить поверхность кооптации, которая необходима для длительного и хорошего результата реконструкции, требуя имплантировать меньший размер опорного кольца. Также потенциальной проблемой этого метода является несопоставление передней и задней створок вследствие обширной резекции ЗСМК. Она может быть или из-за недостаточности ткани оставленных раковин ЗСМК. Или из-за того, что после сшивания краев обширной резекции ЗСМК, например, в пределах 2 раковин, сшитая ЗСМК вследствие натяжения опускается ниже передней створки. Таким образом вызывая искусственный пролапс ПСМК. Возникающие сложности при резекции часто вызывают необходимость дополнительных манипуляций, например, пластики МК по Алфиери О. [86].

1.7.3 Исследования резекции задней створки в сравнении с имплантацией искусственных хорд

В отечественной и зарубежной литературе постоянно появляются всё новые исследования, сравнивающие резекционные и нерезекционные методы. Что говорит об отсутствии явных преимуществ одного из них. Вероятно, вследствие того, что каждый метод имеет свое преимущество и применимость в определенных анатомических условиях клапана и вариантах доступа. Хотя и присутствуют исследования, выявляющие неравенство техник: Padala et al. опубликовали интересный стендовый эксперимент с использованием сердца *in vitro* для сравнения четырехугольной резекции по сравнению с треугольной резекцией и протезированием хорд в условиях пролапса задней створки митрального клапана, возникшем вследствие разрыва хорд. Они обнаружили сравнимую гемодинамику после выполнения реконструкции по всем трём методикам, однако функция клапана и кинетика створки были лучше после безрезекционных методов или методов ограниченной резекции. Полное

восстановление нормальной длины кооптации было только в случае протезирования неохорд. [180].

В ретроспективном исследовании сообщалось о сходной краткосрочной и среднесрочной смертности у пациентов, перенесших резекцию створок и протезирование хорд по поводу изолированного пролапса задней створки митрального клапана. В исследовании Lange et al. [135] сообщалось о свободе от повторных операций в течение четырех лет в группе резекций ($96 \pm 1\%$) и в группе неохорд ($99 \pm 1\%$). Закономерно было показано в обширном ретроспективном исследовании, что неохорды связаны со значительно большей площадью митрального отверстия ($3,3 \pm 0,3$ см²), в сравнении с пациентами с резекцией створки ($3,0 \pm 0,8$ см², $p < 0,001$), и с более низким средним градиентом давления ($2,7 \pm 1,7$ мм рт. ст. против $3,1 \pm 1,7$ мм рт. ст. соответственно, $p = 0,03$) [199]. Так же результаты клиники показали, что в группе неохорд имплантировались опорные кольца большего размера, чем в группе резекций с достоверным различием. Так же установили, что КСР ЛЖ и длина кооптации створок оказались независимыми факторами риска несостоятельности пластики в будущем [43]. Интраоперационная ЧП-ЭХО-кг показала более длинную линию кооптации в группе неохорд по сравнению с группой резекций. Это не привело к межгрупповой разнице в степени МР при наблюдении в течение одного года. Другие эхокардиографические измерения при наблюдении в течение одного года не выявили существенной разницы в ФВ ЛЖ, площади митрального отверстия или градиентах. [85, 101, 199].

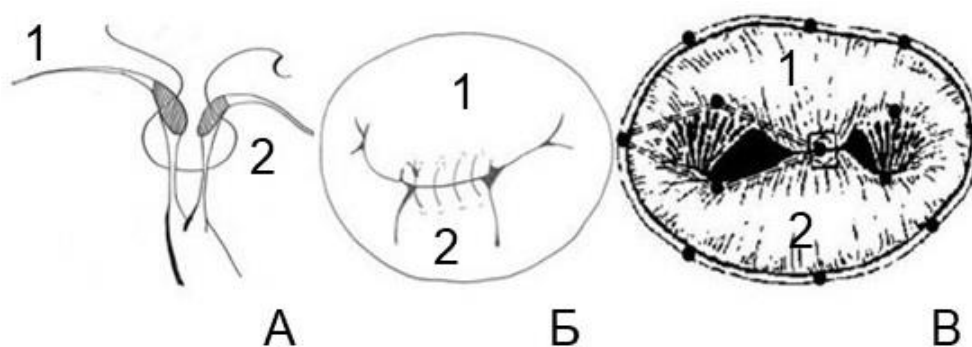
С другой стороны, в систематическом обзоре и мета-анализе Mazine et al. сообщили, что протезирование хорд может привести к лучшей послеоперационной функции ЛЖ по сравнению с резекцией створок, основываясь на большей послеоперационной фракции выброса ЛЖ ($+3,4\%$, $P=0,03$); однако оно оказалось значимым только в одном рандомизированном контролируемом исследовании с 129 пациентами. Однако, вышедшие в 2021 и 2022 гг. рандомизированные контролируемые исследования данное предположение не подтвердили. [75, 115]. Авторы отметили, что несмотря на попытки

исследователей из разных клиник компенсировать статистическую неоднородность сравниваемых групп, даже при использовании сложные статистических методов, конечные результаты все еще могут быть несколько искажены. Например, исключением пациентов с манипуляциями, дополненным к резекции, в группу пластики по Алфиери О.

Тем не менее, подавляющее большинство работ в настоящее время показывают практически не отличающиеся результаты применения резекционных и нерезекционных методов при разнообразии доступов к митральному клапану [87, 140, 185]

1.7.4 Другие методы пластики пролапса задней створки МК

Alfieri et al. представили пластику край в край для коррекции МН разной этиологии [86] (Рисунок 11).



А – Сшивание центральных сегментов передней и задней створок. Вид в сагиттальном разрезе. Б – Сшитые сегменты створок при закрытом клапане. В - Сшитые сегменты створок при открытом клапане. Сформированы два боковых отверстия. Передняя створка МК (1). Задняя створка МК (2).

Рисунок 11. Метод пластики пролапса/разрыва центрального сегмента передней створки МК по Алфиери О.

Она заключается в сшивании краев центральных сегментов передней и задней створок 1-2 отдельными П-образными швами. Тем самым митральный

клапан превращается в клапан с двумя периферическими отверстиями. Пластика дополняется имплантацией опорного кольца. Большинство хирургов не использует данный метод [10]. Метод используется только отдельными хирургами с небольшой частотой в описываемых ими сериях операций [146]. По данным Pfannmüller В. от 2013 года его использование составило 5.9% [190], по данным Nisivaco S. 2023 - 6% случаев [175], по данным Sideris K. 2021 – в 28,8% [203] случаев при реконструкции передней створки МК. Неоднозначны и его отдаленные результаты. По данным группы De Bonis M, [86] к 17 годам после операции возврат митральной регургитации 3-й и более степени составил 12.5%, а свобода от реоперации составила $80.2\% \pm 5.86\%$ случаев оперативного лечения. Отдельные авторы применяют этот метод как первичный и характеризуют его как воспроизводимый простой и связанный с отсутствием повторных операций $89 \pm 3\%$ через 17 лет после операции [87].

Тем не менее, как первичный метод коррекции она применяется редко. Так как позволяет избежать резидуального стеноза только при значительно расширенном фиброзном кольце митрального клапана. Вероятно, судя по данным приведенных выше авторов, место этой пластики в случаях неудавшейся резекционной пластики или в сложных анатомических случаях при минидоступах.

1.7.5 Безрезекционный пликационный метод пластики задней створки митрального клапана

Кроме указанных двух основных методик существует третий вполне сопоставимый способ пластики задней митральной створки. Это шовная пликация, которая заключается в вворачивании швами в полость ЛЖ пролабирующего сегмента без резекции створки и хорд. Исторически эта пластика была предложена первой. Впервые этот метод реконструкции был применен McGoon D.C. в 1960 в виде одиночных швов, наложенных на пролабировавшие участки [155]. Несколько позднее Gerbode F., 1962, выполнил пликацию двойным обвивным швом [109]. Однако тогда не применялись

опорные кольца, а также недостаточно были отработаны методики искусственного кровообращения и по совокупности причин, вызвавших неудовлетворительные результаты, метод был оставлен и был вытеснен успехами резекционного метода. Возобновление интереса к методу пликаций произошло в 80-х годах. Однако, метод был применен без имплантации опорного кольца. Укрепление ФК МК производили полоской ксеноперикарда и отдельными П-швами на прокладках в основании плицируемого участка. Авторы не удовлетворились результатами и метод был оставлен [114]. Хотя, сложно ожидать высокой частоты хороших результатов у детей, где предстоит еще в той или иной степени рост сердца и структур клапана, а также в отсутствие фиксации клапана на опорном кольце.

Однако, в 2000-х годах интерес к этой реконструкции возобновился. И были описаны серии и отдельные случаи прооперированных пациентов. Woo Y.J. в 2012 описал серию из 87 пациентов с 100% успеха пликаций. Ни у одного не понадобилось повторного пережатия аорты с переделкой реконструкции. По данным ЧП ЭХО 81 пациент имел минимальную регургитацию, шестеро имели 1 степень МР [223]. MacArthur JW. J. с 2007 по 2012 прооперировал 99 пациентов методом пликаций. У 91 имелась околонулевая МР у 8 из 99 был незначительная МР. При этом в группе пликаций время искусственного кровообращения и пережатия аорты было значительно короче по сравнению с группой квадриангулярной резекции ($115,8 \pm 41,7$ минуты по сравнению с $144,9 \pm 38,2$ минуты и $76,2 \pm 28,1$ минуты по сравнению с $112,6 \pm 33,5$ минутами). При последующем наблюдении в 1 год повторных операций по поводу рецидива МР не потребовалось [142]. Также была выполнена серия пликаций в эти же годы и в России [118].

Интересным опытом на животных в поддержку пликаций было следующее сообщение. В ситуации очень большого избытка ткани в пролабирующем участке пликацию выполнили в 2 этапа. Первой нитью двойного обвивного шва стежки довели до ФК МК. Пликация оказалась не совсем удовлетворительной. Временными клипсами были сделаны дополнительные складки избыточной

ткани. Была получена хорошая коаптация. Тогда по сплассированной клипсами ткани был проведен второй ряд обвивного шва, временные клипсы удалены. Реконструкция оказалась состоятельной [221].

Несмотря на имевшиеся сомнения в методе пликации [114, 166] метод продолжал применяться в отдельных клиниках с надежными результатами при конвенциональной хирургии полной стернотомии [210]. Nakamura K., 2020 привел серию сравнения треугольной резекции с шовной пликацией. Время операции и продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии и в больнице не различались существенно между двумя методами. Результаты послеоперационной эхокардиографии показали регургитацию менее 2 степени в 94% в группе пликации и 88,8% в группе треугольной резекции [168].

Повторное возобновление интереса к методу пликации ЗСМК оказалось связано с ростом применения миниинвазивных операций на митральном клапане. Он оказался очень удобен в ограниченном пространстве доступа и стал занимать свое место при этих процедурах [125, 151].

Также метод пликации пролапса задней створки оказался хорошо применим в робот-ассистированной мини-инвазивной хирургии митральной недостаточности [49, 147].

Tagui T., 2018, сравнил пликацию и резекцию задней створки при робот-ассистированной хирургии МН. В группе, где использовалась техника пликации, время операции, время искусственного кровообращения и время пережатия аорты были меньше, чем в группе, где использовалась традиционная техника RS (188 ± 31 , 97 ± 32 и 55 ± 3 минуты против 242 ± 51 , 137 ± 25 и 70 ± 15 минут; $P < 0,05$). В группе, где использовалась техника пликации, пребывание в стационаре оказалось значительно короче (13 ± 2 дня против 17 ± 7 дней; $P < 0,05$). Все пациенты были выписаны без осложнений. Последующее эхокардиографическое исследование не выявило значимой регургитации митрального клапана ни у одного пациента [211]. В работе Javadikasgar H. (2017) были проанализированы 623 пациента с миниинвазивной робот-ассистированной пластикой митрального клапана. Среди техник треугольная/квадрангулярная резекции были

применены в 79% случаев, пликация — в 8% случаев, скользящая пластика — в 35% случаев, ушивание клефтов — в 30% случаев, имплантация неохорд — в 21% случаев [123]. Та же группа авторов в 2018 году привела доли техник коррекции пролапса ЗСМК: триангулярная/квадриангулярная резекции были применены в 74% случаев, пликация — в 6,5% случаев, скользящая пластика — в 27% случаев, имплантация неохорд — в 24% случаев [111].

Можно заключить, что имеется три основных метода коррекции пролапса задней створки митрального клапана. Каждый из них имеет своих почитателей, позволяет получить прекрасные результаты. В чем-то они очень близки. Так, можно сказать, что ограниченная треугольная резекция, когда не иссекаются хорды ЗСМК, по сути, мало отличается от пликации пораженного сегмента. В обеих методиках двойной обвивной шов производит вырывание пораженной раковины по отношению к передней створке МК и укорочение удлиненных хорд.

Как достоинства метода пликации задней створки можно назвать: возвратность, возможность пластики нескольких раковин ЗСМК, отсутствие необходимости выбора количества хорд и величины створки для резекции, максимальное сохранение сухожильных хорд и их укорочение самой пликацией пораженного участка створки. А также отсутствие необходимости имплантации неохорд и независимость метода от анатомии сосочковых мышц. Как минимум метод пликации короче по времени, а также может быть первым этапом перед резекционной пластикой.

Таким образом, все три метода показывают отличные результаты, однако в данный момент в литературе недостаточно данных, которые бы однозначно показывали чье-то преимущество, а также дали бы практические рекомендации по применению той или иной методики. Все это совокупности и определяет актуальность данной темы, решение, которого легло в основу настоящего исследования.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Клиническая характеристика больных

В БОКБ Святителя Иоасафа, в кардиохирургическом отделении за рассматриваемый период в среднем в год выполнялось 490 операций на сердце. Среди которых оперативная коррекция митрального порока производилась у 47 - 84 пациентов в год. Суммарно за период 01.01.2015-31.12.2024 было произведено 582 операции на митральном клапане. Были выбраны все случаи изолированных и сочетанных вмешательств на митральном клапане.

Этиологические причины митрального порока распределились следующим образом: дегенеративный порок митрального клапана 296 (50,86%), хроническая ревматическая болезнь сердца 102 (17,52%), вторичное поражение при ишемической болезни сердца 81 (13,92%), инфекционный эндокардит 56 (9,62%), гипертрофическая обструктивная кардиомиопатия 47 (8,06%) (Таблица 1). В группе дегенеративного порока МК были выделены две группы: первичное и вторичное поражение клапана. Первичное поражение МК (изолированное или сочетанное) определялось фиброэластический дефицит или миксоматозное поражение клапана 1-3 степеней или деформированной избыточностью ткани по типу болезни Барлоу с повреждением (дисплазией) одной или нескольких его структур и несостоятельностью замыкательной функции клапана. К вторичному дегенеративному пороку МК были отнесены: недостаточность МК при ведущем пороке аортального клапана (стеноз АК, недостаточность АК, аневризма корня аорты с развитием аортальной недостаточности). При сочетании с ИБС к первичной дегенеративной митральной недостаточности были отнесены только случаи с пролапсами или разрывами хорд и раковин задней створки митрального клапана. При изолированном расширении ФК МК при ИБС, такие случаи были отнесены к ишемической митральной недостаточности.

Таблица 1. Этиология оперированного митрального порока за период 2015-2024 гг.

Этиология / год + число случаев	2015 (84)	2016 (51)	2017 (72)	2018 (54)	2019 (53)	
ДМН	34 (40,5%)	25 (49%)	32 (44,4%)	24 (44,4%)	30 (56,6%)	
ХРБС	16 (19%)	9 (17,6%)	17 (23,6%)	10 (18,5%)	9 (16,9%)	
ИБС	25 (30,8%)	8 (15,7%)	3 (4,2%)	12 (22,2%)	8 (15,1%)	
ИЭ	4 (4,8%)	4 (7,8%)	16 (22,2%)	5 (9,3%)	5 (9,4%)	
ГКМП	5 (5,9%)	5 (9,8%)	4 (5,6%)	3 (5,6%)	1 (1,9%)	
Этиология / год + число случаев	2020 (47)	2021 (51)	2022 (66)	2023 (52)	2024 (52)	2015-2024
ДМН	20 (64,5%)	25 (49,0%)	36 (51,4%)	33 (63,46%)	28 (53,85%)	296 (50,86%)
ХРБС	0	11 (21,6%)	9 (12,6%)	7 (13,46%)	11 (21,15%)	102 (17,52%)
ИБС	6 (19,3%)	6 (11,8%)	8 (11,4%)	3 (5,76%)	3 (5,76%)	81 (13,92%)
ИЭ	1 (3,2%)	5 (9,8%)	9 (12,6%)	2 (5,55 %)	5 (9,61%)	56 (9,62%)
ГКМП	4 (12,9%)	4 (7,8%)	8 (11,4%)	7 (13,46%)	5 (9,61%)	47 (8,06%)

Примечание: ДМН- дегенеративная митральная недостаточность, ХРБС- хроническая ревматическая болезнь сердца, ИБС-ишемическая болезни сердца, ИЭ-инфекционный эндокардит, ГКМП-гипертрофическая кардиомиопатия.

Дегенеративный митральный порок был встречен в 296 случаях, в год его коррекция проводилась 25-36 пациентам. Его доля от общего количества вмешательств на МК составляла 40.5%-64.5% случаев. Всего было 30 случаев вторичного дегенеративного митрального порока. Вторичный дегенеративный порок был встречен за исследуемый период: в 1-6 случаях в год, что соответствовало 2,7 - 21,43% случаев. В среднем 10,1% случаев. В малопоказательном 2020 г — в 20% случаев (Таблица 2).

Таблица 2. Доли первичной и вторичной недостаточности митрального клапана при его дегенеративном поражении.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ДМН	34	25	32	24	30	29
Первичная	30 (88,3%)	22 (88%)	28 (87,5%)	22 (91,7%)	28 (93,3%)	25 (86,2%)
Вторичная	4 (11,7%)	3 (12%)	4 (12,5%)	2 (7,3%)	2 (6,7%)	4 (13,8%)
	2021	2022	2023	2024	2015- 2024	%
ДМН	25	36	33	28	296	
Первичная	23 (92,0%)	35 (97,3%)	31 (95,94%)	22 (78,57%)	266	89,9
Вторичная	2 (8,0%)	1 (2,7%)	2 (6,06%)	6 (21,43%)	30	10,1

Примечание: ДМН – дегенеративная митральная недостаточность.

Коррекция вторичной митральной недостаточности производилась путем протезирования клапана механическим или биологическим протезом. При возможности сохранения клапана производилась пластика шовная по Батишта или пластика с помощью имплантации опорного жесткого кольца. Из 30 случаев коррекции протезирование МК было выполнено в 6 (20%) случаях. Биологический протез был имплантирован в 1, а механический - в 5 случаях. Пластика вторичной митральной недостаточности была выполнена в 24 (80%) случаях. Шовная пластика по Батишта была выполнена в 8 из 24 (33,33%) случаях, а пластика с помощью имплантации опорного жесткого кольца – в 16 из 24 (66,66%) случаях (Таблица 3).

Таблица 3. Виды хирургической коррекции вторичной недостаточности митрального клапана.

ДМН	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Вторичная	4 (4,8%)	3 (5,9%)	4 (5,6%)	2 (3,7%)	2 (3,8%)	4 (13,8%)
ПМК	3	1	0	1	0	1
ПМК Био				1		
ПМК Мех	3	1				1
ПлМК	1	2	4	1	2	3
Шовная		2		1	1	
Оп Кольцо	1		4		1	3
ДМН	2021	2022	2023	2024	2015-2024	%
Вторичная	2 (8,0%)	1 (3,0%)	2	6	30	
ПМК		1			6	20
ПМК Био					1	3,33
ПМК Мех					5	16,66
ПлМК	2	1	2	6	24	80
Шовная		1	1	2	8	26,66
Оп Кольцо	2		1	4	16	53,33

Примечание к таблице 3: ДМН – дегенеративная митральная недостаточность. ПМК Био – протезирование митрального клапана биологическим протезом. ПМК Мех – протезирование митрального клапана механическим протезом. ПлМК – пластика митрального клапана. Шовная – шовная аннулопластика. Оп Кольцо – опорное кольцо.

В нашей группе из 296 случаев первичное поражение МК, проявляющееся грубой врожденной дисплазией одной или нескольких его структур, встретилось в 266 (89,86%) случаях. И оно составило подавляющее большинство случаев: встречалось в количестве 22 – 36 пациентов в год или 78,57% - 97,3% случаев. В среднем в 89,9% случаев дегенеративного митрального порока имелось первичное поражение митрального клапана.

Из 266 пациентов с первичным дегенеративным пороком МК протезирование митрального клапана было выполнено в 75 (28,14%) случаях. Протезирование выполнялось механическими протезами в 52 (69,33%) или биологическими протезами в 23 (30,66%) случаев. Протезирование митрального клапана в практике нашего отделения выполнялось первично сразу после ревизии или в виде перехода несостоятельной пластики митрального клапана в протезирование. Первичное протезирование МК выполнялось, когда после ревизии клапана, оценки степени миксоматоза створок, изменений по типу болезни Барлоу или обширности поражения створок фиброэластическим дефицитом, хирург сразу принимал решение о замене клапана протезом. А также очень часто при пролапсе обеих створок или передней створки МК хирурги выполняли именно протезирование клапана. Количество пациентов с первичным протезированием дегенеративного митрального из 266 составило 75 (28,14%). Доля первичных протезирований митрального клапана при его недостаточности за наблюдаемый 10-летний период постепенно снижалась от 50% в 2015 году до 8,6% и 14,3% в 2021 и 2022 годах. Однако, потом возросла до 29,03% и 31,81% в 2023 и 2024 годах в связи с изменениями в составе оперирующих хирургов (Таблица 4).

Причем все случаи были после коррекции пролапса задней створки методом резекции задней створки (Таблица 4). Конверсия пластики МК в протезирование составляла 0-1-2 случая в год относительно равномерно распределяясь по периоду наблюдения в 10 лет. Частота конверсии резекционной пластики в протезирование МК была невелика, ее частота по годам составила от 0 до 50%, в

среднем приблизительно 11-13% случаев протезирования при дегенеративном поражении клапана.

Таблица 4. Протезирование митрального клапана при первичной дегенеративной недостаточности митрального клапана.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Первична я ДМН	30	22	28	22	28	25
ПлМК	15 (50%)	14 (63,6%)	21 (75%)	15 (68,2%)	22 (78,6%)	16 (64%)
ПМК	15 (50%)	8 (36,4%)	7 (25%)	7 (31,8%)	6 (21,4%)	9 (36%)
ПМК Био	8	2	1	1	3	4
ПМК Мех	7	6	6	6	3	5
ПМК после Рез- и ЗСМК	2	1			2	1
Конв / ПМК.	13,33%	12,50%	0	0	33,30%	11,11%
	2021	2022	2023	2024	2015-2024	
Первична я ДМН	23	35	31	22	266	
ПлМК	21 (91,4%)	30 (85,7%)	24 (70,93%)	25 (68,19%)	191 (71,86%)	
ПМК	2 (8,6%)	5 (14,3%)	9 (29,03%)	7 (31,81%)	75 (28,14%)	
ПМК Био	1	2	1	0	23 (30,66%)	
ПМК Мех	1	3	8	7	52 (69,33%)	
ПМК после Рез- и ЗСМК	1	1	1	2	11 (14,66%)	
Конв / ПМК.	50%	20%	11,11%	28,57%		

Примечание: ПМК – протезирование митрального клапана, ПлМК – пластика митрального клапана, ПМК Био – протезирование МК биологическим протезом. ПМК Мех - протезирование МК механическим протезом. ПМК после Рез-и ЗСМК – протезирование МК после резекции ЗСМК, Конв /ПМК – доля конверсий от протезирования митрального клапана.

Исключая пациентов с первичным протезированием митрального клапана, мы получили только пациентов, которым производился тот или иной вид пластики митрального клапана. Суммарно пластическая реконструкция выполнялась 202 пациентам. В 11 (5,45%) случаях пластика была неуспешной и перешла в протезирование митрального клапана (Таблица 5).

Таблица 5. Пластика митрального клапана и переходы в протезирование митрального клапана.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Всего ПЛМК	17	16	21	14	26	17
Пластика МК состоявшаяся	15	15	21	14	24	16
Конверсия в ПМК	2	1			2	1
	2021	2022	2023	2024	2015-2024	
Всего ПЛМК	21	28	24	18	202	
Пластика МК состоявшаяся	20	27	23	16	191 (94,55%)	
Конверсия в ПМК	1	1	1	2	11 (5,45%)	

Примечание: ПМК – протезирование митрального клапана, ПЛМК – пластика митрального клапана.

В 191 (94,55%) случаях пациентам была выполнена спешная пластическая реконструкция. В отделении выполнялись 4 типа пластических вмешательств: шовная аннулопластика, имплантация опорного кольца, резекция задней створки с имплантацией опорного кольца и пликация задней створки с имплантацией опорного кольца (Таблица 6).

Таблица 6. Виды пластики митрального клапана.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Всего ПлМК	17	16	21	14	26	17
Рез + Оп Кольцо	9 (52,9%)	9 (56,25%)	9 (42,86%)	8 (57,14%)	9 (34,62%)	10 (58,82%)
ПМК после Рез-и	2 (11,76%)	1 (6,25%)	0	0	2 (7,69%)	1 (5,88%)
Пл + Оп Кольцо	3 (17,64%)	0	3 (14,28%)	4 (28,57%)	11 (42,3%)	6 (35,29%)
Оп Кольцо	4 (23,52%)	6 (37,5%)	8 (38,09%)	2 (14,29%)	5 (19,23%)	1 (5,88%)
	2021	2022	2023	2024	2015-2024	
Всего ПлМК	21	28	24	18	202	
Рез + Оп Кольцо	7 (33,33%)	12 (42,86%)	7 (16,67%)	6 (33,33%)	86 (42,6%)	
ПМК после Рез- и	1 (4,76%)	1 (3,57%)	1 (4,16%)	2 (11,11%)	11 (5,45%)	
Пл + Оп Кольцо	11 (52,38%)	8 (28,57%)	11 (45,83%)	7 (38,89%)	64 (31,68%)	
Оп Кольцо	2 (9,52%)	6 (21,42%)	6 (25%)	5 (27,78%)	45 (22,47%)	
Шовная пластика	1 (4,76%)	2 (7,14%)	0	0	7 (3,46%)	

Примечание: ПлМК – пластика митрального клапана, Рез + Оп Кольцо – резекция ЗСМК с имплантацией опорного кольца, ПМК после Рез-и ЗСМК – протезирование МК после резекции ЗСМК, Пл + Оп Кольцо – Пликация ЗСМК с имплантацией опорного кольца, Оп Кольцо – имплантация опорного кольца, Шовная - шовная аннулопластика ФК МК.

Большую долю пластик митрального клапана составили резекции задней створки с имплантацией опорного кольца, которые были выполнены в 86 (42,6%) случаях. По годам наблюдения доля резекционной пластики составляла от 33,33% до 58,82%. Исключая 11 (5,45%) случаев, когда резекция сразу переходила в протезирование МК, окончательно выполненной резекция ЗСМК была в 75

(37,12%) случаев. Выполнялись три вида резекции: трапецевидная, квадриангулярная и треугольная в зависимости от анатомии поражения ЗСМК.

Пликация задней створки с имплантацией опорного кольца суммарно была выполнена 64 (31,68%) пациентам. По годам наблюдения доля пликационной пластики составляла 0% - 17,6% - 52,38%. Она, постепенно увеличиваясь с 2015 по 2024 год, отражая набор опыта и рост числа случаев применения этой пластики. Перехода на протезирование митрального клапана не было.

Изолированная имплантация опорного кольца оказалась достаточной в общем в 45 (22,47%) случаях. По годам наблюдения с 2015 по 2024 она составляла 1 (5,88%) - 2 (9,52%) – 8 (38,09%) случаев. Опорное кольцо исправляло вторичную предсердную форму дилатацию фиброзного кольца. Также сочетание дилатации фиброзного кольца с неравномерной или каплевидной деформацией. А также сочетание дилатации с аномалией кольца в виде его плоской формы с расположением медиальной и латеральной частей кольца на разных уровнях (вероятно, врожденная дисплазия).

Шовная аннулопластика выполнялась редко, с частотой 0-1-2 случая в год, суммарно в 7 (3,46%) случаев. Применялся метод Батишта. Чаще вынужденно, когда из-за особенностей поворота сердца никакой доступ не позволял адекватного доступа к переднему сектору фиброзного кольца митрального клапана для прошивания и вложения опорного кольца. Тем не менее, гемодинамические результаты были хорошими. В группах имплантации опорного кольца и шовной аннулопластики переходов на протезирование МК также не было.

В нашей работе было решено сравнить непосредственные и отдаленные результаты операций между двумя выбранными группами пациентов. Первая группа – пациенты, которым была выполнена пластика митрального клапана методом резекции ЗСМК с имплантацией опорного кольца. Причем из этой группы были исключены пациенты, у которых произошла конверсия пластики в протезирование МК. Вторая группа – пациенты с пликацией задней створки митрального клапана с имплантацией опорного кольца.

Первая группа составила 75 пациентов, а вторая – 64 пациента. Для исследования сопоставимости групп были взяты следующие общие данные: возраст, распределение по полу, степени ХСН по Стражеско Н.Д. – Василенко В.Х., функциональный класс пациентов по NYHA, наличие синусового ритма, пароксизмальной или постоянной формы фибрилляции предсердий, сопутствующие хирургические вмешательства (АКШ, пластика трехстворчатого клапана (Таблица 7)).

По общим клиническим данным группы резекции и пликаций задней створки статистически не отличались по стандартным критериям. По возрасту сравнение составило $56,87 \pm 9,83$ (38-78) лет против $59,53 \pm 10,18$ (33-77) лет без статистической значимости ($p > 0,05$). В группе резекции женщин было 21 (28%) против 19 (29,69%), без статистической значимости ($p > 0,05$). Мужчин в группе резекции было 54 (72%), в группе пликации было 45 (70,31%) человек, также разница статистически не достоверна ($p > 0,05$).

Распределение по степени ХСН по Стражеско Н.Д. – Василенко В.Х. было следующим. В группе резекции ЗСМК ХСН I было 22 (29,3%) против 24 (37,5%) в группе пликации ЗСМК, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$). В группе резекции ЗСМК ХСН 2А было 51 (68%) против 38 (59,4%) в группе пликации ЗСМК, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$). В группе резекции ЗСМК ХСН 2Б было 2 (2,7%) против 2 (3,1%) в группе пликации ЗСМК, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$).

Функциональный класс по NYHA распределился следующим образом. ФК II в группе резекции ЗСМК встретился у 26 (29,3%) пациентов из 75, а в группе пликации ЗСМК встретился у 24 (37,5%) пациентов из 64, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$). Функциональный класс III по NYHA в группе резекции ЗСМК встретился у 43 (57,3%) пациентов из 75, а в группе пликации ЗСМК встретился у 35 (54,7%) пациентов из 64, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$). Функциональный класс IV по NYHA в группе резекции ЗСМК встретился у 6 (8,1%) пациентов из 75, а в группе пликации ЗСМК встретился у 5 (7,8%) пациентов из 64, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$).

Таблица 7. Дооперационная клиническая характеристика пациентов в группах с резекцией и пликацией задней створки митрального клапана.

	Группа с резекцией ЗСМК	Группа с пликацией ЗСМК	Достоверность различий
N	75	64	
ж	21 (28%)	19 (29,69%)	p=0,71, p > 0,05
м	54 (72%)	45 (70,31%)	p=0,63, p > 0,05
Средний возраст (лет)	56,87±9,83 (38-78)	59,53±10,18 (33-77)	p=0,12, p > 0,05
ХСН			
1	22 (29,3%)	24 (37,5%)	p=0,27, p > 0,05
2А	51 (68%)	38 (59,4%)	p=1,4, p > 0,05
2Б	2 (2,7%)	2 (3,1%)	p=0,08, p > 0,05
ФК (NYHA)			
II	26 (34,6%)	24 (37,5%)	p=0,27, p > 0,05
III	43 (57,3%)	35 (54,7%)	p=0,96, p > 0,05
IV	6 (8,1%)	5 (7,8%)	p=0,25, p > 0,05
Изменения ритма			
Синусовый ритм	28 (37,33%)	19 (29,69%)	p=0,24, p > 0,05
ФП			
Пароксизмальная форма	20 (26,67%)	20 (31,25%)	p=0,35, p > 0,05
ФП Постоянная форма	27 (36%)	25 (39,06%)	p=0,42, p > 0,05
Сопутствующие коррекции			
АКШ	12 (16%)	12 (18,75%)	p=0,88, p > 0,05
Пластика ТК (Де Вега, Батишта)	25 (33,33%)	18 (28,12%)	p=0,81, p > 0,05

Примечание: ЗСМК - задняя створка митрального клапана, ХСН - хроническая сердечная недостаточность, ФК – функциональный класс по NYHA, ФП – фибрилляция предсердий, АКШ – аортокоронарное шунтирование.

Синусовый ритм до операции был в группе резекции задней створки МК у 28 (37,33%) пациентов из 75, а в группе пликции задней створки МК встретился у 19 (29,69%) пациентов из 64, разница статистически не достоверна (p > 0,05).

Пароксизмальная форма фибрилляции предсердий в группе резекции задней створки МК была у 20 (26,67%) пациентов из 75, а в группе пликаций задней створки МК также была у 20 (31,25%) пациентов из 64, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$). Постоянная форма ФП в группе резекции задней створки митрального клапана была у 27 (36%) пациентов из 75, а в группе пликаций задней створки митрального клапана также была у 25 (39,06%) пациентов из 64, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$).

Сопутствующие хирургические коррекции, такие как АКШ в группе резекции ЗСМК встретился у 12 (16%) пациентов из 75, а в группе пликаций ЗСМК встретился у 12 (18,75%) пациентов из 64, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$). Пластика трехстворчатого клапана (по Де Вега или Батишта) в группе резекции ЗСМК встретился у 25 (33,33%) пациентов из 75, а в группе пликаций ЗСМК встретился у 18 (28,12%) пациентов из 64, разница статистически не достоверна ($p > 0,05$).

Из эхокардиографических данных (ТТЭХО-КГ) были выбраны параметры: конечно-диастолический объем ЛЖ, конечно-диастолический размер ЛЖ, фракция выброса ЛЖ, толщина межжелудочковой перегородки (мм), толщина задней стенки ЛЖ (мм), расчетная масса миокарда левого желудочка (гр), степень регургитации на митральном клапане, размер ЛП 2-х камерная проекция (mm), размер ЛП 4-х камерная проекция, поперечный размер (mm), размер ЛП 4-х камерная проекция, продольный размер (mm), давление в легочной артерии (mm Hg). В послеоперационных непосредственном и отдаленном периодах измеряли градиент давления на митральном клапане: пиковый и средний (mm Hg). Результаты сопоставления групп и расчетов изложены в Таблице 8.

По данным ТТЭХО-КГ конечно-диастолический объем ЛЖ в группе резекции ЗСМК был $157,97 \pm 30,77$ (104-265) мл против $156,31 \pm 35,0$ (69-207) мл в группе пликаций ЗСМК, причем различие не было статистически достоверным, ($p > 0,05$). Фракция выброса левого желудочка в группе резекции ЗСМК была $59,99 \pm 5,52$ (50-71) процентов против $59,05 \pm 5,38$ (44-71) процентов в группе

пликации ЗСМК, причем различие не было статистически достоверным, ($p > 0,05$).

Таблица 8. Исходные ЭХО-кардиографические данные пациентов в группах с резекцией и пликацией задней створки митрального клапана.

	Группа с резекцией ЗСМК	Группа с пликацией ЗСМК	Достоверность различий
N	75	64	
КДО ЛЖ (мл)	157,97±30,77 (104-265)	156,31±35,0 (69-207)	$p=0,38$, $p > 0,05$
ФВ ЛЖ (%)	59,99±5,52 (50-71)	59,05±5,38 (44–71)	$p=0,16$, $p > 0,05$
КДР ЛЖ (см)	4,61±0,36 (4 - 5,2)	4,79±0,49 (3,9 - 6,4)	$p=0,1$, $p > 0,05$
МЖП (мм)	16,36±2,31 (14 – 22)	15,92±2,00 (11 – 22)	$p=0,4$, $p > 0,05$
ЗСЛЖ (мм)	14,33±1,73 (12 – 17)	14,13±1,62 (10 – 17)	$p=0,6$, $p > 0,05$
ММ ЛЖ (гр)	165,58±38,55 (129-293)	172,89±42,20 (103-245)	$p=0,0029$, $p < 0,05$
Регургитация на митральном клапане	3,53±0,39 (3-4)	3,46±0,43 (3-4)	$p=0,18$, $p > 0,05$
Размер ЛП 2-х камерная проекция, (mm)	47,41±6,01 (36-65)	48,24±6,00 (37 – 69)	$p=0,21$, $p > 0,05$
Размер ЛП 4-х камерная проекция, поперечный размер (mm)	49,53±6,17 (41-70)	50,29±6,62 (37-67)	$p=0,24$, $p > 0,05$
Размер ЛП 4-х камерная проекция, продольный размер (mm)	60,62±8,37 (39-83)	61,69±8,27 (44-80)	$p=0,23$, $p > 0,05$
Легочная гипертензия (mm Hg)	56,03±13,61 (35-92)	56,51±17,48 (36-108)	$p=0,42$, $p > 0,05$

Примечание к таблице 8: ЗСМК - задняя створка митрального клапана, КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка, ФВ ЛЖ – фракция выброса

левого желудочка, КДР ЛЖ – конечный диастолический размер левого желудочка, МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка, ММ ЛЖ – масса миокарда левого желудочка, ЛП – левое предсердие.

Конечно-диастолический размер левого желудочка в группе резекции ЗСМК составил в среднем $4,61 \pm 0,36$ (4 - 5,2) см. против $4,79 \pm 0,49$ (3,9 - 6,4) см. в группе пликации ЗСМК, что не имело достоверной статистической значимости, ($p > 0,05$). Толщина межжелудочковой перегородки (мм) в группе резекции ЗСМК составила в среднем $16,36 \pm 2,31$ (14 – 22) мм против $15,92 \pm 2,00$ (11 – 22) мм в группе пликации ЗСМК. Различие также не было статистически достоверно, ($p > 0,05$). Толщина задней стенки ЛЖ в группе резекции ЗСМК составила в среднем $14,33 \pm 1,73$ (12 – 17) мм, против $14,13 \pm 1,62$ (10 – 17) мм в группе пликации ЗСМК. Достоверного статистически различия не было, ($p > 0,05$). Масса миокарда левого желудочка до операции составила в группе резекции ЗСМК в среднем $165,58 \pm 38,55$ (129-293) гр. против $172,89 \pm 42,20$ (103-245) гр. в группе пликации ЗСМК, что не имело достоверной статистической значимости, ($p > 0,05$).

Средняя степень регургитации на митральном клапане до операции в группе резекционной пластики составила $3,53 \pm 0,39$ (3-4) ст., против $3,46 \pm 0,43$ (3-4) ст. в группе пликационной пластики. Статистически достоверного различия выявлено не было, ($p > 0,05$).

Размер ЛП 2-х камерная проекция, (мм) в группе резекционной реконструкции в среднем составил $47,41 \pm 6,01$ (36-65) против $48,24 \pm 6,00$ (37 – 69) мм в группе пликационной реконструкции. Различие между группами также было статистически недостоверным, ($p > 0,05$). Поперечный размер левого предсердия в 4-х камерной проекции, (мм) в среднем в группе резекционной пластики был $49,53 \pm 6,17$ (41-70) мм против $50,29 \pm 6,62$ (37-67) мм в группе пликационной пластики. Без статистически достоверной разницы, ($p > 0,05$). Продольный размер (mm) ЛП в 4-х камерной проекции в группе резекции ЗСМК в среднем составил $60,62 \pm 8,37$ (39-83) мм против $61,69 \pm 8,27$ (44-80) мм в группе резекции ЗСМК. Что также не показало статистически достоверного различия, ($p > 0,05$).

Величина легочной гипертензии до операции в среднем была в группе резекции задней створки митрального клапана $56,03 \pm 13,61$ (35-92) mm Hg против $56,51 \pm 17,48$ (36-108) mm Hg в группе пликации задней створки митрального клапана. Статистически достоверной разницы между группами по этому параметру выявлено не было, ($p > 0,05$).

Выбранные две группы пациентов: группа резекционной пластики пролапса/разрыва задней створки и группа пликационной пластики пролапса/разрыва задней створки митрального клапана сопоставлялись по общим клиническим и по эхокардиографическим данным. По возрасту, распределению по полу, степени ХСН по Стражеско Н.Д. – Василенко В.Х., функциональному классу пациентов по NYHA, наличию синусового ритма, пароксизмальной или постоянной формы фибрилляции предсердий, частоте сопутствующих хирургических вмешательств (АКШ, пластика трехстворчатого клапана) выделенные нами две группы не имели статистически достоверной разницы.

По эхокардиографическим данным: конечно-диастолическому объему ЛЖ, фракции выброса левого желудочка, конечно-диастолическому размеру левого желудочка, толщине межжелудочковой перегородки, толщине задней стенки ЛЖ, степени регургитации на митральном клапане, размерам левого предсердия в 2-х камерной проекции, продольному и поперечному размерам ЛП в 4-х камерной проекции, а также по величине исходной легочной гипертензии две выделенные группы не имели статистически достоверных отличий. Это означает, что они были однородными и могли использоваться для клинических и сравнительных статистических исследований.

2.2. Лабораторные и инструментальные методы исследования

2.2.1. Лабораторные методы исследования

Всем пациентам, внесенным в исследование, выполнялись стандартные лабораторные исследования:

- Общий анализ крови (кол-во эритроцитов, уровень гемоглобина, гематокрит, количество лейкоцитов, лейкоформула, количество тромбоцитов).

- Биохимический анализ крови (гликемия, общий билирубин, прямой билирубин, уровень холестерина, АЛТ, АСТ, креатинин, мочевины, общий белок, альфа-амилаза).
- Липидный спектр крови.
- Коагулограмма (АЧТВ, ТВ, МНО, протромбиновое время, фибриноген).
- Группа крови по системе АВО, фенотипы крови, резус-фактор.
- Серологические исследования инфекций (HBsAG, anti-HCV, антитела к ВИЧ-1, ВИЧ-2, RW).
- Общий анализ мочи.

2.3. Инструментальные методы исследования

2.3.1. Электрокардиография

Электрокардиографическое исследование проводилось пациентам при поступлении, перед КАГ, перед операцией и после операции, при необходимости ежедневно до момента выписки. ЭКГ регистрировалась в 12 стандартных отведениях со скоростью записи 25 мм/с или 50 мм/с аппаратом МАС 1600 (General Electric Healthcare, США).

Оценивались: источник ритма, степень нарушения проводимости, признаки объемной перегрузки левых отделов сердца и выраженность гипертрофии миокарда ЛЖ. Синусовый ритм до операции был у 72% пациентов (108 пациентов), постоянная форма ФП была у 20% (30 пациентов), ещё у 8% пациентов встречалась пароксизмальная форма ФП (12 пациентов).

2.3.2. Рентгенологическое исследование

Рентгенография ГК проводилась пациентам при поступлении, в отделении реанимации, перед переводом в клиническое отделение и по текущим клиническим показаниям. В ОРИТ рентгенография проводилась в горизонтальном положении в прямой проекции. В остальных случаях в вертикальном положении в прямой проекции. По текущим клиническим показаниям в боковой проекции. Оценивали: степень венозного застоя, признаки ЛГ, кардио-торакальный индекс,

застой по малому кругу кровообращения, наличие инфильтративных изменений и ателектазов в паренхиме легких, уровень стояния куполов диафрагмы, наличие воздуха в плевральных полостях.

2.3.3. Функция внешнего дыхания

Выполнялась всем предоперационным пациентам. У 15% пациентов были выявлены признаки нарушений дыхательной системы, в основном это были пациенты с ХОБЛ. УЗИ и ЭГДС

Всем пациентам до операции проводилось УЗИ брюшной полости и почек. УЗИ плевральных полостей в послеоперационном периоде для контроля гемоторакса или выпота.

Так же в обязательном порядке в месячный срок до операции пациентам выполнялась ФГДС.

КАГ выполнялась при наличии симптоматики, а также всем пациентам старше 40 лет. Выполнялась коронароангиография по методике Judkins с катетеризацией бедренной, либо правой лучевой артерии пункцией по методике Сельдингера.

2.3.4. Эхокардиография

Эхокардиография является общепринятым золотым стандартом в диагностике клапанных пороков сердца. В центре использовалось следующее оборудование: 7 и GE Vivid 8 (США) и Phillips CX50 (Нидерланды).

Трансторакальная эхокардиография выполнялась стандартно в кардиологическом отделении до поступления, при поступлении, в АРО, в ближайшем госпитальном периоде и при выписке. Выполнялась трансторакальная эхокардиография с использованием М и В режимов, доплерографии, импульсно-волновой и постоянно-волновой доплерографии. Сократимость миокарда ЛЖ оценивалась расчётом КДО и КСО по формуле Teichholz и Simpson. В части случаев рассчитывались ударный объем ЛЖ и фракция регургитации на МК по VTИ.

При оценке МР определялись: ширина, направление, глубина, объем струи регургитации, рассчитывался процент регургитации. Оценивалось анатомо-функциональное состояние створок клапана и подклапанных структур, диаметр фиброзного кольца митрального клапана, сократимость миокарда ЛЖ, масса миокарда ЛЖ.

Масса миокарда левого желудочка (граммы) рассчитывалась по известной формуле:

$$\text{ММЛЖ} = 0,8 \times (1,04 \times (\text{МЖП} + \text{КДР} + 3\text{СЛЖ}) \times 3 - \text{КДР} \times 3) + 0,6$$

где

- МММЖ – масса миокарда левого желудочка,
- МЖП — толщина межжелудочковой перегородки в сантиметрах,
- КДР — конечно-диастолический размер ЛЖ в сантиметрах,
- 3СЛЖ — толщина задней стенки ЛЖ в сантиметрах [129].

2.3.5. Чреспищеводное эхокардиографическое исследование

Для более детального изучения клапана в сложных случаях и для определения дальнейшей тактики пациентам выполнялась чреспищеводная эхокардиография. Стандартно выполнялась интраоперационная чреспищеводная эхокардиография до коррекции для повторной оценки исходного поражения клапана. После выполнения реконструкции всем пациентам так же выполнялось интраоперационное контрольное чреспищеводное эхокардиографическое исследование после отключения искусственного кровообращения и состоятельности пластики и гемодинамики сердца. Исследования выполнялись работниками отделения функциональной диагностики. Митральный клапан оценивался по классификации Carpentier, Рис 12.



Зоны передней створки: А1 – латеральная, А2 – центральная, А3 – медиальная. Зоны задней створки: Р1 – латеральная, Р2 – центральная, Р3 – медиальная. ЛК – латеральная комиссура. МК – медиальная комиссура.

Рисунок 12. Классификация створок МК А.Сарпентьер [64].

2.4. Техники применяемых реконструктивных вмешательств при пролапсе задней створки митрального клапана

2.4.1. Общие вопросы

У всех пациентов, поступавших на операцию, за 7 дней отменяли прием антиагрегантной и антикоагулянтной терапии. Если они принимали аспирин, то его не отменяли. Если принимали варфарин, клопидогрель, то их отменяли и назначали высокомолекулярные гепарины. За день до операции пациенту проводили лабораторные исследования (ОАК, газы крови, коагулограмма, КЩС), а также проводился стандартный набор подготовительных мероприятий.

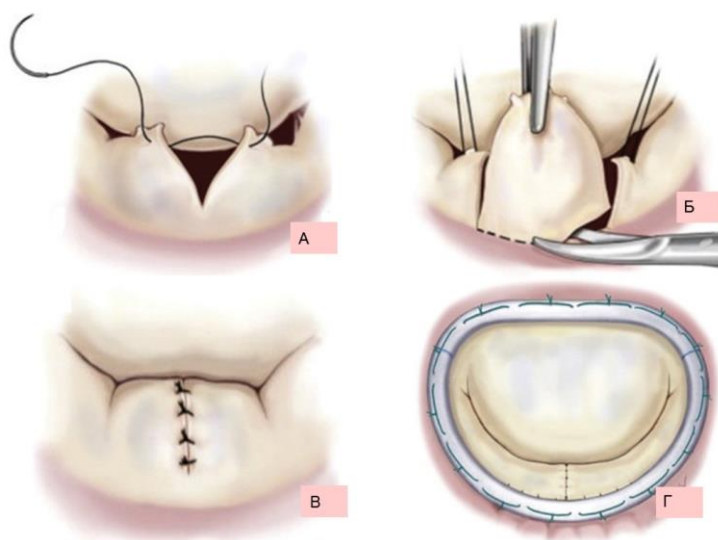
Пациентам выполнялся многокомпонентный эндотрахеальный и внутривенный наркоз. Доступ к сердцу выполнялся через срединную стернотомию в виду отсутствия в клинике на момент исследования технологии минидоступа. Также это было обусловлено наилучшей визуализацией структур митрального клапана и максимальным удобством выполнения хирургических манипуляций. Перикард вскрывался Н-образно. Аппарат искусственного кровообращения Stockert S5 Sorin Group, Италия. Подключался к аорте и по бикавальной методике. В подавляющем числе случаев нормотермия, дренирование левых отделов через правую верхнюю легочную вену. Пережатие

турникетов на полых венах, пережатие аорты, кардиоплегию раствором Кустодиол 2000-3000 мл., который забирался наружу через правую атриотомию. Локальная гипотермия крошкой льда каждые 20-30 минут. При необходимости, выполняли повторную кардиоплегию 1000 мл раствора «Custodiol».

В зависимости от значимости недостаточности трехстворчатого клапана, удобства доступа через левое предсердие (поворот сердца вокруг оси), истонченности левого предсердия, наличия спаечного процесса в полости перикарда использовали левую атриотомию или правую атриотомию с рассечением межпредсердной перегородки. Расширенный двухпредсердный доступ по Гирадону не потребовался ни разу. При наличии выраженной дилатации фиброзного кольца ТК, и степени его недостаточности более 2 выполняли ее коррекцию. В зависимости от предпочтения хирургов выполнялись: шовная аннулопластика по De Vega, иногда в сочетании с пластикой пролапса передней створки трехстворчатого клапана, шовная пластика по Батиста или имплантация опорного кольца. Далее, на сухом сердце, производилась оценка митрального клапана, его створок, фиброзного кольца и подклапанного аппарата, с целью принятия решения о возможности выполнения реконструктивной операции. Что зависело от степени развития патологического процесса, его распространенности и предпочтений конкретных хирургов.

2.4.2. Методики резекции задней створки

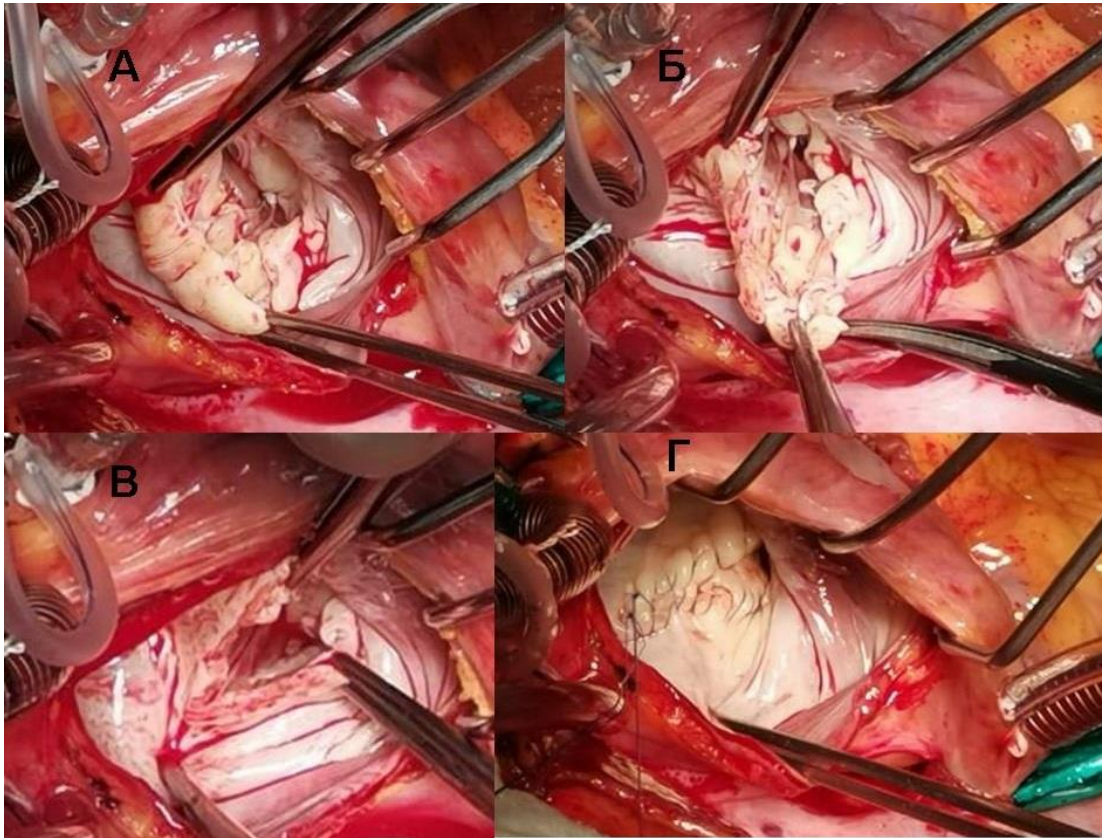
В нашем отделении применялись квадриангулярная и треугольная резекции пролапса задней створки. Исторически этот метод применялся в нашем отделении первоначально. Поэтому длительность наблюдения у пациентов этой группы больше, чем в группе пликаций ЗСМК.



А - треугольная (ограниченная) резекция задней створки. Б - квадриангулярное иссечение пораженного участка задней створки. В — сшивание краев резецированной створки. Г - сшивание краев створки одиночными или двойным обвивным швами. Д - подшивание жесткого опорного кольца выбранного размера.

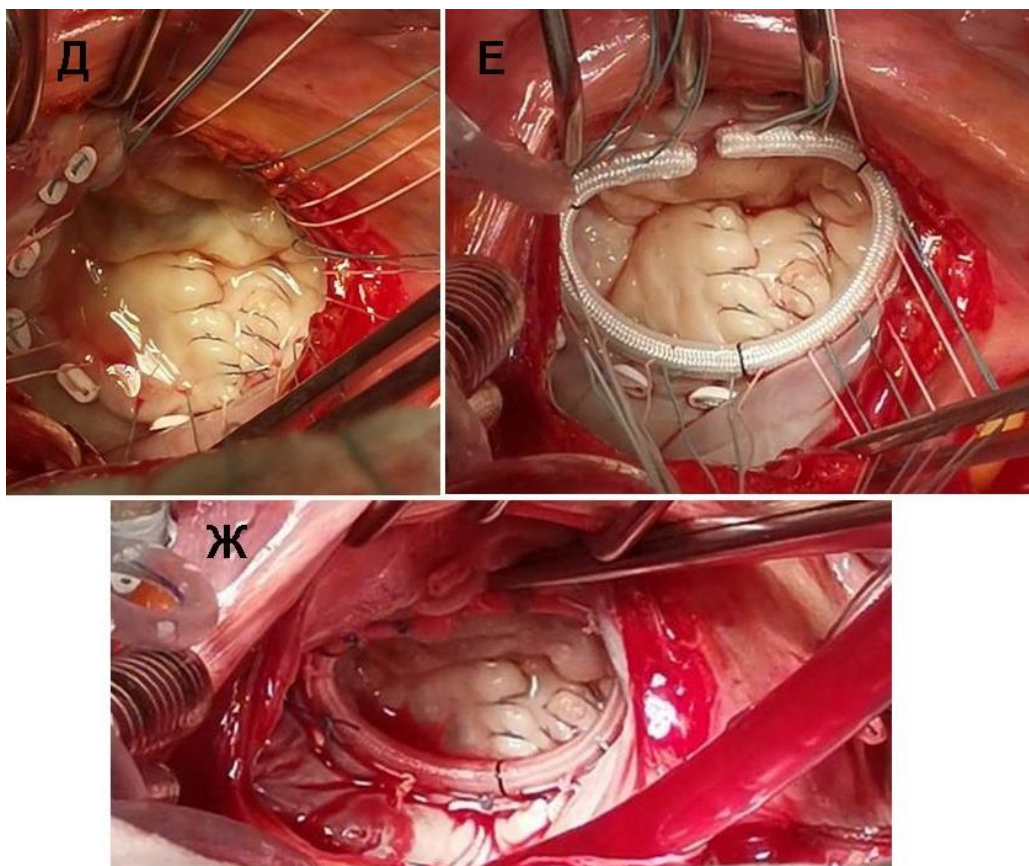
Рисунок 13. Резекционные методы пластики задней створки митрального клапана, применявшиеся в КХО БОКБ.

В случае сегментарного пролапса, без избыточности створки, выполнялась треугольная резекция. При распространении процесса на две раковины или при пролапсе одной очень большой раковины выполнялась традиционная четырехугольная или трапециевидная резекция ЗСМК. При необходимости резекция дополнялась комиссуропластикой или клептопластикой. В обязательном порядке резекция дополнялась имплантацией опорного кольца. В опыте нашего отделения использовалось жесткое незамкнутое опорное кольцо «Мединж», размеры 26-34. Размер кольца подбирался по расстоянию между митральными фиброзными треугольниками. Если в результате набора вышеописанных действий не удавалось достичь сопоставления створок, то хирурги переходили к протезированию клапана. В части случаев хирурги выполняли дополнительную пластику МК по Алфиери О. (Рисунок 14). Однако в подобном применении эта пластика МК является неудачной, что показали результаты наблюдения.



А - пролапс миксоматозно измененной ЗСМК с разрывом хорд. Б – Начало резекции пораженного участка. В – Квадриангулярная резекция. Г – Сшиты края резецированного участка (правый двойной обвивной шов). Пликация избыточной ткани ЗСМК (левый двойной обвивной шов).

Рисунок 14. Резекционные методы пластики задней створки митрального клапана, применявшиеся в КХО БОКБ (операционные фото).

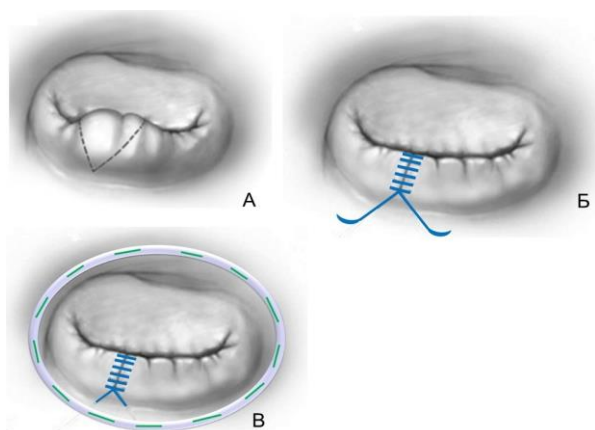


Д – П-швы на фиброзное кольцо митрального клапана. Е – Посадка опорного кольца с гидравлической пробой. Ж – подвязано опорное кольцо с минимальной протечкой на гидравлической пробе.

Рисунок 14 (продолжение) Резекционные методы пластики задней створки митрального клапана, применявшиеся в КХО БОКБ (операционные фото).

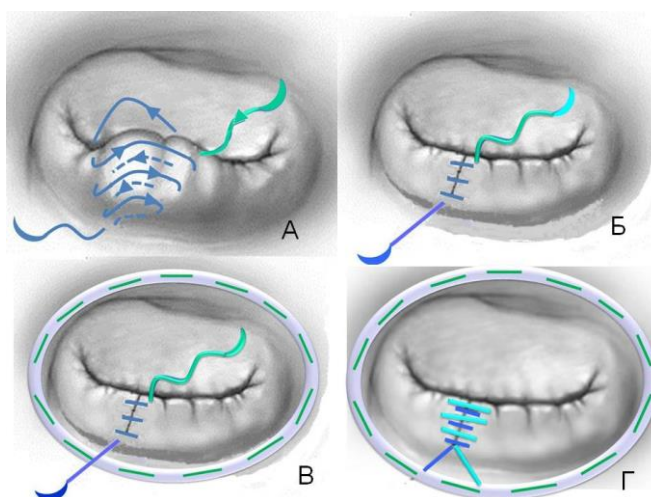
2.4.3. Безрезекционный пликационный метод пластики задней створки митрального клапана

Альтернативным методом коррекции пролапса ЗСМК в нашем отделении была его пликация. В большей части случаев она производилась по последовательности, описанной Gerbode F, 1962 [109] - Woo Y.J. 2012 [223], которая включала двойной обвивной пликационный шов от свободного края створки к фиброзному кольцу и имплантацию жесткого опорного кольца МК.



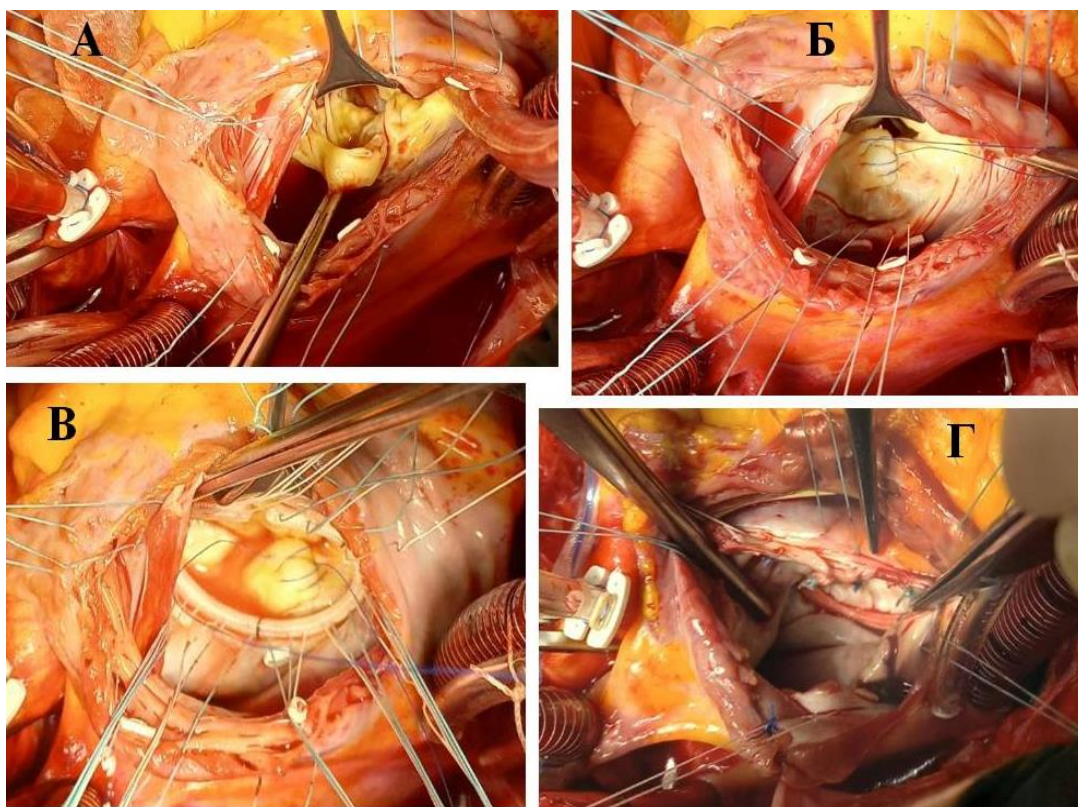
А – Прерывистой линией выделен пролабирующий сегмент задней створки митрального клапана. Б – Сборивание пролабирующего участка двойным обвивным швом. В – Укрепление реконструкции подшиванием опорного кольца.

Рисунок 15. Поперечная безрезекционная пликация (сборивание) пораженного участка задней створки митрального клапана по Woo Y.J. (2012).



А – Пликация (сборивание) первой нитью двойного обвивного шва пролабирующего/разорванного участка задней створки митрального клапана. Б – Затягивание сборивающего шва. В – Укрепление реконструкции подшиванием опорного кольца меньшего диаметра, чем исходный дооперационный. Г – регулирующее сборивания пораженного участка второй нитью двойного обвивного шва.

Рисунок 16. Последовательная регулируемая поперечная пликация (сборивание) пораженного участка задней створки митрального клапана.



А. Пропалс задней створки митрального клапана в зоне Р-2 в результате удлинения хорд этой раковины. Б. Пликация пролабирувавшего участка двойным обвивным швом пролен 4-0. В. Посадка опорного кольца и гидравлическая проба: клапан состоятелен. Г. Подвязаны нити опорного кольца. Клапан состоятелен.

Рисунок 17. Поперечная безрезекционная пликация (сборивание) пораженного участка задней створки митрального клапана по Woo Y.J. (2012). Этапы операции.

В меньшей части случаев (16 из 65, 24,61%) пришлось выполнять более сложную последовательность пликационной пластики. Разработанный в нашем отделении способ пликации задней створки является развитием идеи поперечной пликации по Woo Y.J. (2012) (Патент на изобретение «Способ регулируемой безрезекционной реконструкции задней створки митрального клапана». Регистрационный № 2752340 от 30.10.2020. Заявка пат. 2020135836 Рос. Федерация: Дата регистрации 26.07.2021 Сазоненков М.А., Скопин И.И., Тумаев Е.Н., Лавров С.И.). Его необходимость обусловлена случаями сочетанной дисплазии, когда одновременно имеются: пролапс, широкий разрыв задней

створки, удлинение неразорванных хорд пораженного участка с миксоматозом створок МК 2-й степени по Т.Е. Давид. В подобной ситуации бывает сложно достичь сопоставления одномоментной пликацией двумя нитями обвивного шва. Особенность ситуации заключается в том, что следующая после пликации двумя нитями имплантация сужающего отверстие опорного кольца, приводит к дополнительному смещению обеих створок. Иногда это может привести к появлению протечки клапана. Для исправления протечки потребуются снятие и перекладывание всего двойного обвивного пликационного шва. Что не всегда легко исполнимо, волнительно и затратно по времени. Логично изменение порядка действий.

Используемый в нашей методике порядок действий:

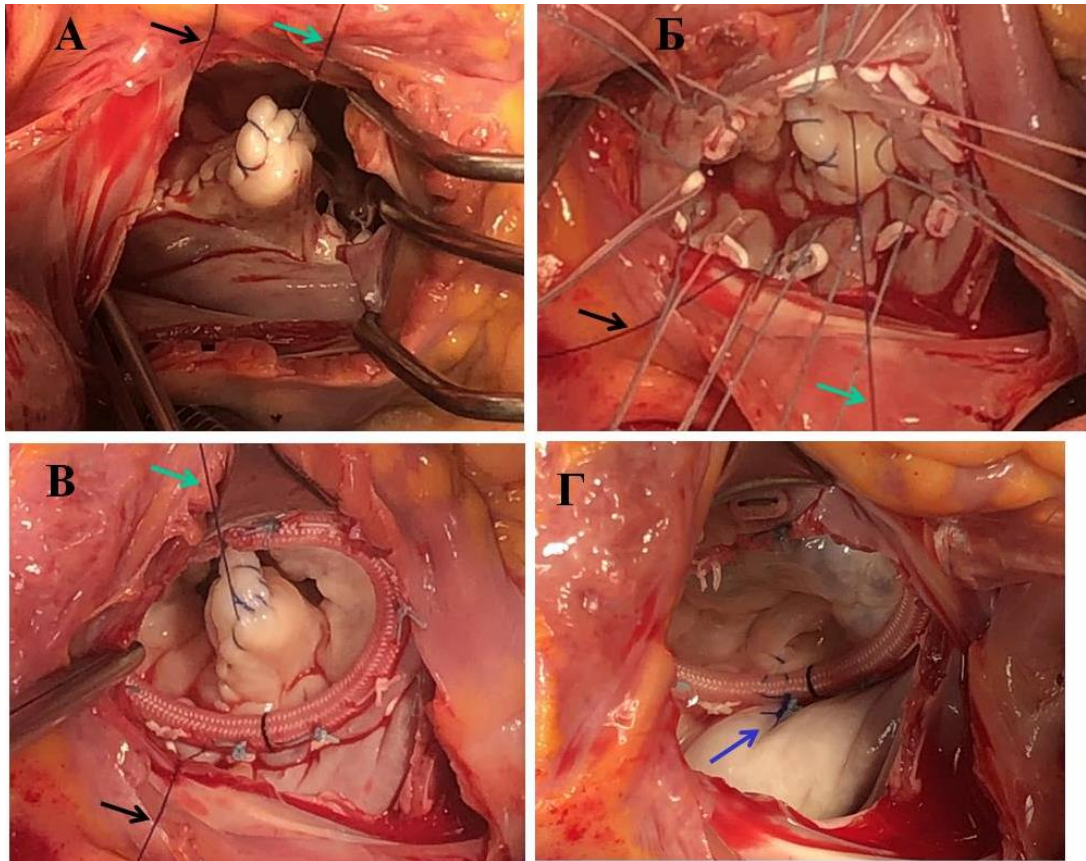
1. Пликационный шов пролен 4-0 начинается со свободного края пораженного сегмента задней створки и накладывается до фиброзного кольца клапана. Первая нить обвивного шва берет в складку пролабирующий / разорванный сегмент створки.

2. Имплантируется жесткое сужающее опорное кольцо.

3. После гидравлических проб оценивается результат пластики.

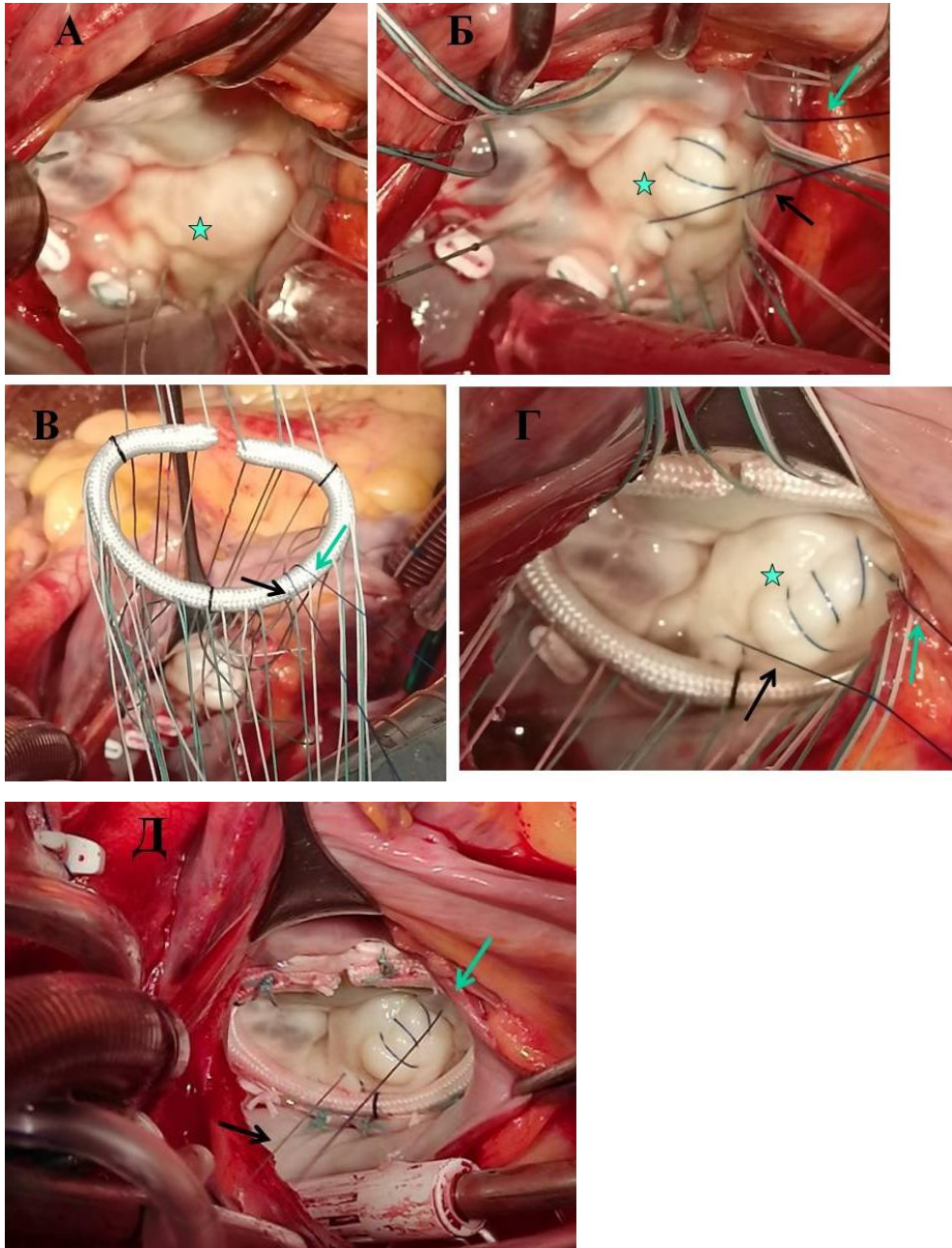
4. При состоятельности клапана второй нитью двойного обвивного шва выполняются стежки, одинаковые со стежками, выполненными первой нитью.

5. При появлении/сохранении протечек клапана в реконструированном участке, второй нитью двойного обвивного шва накладываются стежки, отличающиеся от выполненных первой нитью. Они по обстоятельствам могут накладываться под контролем гидравлической пробы. Могут накладываться еще ближе к свободному краю створки, быть более широкими, косыми, сильнее «сборивая» таким образом пролабирующий сегмент. Вторая нить пролен 4-0 также проводится до фиброзного кольца клапана и связывается с первой нитью (Рисунки 15, 17, 18).



А. Первой нитью (черная стрелка) выполнена обвивным швом пликация пролабирующего косога участка задней створки в зонах Р-2-Р-3. Вторая нить (зеленая стрелка) отведена в сторону. Б. Наложены швы на фиброзное кольцо митрального клапана. В. Посажено и подвязано опорное кольцо. Второй нитью начат второй обвивной плицирующий шов. Под контролем гидравлической пробы. Г. Обе нити прошили опорное кольцо и на нем завязаны (синяя стрелка).

Рисунок 18. Последовательная регулируемая поперечная пликация (сборивание) пораженного участка задней створки митрального клапана. Этапы операции.



А. Для выведения в обзор и выравнивания в плоскости первоначально наложены швы на фиброзное кольцо митрального клапана. Звездочкой помечен диспластичный пролабирующий косой участок задней створки в зонах Р-2-Р-3. Б. Первой нитью (черная стрелка) выполнена обвивным швом пликация пролабировавшего участка задней створки. Вторая нить (зеленая стрелка) отведена в сторону. В. Прошито опорное кольцо. Обе пликационные нити проведены внутрь него. Г. Посажено опорное кольцо. Д. Подвязано опорное кольцо. Отличный результат гидравлической пробы, под контролем которой будет выполнен второй обвивной плицирующий шов второй нитью.

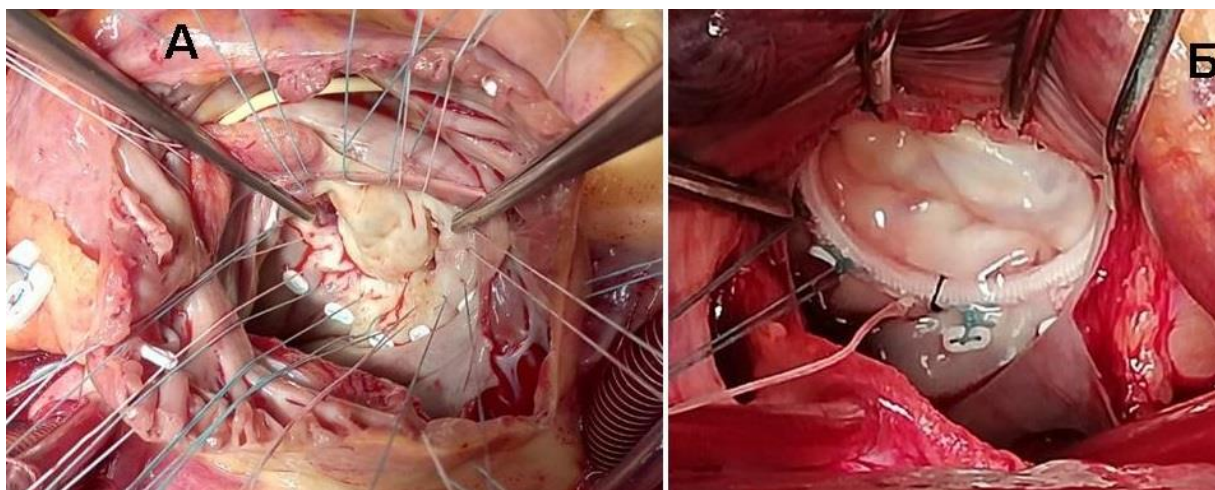
Рисунок 19. Последовательная регулируемая поперечная пликация (сборивание) пораженного участка задней створки митрального клапана. Другой вариант этапности операции.

В зависимости от конкретной ситуации может оказаться удобной другая последовательность этапов данной методики. Например, при плохой доступности и визуализации всего фиброзного кольца и клапана сначала лучше наложить швы на фиброзное кольцо клапана. Они улучшат обзор и позволят контролируемо выполнять пликацию задней створки (Рисунок 18).

Положительными сторонами нашего метода являются его «возвратность», регулируемость. А также то, что второй нитью производится регулирующийся, обвивной шов, шириной и направлением поперечных стежков которого может легко производиться укорочение удлинённых сухожильных хорд створки.

2.4.4. Безрезекционная пластика МК путем изолированной имплантации опорного кольца

Также нужно отметить, что в значительной части прооперированных нами пациентов при исходной значительной аннулодилатации ФК МК. По Эхо КГ описывались даже незначительные пролапсы задней, а иногда и задней и передней створок не более 3-4 мм. У этих пациентов с значимой центральной регургитацией не требовалось сложных реконструктивных вмешательств. Это были случаи, которые могли быть классифицированы как функциональная предсердная недостаточность митрального клапана. Или как дисплазия фиброзного кольца МК, когда оно в разных участках располагалось на разной высоте, а также имело каплевидную форму. У таких пациентов было достаточно имплантации плоского, незамкнутого, жесткого опорного кольца. Оно выравнивало форму кольца, сужало его, чего было достаточно для достижения замыкания клапана Рисунок 19. Иногда достижение состоятельности клапана происходило уже на этапе наложения швов на фиброзное кольцо МК (выравнивание в плоскую форму ФК МК). Эта группа пациентов не вошла ни в одну из исследуемых нами групп.



А – Наложены П-швы с прокладками на ФК МК и достигнуто сопоставление створок. Б – изолированно имплантировано опорное кольцо.

Рисунок 20. Пластика МК путем изолированной имплантации опорного кольца.

В нашем отделении имплантировались в митральную позицию только жесткие незамкнутые опорные кольца «Мединж». Размеры опорных колец, имплантированных в группах резекции и пликация задней створки митрального клапана, выглядели следующим образом (Таблица 9).

Таблица 9. Размеры опорных колец в выделенных группах пластики митрального клапана.

Подгруппы пластики МК размеры ОК	Общая группа резекций N=75	Изолированные резекции N=67	Резекции + Алфиери О. N=8	Пликация ЗСМК N=64
26	3 (4%)	2 (2,99%)	1 (12,5%)	6 (9,38%)
28	11 (14,66%)	10 (14,93%)	1 (12,5%)	13 (20,31%)
30	29 (38,66%)	27 (40,29%)	2 (25%)	22 (34,38%)
32	26 (34,66%)	24 (35,82%)	2 (25%)	17 (26,56%)
34	6 (8%)	4 (5,97%)	2 (25%)	6 (9,38%)

2.5. Методы статистической обработки данных

Ключевым принципом классификации участников нашего исследования являлось происхождение биологического компонента. Обработка полученных

сведений осуществлялась посредством специализированного программного комплекса Microsoft Excel, аналитического инструмента IBM SPSS Statistics версии 23.0, приложения Statistica 10.0 производства фирмы StatSoft Inc. (США), а также специализированных веб-инструментов сайта statistic.ru.

Проверка соответствия распределения признака закону нормального распределения проводилась методом Колмогорова–Смирнова. Если характеристики соответствовали нормальному распределению, их представляли в форме средней величины (M) вместе со стандартным отклонением ($\pm SD$). Подтверждение правильности выбора статистических методов дополнительно производилось в пакете IBM SPSS Statistics (версия 23.0): при значениях вероятности $p > 0,05$ применялся критерий Стьюдента, при $p < 0,05$ использовался тест Манна–Уитни. Для сравнения внутригрупповых показателей до и после оперативного вмешательства привлекался критерий Стьюдента. Анализ различий между группами после операции и в отдаленный временной интервал проводился с использованием теста Стьюдента с коррекцией уровня значимости согласно методике Бонферрони для независимых подгрупп. Если же выявлялось ненормальное распределение, надежность различий оценивалась по U-тесту Манна–Уитни. Достоверность выводов устанавливалась при уровне значимости менее 0,05.

Оценку выживаемости больных, частоты повторных операций и распространенности функциональных нарушений в позднем постоперационном периоде выполняли с применением метода Каплана–Мейера. Этот метод преимущественно используется для анализа продолжительности жизни пациентов, эффективности лечения, длительности ремиссий заболеваний и других процессов, связанных с временными интервалами от начала наблюдения до наступления интересующего события (например, смерти пациента).

Основная задача метода Каплана–Мейера заключается в построении кривых выживаемости, отражающих вероятность отсутствия изучаемого события в определенный период времени. Например, кривые показывают долю пациентов, оставшихся живыми спустя определенное количество месяцев или лет после постановки диагноза заболевания. Кривая строится путем последовательного учета

моментов наступления исследуемого события (обычно смерть пациента), используя накопленные данные о событиях и моментах окончания наблюдений. В нашем исследовании использовались данные за период с 1 января 2015 года по 31 декабря 2024 года.

Вероятность выживания ($S(t)$) в момент времени t рассчитывается следующим образом:

$$S(t) = \prod_{i=1}^k \frac{n_i - d_i}{n_i}$$

Где: $\prod$ — произведение (результат операции умножения) по всем наблюдениям i , завершившимся к моменту времени t ;

n_i — число индивидов, находящихся под наблюдением непосредственно перед моментом времени t_i ;

d_i — число случаев наступившего события в момент времени t_i .

Таким образом, каждая точка на графике представляет собой произведение всех предыдущих вероятностей, что позволяет учитывать постепенное уменьшение числа субъектов под наблюдением и постепенно накапливать изменения вероятности выживания.

Графики позволяют визуально оценить динамику процесса и различия между группами сравнения. Предполагается независимость каждого последующего периода наблюдения относительно предыдущего, что не всегда соответствует реальности.

Глава 3. НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЛАСТИКИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Непосредственные результаты операций безимплантационной пластики митрального клапана по методике «Французской коррекции» были изучены в двух группах пациентов. Первая группа была представлена пациентами с резекционной пластикой митральной недостаточности. Она изначально состояла из 86 пациентов. Им была выполнена пластика митрального клапана, которая по завершении коррекции в 11 (12,79%) случаях перешла в протезирование по результатам: непосредственного осмотра клапана с гидропробой или по данным чреспищеводной эхокардиографии после восстановления работы сердца и снижения производительности искусственного кровообращения. В одном случае из 11 случаев протезирования имели место: резекционная пластика задней створки, вследствие неудовлетворительного результата дополнительная пластика митрального клапана по Алфиери О., также вследствие неудовлетворительного результата переход в протезирование митрального клапана. В итоге для исследования результатов резекционной пластики из общей группы были выбраны 75 пациентов.

Также нужно отметить, что в группе резекционной пластики имело место дополнение реконструкции пластикой МК по Алфиери О. с завершением операции на этой манипуляции. Таких пациентов было 8 (10,66%) из 75. Известно, что данная пластика уместна при тяжелой сердечной недостаточности, которая сопровождается значительной дилатацией левого желудочка, левого предсердия и фиброзного кольца митрального клапана. При расширении диаметра ФК МК более 45 мм формирующиеся при этой пластике два митральных отверстия суммарно будут иметь площадь более 2.5 см.кв, что достаточно для естественного диастолического потока через клапан. В нашей же выборке были типичные пациенты с первичным пролапсом задней створки МК, что в среднем соответствует КДО ЛЖ несколько более 150 мл. Поэтому диаметры ФК МК в этой группе были максимально 38-43 мм. При таких диаметрах фиброзного

кольца сшивание зон А-2 и Р-2 створок МК приводит к недостаточному суммарному диаметру формируемых отверстий и появлению стеноза МК 1-3 степеней. Результаты коррекции МК в этой подгруппе пациентов будут изложены ниже.

Вторая группа была представлена пациентами, которым была выполнена пликационная пластика митрального клапана при пролапсе задней створки. Этих пациентов было 64. Ни у одного из них не было интраоперационного перехода в протезирование клапана или дополнительной пластики по Алфиери О. Были два случая перевода пациентов из данной группы пликации в группу резекции задней створки. У одного пациента с миксоматозом задней створки 2-3 степени по Дэвид Т.Е. и пролапсом Р-2 пликация не привела к устранению протекания. В этой ситуации была успешно выполнена резекционная пластика и пациент находится в группе резекции. Во втором случае также имелся миксоматоз задней створки 2-3 степени по Дэвид Т.Е. с пролапсом в зонах Р-1-Р-2. Для коррекции понадобилась пликация ЗСМК в зонах Р-1-Р-2 и резекция в зоне Р-3. Поэтому этот случай также был перемещен в группу резекционной пластики.

В обеих группах была госпитальная летальность. Она составила 1 (1,66%) случай из 75 пациентов в группе резекционной пластики. Причиной послужил острый инфаркт миокарда после операции: маммаро-аортокоронарное шунтирование, аутовенозное шунтирование двух бассейнов, трапециевидная резекция Р-2 сегмента задней створки, имплантация жесткого незамкнутого опорного кольца «Мединж-30». Также 1 (1,56%) случай летального исхода из 64 пациентов был в группе пликации задней створки. Была выполнена операция пликации Р-2 сегмента задней створки, имплантация жесткого незамкнутого опорного кольца «Мединж-30». Развился острый инфаркт миокарда в результате прошивания огибающей артерии. Таким образом, эти два пациента были исключены из исследования гемодинамики в непосредственном и отдаленном послеоперационных периодах. Для исследования этих результатов оказались задействованы пациенты, которые были выписаны из стационара после пластической реконструкции. Таким образом, нами исследовались 74 пациента

после резекционной и 63 пациента после пликационной пластик митрального клапана.

Хирургические осложнения имелись в каждой группе. Так, в группе резекционной пластики в двух случаях имело место стенозирование огибающей артерии опорным кольцом или его швами, что было выявлено по коронарографии. В одном случае оно было устранено стентированием «ущемленного» участка огибающей артерии непосредственно в рентгенооперационной. Во втором случае были выполнены: рестернотомия, аутовенозное шунтирование ветви тупого края на параллельном искусственном кровообращении. В группе пликации задней створки также был случай ишемии огибающей артерии, устраненный рестернотомией, аутовенозным шунтированием ветви тупого края на параллельном искусственном кровообращении. Все трое пациентов были выписаны в срок в удовлетворительном состоянии.

Имелись случаи атрио-веннтрикулярных блокад, потребовавших в послеоперационном периоде перевода в отделение аритмологии и имплантации постоянного ЭКС. В группе резекционной пластики был 1 (1,35%) случай из 74 пациентов, в группе пликации задней створки был также 1 (1,59%) случай из 63 пациентов.

Пациенты выписывались из отделения после подбора дозы варфарина, на 8-е – 15-е сутки, в среднем на $10 \pm 3,24$ сутки после операции.

3.1 Непосредственные результаты операций в группе резекционной пластики митрального клапана

Важными моментами, характеризующими применимость той или иной методики пластики митрального клапана, являются: какие зоны задней створки были поражены, какие методы резекции были применены, были ли применены дополнительные манипуляции на створках, какие размеры опорных колец были имплантированы.

Для начала интересно рассмотреть, какие типы резекции задней створки были поражены в группе резекционной пластики. Сравнить эти манипуляции в 4-

х подгруппах: в подгруппе перехода резекционной пластики в протезирование, в общей группе резекции, в подгруппе изолированной резекции, в подгруппе резекции ЗСМК + пластика МК по Алфиери О (Таблица 10).

Таблица 10. Типы резекций задней створки митрального клапана в разных подгруппах при резекционной пластике митрального клапана.

Тип операции / Вид резекции ЗСМК	Конверсии в ПМК N=11	Общая группа резекций N=75	Изолированные резекции N=67	Резекции + Алфиери О. N=8	Достоверность различия между 3-й и 4-й подгруппами.
Треугольная резекция	5 (45,45%)	42 (56%)	41 (61,19%)	1 (12,5%)	p=0,0012 p < 0,05
Квадриангулярная резекция	5 (45,45%)	19 (25,33%)	15 (22,39%)	4 (50%)	p=0,0123 p < 0,05
Трапецевидная резекция	1 (9,09%)	14 (18,66%)	11 (16,41%)	3 (37,5%)	p=0,1543 p > 0,05

Примечание: МК – митральный клапан, ПМК – протезирование митрального клапана, ЗСМК – задняя створка митрального клапана.

Обычно менее выраженный пролапс митрального клапана требует более простой резекционной пластики, например, треугольной. Более обширные по глубине и ширине поражения створки пролапсы или разрывы ЗСМК требуют и больших резекций. Например, такой резекции как квадриангулярная, а при наибольшем поражении – как трапецевидная резекция. В наших результатах в подгруппе конверсии в протезирование МК оказалась необычно высокая частота более простых методов резекции: треугольной и квадриангулярной – по 5 (45,45%) случаев из 11. Объяснить анатомическими данными это не получается. Возможно, это объясняется кривой обучения и сменой состава хирургов на протяжении нашего 10-летнего периода исследования.

При сравнении же подгрупп изолированной резекции ЗСМК с подгруппой резекции ЗСМК + метод Алфиери О. появляется логичная закономерность. Треугольная резекция в подгруппе изолированной резекции ЗСМК встретила в

41 (61,19%) случаев из 67 против 1 (12,5%) случая из 8 в подгруппе резекции ЗСМК + метод Алфиери О. Различие статистически достоверно ($p < 0,05$). Квадриангулярная резекция в подгруппе изолированной резекции ЗСМК была в 15 (22,39%) случаях из 67 в сравнении с 4 (50%) случаями из 11 в подгруппе резекции ЗСМК + метод Алфиери О. Различия статистически достоверно ($p < 0,05$). Трапециевидная резекция в подгруппе изолированной резекции ЗСМК встретилась в 11 (16,41%) случаях из 67 против 3 (37,5%) случаев из 8 в подгруппе резекции ЗСМК + метод Алфиери О. Различие статистически не достоверно ($p > 0,05$). Хотя и число наших наблюдений не велико, но оно ясно показывает закономерность. Согласно которой чем более обширные резекции задней створки применяются, тем с больше вероятность неудовлетворительной пластики и необходимости дополнительных хирургических манипуляций таких как шов Алфиери О.

В общей же группе выполненных резекций задней створки митрального клапана типы резекций распределились следующим образом. Треугольная резекция составила 42 (56,0%) случая, квадриангулярная резекция составила 19 (25,33%) случаев, трапециевидная резекция составила 14 (18,66%) случаев из 75 операций.

Следующий вопрос касается того, какие зоны задней створки были поражены в группе резекционной пластики. В группе резекционной пластики были сравнены те же четыре подгруппы: в подгруппе перехода резекционной пластики в протезирование, в общей группе резекции, в подгруппе изолированной резекции, в подгруппе резекции ЗСМК + пластика МК по Алфиери О. (Таблица 11). Встречались следующие варианты поражения одного сегмента задней створки митрального клапана: зона Р-1, зона Р-2, зона Р-3. Также встречались случаи поражения двух зон задней створки митрального клапана: Р-1 – Р-2 и Р-2 – Р-3.

Целесообразно рассмотреть эти же данные по коррекции пораженных сегментов, но только с менее точным разделением. Что упрощает анализ. Выделить коррекции одного или двух пораженных сегментов задней створки

митрального клапана (Таблица 12). Согласно нашим, данным мы получили, что один сегмент задней створки МК был поражен в подгруппе конверсии в протезирование МК в 9 (81,81%) случаях, а два сегмента были поражены в 2 (18,18%) случаях из 11. Что также, как и при анализе типов резекций ЗСМК кажется нелогичным и поэтому следует отнести к набору опыта хирургами.

Таблица 11. Зоны поражения задней створки митрального клапана в разных подгруппах при резекционной пластике митрального клапана.

Пораженные сегменты ЗСМК	Тип операции			
	Конверсии в ПМК (N=11)	Общая группа резекций (N=75)	Изолированные резекции (N=67)	Резекции + Алфиери О. (N=8)
P-1		2 (2,66%)	2 (2,99%)	
P-2	9 (81,81%)	63 (84,0%)	57 (85,0%)	6 (75,0%)
P-3		3 (4,0%)	3 (4,48%)	
P-1 - P-2		3 (4,0%)	3 (4,48%)	
P-2 – P-3	2 (18,18%)	4 (5,33%)	2 (2,99%)	2 (25,0%)

Примечание: МК – митральный клапан, ПМК – протезирование митрального клапана, ЗСМК – задняя створка митрального клапана.

В общей подгруппе резекционных пластик ЗСМК один сегмент задней створки МК был поражен в 68 (90,66%) случаях, а два сегмента были поражены в 7 (9,33%) случаях из 75 пациентов.

В подгруппе изолированных резекций ЗСМК один сегмент задней створки МК был поражен в 68 (90,66%) случаях из 67 пациентов против 6 (75,0%) случаев из 8 в подгруппе Резекции ЗСМК + пластика Алфиери О. Различие было значительным.

Также в подгруппе изолированных резекций ЗСМК два сегмента задней створки МК оказались поражены в 5 (7,46%) случаях из 67 пациентов против 2 (25,0%) случаев из 8 в подгруппе Резекции ЗСМК + пластика Алфиери О., что было значительно меньше.

Сравнение долей поражения двух раковин задней створки МК между подгруппами конверсии в протезирование МК (18,18%), изолированной резекции

ЗСМК (7,46%), подгруппой резекции ЗСМК + пластика Алфиери О. (25,0%) выявляет логичную закономерность в наших данных. Которая показывает, что при резекционных методах коррекции пролапса/разрыва задней створки МК, пластика поражения двух сегментов створки связана с высокой частотой перехода в протезирование (18,18%) или с дополнительной пластикой по Алфиери О. (25,0%).

При сравнении количества пациентов, которым была произведена коррекция только в одном сегменте ЗСМК было получено следующее. В подгруппе изолированной резекции ЗСМК они составили 62 (92,54%) из 67 против 6 (75,0%) из 8 подгруппы резекции ЗСМК + пластика по Алфиери О., различие статистически достоверно, ($p < 0,05$).

При сравнении количества пациентов, которым была произведена коррекция в двух сегментах ЗСМК было получено следующее. В подгруппе изолированной резекции ЗСМК они составили 5 (7,46%) из 67 против 2 (25,0%) из 8 подгруппы резекции ЗСМК + пластика по Алфиери О., различие статистически достоверно, ($p < 0,05$).

По причине того, что требуется более обширная резекция задней створки, чем при поражении одного сегмента. Что может проявиться после резекции недостаточностью площади задней створки. А также ее избыточным натяжением и уплощением, в следствие чего она занимает более низкое положение относительно зоны сопоставления передней створки и, поэтому, возникает относительный пролапс передней створки митрального клапана. Однако, наши данные в связи с небольшим количеством наблюдений в отношении данного вывода являются скорее относительными и качественными характеристиками (Таблица 12).

Для описания общей группы резекционной пластики МК мы решили произвести сравнение в этой группе дооперационных эхокардиографических данных с непосредственными послеоперационными. Дооперационная группа составила 75 пациентов. Послеоперационная группа составила 74 пациента из-за 1 случая летальности. Сравнивались параметры: КДО ЛЖ, ФВ ЛЖ, степень

регургитации на МК, размеры левого предсердия в двухкамерной и четырехкамерной проекциях, величина легочной гипертензии. Не производилось сравнение пикового и среднего градиентов на МК в связи с тем, что до операции в диагностическом отделе градиент на митральном клапане не измерялся. Также в непосредственном послеоперационном периоде в эхо-кардиографических исследованиях в большинстве случаев не производились измерения КДР ЛЖ, толщины МЖП, толщины ЗСЛЖ и массы миокарда ЛЖ. Поэтому и сравнения указанных параметров также нами не производились. (таблица 13).

Таблица 12. Одна или две зоны поражения задней створки митрального клапана в разных подгруппах при резекционной пластике митрального клапана.

Тип операции / пораженные сегменты ЗСМК	Конверсии в ПМК N=11	Общая группа резекций N=75	Изолированные резекции N=67	Резекции + Алфиер и О. N=8	Достоверность различия между 3-й и 4-й подгруппами.
Один сегмент	9 (81,81%)	68 (90,66%)	62 (92,54%)	6 (75,0%)	p=0,046 (p<0,05)
Два сегмента	2 (18,18%)	7 (9,33%)	5 (7,46%)	2 (25,0%)	p=0,033 (p<0,05)

Примечание: МК – митральный клапан, ПМК – протезирование митрального клапана, ЗСМК – задняя створка митрального клапана.

При сравнении КДО ЛЖ мы получили статистически достоверное снижение этого показателя $157,97 \pm 30,77$ (104-265) мл против $133,48 \pm 26,61$ (68-211) мл, ($p < 0,05$). Фракция выброса ЛЖ незначительно снизилась в послеоперационном периоде: $59,05 \pm 5,38\%$ против $55,85 \pm 5,07$, без статистической достоверности ($p > 0,05$).

Степень регургитации на МК снизилась с $3,53 \pm 0,39$ до $1,37 \pm 0,45$, что имело статистически достоверную разницу ($p < 0,05$). Пиковый и средний градиенты на МК в послеоперационном периоде составили $8,03 \pm 3,88$ mm Hg и $3,21 \pm 1,55$ mm Hg. Давление в легочной артерии снизилось с $56,03 \pm 13,61$ mm Hg до $40,38 \pm 6,79$ mm Hg, что имело статистически достоверную разницу ($p < 0,05$).

Таблица 13. Сравнение ЭХО-кардиографических данных до операции и в непосредственном послеоперационном периодах в общей группе резекции задней створки митрального клапана.

Показатели	Данные до операции общая группа (N=75)	Данные после операции общая группа (N=74)	Достоверность различия
КДО ЛЖ (мл)	157,97±30,77 (104-265)	133,48±26,61 (68-211)	p=0,0001 p < 0,05
ФВ ЛЖ (%)	59,05±5,38 (44-71)	55,85±5,07 (41-73)	p=0,85 p > 0,05
КДР ЛЖ (см)	4,23±0,43 (3,7-5,3)	— *	
МЖП (мм)	12,5±0,94 (11 – 15)	— *	
ЗСЛЖ (мм)	11,17±0,81 (10 – 13)	— *	
ММ ЛЖ (гр)	165,58±38,55 (129-293)	— *	
Градиент на митральном клапане пиковый (mm Hg).	— *	8,03±3,88 (4,4-25,81)	
Градиент на митральном клапане средний (mm Hg).	— *	3,21±1,55 (1,25-10)	
Регургитация на митральном клапане	3,53±0,39 (3-4)	1,37±0,45 (1-3)	p=0,000 p < 0,05
Размер ЛП 2-х камерная проекция, (mm)	47,41±6,01 (36-65)	45,72±4,96 (36-60)	p=0,079 p > 0,05
Размер ЛП 4-х камерная проекция, поперечный размер (mm)	49,53±6,17 (41-70)	47,26±5,29 (38-65)	p=0,054 p > 0,05
Размер ЛП 4-х камерная проекция, продольный размер (mm)	60,62±8,37 (39-83)	56,2±6,28 (39-70)	p=0,007 p < 0,05
Легочная гипертензия (mm Hg)	56,03±13,61 (35-92)	40,38±6,79 (25-55)	p=0,000 p < 0,05
* - показатель не исследовался			

Примечание: КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка, ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка, КДР ЛЖ – конечный диастолический

размер левого желудочка, МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка, ММ ЛЖ – масса миокарда левого желудочка, ЛП – левое предсердие.

Размер левого предсердия в двухкамерной проекции уменьшился незначительно, с $47,41 \pm 6,01$ мм до $45,72 \pm 4,96$ мм, статистически не достоверно ($p > 0,05$). Размер левого предсердия в поперечном сечении четырехкамерной проекции снизился с $49,53 \pm 6,17$ мм до $47,26 \pm 5,29$ мм, статистически не достоверно ($p > 0,05$). Размер левого предсердия в продольном сечении четырехкамерной проекции снизился с $60,62 \pm 8,37$ мм до $56,2 \pm 6,28$ мм, что было статистически достоверно ($p < 0,05$).

Также нами было произведено дополнительное исследование в группе резекции ЗСМК. Мы решили сравнить гемодинамические показатели по данным ТТЭХО-КГ между выделенными нами подгруппой изолированной резекции задней створки и подгруппой резекции ЗСМК с выполнением пластики створок МК по Алфиери О. в непосредственном послеоперационном периоде (Таблица 14). Конечно, из-за малого количества пациентов ($N=8$) в подгруппе резекции ЗСМК с пластикой МК по Алфиери О. результаты будут не точны. Но они будут интересными и показательными относительно выполнения пластики МК по Алфиери О., которая выполняется вторично после неудачи резекционной пластики, то есть к тому же после имплантации опорного кольца среднего размера. Следовательно, площадь двух формируемых отверстий не должна быть достаточной для нормальной гемодинамики (диастолического потока крови).

В общей группе резекции и в подгруппе изолированной резекции ЗСМК преобладающими размерами опорного кольца были 30-й и 32-й. При резекции ЗСМК + пластика Алфиери О. по 2 случая имплантации из 8 имели 30-й, 32-й и 34 размеры. То есть также были имплантированы средние размеры опорных колец.

В этих подгруппах мы решили сравнить эхокардиографические данные в послеоперационном периоде. Мы выбрали только данные, которые касались гемодинамики на реконструированном клапане. А именно: КДО ЛЖ, ФВ ЛЖ,

пиковый и средний градиенты давления на митральном клапане, степень регургитации на МК, величину давления в легочной артерии. В непосредственном послеоперационном периоде КДО ЛЖ между выбранными подгруппами практически не отличался: $133,21 \pm 27,33$ мл против $131,25 \pm 18,69$, ($p > 0,05$). ФВЛЖ также не имела статистически достоверного отличия между подгруппами: $55,76 \pm 4,92\%$ против $58 \pm 4,99\%$, ($p > 0,05$).

Таблица 14. Сравнение ЭХО-кардиографических данных в непосредственных послеоперационных периодах между подгруппой изолированной резекции ЗСМК и подгруппой резекции задней створки с дополнением пластикой по Алфиери О.

Показатели	Изолированные резекции N=67	Резекции Алфиери О. N=8	Достоверность различия
КДО ЛЖ (мл)	$133,21 \pm 27,33$ (77-211)	$131,25 \pm 18,69$ (115-170)	$p=0,632$ $p > 0,05$
ФВ ЛЖ (%)	$55,76 \pm 4,92$ (41–73)	$58 \pm 4,99$ (55-69)	$p=0,35$ $p > 0,05$
Градиент на митральном клапане пиковый (mm Hg).	$7,19 \pm 2,41$ (5-15,8)	$14,55 \pm 6,98$ (6,8-25,81)	$p=0,0001$ $p < 0,05$
Градиент на митральном клапане средний (mm Hg).	$2,78 \pm 1,08$ (2–7)	$5,87 \pm 2,23$ (3,9-10)	$p=0,0001$ $p < 0,05$
Регургитация на митральном клапане	$1,35 \pm 0,44$ (1-2,5)	$1,62 \pm 0,74$ (1-3)	$p=0,0095$ $p < 0,05$
Легочная гипертензия (mm Hg)	$39,69 \pm 6,5$ (25-50)	$44,75 \pm 6,98$ (32-58)	$p=0,037$ $p < 0,05$

Примечание к таблице 14: КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка, ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка.

Значительной оказалась разница между пиковым градиентом на МК. В подгруппе изолированной резекции ЗСМК он был $7,19 \pm 2,41$ mm Hg против $14,55 \pm 6,98$ mm Hg в подгруппе резекции ЗСМК + Алфиери О., статистически

достоверное отличие ($p < 0,05$). Также статистически значимой оказалась разница между средним градиентом на МК. В подгруппе изолированной резекции ЗСМК он был $2,78 \pm 1,08$ mm Hg против $5,87 \pm 2,23$ mm Hg в подгруппе резекции ЗСМК + Алфиери О., статистически достоверное отличие ($p < 0,05$).

Значимо статистически отличалась и средняя степень регургитации на МК после реконструкции. В подгруппе изолированной резекции ЗСМК она была $1,35 \pm 0,44$ ст. против $1,62 \pm 0,74$ в подгруппе резекции ЗСМК + Алфиери О., ($p < 0,05$). Причем в подгруппе изолированной резекции ЗСМК регургитация 2,5 степени в послеоперационном периоде встретилась у 2 пациентов из 67. В подгруппе резекции ЗСМК + Алфиери О. из 8 пациентов один имел 2,5 степень регургитации и один – 3 степень регургитации. То есть 25% пациентов этой подгруппы имели недостаточность более 2,5 степени при выписке.

Различной была и степень легочной гипертензии в п/о периоде при выписке. В подгруппе изолированной резекции ЗСМК она была $39,69 \pm 6,5$ mm Hg против $44,75 \pm 6,98$ mm Hg в подгруппе резекции ЗСМК + Алфиери О., ($p < 0,05$).

3.2. Непосредственные результаты операций в группе пликационной пластики

Группа пликационной пластики пролапса/разрыва задней створки митрального клапана состояла из 64 пациентов. Из-за одного летального случая в госпитальном периоде для исследования в непосредственном послеоперационном периоде были доступны 63 пациента. Этот вид реконструкции МК выполнялся в подавляющем большинстве операций одним хирургом. Особенности этой группы оказались следующими: отсутствовал переход в протезирование митрального клапана, имелись два случая перехода в резекционную пластику ЗСМК, отсутствовали случаи использования пластики МК по Алфиери О.

Следующий вопрос о том, какие зоны задней створки были подвергнуты пликационной реконструкции. Встречались следующие варианты поражения одного сегмента задней створки митрального клапана: зона Р-1, зона Р-2, зона Р-3. Встречались случаи поражения двух зон задней створки митрального клапана: Р-1 – Р-2, Р-2 – Р-3. А также исправлялись поражения зон Р-1 – С-1 и Р-3 – С-3,

потребовавшие дополнительно к пликациям соответствующего сегмента задней створки и комиссуропластики прилежавшей комиссуральной зоны. Которая выполнялась отдельным двойным обвивным швом пролен 4-0.

Согласно нашим данным в группе пликационной пластики один сегмент задней створки корригировался в подгруппе конверсии в протезирование МК в 9 (81,81%) случаях, а два сегмента были поражены в 44 (69,84%) случаях из 63. Наиболее часто из единичных сегментов был поражен сегмент Р-2, 40 (63,49%) случаев. С одинаковой частотой встретилось поражение сегментов ЗСМК Р-1 и Р-3 – по 2 (3,17%) случая. Поражение двух сегментов клапана встретилось в 19 (30,16%) случаях. Сегменты Р-2 – Р-3 были поражены 12 (19,05%), сегменты Р-1 - Р-2 в 4 (6,34%), сегменты Р-3 – С-3 в 2 (3,17%) и сегменты Р-1 – С-1 в 1 (1,58%) случаях (Таблица 15).

Таблица 15. Зоны поражения задней створки митрального клапана в разных подгруппах при пликационной пластике митрального клапана.

Пораженные сегменты ЗСМК	Пликация ЗСМК (N=63)
Р-1	2 (3,17%)
Р-2	40 (63,49%)
Р-3	2 (3,17%)
Всего пликации одной зоны ЗСМК	44 (69,84%)
Р-1 - Р-2	4 (6,34%)
Р-2 – Р-3	12 (19,05%)
Р-1 – С-1	1 (1,58%)
Р-3 – С-3	2 (3,17%)
Всего пликация двух зон ЗСМК	19 (30,16%)

Примечание: МК – митральный клапан, ПМК – протезирование митрального клапана, ЗСМК – задняя створка митрального клапана.

Как и в общей группе резекционных операций в группе пликации мы произвели сравнение дооперационных эхокардиографических данных с данными непосредственного послеоперационного периода. Которые показали

положительную динамику сокращения полостей левого желудочка и левого предсердий и степени легочной гипертензии. Дооперационная группа составила 64 пациента. Послеоперационная группа составила 63 пациента из-за 1 случая летальности. Сравнивались параметры: КДО ЛЖ, ФВ ЛЖ, степень регургитации на МК, размеры левого предсердия в двухкамерной и четырехкамерной проекциях, величина легочной гипертензии. Не производилось сравнение пикового и среднего градиентов на МК в связи с тем, что до операции в диагностическом отделе градиент на митральном клапане не измерялся. В непосредственном послеоперационном периоде в эхо-кардиографических исследованиях в большинстве случаев не производились измерения КДР ЛЖ, толщины МЖП, толщины ЗСЛЖ и массы миокарда ЛЖ. Поэтому и сравнения указанных параметров также нами не производились.



Рисунок 21 - ЧПЭхоКГ до коррекции пролапса ЗСМК.



Рисунок 22 - ЧПЭхоКГ после коррекции. Открытие створки.

При сравнении КДО ЛЖ мы получили статистически достоверное снижение этого показателя $156,31 \pm 35,0$ мл против $127,70 \pm 21,24$ мл, ($p < 0,05$). Фракция выброса ЛЖ незначительно снизилась в послеоперационном периоде: $59,05 \pm 5,38\%$ против $56,73 \pm 5,25\%$, без статистической достоверности ($p > 0,05$).

Степень регургитации на МК снизилась с $3,46 \pm 0,43$ ст до $1,36 \pm 0,45$ ст, что имело статистически достоверную разницу ($p < 0,05$). Давление в легочной артерии снизилось с $56,51 \pm 17,48$ mm Hg до $38,08 \pm 6,74$ mm Hg, что имело статистически достоверную разницу ($p < 0,05$). Пиковый и средний градиенты на МК в послеоперационном периоде составили $7,17 \pm 2,6$ mm Hg и $3,01 \pm 1,05$ mm Hg.

Размер левого предсердия в двухкамерной проекции уменьшился незначительно, с $48,24 \pm 6,00$ мм до $45,94 \pm 5,34$ мм, статистически не достоверно ($p > 0,05$). Размер левого предсердия в поперечном сечении четырехкамерной проекции снизился с $50,29 \pm 6,62$ мм до $47,38 \pm 6,32$ мм, статистически не достоверно ($p > 0,05$). Размер левого предсердия в продольном сечении четырехкамерной проекции снизился с $61,69 \pm 8,27$ мм до $55,63 \pm 6,8$ (43-70) мм, что было статистически достоверно ($p < 0,05$) (Таблица 16).

Таблица 16. Сравнение ЭХО-кардиографических данных до операции и в непосредственном послеоперационном периодах в группе пликационной реконструкции задней створки митрального клапана.

Показатели	Данные до операции общая группа (N=64)	Данные после операции общая группа (N=63)	Достоверность различия
КДО ЛЖ (мл)	156,31±35,0 (69-207)	127,70±21,24 (94-178)	p=0,0001 p < 0,05
ФВ ЛЖ (%)	59,05±5,38 (44–71)	56,73±5,25 (44-65)	p=0,67 p > 0,05
КДР ЛЖ (см)	43,68±4,83 (3,5-5,3)	— *	
МЖП (мм)	12,33±0,93 (11 – 15)	— *	
ЗСЛЖ (мм)	11,17±0,85 (10 – 12)	— *	
ММ ЛЖ (гр)	172,89±42,20 (103-245)	— *	
Градиент на митральном клапане пиковый (mm Hg).	— *	7,17±2,6 (3,0-14,2)	
Градиент на митральном клапане средний (mm Hg).	— *	3,01±1,05 (1,0-5,6)	
Регургитация на митральном клапане	3,46±0,43 (3-4)	1,36±0,45 (1-2,5)	p=0,000 p < 0,05
Размер ЛП 2-х камерная проекция, (mm)	48,24±6,00 (37-69)	45,94±5,34 (35-59)	p=0,21 p > 0,05
Размер ЛП 4-х камерная проекция, поперечный размер (mm)	50,29±6,62 (37-67)	47,38±6,32 (35-65)	p=0,48 p > 0,05
Размер ЛП 4-х камерная проекция, продольный размер (mm)	61,69±8,27 (44-80)	55,63±6,8 (43-70)	p=0,013 p < 0,05
Легочная гипертензия (mm Hg)	56,51±17,48 (36-103)	38,08±6,74 (25-52)	P=0,000 p < 0,05
* - показатель не исследовался			

3.3. Сравнение группы резекции и группы пликации ЗСМК

В госпитальном послеоперационном периоде наблюдения мы сравнивали между собой две группы оперативных вмешательств. Общую группу резекционных методов пластики пролапса/разрыва ЗСМК (N=74) и группу пликации пролапса/разрыва ЗСМК (N=63). Госпитальная летальность составила в каждой группе по 1 пациенту, эти случаи описаны выше.

Время пережатия аорты, искусственного кровообращения и время операции в выделенных группах были следующими (Таблица 17). Время пережатия аорты в группе резекции составило $100,93 \pm 21,4$ (69-187) против $103,23 \pm 28,57$ (64-162) минут в группе пликации ЗСМК, статистически разница не достоверна ($p > 0,05$). Время искусственного кровообращения также мало отличалось: в группе резекции составило $127 \pm 27,15$ (80-226) против $134,67 \pm 35,4$ (90-279) минут в группе пликации ЗСМК, статистически разница не достоверна ($p > 0,05$). Время операции в наших группах также было очень близким: в группе резекции составило $127 \pm 27,15$ (170-360) против $134,67 \pm 35,4$ (180-440) минут в группе пликации задней створки МК, достоверность различия составила ($p > 0,05$). статистически разница не достоверна.

Следующее сравнение между группами резекционной и пликационной пластиками ЗСМК мы произвели по техническим интраоперационным результатам. Из 86 пациентов, которым было выполнено резекционное восстановление задней створки МК, у 11 (12,79%) пришлось перейти на протезирование клапана из-за неудовлетворительной реконструкции. В группе пликации ЗСМК из 64 пациентов переходов в протезирование МК не было. Различие статистически достоверно. В группе резекции ЗСМК в 8 случаях из 75 (10,67%) в результате первичной неудовлетворительной пластики хирурги произвели дополнительную пластику МК по Алфиери О. В группе пликации ЗСМК дополнительная пластика по Алфиери О. Не потребовалась ни в одном случае 0 (0%). Разница также статистически достоверна, ($p < 0,05$).

Таблица 17. Время операции и ее этапов в группах резекционной и пликационной пластик митрального клапана.

Вид пластики / время (мин)	Резекционная пластика (N =74)	Пликационная пластика (N =63)	Достоверность различия.
Время пережатия Ао	100,93±21,4 (69-187)	103,23±28,57 (64-162)	p=0,597 p > 0,05
Время ИК	127±27,15 (80-226)	134,67±35,4 (90-279)	p=0,154 p > 0,05
Время операции	247,15±38,25 (170-360)	251,4±52,66 (180-440)	p=0,590 p > 0,05

Примечание: Ао – время пережатия аорты, ИК – время искусственного кровообращения.

В группе резекции задней створки частота коррекции пролапса одного сегмента ЗСМК составила 68 (90,66%) из 75 случаев против 44 (69,84%) случаев из 64 в группе пликации ЗСМК, ($p < 0,05$), разница статистически достоверна. В группе резекции исправление пролапса двух сегментов ЗСМК встретилось в значительно меньшем проценте случаев, в 7 (9,33%) из 75 в сравнении с 19 (30,16%) из 64 в группе пликации ЗСМК, ($p < 0,05$), разница статистически достоверна. Средний размер имплантированного опорного кольца в обеих группах при этом отличался мало: $30,59 \pm 1,91$ мм в группе резекции против $30,16 \pm 2,23$ мм в группе пликации, ($p > 0,05$), разница статистически недостоверна (Таблица 18).

Следующее сравнение между группами резекционной и пликационной пластиками ЗСМК мы произвели по эхокардиографическим данным по окончании госпитализационного периода.

В послеоперационном периоде в группе резекции ЗСМК КДО ЛЖ составил $133,48 \pm 26,61$ мл против $127,70 \pm 21,24$ мл в группе пликации ЗСМК, ($p > 0,05$), без статистически достоверной разницы. Фракция выброса ЛЖ между группами также незначительно отличалась: $55,85 \pm 5,07\%$ против $56,73 \pm 5,25\%$, ($p > 0,05$), статистически достоверной разницы не обнаружено.

Таблица 18. Одна или две зоны поражения задней створки митрального клапана в разных подгруппах при резекционной пластике митрального клапана.

Полные группы операций.	Резекционные методы N=86	Пликационные методы N=64	Достоверность различия.
Конверсии в ПМК N=86	11 (12,79%)	0	p=0,000 p < 0,05
Группы операций без конверсий в ПМК.	Общая группа резекций N=75	Пликация ЗСМК N=64	
Госпитальная летальность	1 (1,33%)	1 (1,56%)	p=1,0000 p > 0,05
Дополнение пластики по Алфиери О.	8 (10,67%)	0	p=0,0012 p < 0,05
Один сегмент створки	68 (90,66%)	44 (69,84%)	p=0,0002 p < 0,05
Два сегмента створки	7 (9,33%)	19 (30,16%)	p=0,0045 p < 0,05
Средний размер опорного кольца	30,59±1,91 (26-34)	30,16±2,23 (26-34)	p=0,228 p > 0,05

Примечание к табл. 18: ПМК – пластика митрального клапана.

Пиковый градиент в послеоперационном периоде в группе резекции был значительно выше: $8,03 \pm 3,88$ mm Hg против $7,17 \pm 2,6$ mm Hg, ($p < 0,05$), разница статистически достоверна. Средний градиент в группе резекции был незначительно выше: $3,21 \pm 1,55$ mm Hg против $3,01 \pm 1,05$ mm Hg, ($p > 0,05$), разница статистически не достоверна.

Степень регургитации на МК в послеоперационном периоде мало отличалась между группами: ее степень составила в группе резекции $1,37 \pm 0,45$ ст против $1,36 \pm 0,45$ ст в группе пликации, ($p > 0,05$), что не имело статистически достоверной разницы.

Размер левого предсердия в двухкамерной проекции в послеоперационном периоде уменьшился, но между группами резекции и пликации отличался незначительно: $45,72 \pm 4,96$ мм против $45,94 \pm 5,34$ мм, ($p > 0,05$), что не имело статистически достоверной разницы. Размер левого предсердия в поперечном сечении четырехкамерной проекции снизился и составил в группе резекции $47,26 \pm 5,29$ мм против $47,38 \pm 6,32$ мм в группе пликации, различие было статистически не достоверно ($p > 0,05$).

Размер левого предсердия в продольном сечении четырехкамерной проекции снизился и составил в группе резекции $56,6 \pm 6,28$ мм против $55,63 \pm 6,8$ мм в группе пликации, различие было статистически не достоверно ($p > 0,05$).

Значительно снизилась в послеоперационном периоде степень легочной гипертензии в обеих группах, однако, между нашими группами разница была незначительная: в группе резекции $40,38 \pm 6,79$ mm Hg против $38,08 \pm 6,74$ mm Hg в группе пликации, ($p > 0,05$) без статистически достоверной разницы (Таблица 19).

Таблица 19. Сравнение ЭХО-кардиографических данных в непосредственном послеоперационном периоде между общей группой резекции ЗСМК и группой пликации ЗСМК.

Показатели	Общая группа резекции ЗСМК (N=74)	Группа пликации ЗСМК (N=63)	Достоверность различия
КДО ЛЖ (мл)	$133,48 \pm 26,61$ (68-211)	$127,70 \pm 21,24$ (94-178)	$p=0,15$ $p > 0,05$
ФВ ЛЖ (%)	$55,85 \pm 5,07$ (41-73)	$56,73 \pm 5,25$ (44-65)	$p=0,31$ $p > 0,05$
Градиент на митральном клапане пиковый (mm Hg).	$8,03 \pm 3,86$ (4,4-25,81)	$7,17 \pm 2,6$ (3,0-14,2)	$p=0,027$ $p < 0,05$
Градиент на митральном клапане средний (mm Hg).	$3,13 \pm 1,57$ (1,25-10)	$3,01 \pm 1,05$ (1,0-5,6)	$p=0,36$ $p > 0,05$
Регургитация на митральном клапане	$1,37 \pm 0,45$ (3-4)	$1,36 \pm 0,45$ (1-2,5)	$p=0,49$ $p > 0,05$
Размер ЛП 2-х камерная проекция, (mm)	$45,72 \pm 4,96$ (36-60)	$45,94 \pm 5,34$ (35-59)	$p=0,803$ $p > 0,05$
Размер ЛП 4-х камерная проекция, поперечный размер (mm)	$47,26 \pm 5,29$ (38-65)	$47,38 \pm 6,32$ (35-65)	$p=0,905$ $p > 0,05$
Размер ЛП 4-х камерная проекция, продольный размер (mm)	$56,2 \pm 6,28$ (39-70)	$55,63 \pm 6,8$ (43-70)	$p=0,61$ $p > 0,05$
Легочная гипертензия (mm Hg)	$40,38 \pm 6,79$ (25-55)	$38,08 \pm 6,74$ (25-52)	$p=0,43$ $p > 0,05$

3.4. Обсуждение непосредственных результатов

В непосредственном послеоперационном периоде по многим параметрам были сравнены две выделенные нами группы пациентов: группа резекционных и группа пликационных методов реконструкции задней створки митрального клапана. Госпитальная смертность в обеих группах составила по одному случаю, что не имело достоверного отличия. Такие параметры операций: длительность операции, искусственного кровообращения, пережатия аорты между группами также статистически не отличались. Что говорит о том, что имелась приблизительно одинаковые доли: сопутствующих коррекций (АКШ, Пл ТК) и методов доступа к ЛП (через ЛП, через ПП). Практически не отличался средний размер имплантированного кольца «Мединж». Что все вместе говорит об однородности сравниваемых групп и предполагаемой достоверности результатов сравнения.

По другим параметрам между исследованными группами были получены отличия, имевшие статистически достоверную разницу. Так из исходной группы резекции задней створки МК в 11 (12,79%) случаев пластика интраоперационно была признана несостоятельной и перешла в протезирование клапана. В группе пликации ЗСМК подобного перехода в протезирование не было. Также еще у 8 (10,67%) пациентов из группы резекции интраоперационно признанная несостоятельной реконструкция была дополнена хирургами пластикой митрального клапана по Алфиери О. Чего также ни в одном случае не встретилось в группе пликации задней створки МК.

Также между группами было получено статистически достоверное отличие по количеству случаев пластики сложной анатомии порока задней створки. Так, в группе резекционных методов доля коррекции поражения двух сегментов задней створки МК была значительно меньше, всего 7 (9,33%) случаев в сравнении с 19 (30,16%) случаями при пликации задней створки. Доля коррекции одного сегмента задней створки в группе резекции была 68 (90,66%) случаев в сравнении с 44 (69,84%) случаями. То есть пликация ЗСМК позволяла устранять более тяжелые формы поражения задней створки МК.

Сопоставление эхокардиографических данных по окончании госпитализации также выявило определенные различия. По таким сравненным параметрам как: КДО ЛЖ, ФВ ЛЖ, средняя степень послеоперационной регургитации на МК, размеры левого предсердия в двухкамерной и четырехкамерной проекциях, величина легочной гипертензии группы пликаций и резекции значимо не отличались, соответственно без статистической достоверности. Однако была получена разница при сравнении в послеоперационном периоде пикового и среднего градиентов на митральном клапане. Пиковый градиент в группе резекции составил $8,03 \pm 3,86$ mm Hg против $7,17 \pm 2,6$ mm Hg в группе пликаций, что имело и числовое наглядное и статистически рассчитанное достоверное отличие. Тот же результат был и с результатом измерения среднего градиента на клапане, который составил в группе резекции $3,21 \pm 1,55$ mm Hg против $3,01 \pm 1,05$ mm Hg в группе пликаций.

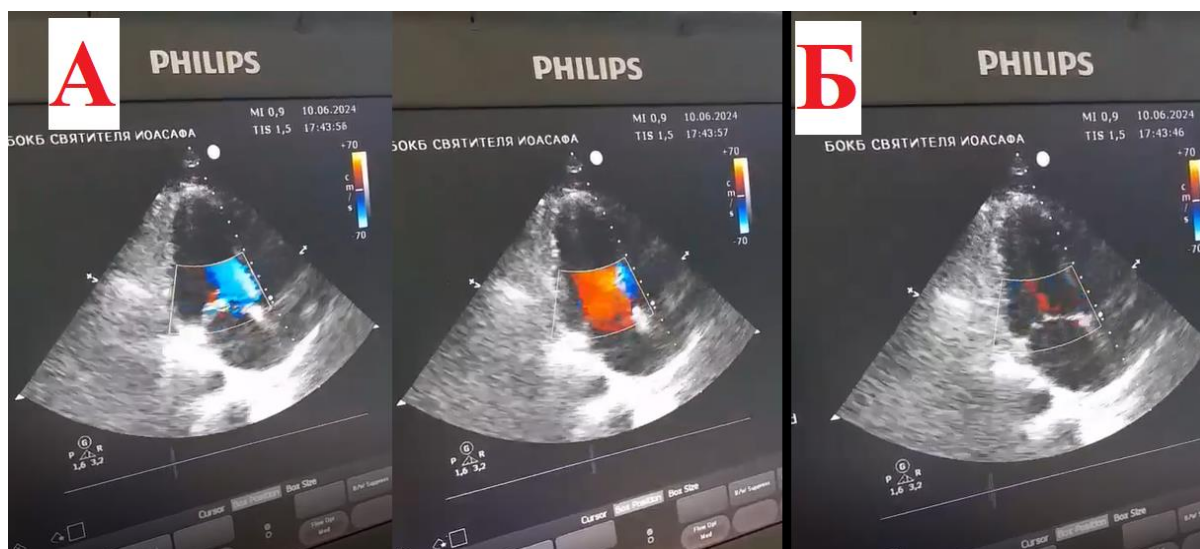
Таким образом, на основании полученных данных непосредственного послеоперационного периода можно заключить, что метод пликаций задней створки МК связан с меньшим количеством переходов в протезирование МК, меньшим количеством дополнения пластикой МК по Алфиери О., позволяет исправлять более сложные и обширные анатомические формы повреждения задней створки МК, а также имеет более низкие градиенты давления на реконструированном клапане.

Глава 4. ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЛАСТИКИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

В отдаленном послеоперационном периоде сравнивались две группы пациентов: общая группа резекционной пластики и группа пликационной пластики митрального клапана. Исходно в первой группе было 74 пациента, а во второй - 63 пациента.

В отдаленном периоде между группами производилось сравнение и рассчитывалось различие в эхо-кардиографических данных. Брались во внимание данные последних эхо-кардиографических исследований. Протокол ТТЭХО-КГ соответствовал протоколу исследования в послеоперационном периоде.

В отдаленном периоде статистического наблюдения в обеих группах имели место: исчезновение из наблюдения, несердечная летальность, летальность по сердечным причинам смерти. В обеих группах рассчитывались по методу Каплан-Майера: общая выживаемость, выживаемость без несердечных причин смерти, свобода от реопераций, свобода от регургитации более, чем 2.5 степени, свобода от пикового градиента на реконструированном клапане более 12 mm Hg.



А. Открытие створки. Б. Закрытие створки.

Рисунок 23 - ТТЭхоКГ в отдаленном периоде.



Рисунок 24 - ТТЭхоКГ в отдаленном периоде. Поток на реконструированном клапане.

4.1. Эхокардиографические исследования в отдаленном периоде

4.1.1 Группа резекционных методов пластики ЗСМК

Группа резекционных методов пластики митрального клапана при выписке состояла из 74 пациентов. В отдаленном периоде 1 пациент исчез из наблюдения через 2 года после операции. Поэтому расчет эхокардиографических данных производился на 73 пациента по дате последнего ЭХО-КГ исследования. В группах резекции и пликации ЗСМК мы сравнили клинические данные (ХСН и ФК) в дооперационном периоде и в отдаленном послеоперационном периоде.

В группе резекции ЗСМК 1-й степень ХСН по Стражеско Н.Д. – Василенко В.Х. в дооперационном периоде была 22 (29,33%) из 75 против 31 (42,46%) из 73 пациентов в отдаленном послеоперационном периоде, ($p < 0,05$), статистически достоверная значимость. ХСН 2А в дооперационном периоде была 51 (68%) против 42 (57,54%) в отдаленном послеоперационном периоде, ($p < 0,05$), статистически достоверная значимость. ХСН 2Б в дооперационном периоде

была 2 (2,66%) против 0 в отдаленном послеоперационном периоде, ($p < 0,05$), статистически достоверная значимость.

Функциональный класс по NYHA распределился следующим образом. ФК I в группе резекции ЗСМК до операции встретился у 0 (0%) пациентов из 75, а в отдаленном послеоперационном периоде встретился у 3 (4,1%) пациентов из 73, ($p < 0,05$), разница статистически достоверна. ФК II в группе резекции ЗСМК до операции встретился у 26 (34,66%) пациентов из 75, а в отдаленном послеоперационном периоде встретился у 63 (86,3%) пациентов из 73, ($p < 0,05$), разница статистически достоверна. Функциональный класс III в группе резекции ЗСМК до операции встретился у 43 (57,33%) пациентов, а в отдаленном послеоперационном периоде встретился у 7 (9,5%) пациентов, ($p < 0,05$), разница статистически достоверна. Функциональный класс IV до операции встретился у 6 (8%) пациентов из 75, а в отдаленном послеоперационном периоде встретился у 0 (0%) пациентов из 73, ($p < 0,05$), разница статистически достоверна (Таблица 20).

Таблица 20. Сравнение степени недостаточности кровообращения по Стражеско Н.Д. – Василенко В.Х. и функционального класса по канадской классификации в группе резекции ЗСМК до операции и в отдаленном послеоперационном периоде.

Параметр	До операции (N=75)	Отдаленный период (N=73)	Достоверность различия
ХСН			
1	22 (29,33%)	31 (42,46%)	$p=0,014$, $p < 0,05$
2А	51 (68%)	42 (57,54%)	$p=0,027$, $p < 0,05$
2Б	2 (2,66%)	0	
ФК (NYHA)			
I	0	3 (4,1%)	
II	26 (34,66%)	63 (86,3%)	$p=0,0001$, $p < 0,05$
III	43 (57,33%)	7 (9,5%)	$p=0,016$, $p < 0,05$
IV	6 (8%)	0	

Примечание к таблице 20: ХСН – хроническая сердечная недостаточность, ФК – функциональный класс по NYHA

В этой группе мы сравнили эхокардиографические данные до операционного и отдаленного послеоперационного периодов. Мы выбрали следующие данные: конечно-диастолический объем левого желудочка (КДО ЛЖ), фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), конечно-диастолический размер левого желудочка (КДР ЛЖ), толщина межжелудочковой перегородки левого желудочка (МЖП), толщина задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖ), масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ), пиковый и средний градиенты давления на митральном клапане, степень регургитации на МК, величину давления в легочной артерии, размер левого предсердия в 2-х камерной проекции, размер левого предсердия в 4-х камерной проекции поперечный и размер левого предсердия в 4-х камерной проекции продольный.

В отдаленном послеоперационном периоде КДО ЛЖ составил $115,82 \pm 21,14$ мл против $157,97 \pm 30,77$ мл, разница статистически достоверна ($p < 0.05$). ФВЛЖ в отдаленном послеоперационном периоде мало отличалась от дооперационной и составила $55,64 \pm 4,78\%$ против $59,05 \pm 5,38\%$, разница статистически не достоверна ($p > 0.05$).

КДР ЛЖ в отдаленном периоде уменьшилось значимо до $3,79 \pm 2,49$ см с исходных $4,23 \pm 0,43$ см, разница статистически достоверна, ($p < 0.05$). Толщина межжелудочковой перегородки уменьшилась до $11,89 \pm 0,75$ мм против дооперационной толщины $12,5 \pm 0,94$ мм, различие было статистически достоверно ($p < 0.05$). Толщина задней стенки левого желудочка уменьшилась до $10,83 \pm 0,69$ мм против дооперационной толщины $11,17 \pm 0,81$ мм, различие было статистически достоверно ($p < 0.05$). Масса миокарда левого желудочка в отдаленном периоде снизилась с исходных $165,58 \pm 38,55$ (129-293) гр. до $131,73 \pm 21,23$ (107-170) гр., разница была статистически достоверна ($p < 0.05$).

Степень регургитации на МК снизилась с $3,53 \pm 0,39$ в дооперационном периоде до $1,49 \pm 0,51$ ст, что имело статистически достоверную разницу ($p < 0,05$). Пиковый градиент давления на реконструированном клапане в отдаленном периоде был $7,83 \pm 3,66$ mm Hg в сравнении с $8,03 \pm 3,88$ mm Hg госпитального послеоперационного периода, разница не была статистически значимой ($p > 0.05$).

Средний градиент давления на реконструированном клапане в отдаленном периоде также снизился, он был $2,94 \pm 1,63$ mm Hg в сравнении с $3,21 \pm 1,55$ mm Hg госпитального послеоперационного периода, разница не была статистически значимой ($p > 0.05$). Регургитация на митральном клапане снизилась в среднем с $3,53 \pm 0,39$ (3-4) до $1,49 \pm 0,51$ (1-3) степени, что имело статистически достоверную разницу ($p < 0,05$).

Давление в легочной артерии в отдаленном периоде снизилось значительно в сравнении с дооперационным периодом: $35,21 \pm 5,98$ mm Hg против $56,03 \pm 13,61$ mm Hg (соответственно), разница статистически достоверна ($p < 0.05$).

Размер левого предсердия в двухкамерной проекции уменьшился в отдаленном периоде до $43,96 \pm 4,66$ мм с исходных $47,41 \pm 6,01$ мм, статистически не достоверно ($p > 0.05$). Размер левого предсердия в поперечном сечении четырехкамерной проекции снизился в отдаленном периоде $45,72 \pm 4,73$ мм с $49,53 \pm 6,17$ мм, статистически не достоверно ($p > 0.05$). Размер левого предсердия в продольном сечении четырехкамерной проекции снизился до $53,97 \pm 5,73$ мм с $60,62 \pm 8,37$ мм, что было статистически не достоверно ($p > 0.05$) (Таблица 21).

Таблица 21. Сравнение ЭХО-кардиографических данных до операции, в непосредственном и отдаленном послеоперационных периодах в общей группе резекции задней створки митрального клапана.

Показатели	Данные до операции (N=75)	Данные непосредственно после операции (N=74)	Данные отдаленного периода (N=73)	Достоверность различия
КДО ЛЖ (мл)	$157,97 \pm 30,77$ (104-265)	$133,48 \pm 26,61$ (68-211)	$115,82 \pm 21,14$ (70-157)	$p = 0,0001$ $p < 0.05$
ФВ ЛЖ (%)	$59,05 \pm 5,38$ (44-71)	$55,85 \pm 5,07$ (41-73)	$55,64 \pm 4,78$ (40-62)	$p = 0,64$ $p > 0.05$
КДР ЛЖ (см)	$4,23 \pm 0,43$ (3,7-5,3)	– *	$3,79 \pm 2,49$ (3,6-4,5)	$p = 0,014$ $p < 0.05$
МЖП (мм)	$12,5 \pm 0,94$ (11 – 15)	– *	$11,89 \pm 0,75$ (11-13)	$p = 0,03$ $p < 0.05$

Продолжение таблицы 21

ЗСЛЖ (мм)	11,17±0,81 (10 – 13)	– *	10,83±0,69 (10-12)	p=0,0095 p <0.05
ММ ЛЖ (гр)	165,58±38,55 (129-293)	– *	131,73±21,23 (107-170)	p=0,0001 p <0.05
Градиент на митральном клапане пиковый (mm Hg).	– *	7,99±3,86 (4,4-25,81)	7,83±3,66 (4-24,5)	p=0,802 p >0.05
Градиент на митральном клапане средний (mm Hg).	– *	3,11±1,55 (1,25-10)	2,91±1,59 (1-9,5)	p=0,73 p >0.05
Регургитация на митральном клапане	3,53±0,39 (3-4)	1,37±0,45 (1-3)	1,49±0,51 (1-3)	p=0,0135 p <0.05
Размер ЛП 2-х камерная проекция, (mm)	47,41±6,01 (36-65)	45,72±4,96 (36-60)	43,96±4,66 (35-55)	p=0,74 p >0.05
Размер ЛП 4-х камерная проекция, поперечный размер (mm)	49,53±6,17 (41-70)	47,26±5,29 (38-65)	45,72±4,73 (36-60)	p=0,75 p >0.05
Размер ЛП 4-х камерная проекция, продольный размер (mm)	60,62±8,37 (39-83)	56,2±6,28 (39-70)	53,97±5,73 (39-67)	p=0,048 p <0.05
Легочная гипертензия (mm Hg)	56,03±13,61 (35-92)	40,38±6,79 (25-55)	35,21±5,98 (27-50)	p=0,0001 p <0.05
* - показатель не исследовался				

Примечание: КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка, ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка, КДР ЛЖ – конечный диастолический размер левого желудочка, МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка, ММ ЛЖ – масса миокарда левого желудочка, ЛП – левое предсердие.

4.1.2. Группа пликационных методов пластики ЗСМК

Группа пликационной пластики митрального клапана при выписке состояла из 63 пациентов. В отдаленном периоде 2 пациента исчезли из наблюдения через 2 года и 4 месяцев и через 5 лет и 3 месяца после операции. Поэтому расчет эхокардиографических данных производился на 63 пациента, по дате их последнего ЭХО-КГ исследования. В этой группе мы сравнили прежние эхокардиографические данные. В группах резекции и пликаций ЗСМК мы также сравнили клинические данные (ХСН и ФК) в дооперационном периоде и в отдаленном послеоперационном периоде (Таблица 22).

В группе пликаций ЗСМК 1-й степень ХСН по Стражеско Н.Д. – Василенко В.Х. в дооперационном периоде была 24 (37,5%) из 65 против 30 (48,38%) из 62 пациентов в отдаленном послеоперационном периоде, ($p < 0.05$), статистически достоверная значимость. ХСН 2А в дооперационном периоде была 39 (60,94%) против 32 (51,62%) в отдаленном послеоперационном периоде, ($p < 0.05$), статистически достоверная значимость. ХСН 2Б в дооперационном периоде была 2 (3,13%) против 0 (0%) в отдаленном послеоперационном периоде, ($p < 0.05$), статистически достоверная значимость.

Функциональный класс по NYHA распределился следующим образом. ФК I в группе пликаций ЗСМК до операции встретился у 0 (0%) пациентов из 65, а в отдаленном послеоперационном периоде встретился у 6 (9,67%) пациентов из 62, ($p < 0.05$), статистически достоверная значимость. ФК II в группе резекции ЗСМК до операции встретился у 24 (37,5%) пациентов из 65, а в отдаленном послеоперационном периоде встретился у 55 (87,7%) пациентов из 62, ($p < 0.05$), статистически достоверная значимость. Функциональный класс III в группе пликаций ЗСМК до операции встретился у 35 (54,69%) пациентов, а в отдаленном послеоперационном периоде встретился 1 (1,63%) пациента, ($p < 0.05$), статистически достоверная значимость. Функциональный класс IV до операции встретился у 5 (7,81%) пациентов из 65, а в отдаленном послеоперационном периоде встретился у 0 (0%) пациентов из 62, ($p < 0.05$), статистически достоверная значимость. (Таблица 22).

Таблица 22. Сравнение степени недостаточности кровообращения по Стражеско Н.Д. – Василенко В.Х. и функционального класса по канадской классификации в группе пликании ЗСМК до операции и в отдаленном послеоперационном периоде.

	До операции (N=65)	Отдаленный период (N=62)	Достоверность различия (p)
ХСН			
1	24 (37,5%)	30 (48,38%)	p=0,031, p <0,05
2А	39 (60,94%)	32 (51,62%)	p=0,034, p <0,05
2Б	2 (3,13%)	0 (0%)	
ФК (NYHA)			
I	0 (0%)	6 (9,67%)	
II	24 (37,5%)	55 (87,7%)	p=0,0001, p <0,05
III	35 (54,69%)	1 (1,63%)	p=0,0005, p <0,05
IV	5 (7,81%)	0 (0%)	

Примечание: ХСН – хроническая сердечная недостаточность, ФК – функциональный класс по NYHA

В отдаленном послеоперационном периоде КДО ЛЖ составил $109,53 \pm 15,79$ мл против $156,31 \pm 35,0$ мл, разница оказалась статистически достоверна ($p < 0.05$). ФВЛЖ отдаленном послеоперационном периоде мало отличалась от дооперационной и составила $54,58 \pm 4,19\%$ против $59,05 \pm 5,38\%$, разница статистически не достоверна ($p > 0.05$).

КДР ЛЖ в отдаленном периоде уменьшилось значительно до $39,01 \pm 2,83$ см с исходных $4,37 \pm 0,48$ см, разница статистически достоверна, ($p < 0.05$). Толщина межжелудочковой перегородки уменьшилась до $11,78 \pm 0,58$ мм против дооперационной толщины $12,33 \pm 0,93$ мм, различие было статистически достоверно ($p < 0.05$). Толщина задней стенки левого желудочка уменьшилась до $10,54 \pm 0,62$ мм против дооперационной толщины $11,17 \pm 0,85$ мм, различие было статистически достоверно ($p < 0.05$). Масса миокарда левого желудочка в отдаленном периоде снизилась с $172,89 \pm 42,20$ (103-245) гр. до $133,59 \pm 20,93$ (95-170) гр., разница была статистически достоверна ($p < 0.05$).

Пиковый градиент давления на реконструированном клапане в отдаленном периоде составил $6,8 \pm 2,29$ mm Hg в сравнении с $7,17 \pm 2,6$ mm Hg госпитального послеоперационного периода, разница не была статистически значимой ($p > 0.05$). Средний градиент давления на реконструированном клапане в отдаленном периоде также снизился, он был $2,58 \pm 1,02$ mm Hg в сравнении с $3,01 \pm 1,05$ mm Hg госпитального послеоперационного периода, разница не была статистически значимой ($p > 0.05$). Регургитация на митральном клапане снизилась в среднем с $3,46 \pm 0,43$ (3-4) до в среднем $1,41 \pm 0,51$ (1-2) степени, что имело статистически достоверную разницу ($p < 0,05$). Давление в легочной артерии в отдаленном периоде снизилось значительно в сравнении с дооперационным периодом: $34,69 \pm 5,13$ mm Hg против $56,51 \pm 17,48$ mm Hg, разница была статистически достоверна ($p < 0.05$) (Таблица 23).

Размер левого предсердия в двухкамерной проекции уменьшился в отдаленном периоде до $43,08 \pm 4,78$ мм с исходных $48,24 \pm 6,00$ мм, статистически достоверно ($p < 0.05$). Размер левого предсердия в поперечном сечении четырехкамерной проекции снизился в отдаленном периоде и составил $43,95 \pm 5,58$ мм в сравнении с $50,29 \pm 6,62$ мм, статистически достоверно ($p < 0.05$). Размер левого предсердия в продольном сечении четырехкамерной проекции снизился до $52,08 \pm 5,78$ мм с $61,69 \pm 8,27$ мм, что было статистически достоверно ($p < 0.05$).

Таблица 23. Сравнение ЭХО-кардиографических данных до операции, в непосредственном и отдаленном послеоперационных периодах в группе пликационной пластики задней створки митрального клапана.

Показатели	Данные до операции (N=65)	Данные непосредственно после операции (N=64)	Данные отдаленного периода (N=63)	Достоверность различия
КДО ЛЖ (мл)	$156,31 \pm 35,0$ (69-207)	$127,70 \pm 21,24$ (94-178)	$109,53 \pm 15,79$ (90-137)	$p = 0,0001$ $p < 0.05$
ФВ ЛЖ (%)	$59,05 \pm 5,38$ (44–71)	$56,73 \pm 5,25$ (44-65)	$54,58 \pm 4,19$ (43-63)	$p = 0,123$ $p > 0.05$

Продолжение таблицы 23

КДР ЛЖ (см)	4,37±0,48 (3,5-5,3)	– *	3,91±0,28 (3,5-4,7)	p=0,000 p <0.05
МЖП (мм)	12,33±0,93 (11 – 15)	– *	11,78±0,58 (11-13)	p=0,0001 p <0.05
ЗСЛЖ (мм)	11,17±0,85 (10 – 12)	– *	10,54±0,62 (9-12)	p=0,0001 p <0.05
ММ ЛЖ (гр)	172,89±42,20 (103-245)	– *	133,59±20,93 (95-170)	p=0,0001 p <0.05
Градиент на митральном клапане пиковый (mm Hg).	– *	7,17±2,6 (3,0-14,2)	6,8±,29 (3-12,1)	p=0,264 p>0.05
Градиент на митральном клапане средний (mm Hg).	– *	3,01±1,05 (1,0-5,6)	2,58±1,02 (1-5,5)	p=0,0167 p <0.05
Регургитация на митральном клапане	3,46±0,43 (3-4)	1,36±0,45 (1-2,5)	1,41±0,51 (1-2)	p=0,005 p <0.05
Размер ЛП 2-х камерная проекция, (mm)	48,24±6,00 (37-69)	45,72±4,96 (36-60)	43,08±4,78 (35-59)	p=0,0013 p <0.05
Размер ЛП 4-х камерная проекция, поперечный размер (mm)	50,29±6,62 (37-67)	47,26±5,29 (38-65)	43,95±5,58 (35-60)	p=0,0039 p <0.05
Размер ЛП 4-х камерная проекция, продольный размер (mm)	61,69±8,27 (44-80)	56,2±6,28 (39-70)	52,08±5,78 (42-65)	p=0,0001 p <0.05
Легочная гипертензия (mm Hg)	56,51±17,48 (36-103)	40,38±6,79 (25-55)	34,69±5,13 (24-45)	p=0,0001 p <0.05
* - показатель не исследовался				

Примечание: КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка, ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка, КДР ЛЖ – конечный диастолический

размер левого желудочка, МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка, ММ ЛЖ – масса миокарда левого желудочка, ЛП – левое предсердие.

4.1.3. Сравнение отдаленных результатов между группами резекции и пликации задней створки

Группа резекционных методов пластики митрального клапана при выписке состояла из 74 пациентов. В отдаленном периоде 1 пациент исчез из наблюдения через 2 года после операции. Поэтому расчет клинических данных производился на 73 пациента по дате последнего осмотра кардиологом.

Группа пликационной пластики митрального клапана при выписке состояла из 64 пациентов. В отдаленном периоде 2 пациента исчезли из наблюдения через 2 года и 4 месяцев и через 5 лет и 3 месяца после операции. Поэтому расчет эхокардиографических данных производился на 62 пациента, по дате их последнего осмотра кардиологом. В группах резекции и пликаций ЗСМК мы сравнили клинические данные (ХСН и ФК) в дооперационном периоде и в отдаленном послеоперационном периоде.

Распределение в отдаленном периоде по степени ХСН по Стражеско Н.Д. – Василенко В.Х. было следующим. В группе резекции ЗСМК ХСН 1 было 31 (42,46%) против 30 (48,38%) в группе пликаций ЗСМК, без статистической значимости, ($p < 0.05$). В группе резекции ЗСМК ХСН 2А было 42 (57,54%) против 32 (51,62%) в группе пликаций ЗСМК, без статистической значимости, ($p < 0.05$). В группе резекции ЗСМК ХСН 2Б было 0 (0%) против 0 (0%) в группе пликаций ЗСМК, ($p < 0.05$) без статистически значимой разницы.

Функциональный класс в отдаленном периоде распределился следующим образом. ФК I в группе резекции ЗСМК встретился у 3 (4,1%) пациентов из 73, а в группе пликаций ЗСМК встретился у 6 (9,67%) пациентов из 62, ($p < 0.05$), статистически значимость достоверна. ФК II в группе резекции ЗСМК встретился у 63 (86,3%) пациентов из 73, а в группе пликаций ЗСМК встретился у 55 (87,7%) пациентов из 62, ($p > 0.05$), без статистически значимой разницы. Функциональный

класс III по NYHA в группе резекции ЗСМК встретился у 7 (9,5%) пациентов из 73, а в группе пликации ЗСМК встретился у 1 (1,63%) пациентов из 62, ($p < 0.05$), статистически значимость достоверна. Функциональный класс IV по NYHA в группе резекции ЗСМК встретился у 0 (0%) пациентов из 73, а в группе пликации ЗСМК встретился у 0 (0%) пациентов из 62, ($p > 0.05$), без статистически значимой разницы (Таблица 24).

Таблица 24. Сравнение степени недостаточности кровообращения по Стражеско Н.Д. – Василенко В.Х. и функционального класса по канадской классификации в отдаленном послеоперационном периоде между группами резекции и пликации ЗСМК.

Группа	Резекция ЗСМК. (N=73)	Пликации ЗСМК. (N=62)	Достоверность различия (p)
ХСН			
1	31 (42,46%)	30 (48,38%)	$p = 0,476$, $p > 0,05$
2А	42 (57,54%)	32 (51,62%)	$p = 0,44$, $p > 0,05$
2Б	0 (0%)	0 (0%)	
ФК			
I	3 (4,1%)	6 (9,67%)	$p = 0,036$, $p < 0.05$
II	63 (86,3%)	55 (87,7%)	$p = 0,09$, $p > 0,05$
III	7 (9,5%)	1 (1,63%)	$p = 0,03$, $p < 0.05$
IV	0 (0%)	0 (0%)	

Примечание к таблице 24: ХСН – хроническая сердечная недостаточность, ФК – функциональный класс по NYHA.

Предыдущие сравнения показали динамику полостей левого желудочка и левого предсердия, недостаточности и перепадов давления на клапане и легочной гипертензии после коррекции порока в обеих исследуемых группах. Однако, не менее важно сравнить эхокардиографические результаты отдаленного периода между группой резекционных пластик митрального клапана и группой пликации задней створки. Был сравнен прежний набор эхокардиографических данных.

В отдаленном послеоперационном периоде КДО ЛЖ в группе резекции ЗСМК был несколько больше, чем в группе пликации: $115,82 \pm 21,14$ мл против $109,53 \pm 15,79$ мл, разница оказалась статистически не достоверна ($p > 0.05$). ФВЛЖ

отдаленном послеоперационном периоде группе резекции ЗСМК была $55,64 \pm 4,78\%$, несколько больше, чем в группе пликаций $54,58 \pm 4,19\%$, но мало отличалась от дооперационной, разница статистически не достоверна ($p > 0.05$).

КДР ЛЖ в отдаленном периоде в группе резекции ЗСМК был несколько больше $3,79 \pm 2,49$ в сравнении $3,9 \pm 0,28$ см в группе пликаций, разница статистически недостоверна, ($p > 0.05$). Толщина межжелудочковой перегородки группе резекции ЗСМК была $11,89 \pm 0,75$ против $11,78 \pm 0,58$ мм в группе пликаций, различие было статистически недостоверным ($p > 0.05$). Толщина задней стенки левого желудочка в группе резекции ЗСМК была $10,83 \pm 0,69$ мм против $10,54 \pm 0,62$ мм, в группе пликаций ЗСМК, различие также было статистически достоверно ($p < 0.05$). Масса миокарда левого желудочка в группе резекции ЗСМК составила $131,73 \pm 21,23$ (107-170) гр., в сравнении с $133,59 \pm 20,93$ (95-170) гр. в группе пликаций ЗСМК, разница была статистически не достоверна ($p > 0.05$).

Пиковый градиент давления на реконструированном клапане в отдаленном периоде в группе резекции ЗСМК был больше, чем в группе пликаций и составил $7,83 \pm 3,66$ mm Hg против $6,8 \pm 2,29$ mm Hg, разница была статистически значимой ($p < 0.05$). Средний градиент давления на реконструированном клапане в группе резекции ЗСМК также был выше, чем в группе пликаций, он был $2,91 \pm 1,59$ mm Hg в сравнении с $2,58 \pm 1,02$ mm Hg, разница не была статистически значимой ($p > 0.05$). Регургитация на митральном клапане в группе резекции ЗСМК была $1,49 \pm 0,51$ (1-3) в сравнении с $1,41 \pm 0,51$ (1-2), ($p = 0,363$, $p > 0.05$), разница статистически недостоверна. Давление в легочной артерии в группе резекции ЗСМК снизилось значительно и составило $35,21 \pm 5,98$ mm Hg в сравнении с $34,69 \pm 5,13$ mm Hg в группе пликаций, разница была статистически недостоверна.

Размер левого предсердия в двухкамерной проекции в отдаленном периоде в группе резекции ЗСМК составил $43,96 \pm 4,66$ мм в сравнении с $43,08 \pm 4,78$ мм в группе пликаций, различие было статистически не достоверно ($p > 0.05$). Размер левого предсердия в поперечном сечении четырехкамерной проекции в группе резекции ЗСМК в отдаленном периоде был $45,72 \pm 4,73$ мм против $43,95 \pm 5,58$ мм в группе пликаций, различие было статистически не достоверно ($p > 0.05$). Размер

левого предсердия в продольном сечении четырехкамерной проекции в группе резекции ЗСМК был несколько больше, чем в группе пликации ЗСМК $53,97 \pm 5,73$, различие было статистически не достоверно ($p > 0.05$) (Таблица 25).

Таблица 25. Сравнение ЭХО-кардиографических данных в отдаленном послеоперационном периоде между группами резекционной и группой пликационной пластики задней створки митрального клапана.

Данные отдаленного периода	Данные отдаленного периода (N=73)	Группа пликации ЗСМК (N=63)	Достоверность различия
КДО ЛЖ (мл)	115,82±21,14 (70-157)	109,53±15,79 (90-137)	$p=0,054$ $p>0.05$
ФВ ЛЖ (%)	55,64±4,78 (40-62)	54,58±4,19 (43-63)	$p=0,175$ $p>0.05$
КДР ЛЖ (см)	3,79±2,49 (3,6-4,5)	3,91±0,28 (3,5-4,7)	$p=0,705$ $p>0.05$
МЖП (мм)	11,89±0,75 (11-13)	11,78±0,58 (11-13)	$p=0,345$ $p>0.05$
ЗСЛЖ (мм)	10,83±0,69 (10-12)	10,54±0,62 (9-12)	$p=0,067$ $p < 0.05$
ММ ЛЖ (гр)	131,73±21,23 (107-170)	133,59±20,93 (95-170)	$p=0,41$ $p > 0.05$
Градиент на митральном клапане пиковый (mm Hg).	7,83±3,66 (4-24,5)	6,8±,29 (3-12,1)	$p=0,027$ $p < 0.05$
Градиент на митральном клапане средний (mm Hg).	2,91±1,59 (1-9,5)	2,58±1,02 (1-5,5)	$p=0,159$ $p>0.05$
Регургитация на митральном клапане	1,49±0,51 (1-3)	1,41±0,51 (1-2)	$p=0,363$ $p>0.05$
Размер ЛП 2-х камерная проекция, (mm)	43,96±4,66 (35-55)	43,08±4,78 (35-59)	$p=0,28$ $p>0.05$

Продолжение табл 25

Размер ЛП 4-х камерная проекция, поперечный размер (mm)	45,72±4,73 (36-60)	43,95±5,58 (35-60)	p=0,47 p>0.05
Размер ЛП 4-х камерная проекция, продольный размер (mm)	53,97±5,73 (39-67)	52,08±5,78 (42-65)	p=0,058 p>0.05
Легочная гипертензия (mm Hg)	35,21±5,98 (27-50)	34,69±5,13 (24-45)	p=0,59 p>0.05

Примечание: КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка, ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка, КДР ЛЖ – конечный диастолический размер левого желудочка, МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка, ММ ЛЖ – масса миокарда левого желудочка, ЛП – левое предсердие.

4.2 Статистические расчеты в отдаленном периоде наблюдения

В обеих группах в отдаленном периоде наблюдения по методу Каплан-Майера были рассчитаны и сравнены: общая выживаемость, отдаленная выживаемость за исключением несердечных причин смерти, свобода от реоперации, свобода от пикового градиента на МК более 12 mm Hg (стеноз митрального клапана 2-й степени), свобода от недостаточности МК 2.5 степени и более. Конечной точкой отдаленного периода наблюдения было принято 31.12.2024. Исходной точкой наблюдения была дата операции, которые были выбраны с 01.01.2015.

В выбранном нами 10-летнем периоде наблюдения имелось несколько особенностей. В отделении КХО БОКБ реконструкции митрального клапана были начаты с резекционных методов. Поэтому эти операции были выполнены на более ранних этапах наблюдения и имеют большее суммарное число месяцев наблюдения. Применение пликации задней створки началось позднее. Также и количественно ее применение росло не быстро, а только по мере накопления

опыта, результатов, хирургической смелости. Поэтому и общее количество месяцев наблюдения в группе пликаций ЗСМК меньше, чем в группе резекции. Кроме того, из работавших в отделении по клапанной патологии хирургов кто-то остался приверженцем резекционных методов, кто-то применял оба, кто-то перешел к пликациям задней створки. Изменение состава оперирующих хирургов тоже привело к росту применения резекционной пластики, а также привело к появлению в отделении части случаев, в которых резекционная пластика задней створки дополнялась пластикой створок по Алфиери. Эти пациенты, выделенные как отдельная подгруппа, были описаны в главе «Непосредственные результаты операций».

В группе резекционных методов в общем было 3804 месяцев наблюдения, в среднем на одного пациента пришлось $51.4 \pm 2,7$ месяца (Рисунок 25).

В группе пликаций задней створки в общем было 2092 месяцев наблюдения, в среднем на одного пациента пришлось $33.2 \pm 2,29$ месяца (Рисунок 26).



Рисунок 25. Сроки наблюдения в отдаленном периоде в группе резекции задней створки митрального клапана (месяцы).



Рисунок 26. Сроки наблюдения в отдаленном периоде в группе пликаций задней створки митрального клапана (месяцы).

4.2.1. Общая выживаемость в группах резекции и пликации задней створки митрального клапана

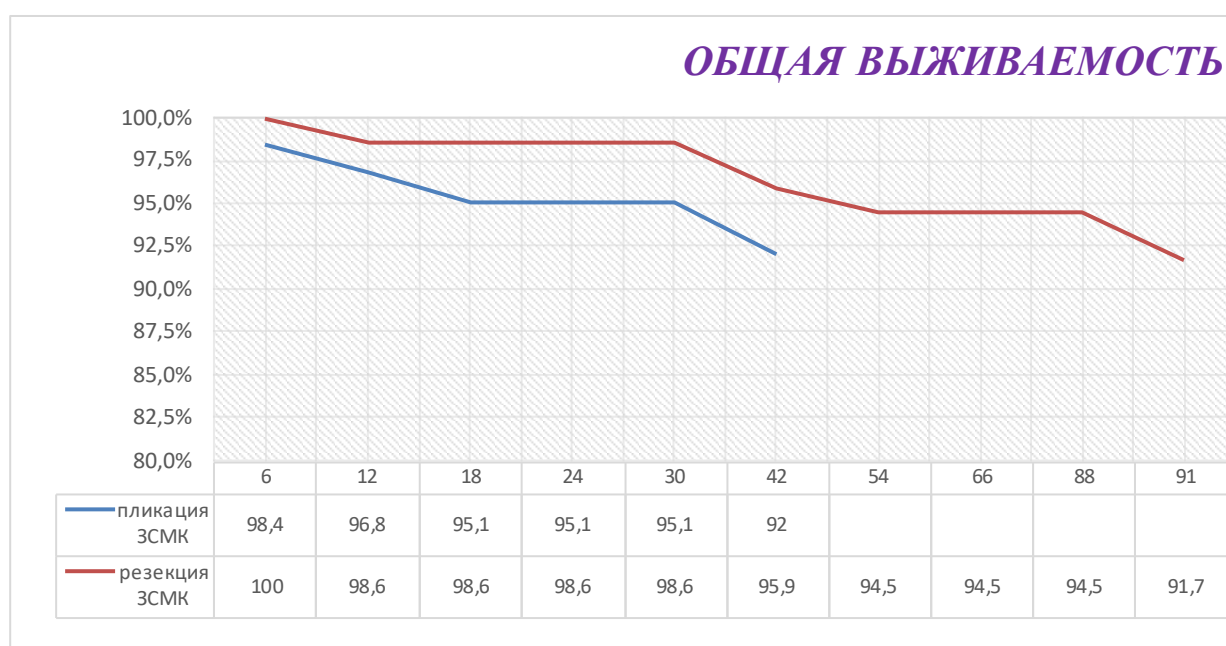
В отдаленном послеоперационном периоде в группе резекции ЗСМК наблюдались 73 пациента. За период наблюдения 1 пациент исчез из наблюдения по данным электронной медицинской карты через 39 месяцев после операции. В группе пликации ЗСМК трое пациентов исчезли из наблюдения через 6, 28 и 68 месяцев после операции.

В группе резекции ЗСМК в отдаленном периоде было 4 причины несердечных летальных исходов: ОНМК через 37 месяцев, Ковид-19 – через 49 месяцев, ИБС – через 52 месяца, злокачественное новообразование мочевого пузыря – через 81 месяц после операции. Летальных исходов в результате сердечных причин смерти было три: ИМ – через 1 месяц после операции, эндокардит опорного кольца и створок МК – через 12 месяцев, атеросклеротическая болезнь сердца – через 91 месяц после операции.

В группе пликации задней створки в отдаленном периоде было 3 причины несердечных летальных исходов: ОНМК через 3 месяца, Ковид-19 – через 51 месяц, желудочно-кишечное кровотечение – через 52 месяца после операции. Летальных исходов в результате сердечных причин смерти было три: ХСН – через 1 месяц, ИБС – через 33 месяца после операции.

В группе резекционных методов в общем было 3804 месяцев наблюдения, в среднем на одного пациента пришлось $51.4 \pm 2,7$ месяца. В группе пликации задней створки в общем было 2092 месяцев наблюдения, в среднем на одного пациента пришлось $33.2 \pm 2,29$ месяца.

График общей отдаленной выживаемости показан на Рисунке 27. К 42-м месяцам после операции она составила 95,9% в группе резекции и 92% в группе пликации ЗСМК. К 91 месяцу после операции общая выживаемость в группе резекции ЗСМК составила 91,7%.



ЗСМК – задняя створка митрального клапана. Синяя линия – пликация задней створки. Красная линия – резекция задней створки.

Рисунок 27. График общей выживаемости в отдаленном периоде в группах резекции и пликации пролапса задней створки митрального клапана.

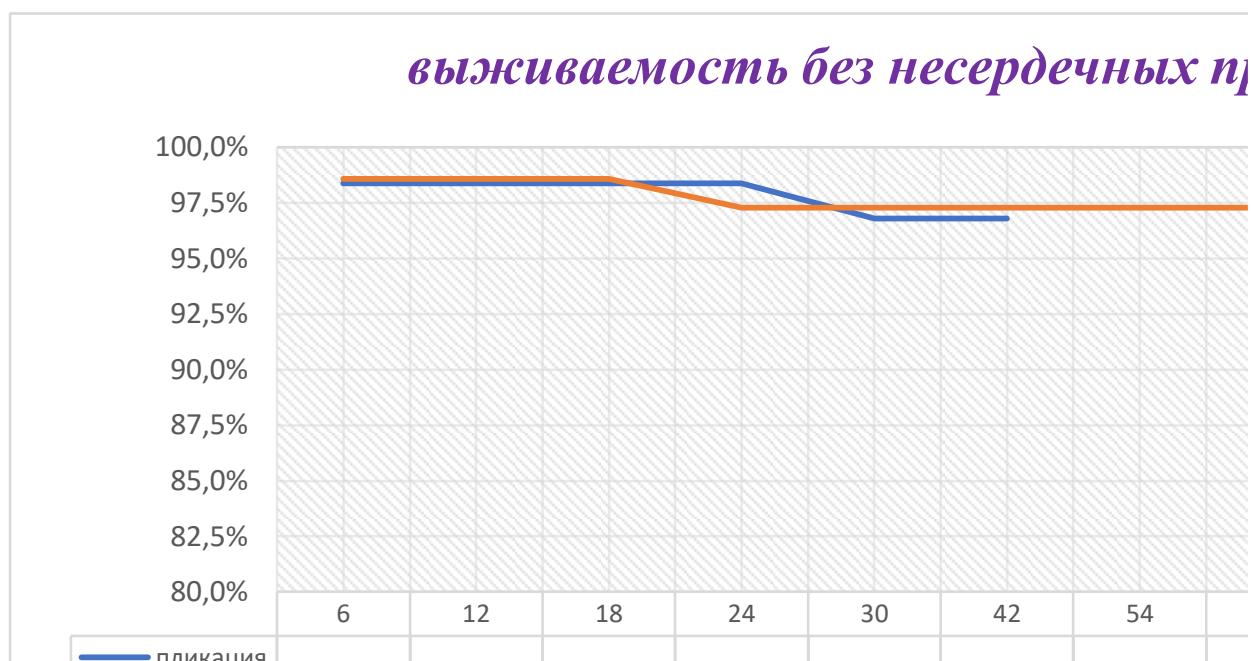
4.2.2. Отдаленная выживаемость в группах резекции и пликаций задней створки МК за исключением несердечных причин смерти

В этом исследовании из расчетов в группе резекции ЗСМК были исключены 1 пациент, исчезнувший из наблюдения через 39 месяцев и три пациента с несердечными причинами смерти (ОНМК через 37 месяцев, Ковид-19 – через 49 месяцев, ИБС – через 52 месяца, злокачественное новообразование мочевого пузыря – через 81 месяц после операции). Таким образом, в этом исследовании отдаленного периода наблюдения было $73-4=69$ пациентов.

В группе пликации ЗСМК для исследования отдаленной выживаемости, связанной только с сердечными причинами смерти, для расчетов были взяты $63-6=57$ пациентов. Исключены были трое пациентов, исчезнувших из наблюдения через 6, 28 и 68 месяцев после операции и трое пациентов с несердечными причинами летальных исходов: ОНМК через 3 месяца, Ковид-19 – через 51 месяц, желудочно-кишечное кровотечение – через 52 месяца после операции.

В исследовании отдаленной выживаемости, связанной только с сердечными причинами смерти, общее число месяцев наблюдения в группе резекционных методов было 3630 месяцев наблюдения, в среднем на одного пациента пришлось 53.38 ± 3.5 месяца. В группе пликации задней створки в общем было 1888 месяцев наблюдения, в среднем на одного пациента пришлось 33.12 ± 2.9 месяца.

К 42-м месяцам после операции она составила 97,3% в группе резекции и 96,8% в группе пликации ЗСМК. К 91 месяцу после операции общая выживаемость в группе резекции ЗСМК составила 95,9%. График общей выживаемости за исключением несердечных причин смерти показан на Рисунке 28.



ЗСМК – задняя створка митрального клапана. Синяя линия – пликация задней створки. Красная линия – резекция задней створки.

Рисунок 28. График выживаемости в отдаленном периоде в группах резекции и пликации пролапса задней створки митрального клапана за исключением несердечных причин смерти.

4.2.3. Недостаточность митрального клапана в отдаленном периоде наблюдения

Расчет средней степени митральной недостаточности в динамике дооперационного, раннего послеоперационного и отдаленного послеоперационного периодов показан в Таблицах 20, 22. Степени митральной недостаточности в каждой группе показаны в Таблице 25. В отдаленном периоде степень недостаточности МК несколько возрастает в сравнении с непосредственным послеоперационным периодом. Возможно, из-за ремоделирования левого желудочка или из-за исчезновения послеоперационной относительной гиповолемии и менее тщательного приема диуретиков. Динамика МН показана на рисунке 28.

В наших данных в отдаленном периоде 1 ст митральной недостаточности в группе резекции была 29 (39,19%) случаев против 31 (49,2%) случая в группе

пликации, разница статистически достоверна, ($p > 0,05$). 1,5 степень митральной недостаточности в группе резекции была 24 (32,43%) случаев против 19 (30,15%) случая в группе пликации, разница статистически достоверна, ($p > 0,05$). Вторая степень митральной недостаточности в группе резекции ЗСМК была несколько чаще, в 12 (16,22%) случаев против 8 (12,69%) случаев в группе пликации ЗСМК, разница статистически недостоверна, ($p > 0,05$). Вторая-третья (2,5) степень митральной недостаточности по данным ТТЭХО-КГ чаще встретилась в группе резекции ЗСМК 7 (9,46%) случаев против 4 (6,35%) случаев в группе пликации ЗСМК, разница статистически достоверна, ($p > 0,05$). Третья степень митральной недостаточности в группе резекции ЗСМК была чаще, в 2 (2,7%) случаях против 1 (1,59%) случая в группе пликации ЗСМК, разница статистически недостоверна, ($p > 0,05$) (Таблица 26).

Таблица 26. Степени недостаточности МК в отдаленном периоде в группах резекционной и пликационной пластик задней створки митрального клапана.

Степени МН	Группа резекции ЗСМК (N=73)	Группа пликации ЗСМК (N=62)	Достоверность различия (p).
1 ст	29 (39,19%)	31 (49,2%)	$p=0,154$ $p > 0,05$
1,5 ст	24 (32,43%)	19 (30,15%)	$p=0,546$ $p > 0,05$
2 ст	12 (16,22%)	8 (12,69%)	$p=0,456$ $p > 0,05$
2,5 ст	7 (9,46%)	4 (6,35%)	$p=0,4646$ $p > 0,05$
3 ст	2 (2,7%)	1 (1,59%)	$p=0,583$ $p > 0,05$

Примечание: МН – митральная недостаточность, ЗСМК - задняя створка митрального клапана

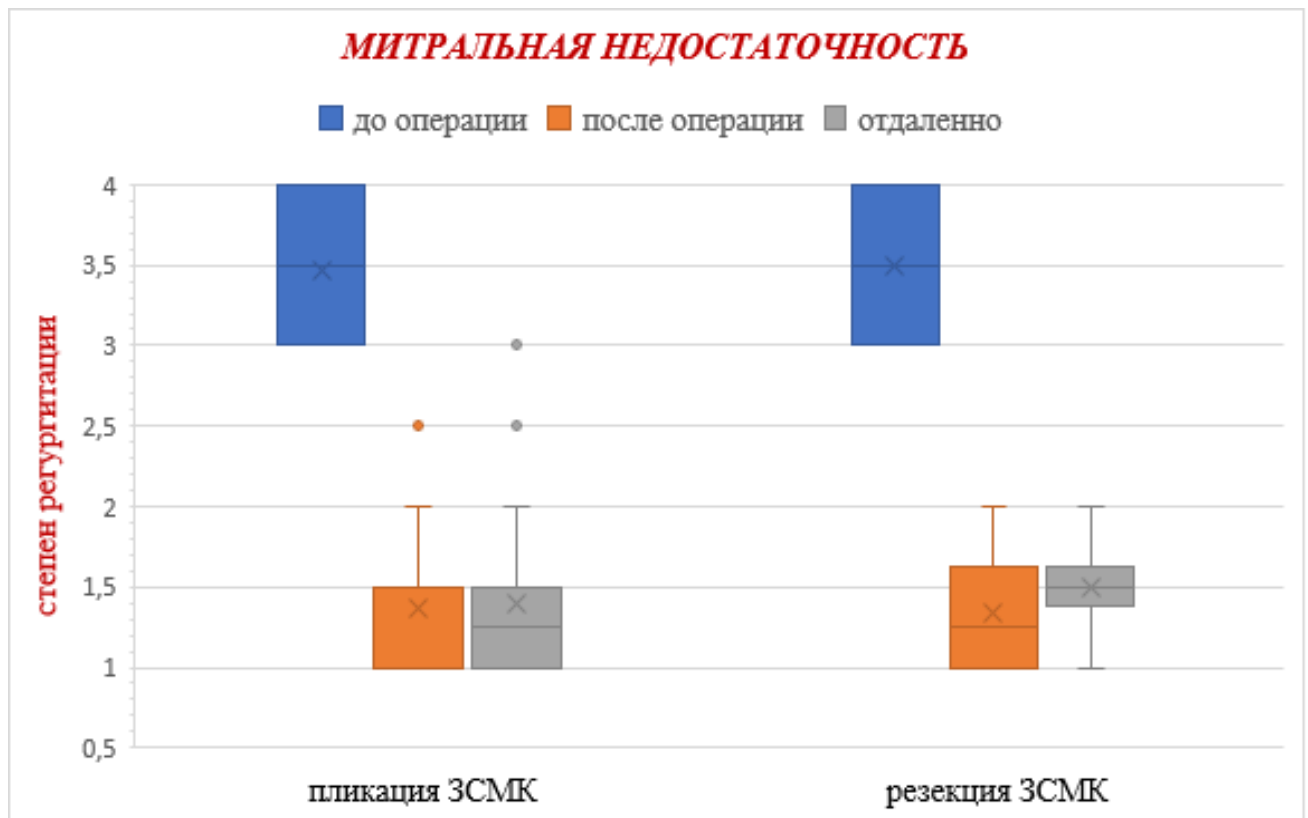


Рисунок 29. Динамика митральной недостаточности в выбранных группах в дооперационном, раннем и отдаленном послеоперационных периодах.

Также нами была рассчитана в отдаленном периоде свобода от регургитации 2.5 ст и большей. В группе резекции задней створки пациентов с регургитацией 2,5 ст было 7 (9,46%), с регургитацией 3 ст было 2 (2,7%). В группе пликации ЗСМК пациентов с регургитацией 2,5 ст было 4 (6,35%), с регургитацией 3 ст был 1 (1,59%). Свобода от регургитации 2.5 степени и более в отдаленном периоде в группе резекции составила к 42-м месяцам после операции 91,7%, а в группе пликации ЗСМК 93,5%. К 66 месяцам после операции свобода от регургитации 2.5 степени и более в отдаленном периоде в группе резекции ЗСМК составила 89,1%. График свободы от регургитации 2.5 степени и более в отдаленном периоде в обеих группах показан на Рисунке 30.

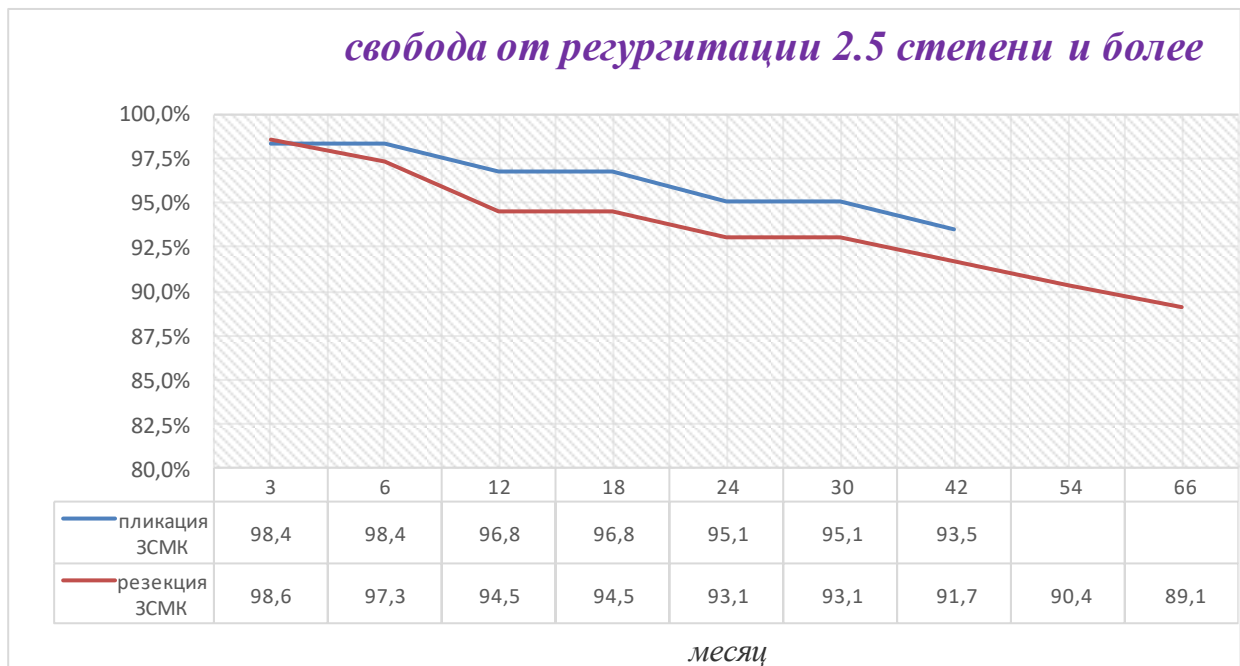


Рисунок 30. Свобода от регургитации 2.5 и 3-й степени в отдаленном периоде в группах резекции и пликации пролапса задней створки митрального клапана.

В связи с тем, что одним из осложнений «Французского метода» пластики митрального клапана является митральный стеноз, мы исследовали количество пациентов, имевших пиковый градиент более 12 mm Hg (стеноз МК 2 степени). Динамика и статистика пикового и среднего градиентов в непосредственном и отдаленном послеоперационных периодах показаны на Рисунке 30. В наших результатах в обеих группах высокий пиковый градиент на митральном клапане регистрировался сразу после операции или в первый месяц наблюдения, то есть на контрольном осмотре пациента через 1-1,5 месяца после выписки. В группе резекции ЗСМК было 6 (8,21%) пациентов с пиковым градиентом более 12 mm Hg. Они и были вовлечены в построение графика. Однако, следует добавить, что было еще 2 пациента, у которых пиковый градиент достигал 11 mm Hg, но в расчеты они не были взяты. В группе пликации задней створки было 3 (4,8%) пациента с пиковым градиентом более 12 mm Hg. Он также был зарегистрирован у всех также сразу в течение месяца после операции (Таблица 27).

Таблица 27. Количество пациентов с пиковым градиентом более 12 mm Hg в группах резекции и пликация митрального клапана в отдаленном периоде.

	Группа резекции ЗСМК (N=73)	Группа пликации ЗСМК (N=62)	Достоверность различия (p).
Пиковый градиент МК более 12 mm Hg	6 пациентов 8,21%	3 пациента 4,8%	p = 0,432, p > 0,05

Примечание: ЗСМК - задняя створка митрального клапана

Свобода от пикового градиента более 12 mm Hg в отдаленном периоде в группе резекции составила к 42-м месяцам после операции 91,1%, а в группе пликация ЗСМК 94,8%. К 66 месяцам после операции свобода от пикового градиента более 12 mm Hg в отдаленном периоде в группе резекции ЗСМК составила 91,1%. График свободы от пикового градиента более 12 mm Hg в отдаленном периоде в обеих группах показан на Рисунке 31.

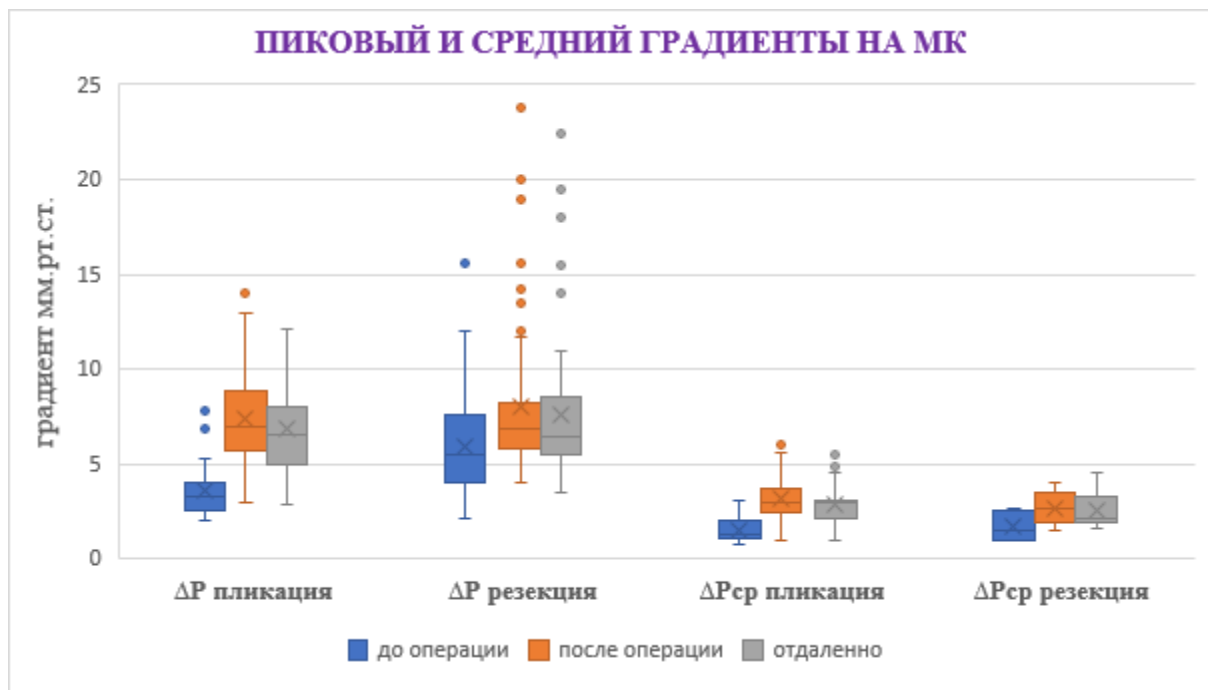


Рисунок 31. Динамика пикового и среднего градиентов на митральном клапане в выбранных группах в раннем и отдаленном послеоперационных периодах.

Рисунок 33. Свобода от реоперации в отдаленном периоде в группах резекции и пликации пролапса задней створки митрального клапана.

4.3. Обсуждение полученных отдаленных результатов

В отдаленном послеоперационном периоде выбранные нами группы резекции и пликации задней створки сравнивались по набору показателей. И была получена иногда значимая разница. Например, по клиническим характеристикам пациентов.

Так, в отдаленном периоде процент пациентов с ХСН 1 был больше в группе пликации (48,38% против 42,46%, статистически недостоверно). А процент пациентов с ХСН 2А был больше в группе резекции (57,54% против 51,62%, статистически недостоверно). ХСН 2Б в отдаленном периоде отсутствовала в обеих группах. Эти данные говорят о большей доле пациентов, перешедших в ХСН 1 в группе пликации ЗСМК.

Сравнение пациентов в отдаленном периоде по ФК показало, что ФК I в группе пликации был в статистически достоверно большем проценте случаев, чем в группе резекции (4,1% против 9,67%, статистически достоверно). ФК II в группе пликации ЗСМК также был несколько больше, но без статистически достоверной разницы (87,7% против 86,3%). А вот ФК III встретился в отдаленном периоде в статистически достоверно меньшей части пациентов в группе пликации, чем в группе резекции (1,63% против 9,5%, статистически достоверно). Результаты сравнений в отдаленном периоде степени недостаточности кровообращения и функционального класса свидетельствуют в пользу преимущества пликации ЗСМК над резекцией ЗСМК.

При сравнении в отдаленном периоде данных эхокардиографии между выделенными группами реконструкции митрального клапана получены следующие результаты.

Измерения конечно-диастолического объема левого желудочка, фракции выброса левого желудочка, конечно-диастолический размер левого желудочка,

толщины межжелудочковой перегородки левого желудочка, толщины задней стенки левого желудочка, массы миокарда левого желудочка, величины давления в легочной артерии, размера левого предсердия в 2-х камерной проекции, поперечного размера левого предсердия в 4-х камерной проекции и продольного размера левого предсердия в 4-х камерной проекции между группами пликационной и резекционной ЗСМК показали незначительную, статистически недостоверную разницу. Что соответствует естественному течению изменений полостей левого желудочка и левого предсердия после коррекции митральной недостаточности.

Пиковый градиент на реконструированном клапане в группе пликационной оказался статистически достоверно ниже ($6,8 \pm 2,29$ против $7,83 \pm 3,66$ mm Hg), чем в группе резекционной ЗСМК. Средний градиент на МК также оказался значительно ниже в группе пликационной ($2,58 \pm 1,02$ против $2,91 \pm 1,59$ mm Hg), однако, без статистически достоверной разницы.

В отдаленном периоде 1 степень митральной недостаточности в группе резекционной была статистически достоверно чаще в группе пликационной в сравнении с группой резекционной (49,2% случаев против 39,19%). Гемодинамически значимая, вторая-третья (2,5) степень митральной недостаточности по данным ТТЭХО-КГ статистически достоверно реже встретилась в группе пликационной ЗСМК в сравнении с группой резекционной ЗСМК (6,35% случаев против 9,46%). Средняя степень регургитации в отдаленном периоде также оказалась значительно ниже в группе пликационной ЗСМК ($1,41 \pm 0,51$ против $1,49 \pm 0,51$), однако, без статистически достоверной разницы. То есть по основным параметрам функции реконструированного клапана группа пликационной ЗСМК имела значительное преимущество над группой резекционной ЗСМК.

Статистические расчеты показали, что общая выживаемость в отдаленном периоде выше в группе резекционной. Однако, после исключения пропавших из наблюдения пациентов и случаев летальности, не связанной с кардиопатологией, она была уже практически одинаковой: 97,3% в группе резекционной и 96,8% в группе пликационной ЗСМК.

Также в отдаленном периоде в группе пликации ЗСМК пациентов с регургитацией 2,5 ст было значительно меньше, чем в группе резекции (4 пациент 6,35% против 7 пациентов 9,46%). Пациентов с регургитацией 3 степени в группе пликации ЗСМК было также меньше (1 пациент 1,59% против 2 пациентов 2,7%).

Свобода от регургитации 2.5 степени и более в отдаленном периоде в группе пликации ЗСМК была выше, чем в группе резекции к 42-м месяцам после операции (93,5% против 91,7%). Причем, если бы средняя длительность наблюдения в группах была большая, то и разница бы оказалась более значительной.

В отдаленном периоде в группе пликации ЗСМК было статистически достоверно значительно меньше пациентов с пиковым градиентом более 12 mm Hg, чем в группе резекции ЗСМК (3 пациента 4,8% против 6 пациентов 8,21%). Свобода от пикового градиента более 12 mm Hg в отдаленном периоде к 42-м месяцам после операции группе пликации ЗСМК была меньше, чем в группе резекции составила (94,8% против 91,1%).

Свобода от реопераций в отдаленном периоде была ниже в группе пликации, чем в группе резекции задней створки (96,8% против 95,9%).

Таким образом, в нашем опыте в отдаленном периоде в среднем до 4-6 лет и периоде наблюдения 10 лет мы получили, что по эхокардиографическим и по статистическим данным метод пликации задней створки при реконструкции недостаточности митрального клапана превосходит метод резекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По современным данным пролапс (разрыв) митрального клапана остается одной из основных патологий в кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии. В связи с тем, что митральная недостаточность, в основном является врожденным пороком, скорость развития которого определяется грубостью дисплазии структур клапана, ожидать уменьшения его частоты не приходится. В настоящее время он диагностируется примерно у 200 млн. человек на планете или имеется примерно у 2-2,5% всего населения. Только при медикаментозной терапии порок приходит к развитию терминальной сердечной недостаточности. Поэтому вопрос хирургической коррекции митральной недостаточности всегда будет актуален.

В настоящее время технический прогресс приводит к появлению новых технологий операций при пролапсе митрального клапана. Это пластика митральной недостаточности эндоваскулярным доступом и изделием MitraClip, которая имеет свое место в случаях тяжелой сердечной недостаточности, сопутствующей патологии, когда пациент не перенесет обычное вмешательство. Это миниторакотомные доступы к клапану, правосторонние и даже левосторонние. Которые выполняются под прямым зрением (direct vision) или с видеоподдержкой. Также используется ряд минидоступов путем частичной стернотомии. Различные виды минидоступов к митральному клапану уже занимают до 40% операций.

Тем не менее, 60% оперативных вмешательств производится по классической методике полной стернотомии. Этот доступ наиболее безопасен и необходим в стадии набора опыта. Кроме того, при определенных грубых дисплазиях клапана и поворотах сердца для адекватной коррекции нужен доступ именно через полную стернотомию. Также не всегда просто решается проблема защиты миокарда. В нашем отделении КХО БОКБ за выбранный период времени не было техники и технологий минидоступов к митральному клапану.

На этапе самой реконструкции клапана существует несколько методик, и еще нет единого мнения о преимуществах одной из них. Приверженцы

«Французской коррекции» опираются на апробированность технологии, а также на то, что манипуляции производятся на менее важной створке, которая потом сдвигается под опорное кольцо. На то, что подобные действия имеют меньшую вероятность ошибки. Поклонники «Американской коррекции» опираются на то, что имплантация неохорд позволит максимально сохранить площадь замыкательных поверхностей обеих створок и митрального отверстия, имплантировать больший размер опорного кольца. Тем самым обеспечивая полный объем движения створок и физиологические градиенты давления.

Мы решили применить на практике промежуточный метод пластики митрального клапана. При пролапсе/разрыве задней створки мы производили пликацию поврежденного участка двойным обвивным швом. Как у «Американской коррекции» не производится иссечения тканей задней створки и тем самым сохраняются максимально: ее подвижность, участие в замыкании отверстия и площадь самого отверстия. Также при методике пликации не иссекаются никакие сухожильные хорды. При избыточной длине они укорачиваются обвивными швами, и все сохраняются, что повышает прочность реконструкции. Как при «Французской коррекции» обвивной шов сокращает часть поверхности створки. Обычно она небольшая, но при пликации, например, двух раковин может оказаться и значительной. Что приводит к формированию замыкания отверстия клапана передней створкой и быть аналогом метода «Французской коррекции».

В условиях нашего отделения оказалось возможным применение параллельно двух методов пластики недостаточности митрального клапана: резекционной «Французской коррекции» и пликации задней створки. В связи с тем, что пликация клапана была начата позднее, то средний отдаленный период наблюдения оказался меньше. Также имело место изменение состава оперирующих хирургов, что оказало влияние на выбор методики и использование дополнительных техник. Тем не менее, нам удалось получить две сопоставимые по статистическим показателям группы резекции и пликации задней створки,

результаты применения которых мы смогли сравнить в непосредственном и отдаленном периодах.

В нашем материале пликационный метод достоверно в значительно большей части случаев позволил произвести пластику при дегенеративном поражении двух раковин задней створки. В пользу метода пликации тот факт, что при нем укорачиваются и сохраняются все сухожильные хорды задней створки, что упрощает саму процедуру и повышает гарантированность реконструкции.

В опыте нашего отделения в группе резекции задней створки был очень большой процент неудачной пластики и перехода в протезирование клапана. Чего не наблюдалось в группе пликации задней створки. Приблизительно в том же проценте случаев неудовлетворенность хирурга резекционной пластикой клапана приводила к дополнительному сшиванию центральных участков обеих створок. Итоги подобной серии манипуляций в госпитальном и отдаленном периодах нехороши. У этих пациентов значительно большие пиковый и средний градиенты давления на клапане, а также больше степень недостаточности клапана. В практике пликационной реконструкции митрального клапана сшивание створок по Алфиери О. не потребовался ни разу. Имели место два случая перехода пликации в резекционную пластику. Это были случаи выраженного избытка ткани задней створки.

В госпитальном и отдаленном послеоперационном периоде метод пликации позволил получить меньшие градиенты давления в сравнении с группой резекции. Также лучшими при методе пликации в отдаленном периоде оказались: свобода от регургитации более 2,5 степени, свобода от пикового градиента более 12 mm Hg, свобода от реопераций.

Кроме того, пликационный метод, заключающийся в наложении на пролабирующий участок двойного обвивного шва, является «возвратным». Он позволяет при неуспехе снять шов и переложить другой. Или выполнить вариант наложения шва: выполнить пликацию пролапса первой нитью, потом имплантировать опорное кольцо, а потом под контролем гидравлической пробы выполнить нужный способ наложения пликационного шва второй нитью. При

пролапсе лишь одного из трех сегментов задней створки МК следует предпочесть пликацию ввиду простоты выполнения, отсутствия резекции хорд и створки и большой гарантии состоятельности клапана. Пликационный метод очень хорош при сопутствующем умеренном пролапсе передней створки МК (2-4 мм по ЧП ЭХО). Так как формируемая при сборивании швом складка остается на своем исходном уровне и удачно противопоставляется передней створке, позволяя получить хорошее замыкание отверстия. Также пликационный метод очень удобен при минидоступах к митральному клапану. Вследствие того, что манипуляции производятся в ограниченном пространстве. В их наборе нет необходимости в резекции, а, следовательно, и рисков повреждения структур. Само выполнение пликационного двойного обвивного шва очень удобно в ограниченном пространстве при минидоступе.

Конечно, опыт нашего отделения невелик. Кроме того, в течение выбранного нами промежутка времени происходили изменения в составе оперировавших эту патологию хирургов, имели место и личные предпочтения использования той или иной методики. По данным причинам наши результаты не могут претендовать на абсолютность выводов. Однако, полученная нами закономерность, надеемся, может быть оценена, принята во внимание и в практику другими хирургами, а также пройдет проверку временем.

ВЫВОДЫ

1. Пликационный метод коррекции пролапса задней створки митрального клапана более прост в исполнении и «возвратен».
2. Метод пликации в большей части случаев позволяет произвести успешную реконструкцию.
3. Метод пликации практически не требует дополнительных процедур, например, шва по Алфиери О.
4. Пликация задней створки может быть успешно применена в случаях обширного пролапса задней створки, занимающего 2 сегмента.
5. В госпитальном и отдаленном периодах метод пликации позволяет иметь лучшую свободу от пикового градиента на клапане более 12 mm Hg.
6. В госпитальном и отдаленном периодах метод пликации позволяет иметь лучшую свободу от регургитации на клапане более 2,5 степени.
7. В отдаленном периоде метод пликации ЗСМК позволяет иметь лучшую свободу от реопераций.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При любых исходных предпочтениях целесообразно первоначально применять «возвратную» пликацию пролапса задней створки митрального клапана.
2. При несостоятельности пликации пролапса створка позволяет выполнить ее еще раз с иным наложением стежков обвивного шва или с выполнением шва второй нитью после посадки опорного кольца.
3. Пликация пролапса рекомендуется при пролапсах одного сегмента ЗСМК в связи с ее простотой и большой гарантией успеха.
4. Пликацию задней створки МК удачно применять при сопутствующем незначительном (2-4 мм) пролапсе передней створки в зоне А-2 или в противостоящем пролапсу участке.
5. Пликационную пластику пролапса задней створки рекомендуется безопасно и удобно применять при минидоступах к митральному клапану.

Список использованных сокращений

АГ – артериальная гипертензия
АК – аортальный клапан
АКШ – аортокоронарное шунтирование
АН – аортальная недостаточность
ВАБК – внутриаортальная балонная контрпульсация
ДН – дыхательная недостаточность
ДИ – доверительный интервал
ЖКТ – желудочно-кишечный тракт
ЗМС – задняя митральная створка
ИБС – ишемическая болезнь сердца
ИК – искусственное кровообращение
ИМТ – индекс массы тела
ИЭ – инфекционный эндокардит
КАГ – коронароангиография
КДО – конечно-диастолический объем
КДР – конечно-диастолический размер
КСО – конечно-систолический объем
КСР – конечно-систолический размер
КСД – конечно-систолический диаметр
КТИ – кардио-торакальный индекс
КТП – кардио-тоническая поддержка
ЛА – легочная артерия
ЛГ – легочная гипертензия
ЛЖ – левый желудочек
ЛП – левое предсердие
МА – мерцательная аритмия
МК – митральный клапан
ММ ЛЖ- масса миокарда левого желудочка

МН – митральная недостаточность
МР – митральная регургитация
МС – митральный стеноз
НВ – непрерывная волна
НПВ – нижняя полая вена
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
ПАК – протезирование аортального клапана
ПЖ – правый желудочек
ПМК – протезирование митрального клапана
ПлМК – пластика митрального клапана
ПлТК – пластика трикуспидального клапана
СД – сахарный диабет
СИ – сердечный индекс
СН – сердечная недостаточность
ТК – трикуспидальный клапан
ТН – трикуспидальная недостаточность
ТТЭ - трансторакальная эхокардиография
УЗИ – ультразвуковое исследование
УИ – ударный индекс
УО – ударный объем левого желудочка
ФВ – фракция выброса
ФК – функциональный класс
ФК МК – фиброзное кольцо митрального клапана
ФМР – функциональная митральная регургитация
ФП – фибрилляция предсердий
ФИП - фракционное изменение площади
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
ХПН – хроническая почечная недостаточность
ЦНС – центральная нервная система
ЧП-ЭХО-КГ – чреспищеводная эхокардиография

ЭГДС – эзофагогастродуоденоскопия

ЭКГ – электрокардиография

ЭХО-КГ – эхокардиография

АНА/АСС – American College of Cardiology (Американская коллегия кардиологов)/American Heart Association (Американская ассоциация сердца)

BSA – body surface area (площадь поверхности тела)

NYHA – New York Heart Association (Нью-Йоркская ассоциация сердца)

S отв. МК – площадь отверстия митрального клапана

TAPSE - систолическая экскурсия плоскости трикуспидального кольца

Список литературы

1. Абдрахманова А. И. Пропалс митрального клапана в практике врача / А.И. Абдрахманова, И.В. Абдульянов // ПМ. - 2015. - №3-2. – с. 17.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prolaps-mitralnogo-klapana-v-praktike-vracha> (дата обращения: 15.04.2025).
2. Агафонов Е.Г. Хирургическое лечение вторичной митральной регургитации при сердечной недостаточности: современный взгляд / Е.Г. Агафонов, М.А. Попов, Д.И. Зыбин, Д.В. Шумаков // Трансплантология. - 2021. - №1. – с. 40.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hirurgicheskoe-lechenie-vtorichnoy-mitralnoy-regurgitatsii-pri-serdechnoy-nedostatochnosti-sovremennyy-vzglyad> (дата обращения: 15.04.2025).
3. Амирагов Р.И. Пропалс митрального клапана/ Р.И. Амирагов, Т. В. Асатрян, Э. В. Куц, В. А. Мироненко, Р. М. Муратов, И. И. Скопин // Новости сердечно-сосудистой хирургии. – 2017. - №3. – С. 182.
4. Андрианова А. М. Современные возможности трансторакальной эхокардиографии в диагностике ишемической митральной недостаточности / А. М. Андрианова, М. А. Саидова // Атмосфера. Новости кардиологии. - 2015. - №4. – с. 12.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-vozmozhnosti-transtorakalnoy-ehokardiografii-v-diagnostike-ishemicheskoy-mitralnoy-nedostatochnosti> (дата обращения: 15.04.2025).
5. Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России. Всероссийское научное общество кардиологов. Клинические рекомендации по ведению, диагностике и лечению клапанных пороков сердца. Москва 2020.
6. Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России. Всероссийское научное общество кардиологов. Клинические рекомендации. Митральная недостаточность. Москва 2020
7. Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России. Всероссийское научное общество кардиологов. Клинические рекомендации. Инфекционный эндокардит. Москва 2016.
8. Балканай Г. Б. Клинико-функциональная характеристика пролапса митрального клапана/ Г. Б. Балканай, М. Е. Елеусиз //Евразийский Союз Ученых. – 2016. – № 29. – С. 1.
9. Беллетти А. Применение инотропных препаратов и вазопрессоров в реаниматологии и периоперационной медицине: доказательный подход (обзор) / А. Беллетти, М.Л. Аццолини, Л. Балдетти, Дж. Франко А. Ландони, А. Дзангрилло // Общая реаниматология. - 2022. - №5. – с. 60.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-inotropnyh-preparatov-i-vazopressorov-v-reanimatologii-i-perioperatsionnoy-medsine-dokazatelnyy-podhod-obzor> (дата обращения: 15.04.2025).

10. Вайкин В.Е. Модифицированная пластика митрального клапана при его недостаточности ишемического генеза / В.Е. Вайкин, М.В. Рязанов, Д.Д. Жильцов, С.А. Журко, А.Б. Гамзаев, Г.В. Большухин, С.А. Федоров, А.П. Медведев // Современные технологии в медицине. - 2021. - No2. – с. 59.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modified-mitral-valve-repair-with-its-insufficiency-of-ischemic-genesis> (дата обращения: 15.04.2025).

11. Владимиров В.В. Первый опыт репротезирования аортального клапана по методике «valve in valve» у пациента с дисфункцией биологического протеза / В.В. Владимиров, Л.С. Коков, А.И. Ковалев, С.С. Ниязов, М.В. Пархоменко, А.В. Редкобородый, Н.В. Рубцов, Н.М. Бикбова, Р.Ш. Муслимов // НМП. - 2021. - №3. – с. 582.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pervyy-opyt-reprotezirovaniya-aortalnogo-klapana-po-metodike-valve-in-valve-u-patsienta-s-disfunktsiey-biologicheskogo-proteza> (дата обращения: 15.04.2025).

12. Ганюков В. И. Трансептальное эндоваскулярное протезирование митрального клапана / В. И. Ганюков, Р. С. Тарасов, И. В. Ганюков // РКЖ. - 2020. - №8. – с. 158.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transseptalnoe-endovaskulyarnoe-protezirovanie-mitralnogo-klapana> (дата обращения: 15.04.2025).

13. Грязнов Д. В. Сравнение госпитальных и отдаленных результатов реконструктивных операций на митральном клапане при инфекционном эндокардите и других видах его патологии / Д. В. Грязнов, С.А. Ковалев, А. И. Жданов, А. В. Булынин, Т. М. Кобцева, Д. Ю. Грязнов, А. Л. Лавренов, Е. А. Колмыков, Е. Ю. Лункашу // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. - 2015. - №4. – с. 19.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnenie-gospitalnyh-i-otdalennyh-rezultatov-rekonstruktivnyh-operatsiy-na-mitralnom-klapane-pri-infektsionnom-endokardite-i-drugih> (дата обращения: 14.04.2025).

14. Данилов Г.В. Коррекция пролапса створок митрального клапана с использованием множественных искусственных хорд / Г.В. Данилов, И.И. Скопин, И.М. Цискаридзе, И.Ю. Фарулова, А.В. Дорофеев, Т.Н. Джангвеладзе, Л.А. Бокерия // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. - 2014. - Т. 15. - № S6. - С. 28.

15. Данилов Г.В. Коррекция пролапса митрального клапана с помощью множественных искусственных хорд / Г.В. Данилов, И.И. Скопин, И.М.

Цискаридзе, И.Ю. Фарулова, Д.В. Мурысова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. - 2012. - Т. 13. - № S6. - С. 26.

16. Железнев С.И. Пролапс задней створки митрального клапана: результаты хирургического лечения при мезенхимальной дисплазии/ С.И. Железнев, А.В. Богачев-Прокофьев, Р.М. Тулеутаев, В.М. Назаров, И.И. Демин, Д.А. Астапов, А.В. Афанасьев, Я.В. Сырцева, Ю.В. Желтовский // Сибирский медицинский журнал. - 2014. - №7. – С. 29.

17. Журавлева А. С. и др. Тяжелая митральная регургитация у пациента с миксоматозной дегенерацией митрального клапана и частичным отрывом хорды его задней створки //Трудный пациент. – 2020. – Т. 18. – №. 4

18. Клеменов А. В. Пролапс митрального клапана: современные представления и нерешенные вопросы (обзор) // Современные технологии в медицине. - 2017. - №3. с. 126.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prolaps-mitralnogo-klapana-sovremennye-predstavleniya-i-nereshennye-voprosy-obzor> (дата обращения: 14.04.2025).

19. Коваленко К. Э. Непосредственные результаты хирургической коррекции пролапса задней митральной створки у пациентов старше 70 лет с помощью множественных искусственных хорд и опорных колец //Бюллетень НЦССХ им. АН Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2019. – Т. 20. – №. S5. – С. 167.

20. Коваленко К.Э. Сравнительная оценка резекционной и безрезекционной техник лечения пролапса задней митральной створки / К.Э. Коваленко, И.И. Скопин // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. - 2020. - №6. – С.527.

DOI: 10.24022/0236-2791-2020-62-6-527-533

21. Козлов К.Л. Применение устройства MITRACLIP в комплексном лечении сердечной недостаточности у пожилых пациентов (обзор литературы) / К.Л. Козлов, А.Н. Богомолов, Е.И. Сенькина, Н.Г. Лукьянов, А.А. Жуков // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. - 2021. - №65. С. 36

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ustroystva-mitraclip-v-kompleksnom-lechenii-serdechnoy-nedostatochnosti-u-pozhilyh-patsientov-obzor-literatury> (дата обращения: 14.04.2025).

22. Комаров Р. Н. Современные подходы к минимально инвазивной хирургии аортального клапана / Р. Н. Комаров, О.О. Огнев, А.М. Исмаилбаев, С. В. Чернявский, А. Н. Дзюндзя, М. В. Ленковец // ПКиК. - 2022. - №3. – с. 31.

URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-minimalno-invazivnoy-hirurgii-aortalnogo-klapana> (дата обращения: 15.04.2025).

23. Комаров Р. Н. Хирургия корня аорты и аортального клапана: история и современность / Р. Н. Комаров, А. И. Катков, Д. В. Пузенко, С.Н. Одиноква, В. Н. Николенко // ПККиК. - 2019. - №4. – с. 9.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hirurgiya-kornya-aorty-i-aortalnogo-klapana-istoriya-i-sovremennost> (дата обращения: 15.04.2025).

24. Кужель Д. А. Аритмогенный пролапс митрального клапана: новые угрозы известного заболевания / Д. А. Кужель, Г. В. Матюшин, Е. А. Савченко // РФК. - 2023. - №1. С. 77.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aritmogennyy-prolaps-mitralnogo-klapana-novye-ugrozy-izvestnogo-zabolevaniya> (дата обращения: 15.04.2025).

25. Лунева Н. Н. Акушерские и анестезиологические аспекты ведения перипартального периода у женщин с пролапсом митрального клапана (обзор литературы) / Н. Н. Лунева, А. А. Тараторина, Д. А. Батурина, К.М. Шкредова // Университетская клиника. - 2017. - №3-2. – с. 119.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/akusherskie-i-anesteziologicheskie-aspekty-vedeniya-peripartalnogo-perioda-u-zhenschin-s-prolapsom-mitralnogo-klapana-obzor> (дата обращения: 15.04.2025).

26. Макогончук И.С. Клинические и фундаментальные аспекты протезирования и транслокации хорд митрального клапана / И.С. Макогончук, А.В. Евтушенко, В.В. Евтушенко // СМЖ. - 2018. - №1. – с. 27.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskie-i-fundamentalnye-aspekty-protezirovaniya-i-translokatsii-hord-mitralnogo-klapana> (дата обращения: 15.04.2025).

27. Малев Э.Г. Пролапс митрального клапана / Э.Г. Малев, С.В. Реева, Э.В. Земцовский // Кардиология: новости, мнения, обучение. - 2016. - № 1. - С. 39.

28. Маркова М. М. Анализ динамики количества комплаентных пациентов в послеоперационном периоде после протезирования митрального клапана механическими протезами / М.М. Маркова, О С. Полунина, Д Г. Тарасов, Е А. Полунина // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. - 2022. - №3. – с. 30.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dinamiki-kolichestva-komplaentnyh-patsientov-v-posleoperatsionnom-period-posle-protezirovaniya-mitralnogo-klapana> (дата обращения: 15.04.2025).

29. Мартянова Ю.Б. Непосредственные результаты хирургического лечения дисплазий митрального клапана / Ю.Б. Мартянова, Д.А. Кондратьев, М.М. Маркова, Е.В. Заклязьминская, Д.Г. Тарасов // Клиническая и экспериментальная хирургия. - 2019. - №7. – С. 28.

30. Мартянова Ю.Б. Бессимптомная тяжелая митральная регургитация у пациентов с недифференцированной дисплазией соединительной ткани. Клинический случай своевременной диагностики и успешного лечения / Ю. Б. Мартянова, Е. Н. Чернышева, Д. А. Кондратьев, Е. А. Лялюкова // Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. - 2022. - No36. – с 42.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/asymptomatic-severe-mitral-regurgitation-in-patient-with-undifferentiated-connective-tissue-dysplasia-clinical-case-of-timely> (дата обращения: 15.04.2025).

31. Муратов Р. М. Проспективное рандомизированное сравнение непосредственных результатов резекционной и безрезекционной методики реконструкции при дегенеративном пролапсе задней митральной створки 97 //Бюллетень НЦССХ им. АН Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2021. – Т. 22. – №. S3. – С. 20.

32. Назыров Ф.Г. Наш опыт радикальной коррекции дефектов перегородок и сочетающихся с ним врожденных пороков сердца из правосторонней переднебоковой торакотомии / Ф.Г. Назыров, Х.К. Абралов, М.М. Махмудов, К. Б. Бердиев // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. - 2014. - №1. - С 119.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nash-opyt-radikalnoy-korreksii-defektov-peregorodok-i-sochetayuschihsya-s-nim-vrozhdennyh-porokov-serdtsa-iz-pravostoronney> (дата обращения: 15.04.2025).

33. Налетов А. В. и др. ПРОЛАПС МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) //Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2020. – Т. 5. – №. 4. – С. 80.

34. Николенко О. Сердечная гемодинамика и оксипролиновый обмен у пациентов с пролапсом митрального клапана в сочетании с сахарным диабетом 1 типа // Норвежский журнал развития международной науки. - 2021. - No56-2. – с. 6.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/cardiac-hemodynamics-and-oxypoline-exchange-in-patients-with-mitral-valve-prolapse-in-combination-with-type-1-diabetes-mellitus> (дата обращения: 15.04.2025).

35. Пиданов О.Ю. Случай одномоментной коррекции недостаточности митрального клапана и фибрилляции предсердий через правостороннюю миниторакотомию / О.Ю. Пиданов, К.В. Щербатюк, Н.А. Коломейченко, В.А. Цепенщиков, В.А. Дворянчикова // Анналы аритмологии. - 2018. - №1. – с. 34.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sluchay-odnomomentnoy-korreksii-nedostatochnosti-mitralnogo-klapana-i-fibrillyatsii-predserdiy-cherez-pravostoronnyuyu-mini> (дата обращения: 15.04.2025).

36. Рекомендации ESC/EACTS по ведению пациентов с клапанной болезнью сердца (2021). Российский кардиологический журнал. 2022;27(7):5-160. doi.org/10.15829/1560-4071-2022-5160.

37. Сазоненков М.А. Обзор методик и практика реконструктивных вмешательств на митральном клапане за период 2015-2020 гг. в кардиохирургическом отделении белгородской областной клинической больницы святителя Иоасафа / М.А. Сазоненков, Х.Х. Исмаев, А.С. Москалёв, Э.Э. Эрнст, Е.И. Селюкова // Актуальные проблемы медицины. - 2021. - №1. - с. 109.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodik-i-praktika-rekonstruktivnyh-vmeshatelstv-na-mitralnom-klapane-za-period-2015-2020-gg-v-kardiohirurgicheskom-otdelenii> (дата обращения: 15.04.2025).

38. Сазоненков М.А. Оперированный порок митрального клапана. Структура этиологии и видов оперативных вмешательств за период 2015-2020 гг в кардиохирургическом отделении БОКБ Святителя Иоасафа / М.А. Сазоненков, Х.Х. Исмаев, Э.Э. Эрнст, А.С. Москалев, А.В. Кузубова, И.В. Аскари, Н.Н. Ближенская, И.Б. Коваленко // Актуальные проблемы медицины. - 2020. - №43. - с. 592.

39. Скопин И.И. Реконструктивная коррекция пролапса митрального клапана искусственными нео хордами / И.И. Скопин, И.М. Цискаридзе // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. - 2017. - Т. 18. - № S3. - С. 21

40. Сокольская Н. О. и др. Интраоперационная чреспищеводная 3Dэхокардиография при выполнении реконструктивных операций на митральном клапане //Бюллетень НЦССХ им. АН Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2019. – Т. 20. – №. 7-8. – С. 594-601.

41. Сокольская Н. О., Копылова Н. С., Скопин И. И. Метод интраоперационной трехмерной чреспищеводной эхокардиографии для определения тактики операции при выраженной недостаточности митрального клапана //Бюллетень НЦССХ им. АН Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2020. – Т. 21. – №. 3. – С. 302-307.

42. Толстихина А. А. Возможности методики mitral valve quantification в кардиохирургии / А. А. Толстихина, Т. В. Машина, Д. В. Мрикаев, В. С. Джанкетова, О. И. Громова, Е. З. Голухова // Альманах клинической медицины. - 2017. - №8. – с. 635.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-metodiki-mitral-valve-quantification-v-kardiohirurgii> (дата обращения: 15.04.2025).

43. Тулеутаев Р. М. Реконструктивные вмешательства при пролапсе задней створки митрального клапана у больных с мезенхимальной дисплазией : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.26 / Тулеутаев Рустем Мухтарович. – Новосиб., 2017. – 146 с.

44. Шарифулин Р. М. Результаты транскатетерного протезирования митрального клапана / Р.М. Шарифулин, А.В. Богачев-Прокофьев, И.Ю. Журавлева, Т. П. Тимченко, С. И. Железнев, А. М. Караськов // РКЖ. - 2018. - №11. – с. 137.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-transkateternogo-protezirovaniya-mitralnogo-klapana> (дата обращения: 15.04.2025).

45. Ярков И. В. Применение метода непрерывной шовной аннулопластики при пороках митрального клапана диспластической этиологии / И. В. Ярков, С. В. Исаков, Л. Е. Елисеев, А. В. Гурщенков, О. Ю. Яхно, И. В. Сухова, М. Л. Гордеев // Вестн. хир. - 2012. - №3. – с. 62.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-nepreryvnoy-shovnoy-annuloplastiki-pri-porokah-mitralnogo-klapana-displasticheskoy-etilogii> (дата обращения: 15.04.2025). с 62

46. Земцовский Э.В., Гордеев М.Л., Малев Э.Г. Клапанные пороки сердца. В книге: Кардиология. Национальное руководство. Москва, 2015. С. 582-604

47. 2020 ACC/AHA guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines //Journal of the American College of Cardiology. – 2021. – Т. 77. – №. 4. – С. e25-e197.

48. Agnino A, Antonazzo A, Albano G, Panisi P, Gerometta P, Piti A, Anselmi A.J Cardiovasc Med (Hagerstown) Strategy-specific durability of mitral valve repair through the video-assisted right minithoracotomy approach. 2019 Mar;20(3):137-144. doi: 10.2459/JCM.0000000000000753.

49. Agnino A., Anselmi A. Robotic Mitral Valve Repair Through Nonresectional Posterior Leaflet Remodeling // Innovations (Philadelphia). – 2020. – Vol. 15, № 3. – P. 272–274. – DOI: 10.1177/1556984520918960.

50. Alkhouli M., Alqahtani F., Simard T., Pislaru S., Schaff H.V., Nishimura R.A. Predictors of Use and Outcomes of Mechanical Valve Replacement in the United States (2008–2017) // J Am Heart Assoc. – 2021. – Vol. 10, № 9. – e019929. – doi: 10.1161/JAHA.120.019929.

51. Al-Tawil M, Butt S, Reap S, Duric B, Harahwa T, Chandiramani A, Zeinah M, Harky A. Transseptal vs Transapical Transcatheter Mitral Valve-in-Valve and

- Valve-in-Ring Implantation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Curr Probl Cardiol.* 2023 Jul;48(7):101684. doi:10.1016/j.cpcardiol.2023.101684
52. Althunayyan A. et al. Mitral valve prolapse //Expert review of cardiovascular therapy. – 2019. – T. 17. – №. 1. – C. 43-51
53. Aluru JS, Barsouk A, Saginala K, Rawla P, Barsouk A. Valvular Heart Disease Epidemiology. *Med Sci (Basel).* – 2022 Jun 15. – Vol. 10, № 2. – P. 32. – doi: 10.3390/medsci10020032.
54. Amin A, Kumar R, Mokhtassi SS, Alassiri AK, Odaman A, Khan MAR, Lakshmana S, Din ZU, Acharya P, Cheema HA, Nashwan AJ, Khan AA, Hussain A, Bhudia S, Vincent RP. Minimally invasive vs. conventional mitral valve surgery: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Front Cardiovasc Med.* 2024 Aug 12;11:1437524. doi: 10.3389/fcvm.2024.1437524.
55. Ancona R., Pinto S. C. Mitral valve incompetence: epidemiology and causes //EJ Cardiol Pract. – 2018. – T. 16. – №. 11
56. Anttila V, Malmberg M, Gunn J, Rautava P, Kytö V. Infective endocarditis and outcomes of mitral valve replacement. *Eur J Clin Invest.* – 2021 Sep. – Vol. 51, № 9. – P. e13577. – doi: 10.1111/eci.13577.
57. Assadi H., Grafton-Clarke C., Demirkiran A., van der Geest R.J., Nijveldt R., Flather M., Swift A.J., Vassiliou V.S., Swoboda P.P., Dastidar A., Greenwood J.P., Plein S., Garg P. Mitral regurgitation quantified by CMR 4D-flow is associated with microvascular obstruction post reperfused ST-segment elevation myocardial infarction // BMC Res Notes. – 2022. – Vol. 15, № 1. – P. 181. – doi: 10.1186/s13104-022-06063-7.
58. Axtell AL, Moonsamy P, Dal-Bianco JP, Passeri JJ, Sundt TM, Melnitchouk S. Minimally Invasive Nonresectional Mitral Valve Repair Can Be Performed With Excellent Outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2020 Feb;109(2):437-444. doi: 10.1016/j.athoracsur.2019.07.029
59. Babliak O, Lazoryshynets V, Demianenko V, Babliak D, Marchenko A, Revenko K, Melnyk Y, Stohov O. New approach to the mitral valve through the left anterior minithoracotomy for combined valve and coronary surgical procedures. *JTCVS Tech.* 2023 Dec 6;24:57-63. doi: 10.1016/j.xjtc.2023.11.015
60. Beyersdorf F., Vahanian A., Milojevic M., et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) // *Eur J Cardiothorac Surg.* – 2021. – Vol. 60, № 4. – P. 727–800.

61. Bini T, Agostini C, Stolcova M, Meucci F, Di Mario C. One more option in heart failure: correction of mitral regurgitation with MitraClip®. *Intern Emerg Med*. 2019 Oct;14(7):1033-1040. doi: 10.1007/s11739-019-02140-1.
62. Bonow R.O., O'Gara P.T., Adams D.H., et al. Focused update of the 2017 ACC expert consensus decision pathway on the management of mitral regurgitation: a report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee // *J Am Coll Cardiol*. – 2020. – Vol. 75. – P. 2236–2270. – doi: 10.1016/j.jacc.2020.02.005.
63. Boudoulas KD, Pitsis AA, Mazzaferri EL, Gumina RJ, Triposkiadis F, Boudoulas H. Floppy mitral valve/mitral valve prolapse: A complex entity with multiple genotypes and phenotypes. *Prog Cardiovasc Dis*. 2020 May-Jun;63(3):308-326. doi: 10.1016/j.pcad.2020.03.004.
64. Braunberger E., Deloche A., Berrebi A., Chachques J.C., Etievent P., Carpentier A. Very long-term results (more than 20 years) of valve repair with Carpentier's techniques in nonrheumatic mitral valve insufficiency // *Circulation*. – 2001. – Vol. 104, suppl_1. – P. 8–11.
65. Brega C, Raviola E, Zucchetta F, Tripodi A, Albertini A. Periareolar approach in female patients undergoing mitral and tricuspid valve surgery: An almost invisible surgical access. *J Card Surg*. 2022 Sep;37(9):2581-2585. doi: 10.1111/jocs.16693
66. Brescia AA, Watt TMF, Murray SL, Rosenbloom LM, Kleeman KC, Allgeyer H, Eid J, Romano MA, Bolling SF; Michigan Mitral Research Group. Rheumatic mitral valve repair or replacement in the valve-in-valve era. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022 Feb;163(2):591-602.e1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2020.04.
67. Calafiore AM, Totaro A, Testa N, Di Mauro M. Minimally
68. Camaj A, Thourani VH, Gillam LD, Stone GW. Heart Failure and Secondary Mitral Regurgitation: A Contemporary Review. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv*. 2023 Dec 4;2(6Part B):101195. doi: 10.1016/j.jscai.2023.101195
69. Carpentier A, Loulmet D, Carpentier A, et al. Open heart operation under videosurgery and minithoracotomy. First case (mitral valvuloplasty) operated with success. Article in French. *C R Acad Sci III*. 1996;319(3):219-223
70. Carpentier A. Cardiac valve surgery: the “French correction” // *J Thorac Cardiovasc Surg*. – 1983. – Vol. 86, № 3. – P. 323–337.
71. Castillo J.G., Anyanwu A.C., Fuster V., Adams D.H. A near 100% repair rate for mitral valve prolapse is achievable in a reference center: implications for future guidelines // *J Thorac Cardiovasc Surg*. – 2012. – Vol. 144. – P. 308–312. – doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.12.054.

72. Castillo-Sang M., Nguyen T.C. A Simplified Approach Step-by-Step with Pearls and Pitfalls for Minimally Invasive Mitral Valve Surgery (Non-redo) // *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2022.
73. Chan K.L., Chen S.Y., Chan V., Hay K., Mesana T., Lam B.K. Functional significance of elevated mitral gradients after repair for degenerative mitral regurgitation // *Circ Cardiovasc Imaging*. – 2013. – Vol. 6. – P. 1041–1047. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.112.000688.
74. Chan V., Chen S.Y., Mesana T.G., Ruel M., Chan K.L., Verma S. Randomized, controlled trial comparing mitral valve repair with leaflet resection versus leaflet preservation on functional mitral stenosis: the CAMRA CardioLink-2 study // *Circulation*. – 2020. – Vol. 142, № 14. – P. 1342–1350. – DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.045272.
75. Chan V., Chu M.W.A., Leong-Poi H., Latter D.A., Hall J., Thorpe K.E., de Varennes B.E., Quan A., Tsang W., Dhingra N., Yared K., Teoh H., Chu F.V., Chan K.L., Mesana T.G., Connelly K.A., Ruel M., Jüni P., Mazer C.D., Verma S. Randomised trial of mitral valve repair with leaflet resection versus leaflet preservation on functional mitral stenosis (The CAMRA CardioLink-2 Trial) // *BMJ Open*. – 2017. – Vol. 7, № 5. – e015032. doi: 10.1136/bmjopen-2016-015032.
76. Chehab O., Roberts-Thomson R., Ng Yin Ling C., et al. Secondary mitral regurgitation: pathophysiology, proportionality and prognosis // *Heart*. – 2020. – Vol. 106, № 10. – P. 716–723. – doi: 10.1136/heartjnl-2019-316238.
77. Chen J, Yang ZG, Ma ES, Zhang Q, Liu X, Guo YK. Preoperative assessment of mitral valve abnormalities in left atrial myxoma patients using cardiac CT. *Oncotarget*. – 2017 Mar 11. – Vol. 8, № 34. – P. 57583-57593. – doi: 10.18632/oncotarget.16139.
78. Cheung F.P., He C., Eaton P.R., Dimitriou J., Newcomb A.E. Concomitant Mitral Regurgitation in Patients Undergoing Surgical Aortic Valve Replacement for Aortic Stenosis: A Systematic Review // *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. – 2022. – Vol. 28, № 3. – P. 214–222. – doi: 10.5761/atcs.0a.21-00170.
79. Cho JS, Youn HJ, Her SH, Park MW, Kim CJ, Park GM, Jeong MH, Cho JY, Ahn Y, Kim KH, Park JC, Seung KB, Cho MC, Kim CJ, Kim YJ, Han KR, Kim HS. The Prognostic Value of the Left Ventricular Ejection Fraction Is Dependent upon the Severity of Mitral Regurgitation in Patients with Acute Myocardial Infarction. Korea Acute Myocardial Infarction Registry Investigators. *J Korean Med Sci*. – 2015 Jul. – Vol. 30, № 7. – P. 903-910. – doi: 10.3346/jkms.2015.30.7.903.
80. Chong H, Li J, Xue Y, Zhu X, Zhang H, Wang J, Cao H. "Collar-like" neocommissure in mitral valve repair for extensive commissural prolapse. *JTCVS Tech*. 2022 Aug 13;15:73-77. doi: 10.1016/j.xjtc.2022.07.025.

81. Cimino S, Guarracino F, Valenti V, Frati G, Sciarretta S, Miraldi F, Agati L, Greco E. Echocardiography and Correction of Mitral Regurgitation: An Unbreakable Link. *Cardiology*. 2020;145(2):110-120. doi: 10.1159/000504248
82. Cohn L.H., Couper G.S., Aranki S.F., Rizzo R.J., Kinchla N.M., Collins J.J. Long-term results of mitral valve reconstruction for regurgitation of the myxomatous mitral valve // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 1994. – Vol. 107. – P. 143–150.
83. Current Discoveries and Interventions for Barlow's Disease. Siordia JA. *Curr Cardiol Rep*. 2016 Aug;18(8):73. doi: 10.1007/s11886-016-0754-5.
84. David T.E., Armstrong S., Ivanov J., Rakowski H., David C.M., Feindel C.M. Long-term outcomes of chordal replacement with expanded polytetrafluoroethylene sutures to repair mitral leaflet prolapse // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2020. – Vol. 160, № 2. – P. 385–394.e1. – doi: 10.1016/j.jtcvs.2019.08.111.
85. David T.E., David C.M., Manlhiot C., Colman J.M. Long-term results of mitral valve repair for regurgitation due to leaflet prolapse // *J Am Coll Cardiol.* – 2019. – Vol. 74, № 8. – P. 1044–1053.
86. De Bonis M., Lapenna E., Alfieri O. Edge-to-edge Alfieri technique for mitral valve repair: which indications? // *Current Opinion in Cardiology.* – 2013. – Vol. 28, № 2. – P. 152–157. – DOI: 10.1097/HCO.0b013e32835b9256.
87. Del Forno B., Tavana K., Ruffo C., Carino D., Lapenna E., Ascione G., Bisogno A., Belluschi I., Scarale M.G., Nonis A., Monaco F., Alfieri O., Castiglioni A., Maisano F., De Bonis M. Neochordae implantation versus leaflet resection in mitral valve posterior leaflet prolapse and dilated left ventricle: a propensity score matching comparison with long-term follow-up // *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* – 2023. – Vol. 64, № 4. – Article ID: ezad274. – DOI: 10.1093/ejcts/ezad274.
88. Delling F. N., Vasan R. S. Epidemiology and pathophysiology of mitral valve prolapse: new insights into disease progression, genetics, and molecular basis // *Circulation.* – 2014. – T. 129. – №. 21. – C. 2158-2170. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.006702
89. Dolor-Torres M. C., Ling L. H. Surgical timing of degenerative mitral regurgitation: what to consider // *Journal of cardiovascular ultrasound.* – 2012. – T. 20. – №. 4. – C. 165-17
90. Donal E., Panis V. Interaction between mitral valve apparatus and left ventricle. Functional mitral regurgitation: A brief state-of-the-art overview // *Advances in Clinical and Experimental Medicine.* – 2021. – Vol. 30, № 10. – P. 991–997.
91. D'Onofrio A, Fiocco A, Nadali M, Mastro F, Aruta P, Lorenzoni G, Pittarello D, Gerosa G; Padova Neochord Working Group. Outcomes of transapical mitral valve repair with neochordae implantation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2023 Mar;165(3):1036-1046.e4. doi: 10.1016/j.jtcvs.2022.02.059

92. Dziadzko V, Clavel MA, Dziadzko M, Medina-Inojosa JR, Michelena H, Maalouf J, Nkomo V, Thapa P, Enriquez-Sarano M. Outcome and undertreatment of mitral regurgitation: a community cohort study. *Lancet* 2018;391:960–969 doi: 10.1016/S0140-6736(18)30473-2
93. Dziadzko V., Dziadzko M., Medina-Inojosa J.R., et al. Causes and mechanisms of isolated mitral regurgitation in the community: clinical context and outcome // *Eur Heart J.* – 2019. – Vol. 40. – P. 2194–2202.
94. El Sabbagh A, Reddy YNV, Nishimura RA. Mitral Valve Regurgitation in the Contemporary Era: Insights Into Diagnosis, Management, and Future Directions. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2018 Apr;11(4):628-643. doi: 10.1016/j.jcmg.2018.01.009
95. El-Andari R., Kang J., Bozso S., Moon M., Nagendran J. Minimally invasive complex neochordal reconstruction for mitral valve regurgitation // *JTCVS Tech.* – 2024. – Vol. 27. – P. 91–95. – doi: 10.1016/j.xjtc.2024.05.012.
96. Emerging Technologies for Heart Diseases. Chapter 21—Colli A. Transcatheter mitral valve therapies for degenerative and functional mitral regurgitation. 1st ed. Cambridge, MA, USA: Academic Press (2020)
97. Enriquez-Sarano M, Akins CW, Vahanian A. Mitral regurgitation. *Lancet.* – 2009. – Vol. 373. – P. 1382-1394.
98. Estévez-Loureiro R, Lorusso R, Taramasso M, Torregrossa G, Kini A, Moreno PR. Management of Severe Mitral Regurgitation in Patients With Acute Myocardial Infarction: JACC Focus Seminar 2/5. *J Am Coll Cardiol.* – 2024 May 7. – Vol. 83, № 18. – P. 1799-1817. – doi: 10.1016/j.jacc.2023.09.840.
99. Faisaluddin M, Ahmed A, Patel H, Thakkar S, Patel B, Balasubramanian S, Feitell SC, Shekar P, Rowin E, Maron M, Ganatra S, Dani SS. Surgical Outcomes of Septal Myectomy With and Without Mitral Valve Surgeries in Hypertrophic Cardiomyopathy: a National Propensity-Matched Analysis (2005 to 2020). *Am J Cardiol.* – 2023 Oct 15. – Vol. 205. – P. 276-282. – doi: 10.1016/j.amjcard.2023.07.150.
100. Faletra FF, Leo LA, Paiocchi VL, Schlossbauer SA, Pavon AG, Ho SY, Maisano F. Morphology of Mitral Annular Disjunction in Mitral Valve Prolapse. *J Am Soc Echocardiogr.* 2022 Feb;35(2):176-186. doi: 10.1016/j.echo.2021.09.002.
101. Falk V., Seeburger J., Czesla M., Borger M.A., Will A., Kuntze T., Mohr F.W. How does the use of polytetrafluoroethylene neochordae for posterior mitral valve prolapse (loop technique) compare with leaflet resection? A prospective randomized trial // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* – 2008. – Vol. 136, № 5. – P. 1200–1206. – DOI: 10.1016/j.jtcvs.2008.03.068.

102. Farhan S, Silbiger JJ, Halperin JL, et al. Pathophysiology, Echocardiographic Diagnosis, and Treatment of Atrial Functional Mitral Regurgitation: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol.* – 2022. – Vol. 80. – P. 2314-2330.
103. Fatehi Hassanabad A, Nagase FNI, Basha AM, Hammal F, Menon D, Kent WDT, Ali IS, Nagendran J, Stafinski T. A Systematic Review and Meta-Analysis of Robot-Assisted Mitral Valve Repair. *Innovations (Phila).* 2022 Nov-Dec;17(6):471-481. doi: 10.1177/15569845221141488.
104. Formica F, Galligani A, Tuttolomondo D, Hernandez-Vaquero D, D'Alessandro S, Singh G, Benassi F, Grassa G, Pattuzzi C, Maestri F, Nicolini F. Long-term outcomes comparison of mitral valve repair or replacement for secondary mitral valve regurgitation. An updated systematic review and reconstructed time-to-event study-level meta-analysis.
105. Formigosa LAC, Dos Santos LF, Martins JDN, de Brito BS, de Miranda Silva HV, da Silva RLS, do Carmo JDCB, Castilho SM. Management of primary cardiac leiomyosarcoma. *Ecancermedicalscience.* 2023 Jun 15;17:1562. doi: 10.3332/ecancer.2023.1562.
106. Francica A, Barbero C, Tonelli F, Cerillo AG, Lodo V, Centofanti P, Marchetto G, Di Credico G, De Paulis R, Stefano P, Luciani GB, Onorati F, Rinaldi M. Minimally Invasive Mitral Valve Surgery in Elderly Patients: Results from a Multi-center Study. *J Clin Med.* 2024 Oct 23;13(21):6320. doi: 10.3390/jcm13216320.
107. Gammie JS, Chikwe J, Badhwar V, et al. Isolated mitral valve surgery: the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database analysis. *Ann Thorac Surg* 2018; 106: 716–727
108. Gazoni L.M., Fedoruk L.M., Kern J.A., Dent J.M., Reece T.B., Tribble C.G. A simplified approach to degenerative disease: triangular resections of the mitral valve // *Ann Thorac Surg.* – 2007. – Vol. 83. – P. 1658–1665.
109. Gerbode F., Kerth W.J., Osborn J.J., Selzer A. Correction of Mitral Insufficiency by Open Operation // *Annals of Surgery.* – 1962. – Vol. 155. – P. 846–853.
110. Gertz Z.M., Raina A., Saghy L., et al. Evidence of atrial functional mitral regurgitation due to atrial fibrillation: reversal with arrhythmia control // *J Am Coll Cardiol.* – 2011. – Vol. 58. – P. 1474–1481.
111. Gillinov A.M., Mihaljevic T., Javadikasgari H., Suri R.M., Mick S.L., Navia J.L., Desai M.Y., Bonatti J., Khosravi M., Idrees J.J., Lowry A.M., Blackstone E.H., Svensson L.G. Early Results of Robotically Assisted Mitral Valve Surgery: Analysis of the First 1000 Cases // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* – 2018. – Vol. 155, № 1. – P. 82–91.e2. – DOI: 10.1016/j.jtcvs.2017.07.037.

112. Gupta A, Darbari A, Mishra A. Excision of a left atrial myxoma with mitral and tricuspid valve repair. *Multimed Man Cardiothorac Surg.* – 2020 Dec 24. – Vol. 2020. – doi: 10.1510/mmcts.2020.080.
113. Hegeman RMJJ, Gheorghe LL, de Kroon TL, van Putte BP, Swaans MJ, Klein P. State-of-the-Art Review: Technical and Imaging Considerations in Novel Trans-apical and Port-Access Mitral Valve Chordal Repair for Degenerative Mitral Regurgitation. *Front Cardiovasc Med.* 2022 Apr 12;9:850700. doi: 10.3389/fcvm.2022.850700
114. Hetzer R., Delmo Walter E. Folding or plication technique in mitral valve repair: New or renamed? // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* – 2013. – Vol. 145, № 6. – P. 1686–1687. – DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.02.055.
115. Hibino M., Koyama T., Fukushima S., Takaseya T., Tamaki Y., Kato Y., Yamauchi T., Fukuda K., Sawa Y. Leaflet resection vs preservation for degenerative mitral regurgitation: functional outcomes and mitral stenosis at 12 months in a randomized trial // *Canadian Journal of Cardiology.* – 2022. – Vol. 38, № 8. – P. 1089–1097. – DOI: 10.1016/j.cjca.2022.01.015.
116. Hiraoka A., Hayashida A., Toki M., Chikazawa G., Yoshitaka H., Yoshida K., Sakaguchi T. Impact of type and size of annuloplasty prosthesis on hemodynamic status after mitral valve repair for degenerative disease // *Int J Cardiol Heart Vasc.* – 2020. – Vol. 28. – 100517. doi: 10.1016/j.ijcha.2020.100517.
117. Holst KA, Hanson KT, Ommen SR, Nishimura RA, Habermann EB, Schaff HV. Septal Myectomy in Hypertrophic Cardiomyopathy: National Outcomes of Concomitant Mitral Surgery. *Mayo Clin Proc.* – 2019 Jan. – Vol. 94, № 1. – P. 66-73. – doi: 10.1016/j.mayocp.2018.07.022.
118. Iarkov I.V., Isakov S.V., Eliseev L.E., Gurshchenkov A.V., Iakhno O.Iu., Sukhova I.V., Gordeev M.L. Application of the method of continuous suture annuloplasty for mitral valve disease of dysplastic etiology // *Vestnik Khirurgii I.I. Grek.* – 2012. – Vol. 171, № 3. – P. 62–66.
119. Iddawela S, Joseph PJS, Ganeshan R, Shah HI, Olatigbe TAT, Anyu AT, Hadi K, Tarmahomed A, Harky A. Paediatric mitral valve disease - from presentation to management. *Eur J Pediatr.* 2022 Jan;181(1):35-44. doi: 10.1007/s00431-021-04208-7.
120. Iliakis P., Dimitriadis K., Pyrpyris N., Beneki E., Theofilis P., Tsioufis P., Kamperidis V., Aznaouridis K., Aggeli K., Tsioufis K. Atrial Functional Mitral Regurgitation: From Diagnosis to Current Interventional Therapies // *J Clin Med.* – 2024 Aug 25. – Vol. 13, № 17. – P. 5035. – doi: 10.3390/jcm13175035.
121. invasive mitral valve repair: for every patient, for every surgeon or still a work in progress? *J Thorac Dis.* 2020 Apr;12(4):1621-1623. doi: 10.21037/jtd.2020.02.39.

122. Is Jegaden O, Al Shamry A, Ashafy S, Mahdi A, Eker A. robotic assistance an added value in minimally invasive mitral valve surgery? A meta-analysis from propensity score-matched series. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2023 May;31(4):369-377. doi: 10.1177/02184923231166352.
123. Javadikasgari H., Suri R.M., Tappuni B., Lowry A.M., Mihaljevic T., Mick S., Gillinov A.M. Robotic Mitral Valve Repair for Degenerative Posterior Leaflet Prolapse // *Annals of Cardiothoracic Surgery.* – 2017. – Vol. 6, № 1. – P. 27–32. – DOI: 10.21037/acs.2017.01.07.
124. Ji Q, Qi XM, Shen JQ, Wang YL, Yang Y, Ding WJ, Xia LM, Wang CS. Patients over 70 years of age with moderate ischemic mitral regurgitation undergoing surgical revascularization plus mitral valve repair: insights from a single-center study of propensity-matched data. *Cardiovasc Diagn Ther.* – 2019 Dec. – Vol. 9, № 6. – P. 568-577. – doi: 10.21037/cdt.2019.10.06.
125. Jiang Q., Yu T., Huang K., Liu L., Zhang X., Hu S. Feasibility, safety, and short-term outcome of totally thoracoscopic mitral valve procedure // *Journal of Cardiothoracic Surgery.* – 2018. – Vol. 13, № 1. – P. 133. – DOI: 10.1186/s13019-018-0819-1.
126. Johnston D.R., Gillinov A.M., Blackstone E.H., Griffin B.P., Stewart W.J., Sabik J.F., Svensson L.G., Lytle B.W. Surgical repair of posterior mitral valve prolapse: implications for guidelines and percutaneous repair // *Ann Thorac Surg.* – 2010. – Vol. 89, № 5. – P. 1385–1394.
127. Kheiri B., Zayed Y., Barbarawi M., Osman M., Chahine A., Ahmed S., Bachuwa G., Hassan M., Alkhouli M., Feldman T., Bhatt D.L. Interventions for Secondary Mitral Regurgitation in Patients With Heart Failure: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Comparisons of Surgery, Medical Therapy and Transcatheter Intervention// *Cardiovasc Revasc Med.* – 2020 Feb. – Vol. 21, № 2. – P. 155–163. – doi: 10.1016/j.carrev.2019.04.008.
128. Klug G., Feistritz H.J., Reinstadler S.J., Reindl M., Tiller C., Holzknicht M., Mayr A., Müller S., Bauer A., Metzler B. Impact of posteromedial papillary muscle infarction on mitral regurgitation during ST-segment elevation myocardial infarction // *Int J Cardiovasc Imaging.* – 2020 Mar. – Vol. 36, № 3. – P. 503–511. – doi: 10.1007/s10554-019-01726-2.
129. Konda T. et al. Mitral annular disjunction in patients with primary severe mitral regurgitation and mitral valve prolapse // *Echocardiography.* – 2020. – T. 37. – №. 11. – C. 1716-1722.
130. Kotecha D., Lam C.S., Van Veldhuisen D.J., et al. Heart Failure With Preserved Ejection Fraction and Atrial Fibrillation: Vicious Twins // *J Am Coll Cardiol.* – 2016. – Vol. 68. – P. 2217–2228.

131. Kowalówka A.R., Onyszczuk M., Wańha W., Deja M.A. Do we have to operate on moderate functional mitral regurgitation during aortic valve replacement for aortic stenosis? // *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* – 2016. – Vol. 23, № 5. – P. 806–809. – doi: 10.1093/icvts/ivw212.
132. Kumar B, Raj R, Jayant A, Kuthe S. Left atrial myxoma, ruptured chordae tendinae causing mitral regurgitation and coronary artery disease. *Ann Card Anaesth.* – 2014 Apr-Jun. – Vol. 17, № 2. – P. 133-136. – doi: 10.4103/0971-9784.129850.
133. Kuntze T., Borowski A., Fukui T., Czesla M., Lichtenberg A., Akhyari P., Albes J.M. Early and mid-term results of mitral valve repair using premeasured Gore-Tex loops ('loop technique') // *Eur J Cardiothorac Surg.* – 2008. – Vol. 33, № 4. – P. 566–572.
134. Lamelas J., Aberle C.M., Gnanashanmugam S. Innovative Approaches to Mitral Valve Repair and Replacement // In: *Valvular Heart Disease.* – London: Springer, 2020. – P. 131–176.
135. Lange R., Schäfers H.J., Tassani-Prell P., Siniawski H., Voss B., Bauernschmitt R., Schöndube F.A., Kostolny M., Schreiber C., Müller P.E. Mitral valve repair with the new semirigid partial Colvin–Galloway Future annuloplasty band // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2008. – Vol. 135, № 5. – P. 1087–1093.e4.
136. Lazam S, Vanoverschelde JL, Tribouilloy C et al. Twenty-year outcome after mitral repair versus replacement for severe degenerative mitral regurgitation: analysis of a large, prospective, multicentre, international registry. *Circulation* 2017; 135: 410–422.
137. Lehr EJ, Rodriguez E and Chitwood WR Jr. Minimally invasive and robotic mitral valve surgery. In: Cohn LH (ed) *Cardiac surgery in the adult.* 4th edition. New York: McGraw-Hill, 2012.
138. Lillehei C.W., Gott V.L., Dewall R.A. The surgical treatment of stenotic or regurgitant lesions of the mitral and aortic valves by direct vision utilizing a pump-oxygenator // *J Thorac Surg.* – 1958. – Vol. 35, № 2. – P. 154–191.
139. Lin X., Chen L., Zhang D., Luo S., Sheng Y., Liu X., Liu Q., Li J., Shi B., Peng G., Zhong X., Huang Y., Li D., Qin G., Yin Z., Xu J., Meng C., Liu Y. Prediction of Surgical Approach in Mitral Valve Disease by XGBoost Algorithm Based on Echocardiographic Features // *J Clin Med.* – 2023. – Vol. 12, № 3. – Article number: 1193. – doi: 10.3390/jcm12031193.
140. Ma J., Liu J., Wei P., Yao X., Zhang Y., Fang L., Chen Z., Liu Y., Tan T., Wu H., Huang H., Xie B., Chen J., Zhuang J., Guo H. Quadrangular resection versus chordal replacement for degenerative posterior mitral leaflet prolapse // *Annals of Translational Medicine.* – 2021. – Vol. 9, № 1. – P. 60. – DOI: 10.21037/atm-20-7475.

151. Marin Cuartas M, Javadikasgari H, Pfannmueller B, Seeburger J, Gillinov AM, Suri RM, Borger MA. Mitral valve repair: Robotic and other minimally invasive approaches. *Prog Cardiovasc Dis.* 2017 Nov-Dec;60(3):394-404. doi: 10.1016/j.pcad.2017.11.002.)
152. Maron BJ. Clinical Course and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy. *N Engl J Med.* – 2018 Aug 16. – Vol. 379, № 7. – P. 655-668. – doi: 10.1056/NEJMra1710575.
153. Mazine A., Friedrich J.O., Nedadur R., Verma S., Ouzounian M., Juni P., Puskas J.D., Yanagawa B. Systematic review and meta-analysis of chordal replacement versus leaflet resection for posterior mitral leaflet prolapse // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2018. – Vol. 155. – P. 120–128.e10. – doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.07.078.
154. Mazine A., Verma S., Yanagawa B. Mitral valve repair with resection versus neochordae: a call for high-quality evidence // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2018. – Vol. 155. – P. 601–602. – doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.10.034.
155. McGoon DC. 1960. Repair of mitral insufficiency due to ruptured chordae tendinae. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 39: 357–62.
156. Mehaffey H.J., Hawkins R.B., Schubert S.A., et al. Contemporary outcomes in reoperative mitral valve surgery // *Heart.* – 2018. – Vol. 104, № 8. – P. 652–656.
157. Menges H.J., Ankeney J.K., Hellerstein H.K. The clinical diagnosis and surgical management of ruptured mitral chordae tendineae // *Circulation.* – 1964. – Vol. 30. – P. 8–14.
158. Mesi O., Gad M.M., Crane A.D., et al. Severe Atrial Functional Mitral Regurgitation: Clinical and Echocardiographic Characteristics, Management and Outcomes // *JACC Cardiovasc Imaging.* – 2021. – Vol. 14. – P. 797–808.
159. Mihos CG, Yucel E, Santana O. A systematic review and meta-analysis of chordal replacement versus leaflet resection for isolated posterior mitral valve prolapse. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2017 Oct;58(5):779-786. doi: 10.23736/S0021-9509.17.09634-3.
160. Mil-Homens Luz F, Amorim MJ. ISCHEMIC MITRAL REGURGITATION - TO REPAIR OR REPLACE? LOOKING BEYOND THE VALVE. *Port J Card Thorac Vasc Surg.* – 2022 Apr 11. – Vol. 29, № 1. – P. 25-34. – doi: 10.48729/pjctvs.253.
161. Minimally invasive mitral valve repair: for every patient, for every surgeon or still a work in progress? Calafiore AM, Totaro A, Testa N, Di Mauro M. *J Thorac Dis.* 2020 Apr;12(4):1621-1623. doi: 10.21037/jtd.2020.02.39.
162. Mitral valve repair: Robotic and other minimally invasive approaches. Marin Cuartas M, Javadikasgari H, Pfannmueller B, Seeburger J, Gillinov AM, Suri RM,

- Borger MA. *Prog Cardiovasc Dis.* 2017 Nov-Dec;60(3):394-404. doi: 10.1016/j.pcad.2017.11.002.
163. Montanhesi PK, Ghoneim A, Gelinas J, Chu MWA. Simplifying Mitral Valve Repair: A Guide to Neochordae Reconstruction. *Innovations (Phila).* 2022 Jul-Aug;17(4):343-351. doi: 10.1177/15569845221115186
164. Moonen A., Ng M.K.C., Playford D., Strange G., Scalia G.M., Celermajer D.S. Atrial functional mitral regurgitation: prevalence, characteristics and outcomes from the National Echo Database of Australia // *Open Heart.* – 2023 Feb. – Vol. 10, № 1. – P. e002180. – doi: 10.1136/openhrt-2022-002180.
165. Mortada H, Alsuhaimeh A, Alkhamees N, Neel OF. Periareolar minimally invasive approach for cardiac surgery: a case series and description of technique with a review of literature. *J Cardiothorac Surg.* 2024 Aug 1;19(1):477. doi: 10.1186/s13019-024-02948-9
166. Mulinari L.A., Salerno T.A. Commentary: Return to the past with a view to the future // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery Techniques.* – 2021. – Vol. 10. – P. 74. – DOI: 10.1016/j.xjtc.2021.10.016.
167. Müller-Edenborn B., Minners J., Kocher S., Chen J., Zeh W., Lehrmann H., Allgeier J., Neumann F.J., Arentz T., Jadidi A. Amplified P-wave duration predicts new-onset atrial fibrillation in patients with heart failure with preserved ejection fraction // *Clin Res Cardiol.* – 2020 Aug. – Vol. 109, № 8. – P. 978–987. – doi: 10.1007/s00392-019-01590-z.
168. Nakamura K., Orii K., Abe T., Haida H., Hashimoto K., Kuniyoshi T. Triangular resection versus folding repair for simple posterior mitral leaflet lesions: case-control study // *Cardiovascular Diagnosis and Therapy.* – 2020. – Vol. 10, № 6. – P. 1839–1846. – DOI: 10.21037/cdt-20-760.
169. Nappi F. Assessing emerging causes of mitral regurgitation: atrial functional mitral regurgitation. *J Int Med Res.* – 2024. – Vol. 52. – P. 3000605241240583.
170. Nappi F. Atrial functional mitral regurgitation in cardiology and cardiac surgery // *J Thorac Dis.* – 2024 Aug 31. – Vol. 16, № 8. – P. 5435–5456. – doi: 10.21037/jtd-24-189.
171. Nardi P., Pellegrino A., Russo M., Bovio E., Scafuri A., Chiariello L. Survival and durability of mitral valve repair surgery for degenerative mitral valve disease // *J Card Surg.* – 2011. – Vol. 26, № 4. – P. 360–366.
172. Neubauer S, Kolm P, Ho CY, Kwong RY, Desai MY, Dolman SF, Appelbaum E, Desvigne-Nickens P, DiMarco JP, Friedrich MG, Geller N, Harper AR, Jarolim P, Jerosch-Herold M, Kim DY, Maron MS, Schulz-Menger J, Piechnik SK, Thomson K, Zhang C, Watkins H, Weintraub WS, Kramer CM; HCMR Investigators. Distinct Subgroups in Hypertrophic Cardiomyopathy in the NHLBI HCM Registry. *J Am*

- Coll Cardiol. – 2019 Nov 12. – Vol. 74, № 19. – P. 2333-2345. – doi: 10.1016/j.jacc.2019.08.1057.
173. Nickenig G, Schueler R. Mitral meets mortality. *Lancet*. 2018 Mar 10;391(10124):916-918. doi: 10.1016/S0140-6736(18)30500-2.)
174. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P., Fleisher L.A., Jneid H., Mack M.J., McLeod C.J., O'Gara P.T., Rigolin V.H., Sundt T.M., Thompson A. Mitral valve disease—current management and future challenges // *Lancet*. – 2016. – Vol. 387, № 10025. – P. 1324–1334.
175. Nisivaco S, McCarthy PM, Kruse J, Andre AC, Zhao M, Thomas JD. Late results of chord transfer and other techniques for anterior leaflet repair without neo-chords. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2023 Jul 14:S0022-5223(23)00606-2. doi: 10.1016/j.jtcvs.2023.05.047
176. Oezpeker UC, Barbieri F, Hoefer D, Bonaros N, Grimm M, Mueller L. Partial Upper Sternotomy is a Safe Alternative in Mitral Annulus Decalcification. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2022 Summer;34(2):502-509. doi: 10.1053/j.semtcvs.2021.04.053.
177. Okada Y, Nakai T, Kitai T. Role of Mitral Valve Repair for Mitral Infective Endocarditis. *Cardiol Clin*. – 2021 May. – Vol. 39, № 2. – P. 189-196. – doi: 10.1016/j.ccl.2021.01.005.
178. Oppell U.O., Mohr F.W. Chordal replacement for both minimally invasive and conventional mitral valve surgery using premeasured Gore-Tex loops // *Ann Thorac Surg*. – 2000. – Vol. 70, № 6. – P. 2166–2168.
179. Orozco Vinasco DM, Abello Sánchez M, Osorio Esquivel JE. Severe mitral regurgitation following resection of a giant atrial myxoma: Case report and literature review. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*. – 2013 Aug-Sep. – Vol. 60, № 7. – P. 403-406. – doi: 10.1016/j.redar.2012.05.024.
180. Özdemir H, Tuna F, Aktoz M, Taştekin N, Demirbağ Kabayel D. The mitral valve prolapse frequency in healthy females with generalized joint hypermobility: A case-control study. *Arch Rheumatol*. 2021 Jan 21;36(3):335-340. doi: 10.46497/ArchRheumatol.2021.8192
181. Padala S.M. Mechanics of the mitral valve after surgical repair – an in vitro study. – Georgia Institute of Technology, 2010.
182. Palma G, Torella M, De Simone G, et al. Anterolateral minithoracotomies for the radical correction of congenital heart defects. *Tex Heart Inst J*. 2009;36:575–9.
183. Papadimitraki ED, Patrianakos A, Pitsis A, Marketou M, Zacharaki A, Parthenakis F. Mitral commissural prolapse. *Echocardiography*. 2021 Apr;38(4):646-656. doi: 10.1111/echo.14984

184. Park M.H., Marin-Cuartas M., Imbrie-Moore A.M., Wilkerson R.J., Pandya P.K., Zhu Y., Wang H., Borger M.A., Woo Y.J. Biomechanical analysis of neo-chordal repair error from diastolic phase inversion of static left ventricular pressurization // JTCVS Tech. – 2022. – Vol. 12. – P. 54–64. – doi: 10.1016/j.xjtc.2022.01.009.
185. Parwani A.S., Kääb S., Friede T., Tilz R.R., Bauersachs J., Frey N., Hindricks G., Lewalter T., Rienstra M., Rillig A., Scherr D., Steven D., Kirchhof P., Pieske B. Catheter-based ablation to improve outcomes in patients with atrial fibrillation and heart failure with preserved ejection fraction: Rationale and design of the CABA-HFPEF-DZHK27 trial // Eur J Heart Fail. – 2024 Oct. – Vol. 26, № 10. – P. 2203–2212. – doi: 10.1002/ejhf.3373.
186. Passos L., Aymard T., Biaggi P., Morjan M., Emmert M.Y., Gruenenfelder J., Reser D. Midterm outcomes of minimally invasive mitral valve surgery in a heterogeneous valve pathology cohort: respect or resect? // Journal of Thoracic Disease. – 2023. – Vol. 15, № 6. – P. 3013–3024. – DOI: 10.21037/jtd-22-1796.
187. Percy E, Hirji SA, Yazdchi F, McGurk S, Kiehm S, Cook R, Kaneko T, Shekar P, Pelletier MP. Long-Term Outcomes of Right Minithoracotomy Versus Hemisternotomy for Mitral Valve Repair. Innovations (Phila). 2020 Jan/Feb;15(1):74-80. doi: 10.1177/1556984519891966
188. Perier P., Hohenberger W., Lakew F., Batz G., Urbanski P., Zacher M., Ziegelmüller J., Harringer W., Mohr F.W. Toward a new paradigm for the reconstruction of posterior leaflet prolapse: midterm results of the “respect rather than resect” approach // Ann Thorac Surg. – 2008. – Vol. 86, № 3. – P. 718–725.
189. Peters AS, Duggan JP, Trachiotis GD, Antevil JL. Epidemiology of Valvular Heart Disease. Surg Clin North Am. – 2022 Jun. – Vol. 102, № 3. – P. 517-528. – doi: 10.1016/j.suc.2022.01.008.
190. Petrus A. H. J. et al. Impact of recurrent mitral regurgitation after mitral valve repair for functional mitral regurgitation: long-term analysis of competing outcomes //European heart journal. – 2019. – T. 40. – №. 27. – C. 2206-2214
191. Pfannmüller B, Seeburger J, Misfeld M, Borger MA, Garbade J, Mohr FW. Minimally invasive mitral valve repair for anterior leaflet prolapse. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013 Jul;146(1):109-13. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.06.044
192. Potey K, Jhajhria N, Mallik M, Bhushan R, Aiyer P, Grover V. Our 10-Year Experience with Atrial Myxomas: Is Concurrent Valve Intervention Really Warranted? Braz J Cardiovasc Surg. – 2024 Feb 5. – Vol. 39, № 1. – P. e20230040. – doi: 10.21470/1678-9741-2023-0040.
193. Putnam AJ, Kebed K, Mor-Avi V, Rashedi N, Sun D, Patel B, Balkhy H, Lang RM, Patel AR. Prevalence of mitral annular disjunction in patients with mitral valve

- prolapse and severe regurgitation. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2020 Jul;36(7):1363-1370. doi: 10.1007/s10554-020-01818-4.
194. Ragnarsson S., Sjögren J., Sanchez R., Wierup P., Nozohoor S. Polytetrafluoroethylene neochordae is noninferior to leaflet resection in repair of isolated posterior mitral leaflet prolapse: a multicentre study // *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. – 2014. – Vol. 19, № 4. – P. 577–583. – doi: 10.1093/icvts/ivu225.
195. Reddy Y.N.V., Noseworthy P., Borlaug B.A., Albert N.M. Screening for Unrecognized HFpEF in Atrial Fibrillation and for Unrecognized Atrial Fibrillation in HFpEF // *JACC Heart Fail*. – 2024 Jun. – Vol. 12, № 6. – P. 990–998. – doi: 10.1016/j.jchf.2024.04.010.
196. Regurgitation: Insights From a Real-World Analysis and Future Research Directions // *Clin Cardiol*. – 2024 Oct. – Vol. 47, № 10. – P. e70015. – doi: 10.1002/clc.70015.
197. Romero Daza A. et al. Mitral valve prolapse morphofunctional features by cardiovascular magnetic resonance: more than just a valvular disease // *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*. – 2021. – T. 23. – №. 1. – C. 1-14.
198. Russell HM, Guerrero ME, Salinger MH, Manzuk MA, Pursnani AK, Wang D, Nemeh H, Sakhuja R, Melnitchouk S, Pershad A, Fang HK, Said SM, Kauten J, Tang GHL, Aldea G, Feldman TE, Bapat VN, George IM. Open Atrial Transcatheter Mitral Valve Replacement in Patients With Mitral Annular Calcification. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72:1437-48
199. Sakaguchi T. et al. Residual mitral regurgitation after repair for posterior leaflet prolapse—importance of preoperative anterior leaflet tethering // *Journal of the American Heart Association*. – 2018. – T. 7. – №. 11. – C. e008495.
200. Sanders C.A., Scanell J.G., Harthorne J.W., Austen W.G. Severe mitral regurgitation secondary to ruptured chordae tendineae // *Circulation*. – 1965. – Vol. 31. – P. 506–512.
201. Seeburger J., Borger M.A., Totsch M., Holzhey D., Funkat A.K., Mohr F.W. Minimal invasive mitral valve repair for mitral regurgitation: results of 1339 consecutive patients // *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. – 2008. – Vol. 34, № 4. – P. 760–765. – DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.06.026.
202. Sharma A, Dixit S, Sharma M, Mittal S, Shah A, Goyal S. Right thoracotomy with central cannulation for valve surgery: 10 years of experience. *J Cardiothorac Surg*. 2024 Oct 8;19(1):597. doi: 10.1186/s13019-024-02945-y.
203. Sideris K, Burri M, Prinzing A, Voss S, Krane M, Guenzinger R, Lange R, Voss B. Mitral valve repair with the edge-to-edge technique: A 20 years single-center experience. *J Card Surg*. 2021 Apr;36(4):1298-1304. doi: 10.1111/jocs.15377

204. Silaschi M. et al. Is mitral valve repair superior to mitral valve replacement in elderly patients? comparison of short-and long-term outcomes in a propensity-matched cohort // *Journal of the American Heart Association*. – 2016. – T. 5. – №. 8. – C. e003605.
205. Soulat-Dufour L., Lang S., Addetia K., et al. Restoring Sinus Rhythm Reverses Cardiac Remodeling and Reduces Valvular Regurgitation in Patients With Atrial Fibrillation // *J Am Coll Cardiol*. – 2022. – Vol. 79. – P. 951–961.
206. Stone GW, Abraham WT, Lindenfeld J, Kar S, Grayburn PA, Lim DS, Mishell JM, Whisenant B, Rinaldi M, Kapadia SR, Rajagopal V, Sarembock IJ, Brieke A, Marx SO, Cohen DJ, Asch FM, Mack MJ; COAPT Investigators. Five-Year Follow-up after Transcatheter Repair of Secondary Mitral Regurgitation. *N Engl J Med*. 2023 Jun 1;388(22):2037-2048. doi: 10.1056/NEJMoa2300213
207. Suda H, Koga N, Ohteki H, Natsuaki M, Itoh T. A case report of primary rhabdomyosarcoma of the heart treated with mitral valve replacement. *Kyobu Geka*. – 1992 Dec. – Vol. 45, № 13. – P. 1183-1186.
208. Suri R.M., Burkhart H.M., Schaff H.V. A novel method of leaflet reconstruction after triangular resection for posterior mitral valve prolapse // *Ann Thorac Surg*. – 2010. – Vol. 89. – P. 53–56.
209. Suri R.M., Orszulak T.A. Triangular resection for repair of mitral regurgitation due to degenerative disease // *Oper Tech Thorac Cardiovasc Surg*. – 2005. – Vol. 10. – P. 194–199.
210. Tabata M., Yanagisawa H. Nonresectional folding repair techniques for posterior leaflet lesions in degenerative mitral regurgitation // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery Techniques*. – 2021. – Vol. 10. – P. 68–73. – DOI: 10.1016/j.xjtc.2021.09.052.
211. Tarui T., Ishikawa N., Kiuchi R., Tomita S., Ohtake H., Watanabe G. Nonresectional Simplified Folding Technique in Robotic Mitral Valve Plasty: Comparison with Leaflet Resection Technique // *Heart Surgery Forum*. – 2018. – Vol. 21, № 3. – P. E145–E147. – DOI: 10.1532/hsf.1754.
212. Tepsuwan T, Rimsukcharoenchai C, Tantraworasin A, Taksaudom N, Woragidpoonpol S, Chuaratanaphong S, Nawarawong W. Comparison between mitral valve repair and replacement in active infective endocarditis. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. – 2019 Dec. – Vol. 67, № 12. – P. 1030-1037. – doi: 10.1007/s11748-019-01132-4.
213. Tiemuerniyazi X., Xu F., Song Y., Nan Y., Yang Z., Chen L., Zhao D., Zhao W., Feng W. Treatment of Moderate Functional Mitral Regurgitation during Aortic Valve Replacement: A Cohort Study // *Rev Cardiovasc Med*. – 2023. – Vol. 24, № 1. – P. 5. – doi: 10.31083/j.rcm2401005.

214. Toader DM. Echocardiographic quantification of mitral apparatus morphology and dynamics in patients with dilated cardiomyopathy. *J Int Med Res.* 2024 Feb;52(2):3000605231209830. doi: 10.1177/03000605231209830.
215. Tomšić A, Hiemstra YL, Bissessar DD, van Brakel TJ, Versteegh MIM, Ajmone Marsan N, Klautz RJM, Palmen M. Mitral valve repair in Barlow's disease with bileaflet prolapse: the effect of annular stabilization on functional mitral valve leaflet prolapse. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2018 Apr 1;26(4):559-565. doi: 10.1093/icvts/ivx366.
216. Ueyama HA, Gleason PT, Babaliaros VC, Greenbaum AB. Transcatheter Mitral Valve Replacement in Failed Bioprosthetic Valve, Ring, and Mitral Annular Calcification Associated Mitral Valve Disease Using Balloon Expandable Transcatheter Heart Valve. *Methodist Debaquey Cardiovasc J.* 2023 May 16;19(3):37-49. doi: 10.14797/mdcvj.1221.
217. Urena M, Himbert H, Brochet E, Carrasco JL, Iung B, Nataf P, Vahanian A. Transseptal Transcatheter Mitral Valve Replacement Using Balloon-Expandable Transcatheter Heart Valves. A Step-by-Step Approach. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017;10:1905-19
218. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al; ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2022;43(7):561-632. doi:10.1093/eurheartj/ehab395
219. Verbeke J, Demolder A, De Backer J, Timmermans F. Mitral Annular Disjunction: Associated Pathologies and Clinical Consequences. *Curr Cardiol Rep.* 2022 Dec;24(12):1933-1944. doi: 10.1007/s11886-022-01806-1.
220. Vodstrup HJ, Terp K. A case of open atrial implantation of a rapid deployment valve in a patient with severe mitral annular calcification. *JTCVS Tech.* 2020 Mar 5;3:133 -135. doi: 10.1016/j.xjtc.2020.02.029
221. Wamala I., Saeed M., Ghelani S.J., Gauvreau K., Hammer P.E., Vasilyev N.V., Del Nido P.J. A leaflet plication clip is an effective surgical template for mitral valve foldoplasty // *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* – 2018. – Vol. 53, № 5. – P. 939–944. – DOI: 10.1093/ejcts/ezx423.
222. Wang W, Li B, Wang Y, Piao H, Zhu Z, Xu R, Li D, Liu K. Experience of the management of coronary artery bypass graft only on moderate ischemic mitral regurgitation: A single-center retrospective study. *Medicine (Baltimore).* – 2019 Apr. – Vol. 98, № 17. – P. e14969. – doi: 10.1097/MD.00000000000014969.
223. Woo Y.J., MacArthur J.W. Jr. Simplified Nonresectional Leaflet Remodeling Mitral Valve Repair for Degenerative Mitral Regurgitation // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* – 2012. – Vol. 143, № 3. – P. 749–753.

224. Yang L.T., Enriquez-Sarano M., Scott C.G., Padang R., Maalouf J.F., Pellikka P.A., Michelena H.I. Concomitant Mitral Regurgitation in Patients With Chronic Aortic Regurgitation // *J Am Coll Cardiol.* – 2020 Jul 21. – Vol. 76, № 3. – P. 233–246. – doi: 10.1016/j.jacc.2020.05.051.
225. Yokoyama Y, Kuno T, Takagi H, Briasoulis A, Ota T. Conventional sternotomy versus right mini-thoracotomy versus robotic approach for mitral valve replacement/repair: insights from a network meta-analysis. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2022;63(4):492-497. doi:10.23736/S0021-9509.21.11902-0).
226. Zhang T, Dou Y, Luo R, Yang L, Zhang W, Ma K, Wang Y, Zhang X. A review of the development of interventional devices for mitral valve repair with the implantation of artificial chords. *Front Bioeng Biotechnol.* 2023 Jun 2;11:1173413. doi: 10.3389/fbioe.2023.1173413
227. Zhou S., McCarthy P.M., Vemulapalli S., et al. Trends in MitraClip, mitral valve repair, and mitral valve replacement from 2000 to 2016 // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2021. – Vol. 162, № 2. – P. 551–562.e4.
228. Zubarevich A, Yankov I, Merzlyakov Y, et al. Step-by-step minimally invasive aortic valve replacement: the RAT approach. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2021;36(3):420–3
229. Zussa C., Frater R.W., Polesel E., Galloni M., Valfre C. Artificial mitral valve chordae: experimental and clinical experience // *Ann Thorac Surg.* – 1990. – Vol. 50, № 3. – P. 367–373.
230. Патент на изобретение «Способ регулируемой безрезекционной реконструкции задней створки митрального клапана». Регистрационный № 2752340 от 30.10.2020. Заявка пат. 2020135836 Рос. Федерация: Дата регистрации 26.07.2021 Сазоненков М.А., Скопин И.И., Тумаев Е.Н., Лавров С.И