

На правах рукописи



Мацуганов Денис Алексеевич

**Прогнозирование рецидива фибрилляции предсердий
после биатриальной криоаблации по схеме «лабиринт»**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва - 2023

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Комаров Роман Николаевич

Официальные оппоненты:

Богачев-Прокофьев Александр Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина, Институт патологии кровообращения, директор Института

Сапельников Олег Валерьевич — доктор медицинских наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Минздрава России, отдел сердечно-сосудистой хирургии, лаборатория хирургических и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца, руководитель лаборатории

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится « 29 » июня 2023 года в 14.00 часов на заседании Диссертационного совета ДСУ 208.001.30 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) по адресу: 101000, г. Москва, Сверчков переулок, д. 5, Научно практический центр интервенционной кардиоангиологии Клинического центра

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан « ___ » _____ 2023 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор



Бабунашвили Автандил Михайлович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Фибрилляция предсердий (ФП) представляет собой распространенное заболевание, основным свойством которого становится хронические нарушения сердечного ритма. Статистические данные свидетельствуют, что ФП встречается все чаще. С каждым десятилетием жизни количество пациентов с таким нарушением удваивается. Например, в возрастной категории 50-59 лет фибрилляция предсердий встречается только у 5% людей. Но в возрастной категории 80-89 лет диагноз ставится уже 30% пациентов [Филатов А.Г., 2012]. Обычно данному заболеванию подвержены мужчины. У представителей сильной половины человечества оно встречается в 1,5 раза чаще, чем у женщин. Принимая во внимание широкий спектр патологических состояний, лежащих в основе данной аритмии, а также ряд ассоциированных состояний, ФП нередко усугубляет клиническое течение у пациентов с различной кардиальной патологией, так как сопровождается каскадом процессов анатомического и электрофизиологического ремоделирования. Вызывая клинические проявления и дискомфорт у большинства пациентов, ФП также опасна своими тромбоэмболическими осложнениями. Так, 20-30% от общего числа острых нарушений мозгового кровообращения связаны с ФП, а риск развития данного осложнения у пациентов с ФП увеличивается в 5 раз [Karnik A.K. и др., 2019; Lippi G. и др., 2021; Morillo C.A. и др., 2017]. Одним из методов хирургического лечения ФП считается процедура «лабиринт», предложенная J.L. Cox и соавт. в 1991 г. [Cox J.L. и др., 1991]. В группе пациентов с митральными пороками ФП встречается в 14 раз чаще, чем в общей популяции, являясь как осложнением, так и причиной развития митрального порока. Поскольку хирургическое лечение имеет неоспоримое преимущество перед другими методами восстановления и удержания синусового ритма, сочетанное выполнение операции «лабиринт» играет несомненную роль в повышении показателей выживаемости и качества жизни пациентов при коррекции митрального порока [Lee R. и др., 2012]. Необходимо отметить изобретение механизмов применения альтернативных источников энергии, которые актуальны для медицины. Речь идет, прежде всего, о воздействии холодом, радиочастотных, микроволновых, лазерных видах энергии и др. На базе альтернативных источников были созданы новые методы терапии различных сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе трансмурального повреждения предсердий. Перечисленные методы помогают добиться электрической изоляции предсердий, в результате чего изобретена операция «лабиринт IV». Она становится все более популярной. Более того, процедура выступает в качестве дополнения во время операций на сердце по поводу клапанной коррекции [Ratika Parkash и др., 2021]. Коррекция патологии митрального клапана (МК) в сочетании с операцией «лабиринт» является эффективным и безопасным методом

хирургического лечения больных с митральными пороками, осложненными ФП [Бокерия Л.А. и др., 2014]. Современные социально-экономические реалии диктуют свои условия большинству пациентов. Для них актуальной темой становится стоимость хирургического вмешательства и последующей терапии. Снизить расходы на обозначенные процедуры допускается без потери эффективности за счет прогнозирования рецидива фибрилляции предсердий до момента начала операции.

Также, отсутствует общее мнение в отношении показателей, способствующих рецидиву ФП. Более того, отсутствуют единые мнения в отношении пороговых значений, которые указывали бы о высоком риске рецидива ФП. Большинство авторов говорят только лишь о влиянии больших размеров левого предсердия и о длительности анамнеза ФП [Трофимов Н. А. и др., 2019; Itoh A. и др., 2006; Man-Jong Baek и др., 2006; Morillo С.А. и др., 2017; Von Orpell U.O. и др., 2009], но немногие из них пишут о конечно-систолическом размере левого желудочка, который, по нашему мнению, играет немаловажную роль в увеличении риска рецидива ФП [Ying-Chieh Liao и др., 2017; Zoltan A Szalay и др., 2004]. Стоит отметить, что прогностическая значимость конечно-систолического размера левого желудочка при выполнении процедуры криоаблации предсердий по схеме «лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК в данных современной отечественной и зарубежной литературе не представлена.

Учитывая приведенную информацию, стоит заключить о том, что разработка единой прогностической модели, способствующей выявлению пациентов высокого риска рецидива ФП при планировании сочетанного хирургического лечения – биатриальной криоаблации по схеме «лабиринт» и коррекции порока МК, еще на дооперационном этапе, входит в список целесообразных задач для современной медицины. Это улучшит результаты операций с высокой вероятностью восстановления синусового ритма, минимизирует затраты на выполнение оперативного вмешательства, сократит время операции и вероятность осложнений.

Степень разработанности темы исследования

Восстановление синусового ритма сердца — является главной задачей у пациентов с ФП. Длительное время разрабатывались оптимальные методы хирургического лечения. С появлением криовоздействия и радиочастотной энергии время операций значительно сократилось, что также привело к минимизации осложнений. Эффективность данных процедур увеличилась по сравнению с классической методикой «cut and sew», но частота рецидива ФП остается значительной. На сегодняшний день, не существует исследований, которые проанализировали факторы, влияющие на развитие рецидива ФП. Оперативные вмешательства по восстановлению синусового ритма выполняются без определенного плана. Повысить

эффективность данной процедуры, снизить частоту рецидива ФП в отдаленном периоде позволит разработка прогностической модели.

Цель и задачи исследования

Цель настоящей работы — разработать прогностическую модель риска рецидива ФП на основании оценки результатов выполнения процедуры биатриальной криоаблации по схеме «лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана.

Задачи исследования:

1. Оценить эффективность и безопасность выполнения процедуры биатриальной криоаблации по схеме «лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК.
2. Провести оценку анатомического и электрофизиологического ремоделирования предсердий по данным эхокардиографии в раннем и отдаленном послеоперационном периодах.
3. Определить предикторы и критические точки количественных показателей, влияющих на увеличение риска рецидива ФП в раннем и отдаленном послеоперационном периодах.
4. Построить прогностическую модель риска рецидива ФП на дооперационном этапе и оценить ее работоспособность.
5. Провести сравнительную оценку биатриальной криоаблации по схеме «лабиринт» и биатриальной РЧА в сочетании с коррекцией порока митрального клапана.

Научная новизна

Научная новизна предопределена выбранной целью и задачами. На базе изучения полученных данных:

1. Разработана прогностическая модель, включающая в себя предикторы, увеличивающие риск рецидива ФП, в лечении пациентов с данной патологией методом биатриальной криоаблации по схеме «лабиринт» в сочетании с коррекцией митральных пороков сердца и определены критические точки количественных показателей, влияющих на увеличение риска рецидива ФП.
2. На базе исследования непосредственных и отдаленных данных аргументирована эффективность дооперационного скрининга пациентов высокого риска рецидива ФП с использованием данной модели.

Теоретическая и практическая значимость работы

В данном исследовании показана эффективность и безопасность выполнения процедуры биатриальной криоаблации по схеме «лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана.

Разработана прогностическая модель оценки риска рецидива фибрилляции предсердий после биатриальной криоабляции по схеме «лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана.

Продемонстрирована высокая специфичность и чувствительность прогнозирования рецидива и отбор пациентов на данное оперативное лечение с низким риском рецидива, что будет способствовать лучшим результатам восстановления и удержания синусового ритма в отдаленном послеоперационном периоде.

На основе данного исследования выработаны рекомендации по отбору пациентов с фибрилляцией предсердий на сочетанное оперативное вмешательство. Доказана целесообразность использования данной модели для прогнозирования риска рецидива.

Подтверждены преимущества применения данной прогностической модели.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа основана на госпитальном наблюдении пациентов, направленных на оперативное лечение по поводу коррекции порока митрального клапана с непароксизмальными формами фибрилляции предсердий. При проведении исследования были использованы клинические, лабораторные и инструментальные показатели, производилась обработка результатов при помощи современных статистических методов.

Положения, выносимые на защиту

1. Пациенты с атриомегалией, увеличенным конечно-систолическим размером ЛЖ, а также наличием длительно персистирующей формы ФП были сопряжены с высоким риском повторных случаев фибрилляции предсердий в период до 12 месяцев после операции.

2. Операция по схеме «лабиринт» причислена к категории легко осуществимых процедур, с высоким уровнем безопасности для пациента.

3. После процедуры биатриальной криоабляции по схеме «лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана отмечалось уменьшение размеров предсердий в раннем и позднем послеоперационном периодах, что говорило о структурном ремоделировании предсердий, как одного из важных факторов поддержания синусового ритма.

Степень достоверности и апробации результатов

Научные положения, выводы и практические рекомендации диссертационного исследования сформулированы на основании проведенного анализа достаточного клинического материала. При проведении диссертационного исследования были использованы современные методы обработки и анализа данных, которые позволили выполнить задачи, поставленные в исследовании. Достоверность результатов была верифицирована в соответствие с современными принципами доказательной медицины.

Тема диссертации утверждена приказом из отдела аспирантуры ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) от 19 сентября 2022 года (выписка из приказа № 3326/ОП). Диссертационное исследование было одобрено на заседании этического комитета при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет) от 26 января 2023 года (протокол № 02-23). Материалы исследования были представлены в докладах на научно-практических конференциях: Научно-практической конференции сердечно-сосудистых хирургов Москвы «Сердца мегаполиса» (2022 г.), XXVIII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (2022 г.), 30-м Международном конгрессе кардиоторакальных хирургов (2022 г.), вторая Всероссийская конференция молодых ученых «Современные тренды в хирургии» (2023 г.).

Личный вклад автора

Автором диссертационной работы определены цели, задачи, методы исследования, разработан дизайн исследования, обследованы пациенты лечебной группы, проведен анализ мировой и отечественной литературы, проведен статистический анализ полученных результатов. Принято участие в непосредственном осмотре и лечении, осуществлении хирургических вмешательств. Автором сформулированы выводы и практические рекомендации на основании результатов проведенного исследования. Автор непосредственно занимался подготовкой к публикации научных статей, тезисов, устных докладов, которые были представлены на отечественных и международных конференциях.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты диссертационного исследования внедрены в повседневную клиническую практику отделения кардиохирургии Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Челябинская областная клиническая больница».

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия – области науки, занимающейся этиологией, патогенезом и профилактикой заболеваний сердца, артериальной, венозной и лимфатической систем, а также консервативными и хирургическими методами лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 7 работ, в том числе 2 научных статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 1

патент, 4 публикации в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций (из них 1 зарубежных конференций).

Объем и структура диссертации

В качестве главного стиля представления материала диссертационного исследования выбран классический вариант. Общий объем исследования составляет 87 страниц. Структура диссертации включает введение, обзор литературных источников, 6 глав и рассмотрение полученных итогов, выводов и практических положений. В списке научно-исследовательских трудов, на основании которых проводилось диссертационное исследование, значатся 22 работы отечественных и 85 работ зарубежных авторов. Количество иллюстраций в материале равно 18 рисунков, включает 22 таблицы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Количество пациентов, участвующих в исследовании, составило 40. Сбор клинических данных длился 2 года: с января 2019 по декабрь 2021 гг. в отделении кардиохирургии ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница». Критериями включения были: пациенты старше 18 лет с непароксизмальными формами ФП и патологией митрального клапана, которым была выполнена сочетанная операция биатриальная криоабляция по схеме «лабиринт» и коррекция порока. Критериями исключения были: пароксизмальная форма ФП, показания для вмешательства на коронарных артериях, аортальном клапане и аорте, повторный характер вмешательств, атеросклеротическое поражение магистральных артерий шеи, верхних и нижних конечностей, аневризма левого желудочка, фракция выброса ЛЖ до 50%, малоинвазивное вмешательство на митральном клапане, инвазивные методы лечения нарушений ритма в анамнезе и прочие противопоказания к открытому оперативному вмешательству на сердце в условиях искусственного кровообращения.

Конечные точки:

1. Безопасность, которая включала в себя: инфаркт миокарда, ОНМК, кровотечения, имплантация постоянного ЭКС, хирургическая инфекция.
2. Эффективность – свобода от ФП/ПТ/ТП до 1 года после операции.

Кроме этого, проводился анализ факторов риска среди демографических и клинико-инструментальных показателей, а также оценка их влияния на риск развития рецидива. Выполнялась оценка динамики размеров предсердий после криоабляции перед выпиской из стационара и через 12 месяцев наблюдения, с целью оценки структурного ремоделирования.

На рисунке 1 представлена схема дизайна исследования. Клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 1

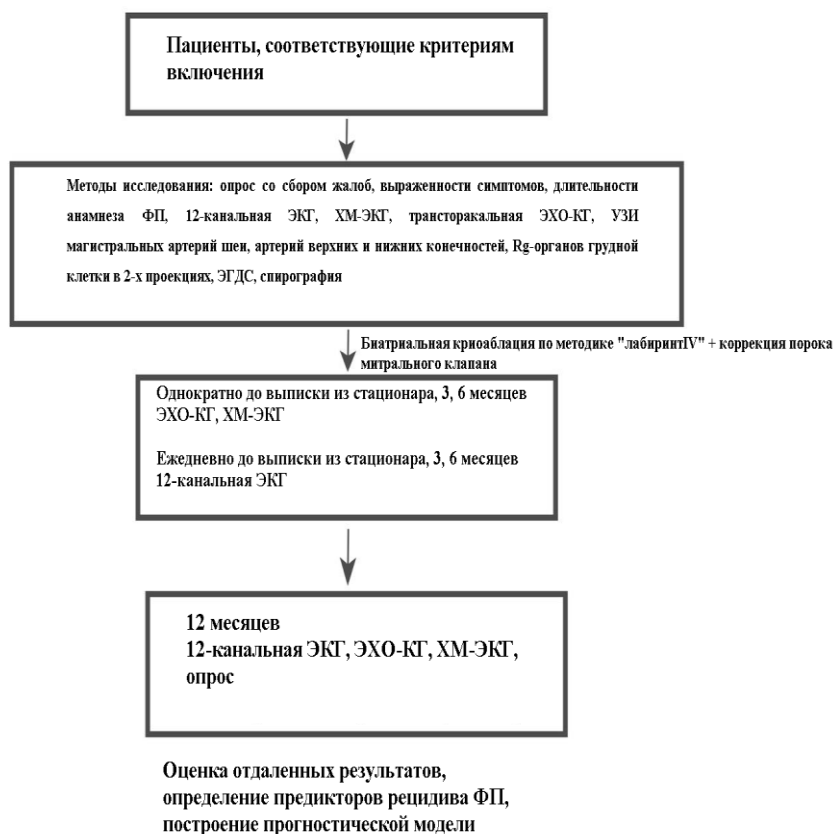


Рисунок 1 – Дизайн исследования

Примечание: ФП-фибрилляция предсердий, ЭКГ-электрокардиография, ХМ-ЭКГ-холтеровское мониторирование ЭКГ, УЗИ-ультразвуковое исследование, ЭХО-КГ – эхокардиография, Rg-рентгенография, ЭГДС-эзофагогастродуоденоскопия.

Таблица 1 – Демографические и клинические характеристики пациентов

Показатель	Всего пациентов (n=40)
Возраст, лет, M±SD	59,9±9,27
Мужчины, n (%)	19 (47,5%)
ИМТ, кг/м ² , M±SD	28,2±4,79
Длительность ФП, месяцев, Me[Q1-Q3]	24 [9-48]
Персистирующая, n (%)	17 (42,5%)
Длительно персистирующая, n (%)	23 (57,5%)
Количество неэффективных ААП в анамнезе, Me[Q1-Q3]	2,0 [1,0-3,0]
Трепетание предсердий, n (%)	6 (15,0%)
Сахарный диабет, n (%)	5 (12,5%)
Риск EuroSCORE, %	2,8 [2,2-4,0]
Индекс объем ЛП, мл/м ² , Me[Q1-Q3]	59 [49-75]
Размер ЛП, см., Me[Q1-Q3]	5,4 [5,0-5,8]
Размер ПП, см., Me[Q1-Q3]	5,6 [5,2-6,5]
КДР ЛЖ, см., M±SD	5,68±0,69
КСР ЛЖ, см., M±SD	3,77±0,55
Индекс КСР ЛЖ, см/м ² , M±SD	2,0±0,27
СДПЖ, мм рт.ст., M±SD	53,1±9,91
Vena contracta на МК, см., Me[Q1-Q3]	0,65 [0,6-0,7]

Продолжение Таблицы 1

Vena contracta на ТК, см., Me[Q1-Q3]	0,65 [0,6-0,7]
Пиковый градиент давления на МК, мм рт.ст., M±SD	18,2±6,81
Фракция выброса ЛЖ, %, Me[Q1-Q3]	63 [58-66]

Примечание: среднее значения±стандартное отклонение(M±SD), в медианах [25 и 75 процентиль] и в абс. значениях (%). ИМТ - индекс массы тела; EuroSCOREII – шкала оценки риска летального исхода после кардиохирургического вмешательства; функциональный класс NYHA – Нью-Йоркская шкала оценки функционального класса хронической сердечной недостаточности; ААП - антиаритмические препараты; КДР ЛЖ – конечно-диастолический размер левого желудочка; КСР ЛЖ – конечно-систолический размер левого желудочка; Vena contracta – показатель определяющий ширину струи при проведении ЭХО-КГ, с целью определения степени недостаточности на клапане; ТИА - транзиторная ишемическая атака

Технические особенности выполнения процедуры криоабляции

Всем пациентам выполнена коррекция клапанного порока и хирургическое вмешательство по восстановлению синусового ритма. Остановку сердечной деятельности и защиту миокарда проводили фармакоолодовой кровяной антеградной неселективной кардиopleгией, температура раствора 4–6°С. ПП вскрывалось во всех случаях, до пережатия аорты. Выполнялся разрез перпендикулярно пограничной борозде, не доходя 1-1,5см до нее. Выполнялась сепарация жировой клетчатки в проекции борозды Ватерстоуна с использованием коагулятора для лучшей экспозиции борозды Сондергарда для доступа к МК, а также для достижения более быстрой и полной трансмуральности.

Процедуры криоабляции выполнялась с использованием зажимов и зондов для хирургической абляции (Cardioblade CryoFlex, Medtronic, USA). Схема абляции левого и правого предсердий представлена на рисунке 2 и 3.

Первый этап осуществлялся в условиях параллельного ИК. Затягивались обходы полых вен, вскрывалось ПП продольным разрезом, не доходя 1-1,5см до пограничной борозды. Формировались 5 абляционных линий: 1-я и 2-я – на кольцо трикуспидального клапана (ТК) на 11 и 13 часов условного циферблата, 3-я линия – к верхней полой вене, 4-я – к нижней полой вене, 5-я – на каватрикуспидальный перешеек. Длительность экспозиции зависела от толщины стенки ПП и в среднем составляла от 1 до 1,5 минут с охлаждением до -140-160°С. Далее выполнялась аннулопластика ТК по ДеВега. Пережималась аорта и начиналась кардиopleгия. Далее выполнялась резекция ушка ЛП.

Вторым этапом осуществлялся левопредсердный доступ по борозде Сондергарда. Ревизировался МК, при планировании протезирования, клапан иссекался на данном этапе. После этого выполнялся эндоэпикардальный этап абляции. Абляция начиналась с формирования box-lesion 2-мя линиями: абляционным зажимом формировалась линия по крыше ЛП от верхнего края разреза с выходом в ушко ЛП нижней бранши эндокардиально, а

верхней через поперечный синус позади аорты и легочного ствола, затем, линия по диафрагмальной поверхности ЛП от нижнего края его разреза с выходом в ушко верхней бранши, а нижней — эпикардиально по задней стенке ЛП, каждая линия в течение 2 минут. Осуществлялась изоляция задней стенки ЛП.

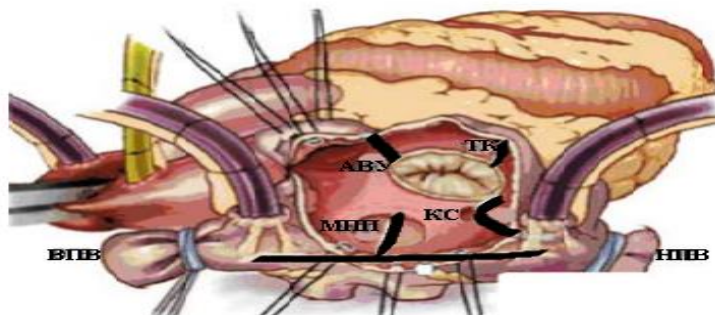


Рисунок 2 – Схема аблации правого предсердия

Примечание: ВПВ - верхняя полая вена, НПВ - нижняя полая вена, МПП – межпредсердная перегородка, КС – коронарный синус, ТК – трикуспидальный клапан, АВУ – атриоventрикулярный узел

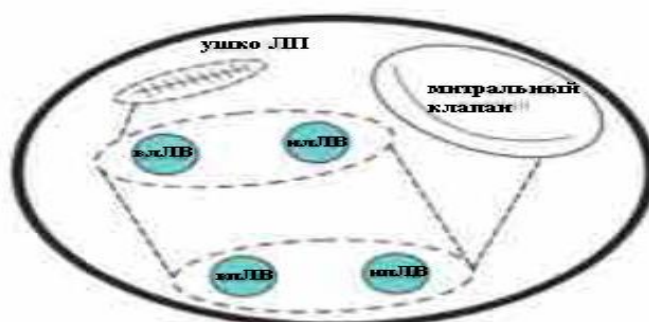


Рисунок 3 – Схема аблации левого предсердия

Примечание: влЛВ - верхняя левая ЛВ, нлЛВ - нижняя левая ЛВ, влЛВ - верхняя правая ЛВ, нлЛВ - нижняя правая ЛВ

Следующим этапом, эндокардиально формировалась линия, обособливающая коллектор правых легочных вен от левых – от нижнего угла разреза до верхнего, далее – линия на митральный истмус – от нижнего угла разреза к фиброзному кольцу МК в проекции R2-R3 сегментов задней створки, также, каждая линия в течение 2 минут. Для изоляции коронарного синуса линия к митральному клапану повторялась с эпикардиально, на протяжении 1 минуты.

По завершении фрагментации предсердий, ушивалось ушко ЛП снаружи 2-х рядным матрасным швом.

Завершающей стадией стала реконструкция митрального клапана. Ушивание атриотомических разрезов. Отключение от ИК и завершение операции.

Интраоперационные данные

Преимущественно выполнялось протезирование МК – 22 (55,0%) случая (таблица 2). Аннулопластика ТК по Де Вега выполнена в 29 (72,5%) случаях. Резекция ушка ЛП выполнена в 37 (92,5%) случаях.

Среднее время ИК составило $143,1 \pm 12,4$ минуты, время пережатия аорты – $111,2 \pm 9,28$ минут, а средняя продолжительность биатриальной криоабляции – $10,9 \pm 2,3$ минут (таблица 3).

Таблица 2 – Характер выполненных вмешательств

Показатель	Всего пациентов (n=40)
Вмешательства на митральном клапане:	
-пластика МК, n (%)	18 (45,0%)
-протезирование МК всего, n (%):	22 (55,0%)
механическим протезом, n (%)	16 (72,7%)
биологическим протезом, n (%)	6 (27,3%)
Вмешательства на ТК:	
-аннулопластика ТК по Де Вега, n (%)	29 (72,5%)
-пластика ТК опорным кольцом, n (%)	11 (27,5%)
Резекция ушка ЛП, n (%)	37 (92,5%)

Примечание: данные отражены в виде абс. значений (%). МК – митральный клапан, ТК – трикуспидальный клапан, ЛП – левое предсердие

Таблица 3 – Интраоперационные данные

Показатель	Всего пациентов (n=40)
Продолжительность ИК, мин., M±SD	$143,1 \pm 12,4$
Продолжительность окклюзии аорты, мин., M±SD	$111,2 \pm 9,28$
Продолжительность абляции предсердий, мин., M±SD	$10,9 \pm 2,3$

Течение раннего послеоперационного периода

На госпитальном этапе летальности, ОНМК/ТИА и рестернотомий по поводу кровотечения не было. Характеристика раннего послеоперационного периода представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика раннего послеоперационного периода

Показатель	Всего пациентов (n=40)
Время ИВЛ, часов, M±SD	$8,27 \pm 3,42$
Дренажные потери за 1-е сутки после операции, мл., M±SD	$343,5 \pm 120,7$
Время в ОРИТ, дней, M±SD	$1,8 \pm 1,1$
Временная ЭКС, n (%)	36 (90,0%)
Летальность, n (%)	0

Продолжение Таблицы 4

ОНМК/ТИА, n (%)	0
Рестернотомия по поводу кровотечения, n (%)	0
Острая почечная недостаточность, n (%)	1 (2,5%)
Хирургическая инфекция, n (%)	1 (2,5%)
Ранние пароксизмы ФП, n (%)	8 (20,0%)
Имплантация постоянного ЭКС по поводу нарушения АВ-проводимости, n (%)	2 (5,0%)
Синусовый ритм на момент выписки, n (%)	38 (95,0%)
Срок госпитализации, дней, Me[Q1-Q3]	21,0 [18,0-26,0]

Среднее время ИВЛ составило $8,27 \pm 3,42$ часов. Дренажные потери за 1-е сутки после операции составили $343,5 \pm 120,7$ мл. Время в ОРИТ – $1,8 \pm 1,1$ дней, а срок госпитализации – 21,0 [18,0-26,0] дней. Ранние пароксизмы ФП отмечены в 8 (20,0%) случаях. Восстановление ритма проводилось медикаментозно (амиодарон), при неэффективности медикаментозной кардиоверсии применялась электроимпульсная терапия.

В 1 (2,5%) случае развилась острая почечная недостаточность у пациента с исходно имевшейся патологией почек с СКФ менее 45 мл/мин/1,73м². Хирургическая инфекция развилась в 1 (2,5%) случае с нестабильностью грудины у пациента с сахарным диабетом 2 типа.

В 2 (5,0%) случаях возникла полная АВ-блокада, по поводу которой имплантированы постоянные ЭКС в режиме стимуляции VVI. Остальные 38 (95,0%) пациентов на момент выписки имели синусовый ритм.

Все пациенты, подвергшиеся аблации, в течение первых 3 месяцев получали антиаритмическую терапию амиодароном (n=38), а при наличии противопоказаний (удлиненный корригированный QTc более 430 для мужчин и 450 для женщин, гипертиреоз) (n=2) – принимали β -адреноблокаторы. Через 3 месяца после операции, при сохранении синусового ритма, следовала отмена антиаритмической терапии в обеих группах.

Динамика эхокардиографических параметров

Всем пациентам перед выпиской выполнялось ЭХО-КГ исследование, полученные данные сопоставлялись с дооперационными показателями. Перед анализом статистически значимых различий изучались распределения каждого показателя (критерий Шапиро-Уилка). Поскольку распределение хотя бы одного показателя из сопоставляемой пары отличалось от нормального, то для анализа, с целью сравнения данных ЭХО-КГ параметров с исходными, использован парный критерий Уилкоксона. По сравнению с дооперационными данными, отмечено обратное ремоделирование сердца уже в ближайшем послеоперационном периоде. Также отмечается снижение давления в легочной артерии. Данные ремоделирования сердца показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Дооперационные и послеоперационные данные ЭХО-КГ

Показатель	Период измерения	Всего пациентов (n=40)	p
ФВ ЛЖ, %, Me[Q1-Q3]	До операции	64,5 [60,0-67,0]	0,39
	После операции	63,5 [58,5-66,5]	
Размер ЛП, см., Me[Q1-Q3]	До операции	5,35 [5,0-5,7]	<0,001*
	После операции	5,0 [4,7-5,4]	
ИОЛП, см/м ² , Me[Q1-Q3]	До операции	57,5 [49,0-84,0]	<0,001*
	После операции	47,5 [42,0-56,0]	
Индекс КСР ЛЖ, см/м ² , Me[Q1-Q3]	До операции	1,94 [1,83-2,21]	0,28
	После операции	1,97 [1,84-2,09]	
КДР ЛЖ, см., Me[Q1-Q3]	До операции	5,65 [5,2-6,1]	0,002*
	После операции	5,4 [5,1-5,8]	
КСР ЛЖ, см., Me[Q1-Q3]	До операции	3,7 [3,3-4,0]	0,25
	После операции	3,6 [3,2-4,1]	
Размер ПП, см., Me[Q1-Q3]	До операции	5,65 [5,2-6,2]	<0,001*
	После операции	5,15 [5,0-5,6]	
СДПЖ, мм рт.ст., Me[Q1-Q3]	До операции	52,0 [45,0-60,0]	<0,001*
	После операции	40,0 [38,0-45,0]	

* – изменения показателей статистически значимы (p<0,05)

Свобода от ФП/ТП/ПТ

Свобода от ФП/ТП/ПТ, оценивалась начиная с третьего месяца после операции к моменту окончания «слепого периода». В течение всего «слепого периода» пациенты получали антиаритмическую терапию амиодароном (n=38), а при наличии противопоказаний (удлиненный коррегированный QTc более 430 для мужчин и 450 для женщин, гипертиреоз) – 2 пациента получали β-адреноблокаторы. Через 3 месяца после операции проводилась отмена антиаритмической терапии. Далее, на этапах 3, 6, 12 месяцев, пациенты проходили контрольное обследование.

На момент первого и второго контрольных обследований, через 3 и 6 месяцев после операции, все пациенты были свободны от ФП/ТП/ПТ.

На момент последнего исследования (12 месяцев после операции), 86,7±2,3% пациентов (95% ДИ; 75,7–94,5%) были полностью свободны от ФП/ТП/ПТ.

Анализ выживаемости

На этапах отдаленного наблюдения обследовано 37 (92,5%) пациентов. Средний период наблюдения составил 9,5 [5,0-17,0] месяцев. С тремя пациентами не был установлен контакт на этапе отдаленного наблюдения, что было отражено в анализе выживаемости методом Каплана-Майера. Обследование проводилось как при очной консультации на основании клинического осмотра, данных ЭКГ и ЭХО-КГ, консультации кардиолога. В соответствии с проведенным анализом методом Каплана-Майера, было показано, что медиана срока наступления рецидива

ФП/ТП/ПТ к концу периода наблюдения не была достигнута. Средний срок наступления рецидива ФП/ТП/ПТ составил $25,5 \pm 2,5$ мес. (95% ДИ: 20,59-30,37 мес.) (рисунок 5).

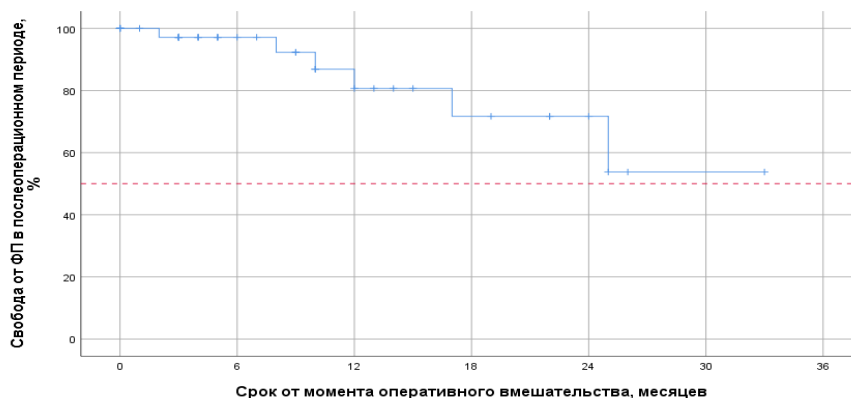


Рисунок 5 – Кривая Каплана-Майера, характеризующая свобод от ФП у пациентов после операции

В отдаленном периоде зарегистрирован 1 (2,7%) летальный исход, причина которого ОНМК по ишемическому типу на фоне ФП. Реопераций к концу периода наблюдения не было зарегистрировано.

Регрессионная модель пропорциональных рисков Кокса, демонстрирующая влияние переменных на риск рецидива ФП в отдаленном послеоперационном периоде представлена в таблице 6. Многофакторный регрессионный анализ, показал, что предикторами возврата ФП/ТП/ПТ в отдаленном периоде являются: форма ФП, размер ЛП и КСР ЛЖ.

Таблица 6 – Регрессионная модель пропорциональных рисков Кокса, демонстрирующая влияние переменных на риск рецидива ФП

Показатель	Многофакторный анализ Кокса		
	χ^2	ОШ (95% ДИ)	p
Возраст	2,93	1,06 (0,98;1,15)	0,11
Пол	0,92	0,53 (0,14;1,97)	0,34
Форма ФП	9,05	2,36 (1,11;5,03)	0,026*
Размер ЛП	1,97	3,56 (1,01-12,51)	0,048*
Индекс КСР ЛЖ	2,16	5,82 (0,53;63,79)	0,15
ИОЛП	0,01	0,99 (0,96;1,03)	0,91
ФВ ЛЖ	0,17	0,98 (0,89;1,08)	0,67
СДПЖ	1,29	2,12 (0,81;5,25)	0,21
КДР ЛЖ	0,09	1,18 (0,39;3,59)	0,76
КСР ЛЖ	4,17	3,16 (1,07-9,29)	0,036*
Размер ПП	1,94	2,36 (0,69;8,06)	0,17
Тип протеза МК	0,61	0,67 (0,24;1,83)	0,44
Время пережатия аорты	0,21	0,99 (0,97;1,02)	0,65
Время искусственного кровообращения	0,06	0,99 (0,97;1,02)	0,79
Резекция ушка ЛП	0,001	1,01 (0,26;3,86)	0,98

* – изменения показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Динамика эхокардиографических параметров в отдаленном периоде

Перед выпиской и через 1 год после операции выполнялось ЭХО-КГ исследование, полученные данные сопоставлялись с дооперационными показателями. Для анализ связанных выборок использовался двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана с post-hoc анализом с поправкой Бонферрони. При оценке динамики СДПЖ в отдаленном периоде отмечалось статистически значимое снижение показателя ($p=0,009$): непосредственно сразу после операции ($p=0,023$) и через год после вмешательства ($p=0,043$), в остальном статистически значимой разницы получено не было (таблица 7).

Таблица 7 – Динамика данных ЭХО-КГ

Показатель	Период измерения	Всего пациентов (n=40)	p
ФВ ЛЖ, %	До операции	64,5 [60,0-67,0]	0,37
	После операции	63,5 [58,5-66,5]	
	Через 1 год	65,5 [60,0-67,5]	
Размер ЛП, см.	До операции	5,35 [5,0-5,7]	0,43
	После операции	5,0 [4,7-5,4]	
	Через 1 год	4,95 [4,8-5,45]	
ИОЛП, см/м ²	До операции	57,5 [49,0-84,0]	0,11
	После операции	47,5 [42,0-56,0]	
	Через 1 год	45,0 [43,5-52,0]	
КДР ЛЖ, см	До операции	5,65 [5,2-6,1]	0,15
	После операции	5,4 [5,1-5,8]	
	Через 1 год	5,55 [5,35-5,75]	
КСР ЛЖ, см	До операции	3,7 [3,3-4,0]	0,94
	После операции	3,6 [3,2-4,1]	
	Через 1 год	3,6 [3,35-3,7]	
Размер ПП, см	До операции	5,65 [5,2-6,2]	0,32
	После операции	5,15 [5,0-5,6]	
	Через 1 год	4,9 [4,75-5,35]	
СДПЖ, мм рт.ст.	До операции	52,0 [45,0-60,0]	<0,009* p ₁₋₂ =0,023* p ₁₋₃ =0,043*
	После операции	40,0 [38,0-45,0]	
	Через 1 год	41,0 [38,0-46,5]	

* – изменения показателей статистически значимы ($p<0,05$)

Прогностическая модель по оценке риска рецидива ФП после процедуры криоабляции

С помощью метода регрессии Кокса была разработана прогностическая модель, описывающая изменения безрецидивной выживаемости пациентов в зависимости от воздействия факторов риска. В результате отбора предикторов методом исключения по Вальду была получена следующая модель (1).

$$h_i(t) = h_0(t) * \exp(0,86 * X_{\text{ФФП}} + 1,27 * X_{\text{рЛП}} + 1,15 * X_{\text{КСРЛЖ}}) \quad (1)$$

где $h_i(t)$ – риск рецидива ФП у i -го пациента (в %), $h_0(t)$ – базовый риск рецидива ФП при нулевом значении предикторов (в %), $X_{\text{ФФП}}$ – форма ФП (1 – персистирующая, 2 – длительно персистирующая), $X_{\text{рЛП}}$ – размер ЛП (сантиметров), $X_{\text{КСРЛЖ}}$ – конечно-систолический размер ЛЖ (сантиметров)

Полученная регрессионная модель была статистически значимой ($p=0,02$). Значения базового риска рецидива ФП представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Значения базового риска рецидива ФП для модели (1)

Период наблюдения, мес.	Безрецидивная выживаемость, %
6	$2,7 \cdot 10^{-3}$
12	$8,7 \cdot 10^{-3}$
18	$1,3 \cdot 10^{-2}$
24	0,04

Каждый из факторов, вошедших в модель (1), характеризовался прямым влиянием на риск рецидива ФП. Характеристики предикторов модели представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Характеристики предикторов модели (1)

Предиктор	HR; 95% ДИ	p
Форма ФП	2,36; 1,11-5,03	0,026*
Размер ЛП	3,56; 1,01-12,51	0,048*
КСР ЛЖ	3,16; 1,07-9,29	0,036*

* - влияние предиктора статистически значимо ($p < 0,05$)

В соответствии с приведенной таблицей, более тяжелая форма ФП сопровождается ростом риска рецидива ФП в 2,36 раза, увеличение размера ЛП на 1 сантиметр – ростом риска рецидива ФП в 3,56 раза, увеличение КСР ЛЖ на 1 сантиметр – ростом риска рецидива ФП в 3,16 раза.

На рисунке 6 сопоставлены значения скорректированного отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых факторов, вошедших в модель (1).

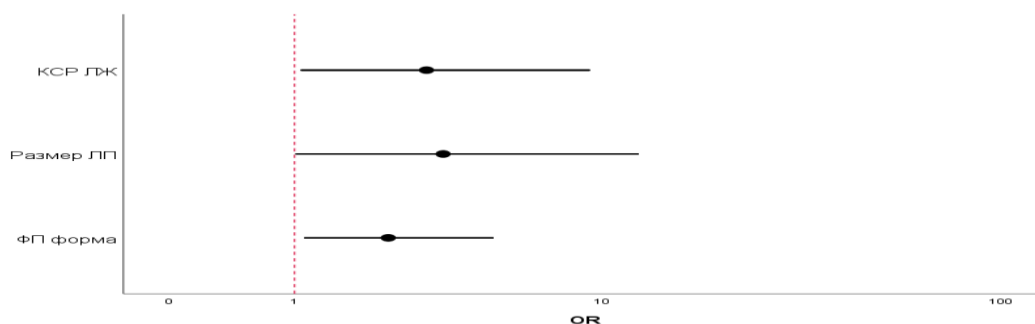


Рисунок 6 – Оценки отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов, влияющих на рецидив ФП

Примечание: КСР ЛЖ – конечно-систолический размер левого желудочка, ЛП – левое предсердие, ФП – фибрилляция предсердий, OR – odds ratio (отношение шансов).

При оценке зависимости вероятности рецидива ФП от значений размера левого предсердия была получена следующая ROC-кривая (рисунок 7).

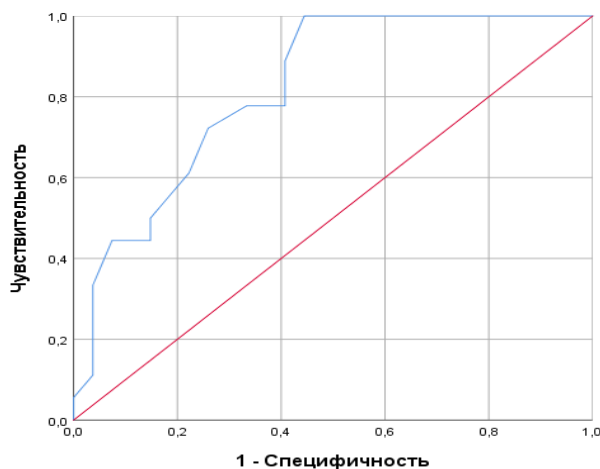


Рисунок 7 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности рецидива ФП от размера ЛП

Полученная ROC-кривая характеризовалась значением AUC, равным $0,82 \pm 0,06$ (95% ДИ: 0,7-0,94). Модель была статистически значимой ($p < 0,001$).

Значение размера левого предсердия в точке cut-off составило 5,45см: при размере ЛП от 5,45 и выше отмечался высокий риск рецидива ФП, а при более низких значениях – риск рецидива ФП признавался низким. Чувствительность и специфичность модели при выбранном пороговом значении размера ЛП составляла 72,2% и 74,1%, соответственно.

При оценке зависимости вероятности рецидива ФП от значений конечно-систолического размера ЛЖ была получена следующая ROC-кривая (рисунок 8).

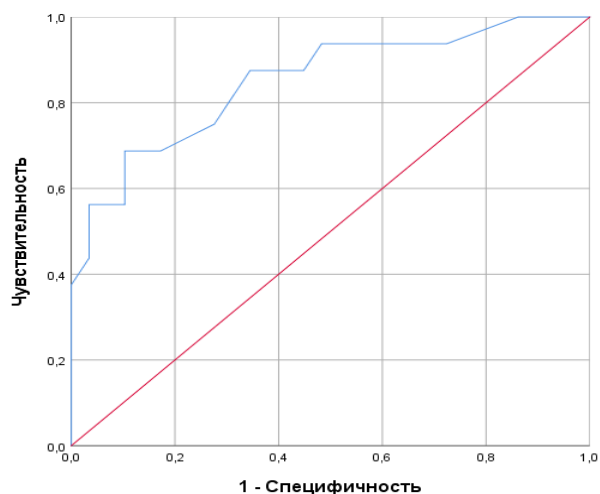


Рисунок 8 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности рецидива ФП от КСР ЛЖ

Полученная ROC-кривая характеризовалась значением AUC, равным $0,85 \pm 0,06$ (95% ДИ: 0,73-0,97). Модель была статистически значимой ($p < 0,001$).

Значение КСР ЛЖ в точке cut-off составило 3,85см: при КСР ЛЖ от 3,85 и выше отмечался высокий риск рецидива ФП, а при более низких значениях – риск рецидива ФП признавался низким. Чувствительность и специфичность модели при выбранном пороговом значении размера ЛП составляла 75,0% и 72,4%, соответственно.

Сравнительная оценка результатов хирургического лечения фибрилляции предсердий: опыт двух центров

В данное ретроспективное нерандомизированное двухцентровое исследование было включено 79 пациентов, прооперированных в отделении кардиохирургии ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница» и отделении кардиохирургии ГБУЗ Архангельской области «Первая ГКБ им. Е.Е. Волоосевич» за период с января 2015 по декабрь 2021 года, соответствующих критериям включения: гемодинамически значимый порок МК, требующий хирургической коррекции; непароксизмальные формы ФП. Критерии исключения были стандартными для проведения исследований данной направленности.

Дооперационный скрининг включал в себя:

–Трансторакальная эхокардиография (ЭХО-КГ) для уточнения патологии клапанного аппарата, определения размеров полостей и толщины стенок сердца, фракции выброса левого желудочка;

–12-канальная электрокардиография (ЭКГ), с целью непосредственной оценки и контроля ритма сердца;

–Суточное мониторирование ЭКГ, с целью контроля ритма в течение суток;

–Магнитно-резонансная томография сердца с контрастированием гадолинием, с целью определения объема и степени фиброза левого предсердия (ЛП) по классификации Utah [Mahnkopf S., 2010]. В этой классификации выделяют 4 степени фиброза: Utah I ($\leq 10\%$ площади миокарда ЛП), Utah II (от $>10\%$ до $\leq 20\%$ площади миокарда ЛП), Utah III (от $>20\%$ до $\leq 30\%$ площади миокарда ЛП), Utah IV ($>30\%$ площади миокарда ЛП).

Пациенты были разделены на две группы: группа криоаблации ($n=42$) и группа РЧА ($n=37$). На дооперационном этапе пациенты отличались по длительности наблюдения ($p < 0,001$), риску EuroSCORE ($p=0,003$), по формам ФП ($p < 0,001$) согласно номенклатуре, предложенной Американской ассоциацией сердца и Европейским советом кардиологов [Багдасарян А.Ю. и соавт., 2016], размеру левого и правого предсердий ($p < 0,001$) а также по данным фракции выброса левого желудочка ($p=0,007$) (таблица 10).

Таблица 10 – Исходные характеристики пациентов

Показатель	Группа криоабляции (n=42)	Группа РЧА (n=37)	P-value
Возраст, лет, M±SD	59,9±9,27	60,5±7,41	0,77
Мужчин, n (%)	19 (45,2%)	22 (59,5%)	0,67
Женщин, n (%)	23 (54,8%)	15 (40,5%)	
Срок наблюдения, дней, Me[Q1-Q3]	195 [83-433]	391 [368-413]	<0,001*
Сахарный диабет, n (%)	5 (11,9%)	3 (8,1%)	0,71
Трепетание предсердий, n (%)	6 (14,3%)	6 (16,2%)	0,81
Класс тяжести симптомов ФП по EHRA			
IB класс, n (%)	30 (71,4%)	26 (70,3%)	0,82
III класс, n (%)	12 (28,6%)	11 (29,7%)	
Степень и объем фиброза миокарда ЛП по классификации Utah			
Utah I, n (%)	14 (33,3%)	16 (43,2%)	0,06
Utah II, n (%)	15 (35,7%)	13 (35,1%)	
Utah III, n (%)	6 (14,3%)	8 (21,6%)	
Utah IV, n (%)	7 (16,7%)	-	
Риск EuroSCORE, %, Me[Q1-Q3]	2,8 [2,2-4,0]	2,1 [1,8-2,7]	0,003*
Длительность ФП, мес., Me[Q1-Q3]	24 [9-48]	24 [12-36]	0,76
Форма ФП:			
Персистирующая, n (%)	17 (40,5%)	16 (43,2%)	<0,001*
Длительно персистирующая, n (%)	17 (40,5%)	21 (56,8%)	
Постоянная, n (%)	8 (19,0%)	-	
Размер ЛП, см., Me[Q1-Q3]	5,4 [5,0-5,8]	4,9 [4,5-5,2]	<0,001*
ИОЛП, мл./м ² , Me[Q1-Q3]	59 [49-75]	62,5 [58,2-68,5]	0,34
КДР ЛЖ, см., M±SD	5,68±0,69	5,48±0,59	0,17
КСР ЛЖ, см., M±SD	3,77±0,55	3,75±0,59	0,89
Размер ПП, см., Me[Q1-Q3]	5,6 [5,2-6,5]	4,4 [4,0-4,6]	<0,001*
ФВ ЛЖ, %, Me[Q1-Q3]	63 [58-66]	57 [50-62]	0,007*

Примечание: EHRA – Европейское общество ритма сердца, риск EuroSCORE – риск летального исхода после операции на сердце, классификация Utah – шкала оценки объема и степени фиброза миокарда левого предсердия

* - влияние предиктора статистически значимо (p<0,05)

Хирургическая техника биатриальной криоабляции не отличалась от представленной ранее.

Хирургическая техника биатриальной радиочастотной абляции. Использовались радиочастотный генератор «AtriCure» и электроды «AtriCure-Synergy». На параллельном ИК выполнялась изоляция правых легочных вен (12 аппликаций до достижения трансмуральности). Рассекалась связка Маршалла и производилась изоляция устьев левых легочных вен (12 аппликаций до достижения трансмуральности). Выполнялся контроль блока проведения с правых и левых легочных вен электродом «Transpolar Pen». Через прокол ЛП в нижнем отделе сформирована Bottom Lesion Line (бранши-электроды зажима поочередно проведены в правые и левые нижние легочные вены за линии изоляции легочных вен (по 6 аппликаций до достижения

трансмуральности). Отверстие в ЛП ушивалось. Через отдельный прокол правого предсердия бранши-электроды зажима поочередно заводился в устья верхней и нижней полых вен и формировалась бикавальная линия (по 6 аппликаций до достижения трансмуральности). Обход полых вен. Выполнялась продольная правая атриотомия. ЛП дополнительно рассекалось в поперечном направлении по направлению к ТК. Биполярным электродом через правую атриотомию формировались линии к передней и задней створкам до фиброзного кольца ТК (РЧА каватрикуспидальной перешейки). Зажим на аорту. Антеградная аппаратная фармакоолодовая кардиоплегия. Для доступа к МК в 75,7% использовался расширенный двухпредсердный доступ (Guiradon), в 13,5% - боковая атриотомия и в 10,8% - септотомия. Продолжалась РЧА-фрагментация ЛП. Ушко ЛП резецировалось. Формировалась Roof Lesion Line - бранши-электроды зажима поочередно проведены в правые и левые верхние легочные вены за линии изоляции легочных вен (по 6 аппликаций до достижения трансмуральности). Выполнялась Trigonum Lesion Line в области крыши ЛП по направлению к корню аорты, митрально-аортальному контакту до фиброзного кольца МК и от края резецированного ушка ЛП к левой верхней легочной вене (по 6 аппликаций до достижения трансмуральности). Ушко ЛП ушивалось у основания. В дальнейшем проводилось вмешательство на МК и пластическая операция на ТК.

По данным интраоперационного периода, процедура биатриальной криоабляции была более длительна, что отразилось на времени пережатия аорты, ИК. В группе РЧА, преимущественно, выполнялись клапансохраняющие операции на МК, а в группе криоабляции – радикальные коррекции (таблица 11).

Таблица 11 – Данные интраоперационного периода

Показатель	Группа криоабляции (n=42)	Группа РЧА (n=37)	P-value
Время пережатия аорты, мин., M±SD	111,2±9,28	70,4±11,4	<0,001*
Время искусственного кровообращения, мин., M±SD	143,1±12,4	118,8±17,2	<0,001*
Протезирование МК, n (%)	24 (57,1%)	14 (37,8%)	0,02*
Пластика МК, n (%)	18 (42,9%)	23 (62,2%)	<0,001*
Пластика ТК, n (%)	29 (69,0%)	33 (89,2%)	<0,001*
Резекция ушка ЛП, n (%)	37 (88,1%)	37 (100,0%)	0,06

* - влияние предиктора статистически значимо (p<0,05)

Госпитальной летальности в обеих группах не было зарегистрировано. Стоит отметить более длительную потребность во временном ЭКС у пациентов группы криоабляции (p=0,01). Также, обращает на себя внимание необходимость в имплантации постоянного ЭКС в группе РЧА – 18,9% против 4,8% в группе криоабляции (p=0,048), что может быть обусловлено

выбором доступа к МК, в остальном – не было отмечено достоверной межгрупповой разницы ни по характеру, ни по количеству осложнений раннего послеоперационного периода (таблица 12).

Таблица 12 – Данные раннего послеоперационного периода

Показатель	Группа криоаблации (n=42)	Группа РЧА (n=37)	P-value
Искусственная вентиляция легких, часов, M±SD	8,27±3,42	7,57±2,21	0,27
Кровопотеря по дренажам за 1-е сутки, мл., M±SD	343,5±120,7	377,1±152,5	0,28
Длительность временной электрокардиостимуляции, дней, Me[Q1-Q3]	3 [2-6]	2 [0-6]	0,26
Временная электрокардиостимуляция, n (%)	36 (85,7%)	22 (59,5 %)	0,01*
Инсульт/ТИА, n (%)	-	-	-
Реоперация ввиду кровотечения, n (%)	-	1 (2,7%)	0,47
Делирий, n (%)	-	1 (2,7%)	0,47
Острая почечная недостаточность, n (%)	1 (2,4%)	1 (2,7%)	0,93
Хирургическая инфекция, n (%)	1 (2,4%)	-	0,34
Имплантация электрокардиостимулятора, n (%)	2 (4,8%)	7 (18,9%)	0,048*
Синусовый ритм на момент выписки, n (%)	38 (90,5%)	29 (78,4%)	0,13

* - влияние предиктора статистически значимо (p<0,05)

На момент выписки у пациентов группы криоаблации в 90,5% случаев был синусовый ритм, а у группы РЧА – в 78,4% случаев, однако статистически значимой разницы не было получено (p=0,13).

Было установлено статистически значимое снижение размера ЛП и ПП непосредственно в раннем послеоперационном периоде в обеих группах (p<0,001), что говорит о структурном ремоделировании предсердий.

Согласно полученным данным, однолетняя выживаемость в группе криоаблации составила 86,7%, а двухлетняя – 72,2%. В группе РЧА 100% и 62,8%, соответственно.

В соответствии с проведенным анализом выживаемости с помощью кривой Каплана-Мейера (рисунок 9), средний срок наступления рецидива ФП в группе криоаблации составил 25,48±2,49 мес. (95% ДИ: 20,58-30,37 мес.), в группе РЧА составил 22,68±1,61 мес. (95% ДИ: 19,51-25,84 мес.). Медиана срока дожития, соответствующая предполагаемому сроку наступления рецидива не менее, чем у 50% пациентов к концу периода наблюдения достигнута не была.

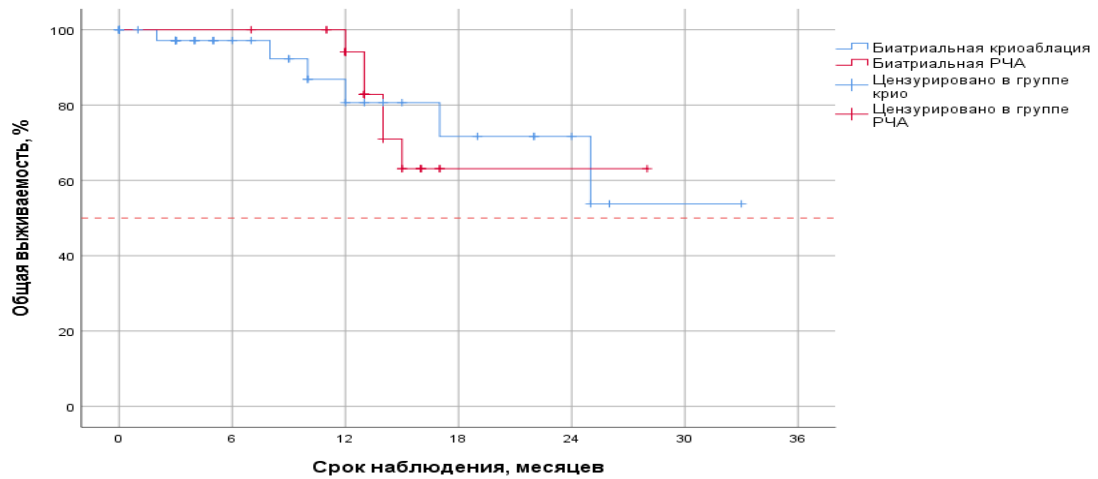


Рисунок 9 – Кривая Каплана-Мейера, характеризующая безрецидивную выживаемость пациентов в группах криоабляции и РЧА

Таким образом:

1. Процедура биатриальной криоабляции по схеме «лабиринт» у пациентов с приобретенными пороками сердца, независимо от вида энергии, не увеличивает риск оперативного вмешательства, развития послеоперационных осложнений и летальности.

2. В раннем послеоперационном периоде отмечена статистически значимая разница в уменьшении размеров ЛП и ПП в обеих группах, что говорит о структурном ремоделировании предсердий, как одного из главных независимых факторов удержания синусового ритма.

ВЫВОДЫ

1. Выполнение биатриальной криоабляции по схеме «лабиринт» у пациентов с непароксизмальными формами ФП, при одномоментной коррекции порока МК, демонстрирует высокую свободу ($86,7 \pm 2,3\%$) от ФП/ТП/ПТ на этапе отдаленного наблюдения.

2. Процедура биатриальной криоабляции по схеме «лабиринт» у пациентов с приобретенными пороками сердца, независимо от вида энергии, не увеличивает риск оперативного вмешательства, развития послеоперационных осложнений и летальности (0%).

3. Предикторами развития возврата ФП/ТП/ПТ в отдаленном периоде, на основании регрессионного анализа, являлись размер левого предсердия более 5,45см., конечно-систолический размер левого желудочка более 3,85см. и длительно персистирующая форма фибрилляции предсердий.

4. В раннем послеоперационном периоде отмечена статистически значимая разница в уменьшении размеров ЛП (до операции – 5,35 [5,0-5,7] см., после операции – 5,0 [4,7-5,4] см., $p < 0,001$) и ПП (до операции – 5,65 [5,2-6,2] см., после операции – 5,15 [5,0-5,6] см., $p < 0,001$), что говорит о структурном ремоделировании предсердий, как одного из главных независимых факторов удержания синусового ритма.

5. Процедура биатриальной криоабляции в сравнении с биатриальной РЧА, несмотря на более длительные показатели перфузионного периода не уступает в эффективности и безопасности выполнения, имеет хорошую свободу от ФП/ТП/ПТ в отдаленном периоде и технически легко выполняема.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

При осуществлении процедуры криоабляции на правом предсердии выполняется перпендикулярный разрез, не доходя 1-1,5см. до терминальной борозды с выполнением криоабляционных линий на параллельном ИК, с целью уменьшения времени ишемии миокарда.

Формирование box-lesion необходимо выполнять с использованием криоабляционного зажима. Линия на крышу левого предсердия с выходом в резецированное ушко левого предсердия одной из бранш. Линия по диафрагмальной поверхности аналогично с выходом в ушко одной из бранш зажима. Это обеспечивает достижения полной трансмуральности.

Пациентам при планировании данного вмешательства необходим расчет риска рецидива на дооперационном этапе, что минимизирует риски операции, уменьшит материальные затраты, а также повысит результаты восстановления синусового ритма.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Мацуганов, Д.А.** Непосредственные результаты выполнения процедуры криоабляции предсердий в сочетании с коррекцией порока митрального клапана. / **Д.А. Мацуганов, Р.Н. Комаров, М.Д. Нуждин // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки».** 2023. № 2. – С. 212-221. <https://doi.org/10.37882/2223-2966.2023.02.21>.

2. **Мацуганов, Д.А.** Дооперационная оценка риска рецидива фибрилляции предсердий после процедуры криоабляции по схеме «Лабиринт» и коррекции порока митрального клапана с помощью прогностической модели (пилотное исследование). / **Д.А. Мацуганов, Р.Н. Комаров, М.Д. Нуждин // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки».** 2023. № 2. – С. 222-227. <https://doi.org/10.37882/2223-2966.2023.02.22>.

3. **Патент №2022663952** Российская Федерация (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ). Способ прогнозирования риска рецидива фибрилляции предсердий при планировании процедуры криоабляции и коррекции порока митрального клапана различной этиологии: № 2022663116 заявл. 12.07.2022: **опубл. 21.07.2022** / **Д.А. Мацуганов, М.Д. Нуждин.**

4. **Мацуганов, Д.А.** Ремоделирование левого и правого предсердий после сочетанной операции биатриальной криоабляции по методике MAZEIV и коррекции порока митрального

клапана различной этиологии / Мацуганов Д.А., Нуждин М. Д., Комаров Р.Н. Тезисы, представленные на научно-практической конференции сердечно-сосудистых хирургов Москвы «Сердца мегаполиса» Москва, 2022. - №1-С. 118.

5. **Matsuganov, D.A.** Remodeling of the left and right atrium after a combined operation of biatrial cryoablation procedure and correction of mitral valve / Matsuganov D.A., Nuzhdin M.D., Melnikov I.Yu. Тезисы, представленные на 30-ом конгрессе Всемирного общества сердечно-сосудистых и торакальных хирургов и 11-ом международном конгрессе «Актуальные направления современной кардио-торакальной хирургии» Санкт-Петербург, 2022. - №1-С. 119.

6. **Мацуганов, Д.А.** Эффективность и безопасность биатриальной криоаблации в лечение непароксизмальных форм фибрилляции предсердий / Мацуганов Д.А., Нуждин М.Д., Комаров Р.Н. Тезисы, представленные на XXVIII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов Москва, 2022. - №1-С. 46.

7. **Мацуганов, Д.А.** Непосредственные результаты биатриальной аблации у пациентов с патологией митрального клапана и фибрилляцией предсердий / Мацуганов Д.А., Нуждин М.Д., Комаров Р.Н., Быстров Д.О., Шонбин А.Н., Симонян А.О. Тезисы, представленные на XXVIII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов Москва, 2022. - №1-С. 47.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ААП – антиаритмический препарат
 ВПВ – верхняя полая вена
 ИОЛП – индекс объема левого предсердия
 КДР – конечно-диастолический размер
 КСР – конечно-систолический размер
 ЛП – левое предсердие
 НПВ – нижняя полая вена
 ПП – правое предсердие
 ПТ – предсердная тахикардия
 РЧА – радиочастотная аблация
 СДПЖ – систолическое давление правого желудочка
 ТИА – транзиторная ишемическая атака
 ФВ – фракция выброса
 ФП – фибрилляция предсердий
 ЭГДС – эзофагогастродуоденоскопия
 ЭКС – электрокардиостимулятор
 EHRA – Европейское общество ритма сердца
 NYHA – Нью-Йоркская ассоциация кардиологов