Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН)

На правах рукописи

САФОНОВ НИКИТА ВЛАДИМИРОВИЧ

РОЛЬ АБЛАЦИИ КАВАТРИКУСПИДАЛЬНОГО ПЕРЕШЕЙКА В ИНТЕРВЕНЦИОННОМ ЛЕЧЕНИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

3.1.15 – Сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук

Файбушевич Александр Георгиевич

Москва - 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 11

1.1 Эпидемиология фибрилляции и трепетания предсердий 11

1.2 Патогенез фибрилляции предсердий 11

1.3 Диагностика фибрилляции и трепетания предсердий 12

1.4 Тактика лечения пациентов с фибрилляций и трепетанием предсердий..... 13

1.5 Немедикаментозное лечение фибрилляции предсердий 15

1.6 Тактика лечения типичного трепетания предсердий 22

1.6 Клиническая взаимосвязь типичного трепетания и фибрилляции предсердий..... 22

1.7 Факторы риска возникновения трепетание предсердий 24

1.8 Проблема сочетанного лечения фибрилляции и трепетания предсердий..... 27

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 30

2.1 Дизайн исследования 30

2.2 Характеристика пациентов первого этапа исследования..... 31

2.3 Характеристика пациентов на втором этапе исследования 35

2.4 Протокол обследования перед операцией 38

2.5 Методика проведения операций..... 39

2.6 Наблюдение за пациентами 42

2.7. Статистическая обработка данных..... 44

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 45

3.1 Изучение факторов риска возникновения типичного трепетания предсердий после проведения изоляции устьев легочных вен 45

3.2 Результаты проспективного исследования 56

3.3 Сравнительный анализ результатов интервенционного лечения пациентов с высоким уровнем риска развития типичного трепетания предсердий в постоперационном периоде 61

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ 66

ВЫВОДЫ 76

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 77

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ 78

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 79

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Фибрилляция предсердий (ФП) и типичное трепетание предсердий (ТП) достаточно часто диагностируются одновременно у одного пациента [42]. Согласно рекомендациям Американской кардиологической ассоциации, европейским рекомендациям по лечению ФП и национальным рекомендациям по проведению электрофизиологических исследований, при наличии у пациента ФП и типичного ТП или индукции типичного ТП интраоперационно – показана одномоментная операция: изоляция устьев легочных вен (ЛВ) и создание блока в каватрикуспидальном перешейке (КТП) (класс II а, уровень В) [13, 31, 42].

Сочетанную процедуру выполняют с целью предупреждения возникновения типичного ТП в отдаленном периоде [31]. Радиочастотная аблация (РЧА) КТП является относительно простым и быстрым вмешательством с доказанной эффективностью 95 % [13, 14, 31, 42].

При этом если о пациенте отсутствуют достоверные данные по наличию типичного ТП в анамнезе, и оно не индуцировано интраоперационно, то аблация КТП не показана [13, 31, 42].

Однако, согласно литературным данным, типичное ТП манифестирует в 3 - 7,5 % случаев после проведения изоляции устьев ЛВ и влечет за собой проведение повторного вмешательства для устранения типичного ТП [45, 54, 82]. Следовательно, в настоящее время вопрос аблации КТП в дополнение к изоляции устьев ЛВ у пациентов с недокументированным и/или неиндуцированным типичным ТП остается открытым.

Текущая информация о факторах риска (ФР) возникновения типичного ТП в значительной степени основаны на катамнезе пациентов, направленных на оперативное лечение. Последние научные достижения расширили наше понимание электрофизиологических механизмов, ответственных за индукцию и поддержание

типичного ТП. Практическая реализация этой информации привела к широкому использованию метода РЧА, который предлагается пациентам с типичным ТП в качестве безопасной лечебной процедуры.

Несмотря на серьезные технологические достижения, до сих пор недостаточно данных об эпидемиологии типичного ТП и о том, как предотвратить распространение этой патологии среди населения. Фактически ранее не было сообщений об эпидемиологии типичного ТП [45]. Фрамингем [127] и Маршфилд – единственные популяционные исследования, в которых изучались ФР возникновения типичного ТП и течение данного заболевания.

На наш взгляд, необходимы дальнейшие исследования, направленные на раннее выявление лиц, подверженных риску развития типичного ТП. Кроме того, необходимо разработать методы первичной профилактики и инновационные методы лечения данной аритмии.

Выявление предполагаемых ФР может привести к разработке целевых стратегий лечения для снижения частоты возникновения типичного ТП и связанных с ним неблагоприятных исходов.

Необходимо выявить ФР развития типичного ТП и определить показания к сочетанным операциям у пациентов, которым планируется проведение изоляции устьев ЛВ с недокументированным типичным ТП.

Цель исследования

Улучшить отдаленные результаты интервенционного лечения пациентов с ФП.

Задачи исследования

1. Изучить ФР возникновения типичного ТП после проведения изоляции устьев ЛВ.

2. Разработать показания к одномоментной аблации устьев ЛВ и КТП у пациентов с ФП без документированного ТП.

3. Изучить результаты одномоментной аблации устьев ЛВ и КТП у пациентов с ФП и наличием ФР типичного ТП.

4. Провести сравнительный анализ непосредственных и отдаленных результатов интервенционного лечения ФП с одномоментной аблацией КТП и без нее.

Научная новизна

Впервые в РФ изучена распространённость типичного ТП у пациентов после проведения изоляции устьев лёгочных вен. По результатам исследования, типичное ТП было выявлено у 4,4 % пациентов, которым проводится первичная изоляция устьев ЛВ.

Впервые в РФ изучены ФР типичного ТП и их значимость после проведения изоляции устьев ЛВ.

Впервые проведено проспективное исследование по одномоментной аблации КТП и изоляции устьев ЛВ, в которое были включены пациенты с высоким уровнем риска развития типичного ТП, но – без его документального подтверждения.

Практическая значимость

Определены ФР типичного ТП и их значимость у пациентов после проведения изоляции устьев ЛВ.

Разработаны показания к сочетанным операциям у пациентов, которым планируется изоляция устьев ЛВ в сочетании с аблацией КТП, без документированного типичного ТП в анамнезе.

Разработан и введен в клиническую практику алгоритм проведения данных операций.

Методология и методы исследования

Исследовательская работа выполнена на базе отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции «Городской клинической больницы № 4» Департамента здравоохранения города Москвы. Первый этап исследования - ретроспективный анализ результатов интервенционного лечения ФП. На данном этапе был выполнен анализ ФР типичного ТП. В соответствии с критериями включения и исключения на первом этапе было отобрано 632 пациента, с которым была проведена изоляция устьев ЛВ в период с 2015 по 2017 гг. Нами были изучены ФР типичного ТП после проведенной изоляции устьев ЛВ. Второй этап исследования - аблация КТП одномоментно с изоляцией устьев ЛВ у пациентов без документированного типичного ТП, но с наличием ФР типичного ТП. Второй этап продолжался с 2018 года по 2020 гг. Согласно критериям включения и исключения, были отобраны 66 пациентов. С целью сравнительного анализа результатов интервенционного лечения пациентов с высоким уровнем риска развития типичного ТП была сформирована группа контрольная группа пациентов (n = 68), в данную группу были включены пациенты из первого этапа исследования с высоким риском развития типичного ТП. Этим пациентам в качестве первичной процедуры была проведена только изоляция устьев ЛВ. Статистическую обработку данных выполняли с помощью программы Statistica 10.0.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Встречаемость типичного ТП после проведения изоляции устьев ЛВ достаточно высока и составляет 4,4 %.

2. ФР развития типичного ТП: хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) (Отношение шансов (ОШ) 25,4; ДИ 95 %; Доверительный интервал (ДИ) 10,991 - 58,609), курение (ОШ 11,034; ДИ 95 %; 4,849 - 25,112), острый инфаркт миокарда (ОИМ) в анамнезе (ОШ 6,591; ДИ 95 %; 2,447 - 17,751), атриовентрикулярная блокада 1 степени (ОШ 5,77; ДИ 95 %; 2,288 - 14,5), хроническая сердечная недостаточность (ХСН) (ОШ 7,434; ДИ 95 %; 3,209 - 17,225).

3. Высокая степень риска развития типичного ТП в постоперационном периоде наблюдется у пациентов с наличием:

- ХОБЛ + любые сочетания ФР типичного ТП (ОШ 33,868; ДИ 95 % 13,300 - 79,329),
- ХСН + любые сочетания ФР типичного ТП (ОШ 8,775; ДИ 95 % 3,412 - 18,6).

4. Частота возникновения типичного ТП у пациентов с данными сочетаниями ФР составляет 36,07 % (в течение двух лет наблюдения).

5. Проведение одномоментной операции показано пациентам с высоким риском развития типичного ТП.

6. Проведение сочетанной операции минимизирует частоту возникновения типичного ТП в послеоперационном периоде, значимо снижает общее операционное время с 161 ± 17 до 97 ± 11 мин $t = 15,81$ ($p < 0,05$), а также снижает частоту повторных госпитализаций и операций по поводу типичного ТП.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов исследования и обоснованность выводов подтверждается их соответствием современному пониманию изучаемой проблемы в мире, определяется дизайном исследования и достаточным числом наблюдений. Результаты были обработаны с применением современных методов статистического анализа, выводы и практические рекомендации в полной мере отражают полученные результаты и соответствуют целям и задачам исследования.

Диссертационная работа апробирована 2 марта 2022 г. на заседании кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института «Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Российский университет дружбы народов» (РУДН).

Личный вклад автора

Автор занимался теоретическим обоснованием по теме диссертации, а также реализовал на практике поставленные задачи. Автор лично разработал дизайн исследования, выделил критерии включения и исключения пациентов в исследование, провел отбор пациентов согласно принятым критериям, сформировал базу данных, проанализировал полученные результаты, выполнил статистическую обработку данных, внедрил в практику полученные результаты. Кроме того, автор самостоятельно проводил оперативные вмешательства на первом и втором этапах исследования. Таким образом, вклад автора является определяющим и заключается в непосредственном участии на всех этапах исследования.

Внедрение результатов в практику

1. Разработанные практические рекомендации в полном объеме применяются в клинической практике в Государственном бюджетном учреждении здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения города Москвы.
2. Полученные результаты используются в лекционных материалах на кафедре госпитальной хирургии с курсом детской хирургии РУДН.

Соответствие паспорту специальности

Научные положения диссертации соответствуют формуле специальности 3.1.15 – «сердечно-сосудистая хирургия».

Исследование одобрено этическим комитетом РУДН.

Объем и структура диссертации

Диссертация представлена на 99 страницах печатного текста и содержит следующие главы: введение, обзор литературы, описание материалов и методов исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы, практические рекомендации, список сокращений и список литературы, состоящий из 169 источников. Диссертация иллюстрирована 10 рисунками и 21 таблицей.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Эпидемиология фибрилляции и трепетания предсердий

В Российской Федерации ФП встречается с частотой 6 - 7 % у лиц старше 55 лет [13, 15, 91]. Данное нарушение ритма сердца ассоциировано с повышенным риском смертности от всех сердечно-сосудистых заболеваний. Эпидемиологическая значимость ФП определяется пятикратным увеличением риска развития ХСН, семикратным повышением развития тромбоэмболических осложнений, и двукратным увеличением смертности от сердечно-сосудистой патологии [72]. Ежегодно в Российской Федерации выполняется около 9000 процедур РЧА по поводу ФП [13]. От 10 до 20 % вмешательств приходится на долю повторных операций вследствие рецидивов аритмии [72].

Типичное ТП – вторая по частоте после ФП форма пароксизмальной наджелудочковой тахиаритмии (около 10 %). Распространенность типичного ТП среди пациентов, которым проводятся процедуры РЧА значительно ниже, чем ФП [13, 141], однако зачастую оба нарушения ритма сердца можно встретить у одного пациента, причем ФП может переходить в типичное ТП и наоборот [168].

1.2 Патогенез фибрилляции предсердий

В 1959 г. G. Moe предложил теорию патогенеза ФП, согласно которой основной причиной возникновения ФП являются множественные микроволны, возникающие в предсердиях [135]. Позже, в 1964 г. G. Moe доказал электрофизиологическую неоднородность миокарда предсердий, продемонстрировав, с помощью компьютерного моделирования, что разные его участки имеют различные рефрактерные периоды. Сверхчастая стимуляция миокарда предсердий с короткими рефрактерными периодами провоцировала ФП. Также было показано, что ФП способна к автономному самовоспроизведению.

Среднее количество индуцированных волн ре-энтри в данной модели G. Moe составляло от 23 до 40 [135]. На основании полученных данных ФП можно рассматривать как самовоспроизводящуюся и самоподдерживающуюся аритмию, в основе патогенеза которой лежит формирование множества циркулирующих волн ре-энтри вокруг участков рефрактерной ткани [135].

Дальнейшие исследования под руководством M. Allessie с соавт. подтвердили, данную теорию G. Moe [155], различие заключалось лишь в выводе о существенно меньшем количестве волн возбуждения, возникающих в момент ФП. В модели ФП A. Allessie критическое число волн ре-энтри, необходимых для возникновения и поддержания ФП, составляло от 3 до 6 [135].

В настоящее время основную роль в возникновении и поддержании ФП отводят определенному участку ткани левого предсердия (ЛП) в устьях ЛВ [9, 10, 27, 40, 89, 104, 121, 128, 154]. Следовательно, основные виды хирургического и интервенционного лечения ФП направлены на электрическую изоляцию данной области от ЛП [121, 128].

1.3 Диагностика фибрилляции и трепетания предсердий

Основная жалоба, которую предъявляют пациенты с ФП или типичным ТП – ощущение неритмичности сердцебиения. При сборе анамнеза особое внимание следует уделять: дате появления первого приступа, частоте и продолжительности пароксизмов, а также используемой антиаритмической терапии (ААТ). Нередко первым симптомом ФП или типичным ТП становится ишемический инсульт.

Наибольшую роль в диагностике имеют следующие инструментальные методы исследования:

1. Стандартная электрокардиография (ЭКГ) в 12-ти отведениях. Обращается внимание на отсутствие зубцов «р», амплитуду и форму волны фибрилляции «f», длительность R-R интервалов. С целью диагностики типичного ТП отслеживают наличие волн трепетания, которые регистрируются в отведениях

«II, III, aVF». В этом случае наблюдается характерная «пилообразная кривая». Отметим, что ЭКГ является основным неинвазивным методом в дифференциальной диагностике данных нарушений ритма [13].

2. Холтеровское мониторирование. Интерпретация результатов записи аналогична таковой при проведении стандартной ЭКГ в 12 или в 4 отведениях [13].

3. Эхокардиография (ЭхоКГ) для выявления органической патологии сердца, размеров предсердий (особое внимание уделяется размеру ЛП) [13].

4. Чреспищеводное ЭхоКГ исследование, внутрисердечное ЭхоКГ с целью диагностики тромбоза ушка ЛП [13].

1.4 Тактика лечения пациентов с фибрилляций и трепетанием предсердий

В терапии ФП основными задачами являются снижение частоты пароксизмов ФП и их клинических проявлений, профилактика развития тромбоэмболических осложнений, профилактика ХСН и повышение качества жизни пациентов [74].

Для достижения этих целей применяются следующие тактики:

1. Контроль ритма и профилактика рецидивов ФП. Поддержание синусового ритма (СР) путем применения антиаритмических препаратов, проведения электроимпульсной терапии (ЭИТ) и процедуры РЧА [13, 28, 92, 97, 104, 116, 122].

2. Контроль частоты сердечных сокращения (ЧСС) с медикаментозным обеспечением адекватной частоты сокращения желудочков на фоне ФП [35].

3. Антикоагулянтная терапия (как обязательная составляющая лечения) – вне зависимости от выбранной стратегии снижающая риск развития тромбоэмболических осложнений [156].

4. Лечение основного и сопутствующих заболеваний [74].

Симптомы ФП имеют ключевое значение для определения тактики лечения. Кроме того, необходимо учитывать факторы, оказывающие влияние на успех ААТ: длительность ФП, возраст пациента; сопутствующие тяжелые

сердечно-сосудистые заболевания, увеличенные размеры ЛП [76]. Неотъемлемой частью лечения ФП является восстановление и поддержание СР. ААТ позволяет пациентам в два раза чаще удерживать СР по сравнению с группами плацебо [55, 75, 84, 87, 132]. Однако прием лекарственных средств для контроля ритма и профилактики рецидивов ФП зачастую ограничен, ассоциирован с побочными эффектами и малоэффективен.

Возможность контролировать ритм сердца необходимо оценивать индивидуально и обсуждать с пациентом перед началом лечения ФП [74]. Большое значение имеет соблюдение пациентом выбранной тактики лечения. Также врачу необходимо определить, какое влияние постоянная аритмия может оказать на пациента в перспективе, и насколько успешными будут усилия по поддержанию СР [13]. Благодаря тактике контроля СР становится возможным значительно повысить качество жизни пациентов и снизить летальность. Это подтверждается данными ретроспективного анализа в исследованиях AFFIRM, RACE, PIAF и STAF [39, 73, 149, 151].

В исследовании AFFIRM сравнивались показатели у двух групп пациентов: группы контроля частоты сердечного ритма и группы поддержания СР. Достоверных различий по частоте общей смертности или инсульта между двумя группами не выявлено [39]. В исследовании RACE (лечение пациентов путем контроля частоты и путем контроля ритма сердца) результаты были сопоставимы между группами пациентов [92]. В исследовании AF-CHF приняли участие пациенты со сниженной фракцией выброса (ФВ) ЛЖ менее 35 % и симптомами ХСН в анамнезе. Пациентов разделили на две группы, в соответствии с выбранной тактикой лечения. Согласно результатам исследования, показатели смертности в связи с сердечно-сосудистой патологией, и смертности в связи с нарастанием ХСН, были сопоставимы в обеих группах [106]. По итогам анализа, проводившегося в рамках исследования RACE, а также на основании данных ЭхоКГ у пациентов с ХСН, которым проводили процедуру РЧА по поводу ФП, можно сделать вывод, что насосная функция ЛЖ ухудшается в меньшей степени или даже улучшается на

фоне контроля ритма сердца [2, 5, 12, 22, 62, 149]. Полученные данные противоречат результатам исследования AFFIRM. Развитие или нарастание ХСН будет наблюдаться вне зависимости от выбранной тактики ведения пациентов, так как является закономерным прогрессированием основного заболевания [18,101, 143]. В исследованиях, указанных выше, авторы ожидали снижения смертности благодаря применению тактики контроля ритма, полученные фактические данные, не оправдали ожиданий [28, 92, 112, 116].

Анализируя результаты исследования RACE, можно сделать вывод, что на долгосрочный прогноз состояния пациентов в большей степени влияет основное заболевание сердца, нежели сама ФП. Кроме того, при ретроспективном анализе данных, полученных в исследовании AFFIRM, можно с достаточной уверенностью утверждать, что неблагоприятные эффекты антиаритмических препаратов (увеличение смертности на 49 %) нивелируют пользу от восстановления СР (снижение смертности на 53 %) [92].

Способы снижения частоты серьезных сердечно-сосудистых осложнений на фоне применения современных средств контроля сердечного ритма (катетерная аблация, комбинированная терапия и раннее восстановление СР) продолжают разрабатываться и изучаться. Результаты исследований EAST–AFNET 4 (Early treatment of Atrial fibrillation for Stroke prevention Trial) [88] и CABANA (Catheter Ablation vs Antiarrhythmic Drug Therapy for Atrial Fibrillation Trial) демонстрируют, что тактика контроля сердечного ритма показана пациентам с ФП, у которых на фоне адекватной терапии и контроля ЧСС сохраняются клинические симптомы ФП.

1.5 Немедикаментозное лечение фибрилляции предсердий

В случае неэффективности ААТ, катетерная аблация, хирургическое лечение ФП или комбинированная терапия становятся предпочтительными способами

лечения ФП [11, 95, 131, 132, 143, 164]. Многие специалисты считают, что поддержание СР может улучшить прогноз у пациентов с ФП [143, 149].

В основу хирургического лечения ФП легло воздействие, направленное на прерывание кругов ре-энтри в предсердиях [45]. Так появились первые хирургические вмешательства – изоляция ЛП по типу «коридор» [44, 45], а также были созданы предложенные J. Cox электрические барьеры – операция «лабиринт» [46, 47].

В РФ такую операцию впервые выполнил в 1981 г. Л.А. Бокерия для лечения левопредсердного трепетания [4]. 25 лет спустя, в 2006 г. Л.А. Бокерия и соавт. представили обзор современных методов хирургического лечения ФП, начиная с хирургической изоляции ЛП [3].

В 1985 году G. Guiraudon и соавт. предложили выполнить процедуру «коридор». Суть этой техники в создании «коридора», соединяющего синусовый и атриовентрикулярный узлы с участком межпредсердной перегородки и обеспечивающего, тем самым, хирургическую изоляцию левого и правого предсердий [58, 67, 167]. Однако методика была несовершенна: достаточно часто в послеоперационном периоде нарушалась транспортная функция ЛП, сохранялась тахиаритмия и возникала высокая потребность в электрокардиостимуляции [44, 45].

В 1987 г. J. Cox опубликовал результаты операции «лабиринт», более эффективной по сравнению с «изоляцией ЛП» и «коридором». Впоследствии именно операция «лабиринт» стала классикой хирургического лечения ФП. Кроме того, автор постоянно совершенствовал данную методику, так что, после «лабиринта I» появились вариации: «лабиринт II» и «лабиринт III» [44, 45, 46].

В своих работах J. Cox с соавт. выделил пять основных условий, которые обязательны для радикального устранения ФП и возобновления СР:

1. Устранение ФП.
2. Восстановление СР.
3. Восстановление атриовентрикулярной синхронизации.

4. Восстановление транспортной функции предсердий.
5. Снижение риска тромбоэмболий [43, 44, 45, 46].

Стандартом хирургического лечения ФП стала операция «лабиринт III» (Maze III), т.к. именно она отвечает всем пяти критериям [44, 45, 46]. Однако, несмотря на высокую эффективность, данная операция не используется хирургами при операциях на открытом сердце из-за технической сложности, значительной длительности и высокого риска кровотечений. Cam J. Cox, будучи автором методики, оценил сложность операции «лабиринт» в классическом варианте в 9,5 баллов по 10-ти балльной шкале [102]. Данный вид хирургического лечения ФП в настоящее время применяется одномоментно с другими операциями на сердце (аортокоронарное шунтирование, протезирование клапанов и т.д.) [125, 126].

Ввиду технической сложности данного вмешательства, сегодня при лечении ФП предпочтение отдается миниинвазивным процедурам. Соответственно, первой линией оперативного лечения считаются РЧА и криобалонная аблация – гораздо более безопасные, нежели крупные хирургические операции [33]. В свою очередь, методика РЧА имеет преимущество перед методом криобалонной аблации: она позволяет в один прием избавить пациента не только от ФП, но и от других аритмий [13, 15]. История РЧА изоляции устьев ЛВ насчитывает несколько десятков лет. Выявление M. Haissaguerre с соавт. триггеров, инициирующих ФП в ЛВ, привело к разработке методов катетерной аблации при ФП [53, 57, 61, 70, 81, 90]. Методика заключается в изоляции муфт ЛВ с помощью радиочастотного тока – так называемой «сегментарной изоляции устьев ЛВ» [89, 107, 110, 123, 134, 157, 169].

Как правило, показанием для катетерной РЧА становится неэффективность медикаментозной терапии, когда на фоне приема антиаритмических препаратов сохраняются клинические проявления нарушений ритма сердца [160]. Однако, прежде чем готовить пациента к ЭФИ РЧА, нужно оценить, насколько данная процедура показана в данном конкретном случае [15, 117]. РЧА ФП, согласно данным рандомизированных и нерандомизированных мультицентровых исследований, дает возможность сохранить СР в большом числе случаев. Данная

методика ассоциирована с улучшением показателей качества жизни [11, 16, 105, 111], а также со снижением количества повторных госпитализаций и более низкой смертностью у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка (ЛЖ) [105, 119, 121]. В результате операции необходимо достичь двух основных критериев изоляции устьев ЛВ, связанных с так называемыми «блоком входа» и «блоком выхода» [21, 65]. Относительно блока входа – требуется добиться отсутствия потенциалов на диагностическом электроде, позиционированном в области устьев ЛВ [27, 28, 35, 40, 56]. Что касается блока выхода – необходимо обеспечить отсутствие проведения импульсов возбуждения из ЛВ [119, 121, 128, 134, 136]. Далее следует наблюдение в течение 20 минут [71, 78, 89, 92, 93, 94], после чего проводится повторная проверка блоков входа и выхода [147, 150, 157, 158, 164, 166, 169].

Изначально была предложена сегментарная изоляция устьев ЛВ. Однако данный подход часто осложняется развитием стеноза ЛВ, что вызвало необходимость разработки иных методов интервенционного лечения [99, 104, 106, 108, 110, 116, 119]. Новая тактика заключается в аблации миокарда непосредственно в антральном отделе предсердия [69, 70, 118, 129, 146] и представляет собой антральную изоляцию ЛВ, которую проводят с помощью системы 3D навигации, внутрисердечной ЭхоКГ, либо с помощью рентгеноскопии [37, 79, 83, 115, 118]. Было проведено несколько исследований, в которых сравнивались результаты выполнения антральной и сегментарной изоляции ЛВ [117, 146]. Одно из них, в частности, позволило оценить эффективность изоляции каждой ЛВ по отдельности и изоляции больших площадей вокруг обеих ипсилатеральных ЛВ. В итоге было показано, что изоляция большой области предсердий вокруг обеих ипсилатеральных ЛВ с проверкой блока проводимости более эффективно при лечении ФП, нежели сегментная изоляция каждой ЛВ [100, 105, 119].

Результаты отдаленного наблюдения после проведения антральной изоляции устьев ЛВ показывают, что выполнением РЧА добиться стабильного СР проще,

чем использованием ААТ [36, 86]. Эти данные были подтверждены несколькими исследованиями [59, 62, 122]. Учитывая тот факт, что контроль ритма сердца чаще достигается после РЧА устьев ЛВ, а сама процедура является относительно безопасной и эффективной, она может рассматриваться как основной метод лечения большого числа пациентов [144].

До сих пор остается спорным вопрос выполнения РЧА у пациентов с персистирующей (с различной длительностью) ФП, так как соотношение пользы и риска РЧА окончательно не установлено. Необходимо донести до пациента, что РЧА – это сложная процедура, которая может привести к тяжелым осложнениям. Безусловно, опыт оперирующего хирурга может влиять на эффективность и отдаленные прогнозы вмешательств [13, 14, 22, 24]. В таких случаях показанием к проведению РЧА является неэффективность ААТ.

Эффективность проведения изоляции устьев ЛВ прогнозировать сложно [25, 39, 96, 153]. В настоящее время считается, что большей части пациентов для достижения клинического эффекта может потребоваться более одной процедуры [23, 39, 51]. Молодым пациентам (в возрасте менее 55 лет) с коротким анамнезом ФП и отсутствием структурной патологии сердца следует ожидать хороших результатов лечения ФП и меньшего числа возможных осложнений [68]. СР и отсутствие симптомов ФП могут быть получены в 70 % случаев при пароксизмальной форме ФП, а при персистирующей форме ФП – лишь у 50 % пациентов [25, 39, 40]. Кроме того, довольно часто встречаются поздние рецидивы ФП, которые могут отражать прогрессирование основного заболевания [39]. На отдаленные результаты РЧА могут влиять различные ФР [21]. К модифицируемым можно отнести ожирение, синдром обструктивного апноэ сна, наличие артериальной гипертонии (АГ), прием алкоголя. К немодифицируемым ФР относятся: пол, возраст, длительность анамнеза ФП. Успешная профилактика рецидивов ФП заключается не только в устранении триггера в устьях ЛВ и/или модификации аритмогенного субстрата в ЛП путем РЧА, но и в модификации ФР самой ФП [14, 22, 29]. Известно, что повторная ФП возникает в случае рецидива

проведения импульсов возбуждения между левым предсердием и ЛВ. Эффективность повторной процедуры достигает 90 %. В дополнение, причинами рецидивов ФП могут быть внелегочные очаги триггерной активности в левом и правом предсердиях [83, 115].

Для оценки отдаленных результатов в настоящее время следует опираться на наличие или отсутствие клинических проявлений аритмий, так как их устранение является основной целью аблации ФП [63]. Кроме того, следует оценивать выполненную процедуру РЧА с помощью инструментальных методов – необходимо проводить систематический стандартизированный мониторинг ЭКГ, холтеровское мониторирование [137]. По мнению экспертов, пациента необходимо обследовать через 3 месяца после вмешательства, а затем каждые 6 месяцев в течение не менее двух лет [27, 116].

Осложнения после РЧА ФП следует разделять на 4 группы:

1. Осложнения при манипуляцих катетерами в ЛП: тромбоэмболия (0,93 %) и инсульт с клиническими проявлениями (0,3 %) [77, 145], образование предсердно-пищеводной фистулы (менее 1 %), перфорация сердца и тампонада (0,8 %) [38, 77], повреждение митрального клапана, повреждение диафрагмального нерва и пищевода.

2. Осложнения, связанные с пункцией и катетеризацией сосудов: артериовенозная фистула, гематома, ложная аневризма сосуда [38].

3. Осложнения, обусловленные радиочастотным воздействием: стеноз/окклюзия ЛВ (в зависимости от места аблации по отношению к устью ЛВ: до 10 % – при фокальной аблации ЛВ, менее 5% – при сегментарной аблации) [13].

4. Осложнения, обусловленные лучевой нагрузкой [11, 24].

В среднем, пребывание в стационаре пациентов, которым проводится ЭФИ РЧА по поводу ФП, составляет 2 – 4 дня [15, 24, 36, 38].

Для улучшения качества проводимых процедур необходимо систематически отслеживать осложнения [120]. По данным Европейской научно-исследовательской программы (EUR Observational Research Programme), частота

тяжелых осложнений оказалось следующей: 0,6 % – для инсульта, 1,3 % – для тампонады, 1,3 % – для периферических сосудистых осложнений, около 2 % – для перикардита [30, 32, 139, 148]. Смертельные осложнения наблюдались крайне редко – 0,2 % случаев [33]. Из тяжелых осложнений чаще всего встречались инсульт или транзиторные ишемические атаки – примерно у 0,3 % пациентов [33]. Эти показатели применимы для центров, выполняющих более 50 вмешательств ежегодно (при выполнении меньшего числа аблаций процент осложнений может быть выше) [120].

Самым серьезным осложнением после выполнения изоляции устьев ЛВ является предсердно-пищеводная фистула [96]. О ее наличии свидетельствуют типичные клинические проявления: лихорадка неясного генеза без первичного очага (субфебрилитет), загрудинная боль, а также инсульт или ТИА [30].

После вмешательства пациенты должны наблюдаться одновременно кардиологом и врачом-электрофизиологом в центрах, где оно выполнялось [63]. Очень важно информировать пациентов о признаках и симптомах поздних осложнений после проведенной операции, чтобы при их обнаружении пациент как можно быстрее получил специализированную помощь [63].

В настоящее время нет четких рекомендаций относительно того, как лечить пациентов с рецидивами после проведенной ЭФИ РЧА по поводу ФП. Ранние рецидивы (до трех месяцев) предсердных тахикардий и/или ФП, типичного ТП после процедуры ЭФИ РЧА, как правило, купируются самостоятельно, но в некоторых случаях требуется выполнить кардиоверсию [140]. Кроме того, у пациентов с рецидивом ФП может быть достаточно эффективна смена ААТ [103]. Поскольку ранние рецидивы ФП являются обычным явлением до третьего месяца после первичной процедуры и могут исчезнуть спонтанно [20], повторные аблации следует отложить, как минимум, на 90 дней [21, 26, 98]. У многих пациентов, которые подверглись аблации ФП, ААТ была неэффективна. Однако после проведенной процедуры РЧА эффективность применения ААТ может возрастать [161].

1.6 Тактика лечения типичного трепетания предсердий

Алгоритм ведения пациентов с типичным ТП идентичен при ФП [53]. Риски инсульта и ТИА при обеих аритмиях сопоставимы [99]. У пациентов с типичным ТП в 24 - 62 % случаев диагностируется и ФП [30, 48, 50].

Перед выполнением кардиоверсии или трансэзофагеальной стимуляции проводится чреспищеводное ЭхоКГ, а в качестве медикаментозной поддержки назначаются антикоагулянты [97].

Катетерная аблация типичного ТП - безопасная и действенная процедура [13, 14, 80], направленная на создание двунаправленного в КТП. Эффективность РЧА КТП при типичном ТП составляет 90 - 95 % [97]. Выполнение этой процедуры позволяет значительно снизить частоту рецидивов ФП у отдельных пациентов [74, 109] и избежать дополнительных госпитализаций [31, 74].

1.6 Клиническая взаимосвязь типичного трепетания и фибрилляции предсердий

ФП и типичное ТП могут сочетаться у одного пациента - после манифестации одной аритмии зачастую развивается, и другая [64, 133]. Кроме того, ФП и типичное ТП обычно возникают после операции на открытом сердце, или во время приема антиаритмических препаратов [52, 162, 165]. Отмеченная корреляция основывается на патофизиологии указанных нарушений ритма [34].

Типичное ТП представляет собой макрореэнтри ритм, при котором фронт волны возбуждения проходит вверх по межпредсердной перегородке и вниз по свободной стенке правого предсердия, включая КТП [32, 139, 142, 158]. В формирование этого фронта зачастую вносит свою роль предшествующая ФП [27, 33, 53, 130, 137, 163]. Известно, что почти во всех случаях ФП предшествует типичному ТП, поскольку формируется критическая функциональная линия блока проведения между полыми венами.

Следует отметить, что лечение ФП путем катетерной аблации в определенном проценте случаев (3,5 - 7 %) приводит к возникновению типичного ТП [33, 41, 42, 82, 164], в связи с вероятностью формирования линии функционального блока между полыми венами [33, 159].

В 2011 г. J. Dizon и соавт. изучали время проведения в правом предсердии после изоляции ЛВ. Авторы измеряли время правопредсердной проводимости до и после изоляции ЛВ и выявили наличие связи с индуцируемостью типичного ТП [54]. Двадцать пациентов с пароксизмальной ФП, но без документированного типичного ТП, были обследованы во время первичной изоляции устьев ЛВ. ААТ была отменена в течение пяти периодов полувыведения. Время проведения возбуждения от проксимального отдела коронарного синуса до нижнелатеральной стенки правого предсердия и в обратном направлении измеряли до и после изоляции устьев ЛВ. Запрограммированная предсердная стимуляция была выполнена после изоляции ЛВ. Типичное ТП, если оно индуцировалось, подтверждалось картированием или методом «вхождение в цикл тахикардии». Типичное ТП обнаружилось у шести пациентов (группа 1), у оставшихся 14 пациентов нарушения ритма не наблюдались (группа 2). Среднее время проведения в правом предсердии от проксимального отдела коронарного синуса до нижнелатеральной стенки правого предсердия составило 19,8 ± 17,5 мс в группе 1 против 0,3 ± 10,7 мс в группе 2 ($p < 0,05$). Среднее время проведения в обратном направлении составило 25,7 ± 30,4 мс в группе 1 против 0,0 ± 6,7 мс в группе 2 ($p < 0,05$). Не было никаких существенных различий между группами по абсолютному времени проведения или количеству аблационных воздействий вокруг правых ЛВ. Авторы сделали вывод о том, что удлинение проведения в ПП может вызывать типичное ТП, а замедление проводимости, которое может быть обусловлено изоляцией правых ЛВ, также способно вызывать развитие типичное ТП.

Среди пациентов, которым проводится аблация КТП, распространенность ФП составляет от 24 до 62 % [48, 50, 74, 97, 109]. Наблюдение за пациентами,

перенесшими успешную аблацию КТП для изолированного типичного ТП, показало возникновение ФП в 70 % случаев [31].

Длительное применение антиаритмических препаратов 1 или 3 класса у пациентов с ФП может способствовать переходу ФП в типичного ТП в 12,8 - 22,4 % случаев [49, 138, 156].

Показана область КТП, расположенного в правом предсердии, и 4 ЛВ; красным отмечены патологические очаги, которым отводится ведущая роль в возникновении ФП «Рисунок 1».

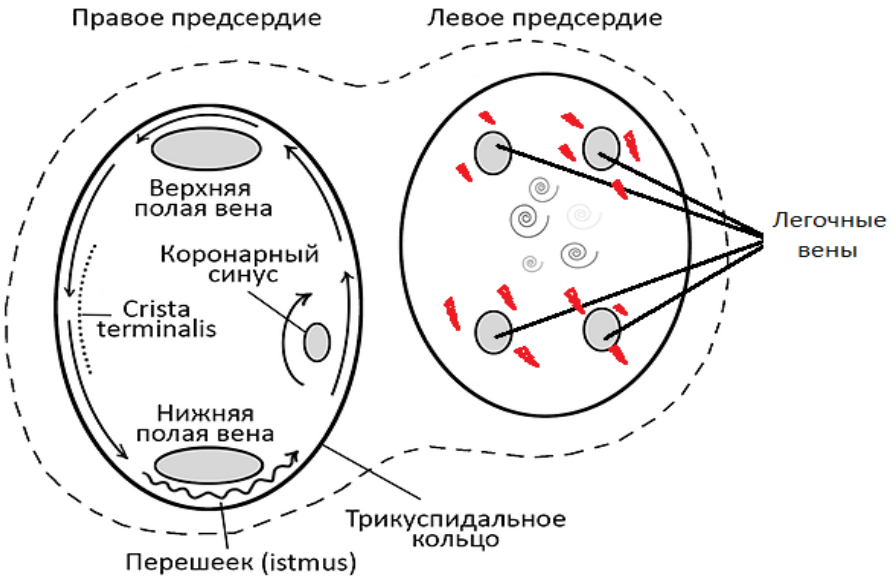

Рисунок 1 – Схема правого и левого предсердий в левой косой проекции

1.7 Факторы риска возникновения трепетание предсердий

ФР развития типичного ТП были показаны в эпидемиологическом исследовании Фрамингем, завершенном в 2016 г. [127]. Период наблюдения составил 33,0 ± 12,2 лет. В исследовании приняли участие 5209 человек, у 112 из них было диагностировано типичное ТП. В многофакторном анализе статистически значимо связанными с повышенным риском возникновения

типичного ТП (по сравнению с референтами) были определены следующие факторы риска типичного ТП: курение (ОШ 2,84, ДИ 95% 1,54 - 5,23; p < 0,001), увеличенный интервал P - Q (ОШ 1,28, ДИ 95 % 1,03 - 1,60, p = 0,03), ОИМ в анамнезе (ОШ 2,25, ДИ 95 % 1,05 - 4,80, p = 0,04), ХСН (ОШ 5,22, ДИ 95% 1,26 - 21,64, p = 0,02) [127]. Сильные стороны данного исследования были: большой выборки на уровне популяции, тщательное определение клинических ФР, долгосрочное наблюдение и отслеживание нежелательных явлений, а также последовательное вынесение решения о событиях.

Данные ФР можно представить, как цикл следующих друг за другом патологических состояний. Зачастую невозможно установить первопричину, которая послужила толчком к развитию заболевания. Любой из вышеуказанных ФР типичного ТП способен стать инициирующим. Объяснение может заключаться в следующем: атеросклероз способствует развитию функциональной блока проведения (или замедленной проводимости) в области КТП или между полыми венами, которая вызывает типичное ТП. Последнее, в свою очередь, может привести к локальной ишемии миокарда, воспалению и дисфункции эндотелия, способствующим развитию ишемической болезни сердца (ИБС). Другими возможными причинами могут быть совпадение ФР между типичным ТП и инфарктом миокарда в анамнезе, ХСН, увеличением интервала P-Q, не диагностированная ФП.

ХОБЛ является одним из основных заболеваний, лежащих в основе ФП и типичного ТП. Хроническая гипоксия приводит к изменению структуры легких и, следовательно, к изменениям гемодинамики, которое способствует развитию ФП и типичного ТП. Исследование от 2013 г. под руководством G. Hayashi подтвердило, что наличие ХОБЛ имело корреляцию с увеличением длительности цикла типичного ТП, однако связь данного заболевания с риском развития типичного ТП установлена не была. Некоторые лекарственные средства, такие, как агонисты β-адренорецепторов используемые с целью лечения ХОБЛ, могут провоцировать типичное ТП и ФП [152].

Гипоксемия, ацидоз, легочное сердце и сопутствующая ИБС могут быть определены в качестве основных причин взаимосвязи между ХОБЛ и ФП, ТП [152]. Кроме того, у пациентов с ХОБЛ часто регистрируется снижение диастолической функции ЛЖ [65, 133]. Помимо прочего, может развиться легочная гипертензия с хронической перегрузкой правого желудочка и последующей его гипертрофией, что в конечном итоге приводит к его дилатации [65, 133]. Данные различных исследований показывают, что у 50 % курящих пациентов развивается ХОБЛ, ранее эти цифры были значительно меньше (15 % пациентов) [6, 7, 8, 17, 19]. Связь курения с развитием типичного ТП была продемонстрирована в исследованиях K. Ohkubo и соавт. и B. Olshansky и соавт. [113, 114].

Такие ФР типичного ТП как пол, ХСН, ХОБЛ, были подтверждены в эпидемиологическом исследовании Маршфилда [66]. Встречаемость ТП была в диапазоне от 5 случаев на 100 000 человек в возрасте до 50 лет до 587 случаев на 100 000 у лиц старше 80 лет. Типичное ТП встречалось в 2,5 раза чаще у мужчин ($p < 0,001$). Риск развития типичного ТП увеличивался в 3,5 раза ($p < 0,001$) у пациентов с ХСН и в 1,9 раза ($p < 0,001$) у пациентов с ХОБЛ. Среди пациентов с типичным ТП у 16 % диагностирована ХСН, у 12 % - ХОБЛ [66]. Однако в данном исследовании небольшая часть пациентов принимала антиаритмические препараты, которые, в свою очередь, способны вызывать типичное ТП [66].

Обзор современной литературы показал недостаточность информации о клинических характеристиках изолированного типичного ТП по сравнению с типичным ТП в сочетании с ФП. Исследование Фрамингем не предоставило такой информации [150]. Кроме того, участниками исследования являлись, в основном, пожилые европеоиды среднего возраста. Соответственно, полученные результаты не могут быть использованы в качестве критериев для молодых людей, представителей других рас и географических регионов. В дополнение предсердные аритмии связаны с размерами предсердий, которые, как известно, ощутимо различаются у представителей разных расовых групп [60]. Авторы не оценивали также влияния антикоагулянтной терапии и электрической кардиоверсии на

предполагаемые 10-ти летние результаты после манифестации типичного ТП. [150].

В упомянутые выше крупные популяционные исследования, посвященные ФР развития типичного ТП, не включались пациенты, которым была выполнена изоляция ЛВ.

1.8 Проблема сочетанного лечения фибрилляции и трепетания предсердий

Согласно современным рекомендациям, при диагностировании у пациента типичного ТП в совокупности с ФП показана изоляция ЛВ с созданием блока в КТП в качестве одномоментной операции, которая может быть проведена легко, безопасно, с небольшой продолжительностью процедуры во времени [13].

При отсутствии типичного ТП в анамнезе также возможно проведение аблации КТП в дополнение к изоляции ЛВ (Класс IIb, уровень B), так как в ряде случаев диагностировать типичное ТП в предоперационном периоде не представляется возможным. С другой стороны, осуществление дополнительных воздействий в предсердиях способно в перспективе провоцировать возникновение инцизионных аритмий [109, 112]. В дополнение к вышесказанному не у всех пациентов возможна индукция данного нарушения ритма интраоперационно. Именно поэтому у части пациентов типичное ТП остается не обнаруженным, проявляется в постоперационном периоде и требует проведения повторной процедуры РЧА. Таким образом, вопрос аблации КТП в тех случаях, когда планируется изоляция устьев ЛВ с недокументированным типичным ТП, остается открытым.

Заслуживают внимания исследования, посвященные необходимости проведения аблации КТП в дополнении к изоляции устьев ЛВ.

Результаты первого исследования были представлены J. Pontoppidan и соавт. были представлены в 2009 г. [124]. В исследование было включено 149 пациентов без документированного типичного ТП, но с наличием симптомной ФП. Пациенты

были рандомизированы по двум группам: первой группе пациентов (76 человек) проводили только изоляцию ЛВ, а второй группе (73 человека) – изоляцию ЛВ с созданием блока в КТП. Период наблюдения составил 12 месяцев. Холтеровское мониторирование выполнялось на третий, шестой и двенадцатый месяцы. Спустя 12 месяцев авторы не обнаружили разницы между группами: у 84 % пациентов из первой группы и у 85 % из второй группы сохранялся СР, пароксизмов типичного ТП диагностировано не было. В заключении авторы не отметили какого-либо положительного влияния аблации КТП в дополнение к изоляции ЛВ в отношении рецидивов ФП или типичного ТП за время наблюдения. Таким образом, проведение изоляции устьев ЛВ и РЧА КТП у пациентов без документированного типичного ТП, по мнению авторов, не показано.

В 2018 г. были получены результаты работы под руководством J. Mesquita и соавт. [103]. Были исследованы 822 пациента без документированного типичного ТП, но с наличием симптомной ФП. В первой группе (411 человек) проводилась только изоляция ЛВ. Во второй группе (также 411 человек) – изоляция ЛВ и аблация КТП. Средний период наблюдения составил 2 года. Через 2 года после операции пароксизмы ФП и типичного ТП отсутствовали у 79 % пациентов первой группы и у 79 % второй группы. Окончательный вывод: аблация КТП в дополнение к изоляции устьев ЛВ не приводит к уменьшению частоты рецидивов ФП.

В 2020 г. были опубликованы результаты исследования под руководством S. Kim и соавт. [85], в котором пациенты (n = 366) были рандомизированы на две группы. У всех пациентов имелась симптомная ФП, но в анамнезе отсутствовали указания на типичное ТП. В первой группе проводилась только изоляция устьев ЛВ; во второй группе – изоляция ЛВ одномоментно с аблацией КТП. Все пациенты наблюдались не менее 18 месяцев. Частота первичной конечной точки (рецидив ФП или типичного ТП) в обеих группах существенно не различалась - 25,7 % против 27,3 %, p = 0,92. За время наблюдения типичное ТП диагностировали у 9 (2,4 %) пациентов. Существенно не различалась в этих группах и частота вторичной конечной точки, (рецидив типичного ТП) - 3,3 % (6/183) против 1,6 %

(3/183), p = 0,31. Частота рецидивов типичного ТП также не различалась между группами - 0,5 % (1/183) против 0,5 % (1/183), p = 0,99. Авторы пришли к следующему выводу: аблация КТП пациентам, которым планируется изоляция устьев ЛВ, не показана.

Во всех описанных выше исследованиях ФР возникновения типичного ТП во внимание не принимались. Пациентов не разделяли на тех, у кого имелись ФР возникновения типичного ТП, и тех, у кого такие факторы отсутствовали. В исследовании J. Pontoppidan и соавт. пациенты потенциально могли иметь бессимптомные или недокументированные эпизоды типичного ТП. Кроме того, не были исключены пациенты с документацией о типичном ТП.В исследовании J. Mesquita и соавт. решение о проведении аблации КТП не было рандомизированным. Рецидив ФП, вероятно, недооценивался из-за отсутствия постоянного мониторинга ЭКГ и долгосрочной оценки холтеровского мониторирования. В исследовании S. Kim и соавт. ААТ назначалась по усмотрению врача. Для мониторинга использовался только 24-часовое холтеровское мониторирование. Далее мониторирование проводилось каждые 6 месяцев. При таких параметрах актуальную частоту рецидивов ФП или типичного ТП оценить вряд ли возможно.

На наш взгляд, необходимо определить значимость ФР типичного ТП в отношении пациентов, которым планируется проведение изоляции ЛВ.Выявление этих ФР может способствовать разработке показаний к сочетанным операциям для снижения риска типичного ТП и предотвращения связанных с ним побочных эффектов. Мы предполагаем, что проведение аблации КТП в дополнение к изоляции устьев ЛВ пациентам с наличием ФР возникновения типичного ТП способно снизить частоту возникновения типичного ТП в отдаленном периоде. В данной работе представлены результаты проведения аблации КТП, выполненной одномоментно с изоляцией устьев ЛВ у пациентов с пароксизмальной формой ФП и с наличием ФР типичного ТП.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн исследования

Исследование состоит из двух этапов. На первом этапе мы определяли ФР возникновения типичного ТП у пациентов, которым была проведена изоляция устьев ЛВ. На втором этапе исследования мы изучали результаты аблации КТП, одномоментно с изоляцией устьев ЛВ.

Первый этап исследования (выявление ФР типичного ТП).

Первый этап исследования был проведен в 2017 году. В исследование были включены пациенты, которые были прооперированы в период с 2015 по 2017 гг. в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции в городской клинической больнице №4 департамента здравоохранения города Москвы. Всем этим пациентам (n = 632) была проведена РЧА устьев ЛВ. Нами были проанализированы результаты данных оперативных вмешательств. Период наблюдения всех пациентов составлял от 2 месяцев до 2 лет. Критерии включения: наличие симптомной пароксизмальной формы ФП, рефрактерной как минимум к одному ААТ, наличие персистирующей формы ФП, в случае если придерживались тактики контроля ритма. Критерии исключения: наличие типичного ТП в анамнезе и/или индукция по время операции. Задачами исследованиями были выявление и определение значимости ФР возникновения типичного ТП в постоперационном периоде с целью оценки показаний к проведению одномоментных операций (изоляция устьев ЛВ и аблация КТП).

Второй этап исследования (аблация КТП пациентам с ФР типичного ТП одномоментно с изоляцией ЛВ).

Второй этап исследования был проведен в период с 2018 по 2020 гг. в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции в городской клинической больнице №4 департамента

здравоохранения города Москвы. Период отдаленного наблюдения составил 2 года.

В исследования были включены 66 пациентов с высоким риском развития типичного ТП. Эти пациенты составили 1 (основную) группу исследования. Всем пациентам была выполнена одномоментная операция, а именно изоляция устьев ЛВ и аблация КТП. Критерии включения: наличие симптомной пароксизмальной формы ФП, рефрактерной как минимум к одному ААТ, наличие персистирующей формы ФП, в случае если придерживались тактики контроля ритма, высокий уровень риска возникновения типичного ТП. Критерии исключения: наличие типичного ТП в анамнезе и/или индукция во время операции, наличие противопоказаний для проведения изоляции устьев ЛВ.

С целью сравнительного анализа результатов интервенционного лечения пациентов с высоким уровнем риска развития ТП была сформирована 2 группа пациентов (n = 68). В данную группу были включены пациенты из 1 этапа исследования с высоким риском развития типичного ТП, а именно 24 пациентов с манифестацией типичного ТП и остальные 44 пациента без манифестации типичного ТП. Этим пациентам в качестве первичной процедуры была проведена только изоляция устьев ЛВ.

2.2 Характеристика пациентов первого этапа исследования

В исследование на первом этапе включено 632 пациента. В «Таблице 1» приведена их краткая характеристика. Средний возраст составил от 55,3 до 73 лет, в среднем 65 ± 7,3 года (ДИ 95 %). Ни у одного из этих пациентов не было выявлено типичного ТП в анамнезе и не было индуцировано интраоперационно.

Таблица 1 – Клинико-демографическая характеристика пациентов первого этапа исследования и их сопутствующие заболевания

Параметр	Количество пациентов	
Пол, n (%)	Мужчины, 304 (48,1)	Женщины, 328 (51,9)
Пароксизмальная ФП, n (%)	180 (28,48)	201 (31,8)
Персистирующая ФП, n (%)	129 (20,41)	122 (19,3)
АГ, n (%)	223 (35,28)	205 (32,44)
ХСН, n (%)	83 (13,13)	89 (14,08)
ИБС, n (%)	80 (12,66)	74 (11,71)
Атриовентрикулярная блокада 1 степени, n (%)	19 (3,01)	21 (3,32)
ХОБЛ, n (%)	33 (5,22)	25 (3,96)
Сахарный диабет, n (%)	45 (7,12)	53 (8,39)
Хроническая болезнь почек, n (%)	32 (5,06)	30 (4,75)
Курение, n (%)	70 (11,08)	46 (7,28)
Ожирение, n (%)	73 (11,55)	69 (10,92)

Анамнез пароксизмальной формы ФП (с момента регистрации на ЭКГ первого пароксизма) в среднем составил 15 ± 4 месяца (ДИ 95 %). У большинства пациентов при пароксизмальной форме ФП 42,88 % (271 человек) частота пароксизмов составляла несколько раз в месяц. У 8,54 % (54 человек) пароксизмы возникали ежедневно. У 8,86 % (56 человек) приступы возникали реже 1 раза в месяц.

Анамнез персистирующей формы ФП (с момента регистрации первого пароксизма ФП на ЭКГ) в среднем составлял 18 ± 5 месяцев (ДИ 95 %).

Длительность персистирующей формы:

1. От 1 недели до 1 месяца у 8,39 % (53 пациента);
2. ФП до 6 месяцев была у 27,37 % (173 пациента);
3. От 6 месяцев до 1 года у оставшихся 3,96 % (25 пациентов).

У большинства пациентов сопутствующей патологией являлась АГ - 67,7 % (428 пациентов); также необходимо отметить, что в эту группу входят все пациенты с ИБС, курением, атриовентрикулярной блокадой 1 степени, ХСН. Употребление алкоголя регистрировалось у 263 пациентов. У 174 (27,53 %) ФП была диагностирована без структурной патологии сердца.

Как следует из «Таблицы 1», основную долю составили пациенты с гипертонической болезнью – 438 (67,72 %). Из них у 151 (23,9 %) – АГ 1 степени, у 141 (22,3 %) – 2 степени, у 136 (19,5 %) – 3 степени.

ХСН была диагностирована примерно у трети пациентов, из которых 78 (45,35 %) имели сохранную ФВ и 94 – сниженную ФВ (35 % - 55 %) (54,65 %).

Ожирение было диагностировано у каждого четвёртого пациента.

ИБС диагностирована у 154 (24,37 %). Из этого числа стенокардия напряжения на уровне ФК 1 регистрировалась у 90 пациентов (14,4 %), стенокардия на уровне ФК 2, подтвержденная пробой с физической нагрузкой – у 34 (5,38 %). У 30 пациентов (4,75 %) отмечен инфаркт миокарда в анамнезе. В системе левой коронарной артерии ОИМ был зарегистрирован у 14 пациентов (2,22 %) (в анамнезе было проведено сторнирование левой коронарной артерии), в системе правой коронарной артерии у 16 пациентов (2,53 %) (в анамнезе было выполнено стентирование правой коронарной артерии).

У 116 пациентов (18,35 %) в анамнезе имелось указание на курение.

Сахарный диабет диагностирован у 98 пациентов (15,51 %).

ХОБЛ была диагностирована у 58 пациентов (9,18 %). Диагноз ХОБЛ выставлялся по предоставленной медицинской документации, подтверждался спирометрией. Легкая степень ХОБЛ регистрировалась у 60 % (n = 35), средняя степень у 40 % (n = 23). В популяции пациенты с среднетяжелым и тяжелым течением данного заболевания представлены не были.

Хроническая болезнь почек диагностирована у 9,81 % (62 пациента).

Атриовентрикулярная блокада 1 степени (более 200 мс) регистрировалась у 6,3 % (40 пациентов), средняя длительность интервала P-Q 249 ± 23 мс, пациенты с атриовентрикулярной блокадой 2 и 3 степени не встречались.

В «Таблице 2» приведены данные по монотерапии ААТ, которая назначалась после проведенной операции. Во время слепого периода (3 месяца после операции) все пациенты принимали ААТ.

Таблица 2 – Антиаритмическая терапия

Группа лекарственных средств	Количество пациентов
Лаппаконитина гидробромид, n (%)	90 (14,24)
Пропафенон, n (%)	141 (22,31)
Соталол, n (%)	170 (26,9)
Амиорадон, n (%)	231 (36,55)

Антиаритмические препараты IA, IC класса принимали пациенты с пароксизмальной формы ФП. Амиорадон назначали в случае персистирующей формы. Амиодарон принимал 231 пациент.

При анализе данных ЭхоКГ «Таблица 3» основное внимание мы уделяли объему ЛП мл, объему ПП мл, ФВ %, оценивали среднее значения давления в легочной артерии.

Таблица 3 – Основные показатели эхокардиографические показатели

Параметр	Значение
Объем ЛП, мл м ± сд	81 ± 12
Средняя ФВ, %	61 ± 7,5
Среднее значение давления в легочной артерии, мм рт. ст. м±сд	25 ± 5,5
Среднее значение КДО ЛЖ, мл м ± сд	115 ± 15,75
Среднее значение КСО ЛЖ, мл м ± сд	39 ± 9,42
Объем правого предсердия, мл м ± сд	33,6 ± 4,5

Примечания

1 КДО – конечный диастолический объем. 2 КСО – конечный систолический объем.

2.3 Характеристика пациентов на втором этапе исследования

Как было указано выше в главе «2.1 Дизайн исследования» нами были отобраны 66 пациентов с высоким уровнем риска типичного ТП для проведения изоляции устьев ЛВ одномоментно с РЧА КТП.

Средний возраст исследуемых был от 56,9 до 72,5 лет в среднем 64 ± 7,1 года (ДИ 95%). У всех пациентов в анамнезе отсутствовали данные о типичном ТП, также оно не было индуцировано интраоперационно. Характеристика пациентов представлена в «Таблице 4».

Таблица 4 – Клинико-демографическая характеристика пациентов на втором этапе

Параметр	Количество пациентов	
Пол, n (%)	Мужчины, 32 (48,48)	Женщины, 34 (51,52)
Пароксизмальная ФП, n (%)	22 (33,33)	24 (36,36)
Персистирующая ФП, n (%)	10 (15,15)	10 (15,15)
АГ, n (%)	30 (45,45)	26 (39,39)
ХСН, n (%)	22 (33,33)	26 (39,39)
ИБС, n (%)	8 (12,12)	6 (9,09)
ОИМ в анамнезе, n (%)	6 (9,09)	2 (3,03)
Атриовентрикулярная блокада 1 степени, n (%)	4 (6,06)	6 (9,09)
ХОБЛ, n (%)	22 (33,33)	14 (21,21)
Сахарный диабет, n (%)	2 (3,03)	4 (6,06)
Хроническая болезнь почек, n (%)	4 (6,06)	2 (3,03)
Курение, n (%)	40 (60,61)	16 (24,24)

Длительность пароксизмальной формы ФП (с момента регистрации на ЭКГ первого пароксизма) в среднем составляла 14 ± 3 месяца (ДИ 95 %).

У большинства пациентов (51,52 %) при пароксизмальной форме ФП частота пароксизмов составляла несколько раз в месяц (от 4 до 6). У трех пациентов пароксизмы возникали ежедневно. У трех приступы возникали менее 1 раза в месяц.

Длительность персистирующей ФП (с момента регистрации первого пароксизма ФП на ЭКГ) в среднем составляла 18 ± 5 месяцев (ДИ 95 %).

Длительность персистирующей формы ФП до 6 месяцев зафиксирована у трех пациентов. От одной недели до одного месяца - у четырех пациентов. От 6 месяцев до 1 года - у оставшихся троих пациентов.

У большинства 56 пациентов фоновым заболеванием являлась АГ (84,85 %); в эту же группу входили все пациенты с ИБС, курением, атриовентрикулярной блокадой 1 степени, ХСН.

ХСН была зарегистрирована у 48 пациентов (72,73 %).

ИБС диагностирована у 14 пациентов (21,1 %), из которых стенокардия напряжения на уровне ФК 1 регистрировалась у 4 пациентов (6,06 %), стенокардия на уровне ФК 2 у 6 пациентов (9,09 %), подтвержденная пробой с физической нагрузкой.

У 4 (6,06 %) пациентов в анамнезе был инфаркт миокарда. В системе левой коронарной артерии ОИМ был зарегистрирован у 2 пациентов (в анамнезе было проведено стентирование левой коронарной артерии), в системе правой коронарной артерии у 2 пациентов (в анамнезе было выполнено стентирование правой коронарной артерии).

Курение у 56 пациентов (84,85 %).

Сахарный диабет диагностирован у 6 пациентов (9,09 %).

ХОБЛ была диагностирована у 36 пациентов (54,55 %) по предоставленной медицинской документации и данным спирометрии. Легкая степень ХОБЛ регистрировалась у 20 пациентов (30,3 %), средняя степень – у 16 пациентов (24,24 %). В популяции пациенты с среднетяжелым и тяжелым течением данного заболевания представлены не были.

Хроническая болезнь почек диагностирована у 6 пациентов (9,09 %).

Атриовентрикулярная блокада 1 степени регистрировалась у 10 пациентов (15,15 %), средняя длительность интервала P-Q 193 ± 23 мс, пациенты с атриовентрикулярной блокадой 2 и 3 степени не встречались.

В «Таблице 5» указана ААТ, которая назначалась после проведенной операции.

Таблица 5 – Антиаритмическая терапия

Активное вещество	Количество пациентов
Лаппаконитина гидробромид, n (%)	10 (15,15)
Пропафенон, n (%)	10 (15,15)
Соталол, n (%)	26 (39,39)
Амиорадон, n (%)	20 (30,3)

Наиболее часто в качестве ААТ применялся соталол. Большинство пациентов принимали данный препарат по 80 мг 2 раза в сутки. Пациенты, у которых был в анамнезе ОИМ или стенокардия, не принимали ЛС IC, IA классов. Двадцать пациентов принимали амиодарон, большинство из них были рефрактерны к другим антиаритмическим препаратам, и в анамнезе у них имелись эпизоды ЭИТ.

В «Таблице 6» представлены основные показатели ЭхоКГ.

Таблица 6 – Основные эхо кардиографические показатели пациентов перед оперативным лечением

Параметр	Показатель
Объем ЛП, мл м ± сд	83 ± 14
Средняя ФВ, % м ± сд	52 ± 8,5
Среднее значение давление в легочной артерии, мм рт. ст. м±сд	27 ± 5,8
Среднее значение КДО ЛЖ, мл м ± сд	135 ± 3
Среднее значение КСО ЛЖ, мл м ± сд	53 ± 15
Объем правого предсердия, мл м ± сд	43,6 ± 5,7

Примечания
1 КДО – конечный диастолический объем.
2 КСО – конечный систолический объем.

При анализе данных ЭхоКГ основное внимание мы уделяли объему ЛП мл, объему ПП мл, ФВ %, оценивали среднее значения давления в легочной артерии.

2.4 Протокол обследования перед операцией

Предоперационное обследование включало в себя сбор анамнеза, общий и биохимический анализ крови, анализ крови на уровень Т3, Т4, ТТГ, 12-канальную ЭКГ, общий анализ мочи, трансторакальную ЭхоКГ по стандартному протоколу, трансэзофагеальную ЭхоКГ, гастроскопию, пробы с физической нагрузкой, коронарографию (по показаниям).

Предельно точно определяли длительность приступов ФП, оценивали купирование приступов благодаря применению ААТ 1А или 1С класса, ЭИТ или инфузии кордарона. Эти данные учитывали в постоперационном периоде с целью применения того или иного антиаритмического препарата.

В общем анализе крови и общем анализе мочи обращали внимание на наличие или отсутствие показателей воспалительного процесса.

С целью определения возможной патологии печени и или почек мы определяли уровень АЛТ, АСТ, ГГТП, креатинина, мочевины.

Гормоны щитовидной железы определяли с целью выявления гипо- или гипертиреоза.

При проведении трансторакальной ЭхоКГ особое внимание уделяли размерам и объему ЛП, ФВ %, конечному диастолическому объему, конечный систолический объему, измерению давления в ЛА в мм рт.ст. Данное исследование выполняли с целью диагностики ИБС. Гастроскопию проводили с целью диагностики острых язв и эрозий. Пробу с физической нагрузкой проводили с целью диагностики ИБС. В случае положительной пробы производи коронарографию.

2.5 Методика проведения операций

У 632 пациентов (на первом этапе исследования) мы выполняли только изоляцию устьев ЛВ. У 66 пациентов (на втором этапе исследования) в дополнение к изоляции устьев ЛВ мы проводили аблацию КТП.

На фоне терапии варфарином операцию выполняли при условии, что значение международного нормализированного отношения составляет 2,1 - 2,3. В случае приема ривароксабана, дабигатрана или апиксабана пациенты пропускали прием одной дозы препарата непосредственно перед процедурой. ААТ отменяли за 2 - 3 периода полувыведения перед аблацией.

Бедренную вену пунктировали на уровне 2 см ниже паховой связки и на 1,5 - 2 см медиальнее бедренной артерии. Далее по проводникам позиционировали два транссептальных интродьюсера на уровне верхней полой вены. Для проведения датчика внутрисердечного ЭхоКГ использовали короткий интродьюсер диаметром 11 Fr, через который заводили датчик внутрисердечного ЭхоКГ, который позиционировали в правом предсердии.

Перед транссептальной пункцией с целью достижения интраоперационной гипокоагуляции вводили гепарин натрия. Через 20 минут после введения измеряли время свертывания крови с помощью «Medtronic ACT Plus» (США) с целевым значением более 350 с.

У 450 пациентов (71,2 %) транссептальную пункцию выполняли с использованием внутрисердечного ЭхоКГ «Рисунок 2» у остальных 182 (28,8 %) - под контролем флюороскопии.

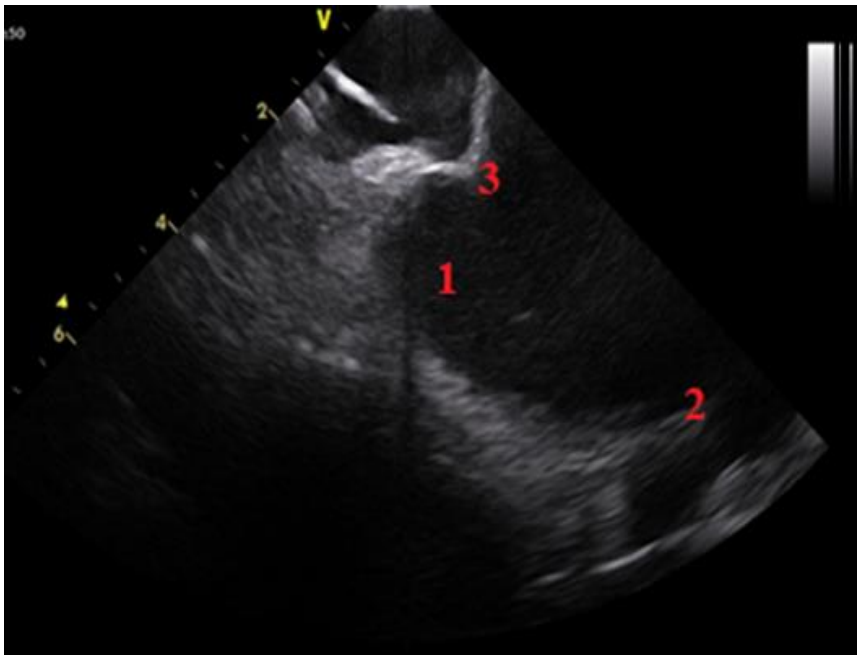

Рисунок 2 – Левое предсердие. Снимок внутрисердечного ультразвукового исследования. 1 – полость левого предсердия, 2 – левые легочные вены, 3 – натяжение межпредсердной перегородки

Изоляция ЛВ проводили по стандартной методике «Рисунок 3».

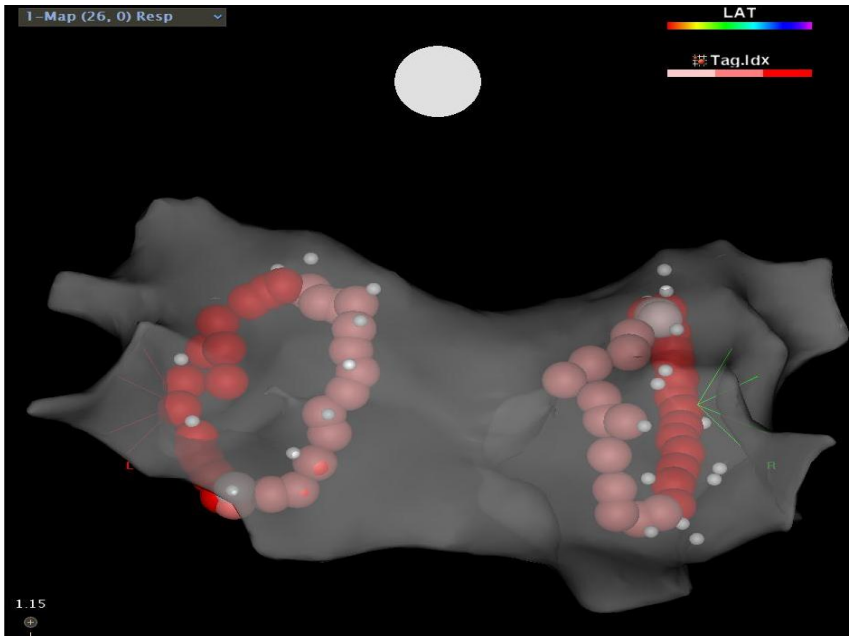

Рисунок 3 – Анатомическая карта задней стенки левого предсердия после РЧА воздействия

Использовали систему трехмерной навигации «Carto 3™ Biosense Webster» (США). Применяли аблационный электрод с возможностью измерения силы прижатия – «ThermoCool SmartTouch» (США). Аблационные точки формировали с помощью программного обеспечения «CARTO VISITAG Module» (США). Критерии для аблационных точек были следующие: смещение электрода 3 мм, минимальная сила контакта 5 г/с, время стабильного положения электрода 25 % от общего времени воздействия.

С целью оценки блока входа и выхода в ЛВ мы использовали диагностический двадцатиполюсный электрод «Lasso» (США). Через 20 минут повторно оценивали блок входа и блок выхода.

На втором этапе исследования выполняли аблацию КТП после изоляции устьев ЛВ. Мы использовали внутрисердечную ЭхоКГ для повышения эффективности процедуры, поскольку данный метод позволяет полностью визуализировать область КТП [15].

Аблацию КТП «Рисунок 4» проводили следующим образом. После изоляции ЛВ все инструменты позиционировали в ПП. После удаления двадцатиполюсного электрода «Lasso» (США) мы использовали десятиполюсной электрод «WEBSTER Decapolar Deflectable Catheter» (США), который был позиционирован в коронарном синусе. Следующим этапом проводили аблацию КТП.

Аблационные точки формировали с помощью программного обеспечения «CARTO VISITAG Module» (США). Конечной точкой процедуры аблации было достижение полного двунаправленного блока в КТП с периодом ожидания 20 минут.

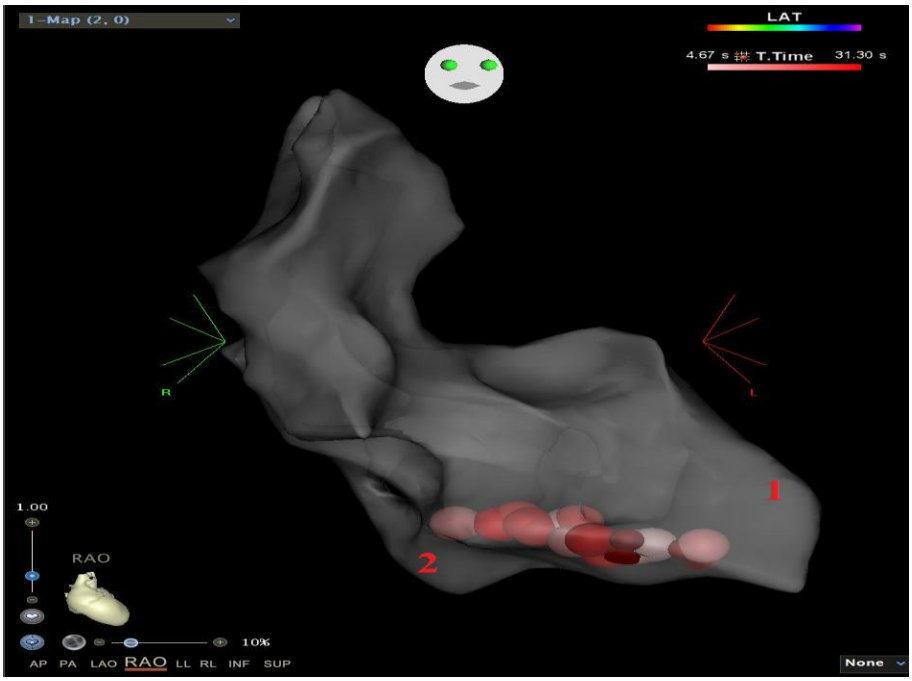

Рисунок 4 – Анатомическая карта правого предсердия. Абляция каватрикуспидального перешейка

После оперативного вмешательства пациенты пребывали в отделении реанимации в течение 12 часов с мониторингом ЭКГ и артериального давления. Всем пациентам через 2 часа после операции проводили контрольное ЭхоКГ.

Антикоагулянтную терапию возобновляли в полном объеме через 6 часов после операции всем пациентам при отсутствии признаков кровотечения.

При отсутствии послеоперационных осложнений, пациентов выписывали на следующий день после операции.

2.6 Наблюдение за пациентами

Первичная конечная точка: отсутствие пароксизмов ФП и типичного ТП в течение слепого периода (3 месяца). Вторичная конечная точка: отсутствие пароксизмов ФП и/или типичного ТП, задокументированных на ЭКГ или по данным холтеровского мониторирования (длительность 60 с) после окончания слепого периода.

Период отдаленного наблюдения составил 2 года. Все пациенты продолжали получать антикоагулянтную терапию. Пациентам с рецидивирующей ФП в течение 3 месяцев после аблации была проведена кардиоверсия, и по показаниям была проведена смена ААТ.

Все пациенты проходили клиническую оценку у одного врача через 3, 6, 12, 24 месяцев. При каждом визите оценивали ЭКГ по 12 отведениям и 2-дневные записи по холтеровского мониторирования. Расшифровку данных проводил один специалист. При регистрации регулярной предсердной тахикардии три электрофизиолога независимо определяли тип тахикардии.

Если у пациентов не было ФП и типичного ТП в течение трех месяцев, мы отменяли ААТ.

Если у пациентов через 3 месяца сохранялись пароксизмы ФП и/или типичного ТП, в таком случае мы проводили повторную процедуру.

Всем пациентам с рецидивом ФП была повторно проведена изоляция устьев ЛВ.

Пациентам с выявленным типичным ТП была выполнена аблация КТП и проведена проверка изоляции устьев ЛВ.

Дифференциальный диагноз между типичным ТП и атипичным ТП проводили с помощью маневра «вхождение в цикл тахикардии» с разных полюсов коронарного синуса, а также с различных позиций аблационного электрода, с помощью построения активационных карт. Критерий эффективности блока в КТП подтверждался двунаправленным блоком проведения.

Также всем пациентам с рецидивом типичного ТП или ФП интраоперационно мы измеряли время правопредсердного проведения по стандартной методике «Рисунок 5» [121]. Была проведена стимуляция с проксимального отдела коронарного синуса до нижнелатеральной части правого предсердия и в обратном направлении.

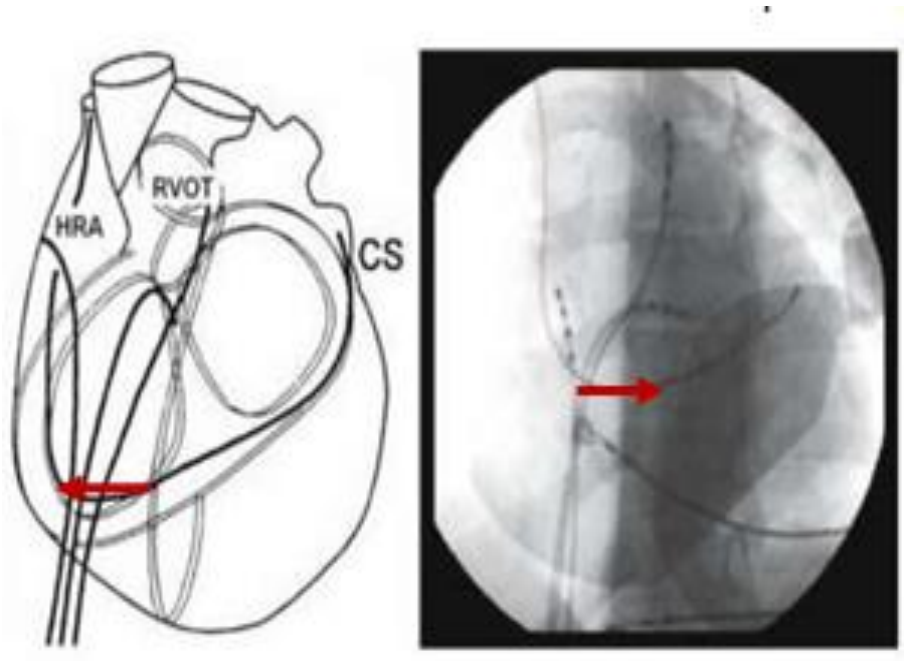

Рисунок 5 – Методика изменения времени проведения в правом предсердии. HRA – правое предсердие, RVOT – выводной отдел правого желудочка, CS – коронарный синус.

2.7. Статистическая обработка данных

Статистический анализ проведён с использованием пакета программ Statistika 10.0. Кривая выживаемости построена с помощью процедуры Каплана-Мейера. Описание количественных признаков выполнено в виде среднего арифметического значения ± стандартное отклонение. Для описания количественных переменных, которые не подчиняются закону распределения Гаусса, мы использовали ДИ 95 %. Описание качественных признаков выполнено в виде частот и процентов. Для выявления ФР возникновения ТП было определено ОШ. С целью сравнения групп по сопутствующим заболеваниям и ФР развития ТП использовался критерий Фишера и Стьюдента. Для категориальных признаков представлены количества наблюдений или признаков и долевые соотношения. Все статистические тесты были двусторонними со статистической значимостью $p < 0,05$, ДИ = 95 %.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Изучение факторов риска возникновения типичного трепетания предсердий после проведения изоляции устьев легочных вен

Для выявления ФР типичного ТП нами были проанализированы результаты интервенционного лечения пациентов по поводу ФП (n = 632). У всех пациентов интраоперационно удалось получить критерии изоляции устьев ЛВ согласно современным рекомендациям. В течение слепого периода (3 месяца) эффективность операции составила 76,3 % (448 пациентов). Эпизоды ФП были зарегистрированы у 141 пациента (22,31 %). Из которых требовало госпитализации и проведения кардиоверсии 63 пациента (9,97 %). Пароксизмы ФП, не требующие кардиоверсии, регистрировались у 78 пациентов (12,34 %). Случаев типичного ТП выявлено не было. Спустя 1 год количество пациентов, сохраняющих СР, составило 494 пациента (78,16 %). Рецидив ФП диагностирован у 123 пациентов (17,6 %), манифестация типичного ТП у 15 пациентов (2,37 %) «Рисунок 6».

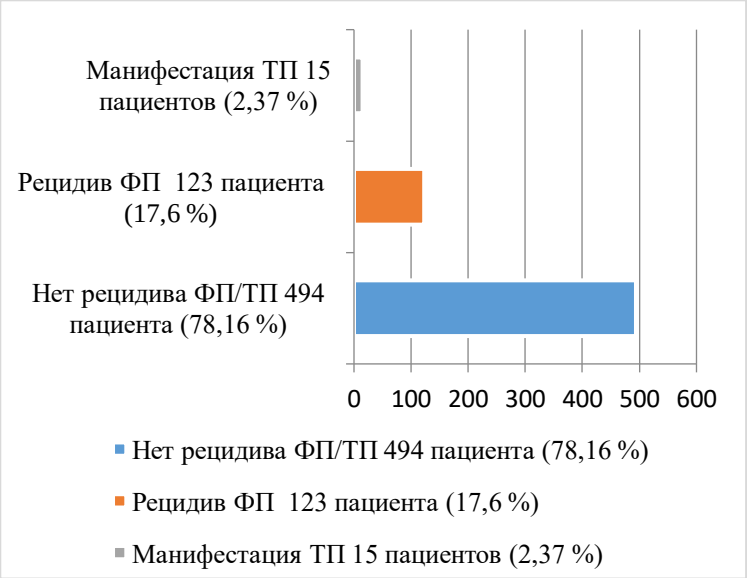

Рисунок 6 – Эффективность первичной процедуры через 1 год. ФП – фибрилляция предсердий, ТП – трепетание предсердий

Через 2 года СР сохраняли 423 пациента (66,93 %). Рецидив ФП диагностирован у 176 пациентов (28,67 %), манифестация типичного ТП - у 28 пациентов (4,5 %) «Рисунок 7».

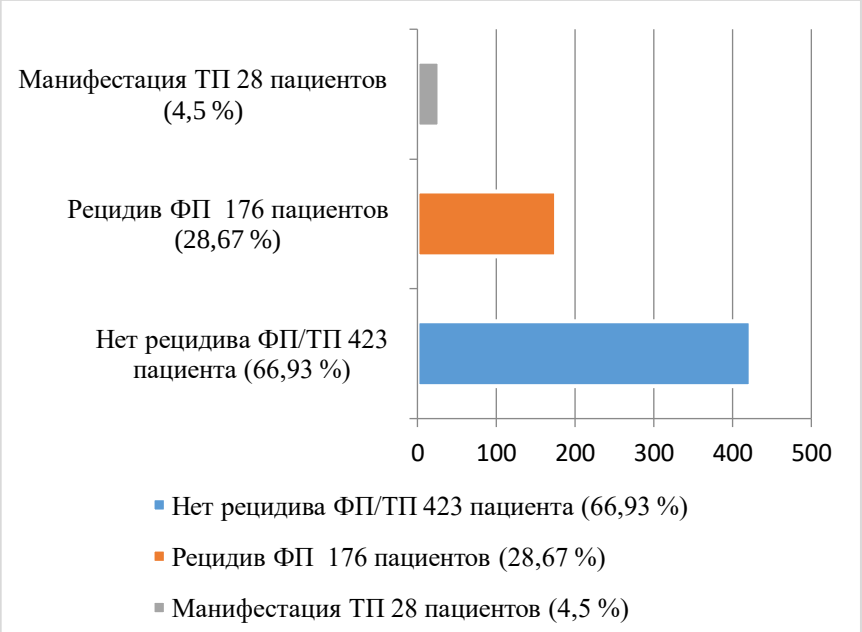

Рисунок 7 – Эффективность первичной процедуры через 2 года. ФП – фибрилляция предсердий, ТП – трепетание предсердий

Нами были проанализированы случаи возникновения типичного ТП после процедуры РЧА. Представлена кривая выживаемости по диагностированию типичного ТП после изоляции ЛВ «Рисунок 8», из которого следует, что частота манифестации типичного ТП через 1 год составила 2,37 %, а через 2 года - 4,5 %. Также на графике видно, что случаи возникновения типичного ТП равномерно распределены во время всего периода наблюдения.

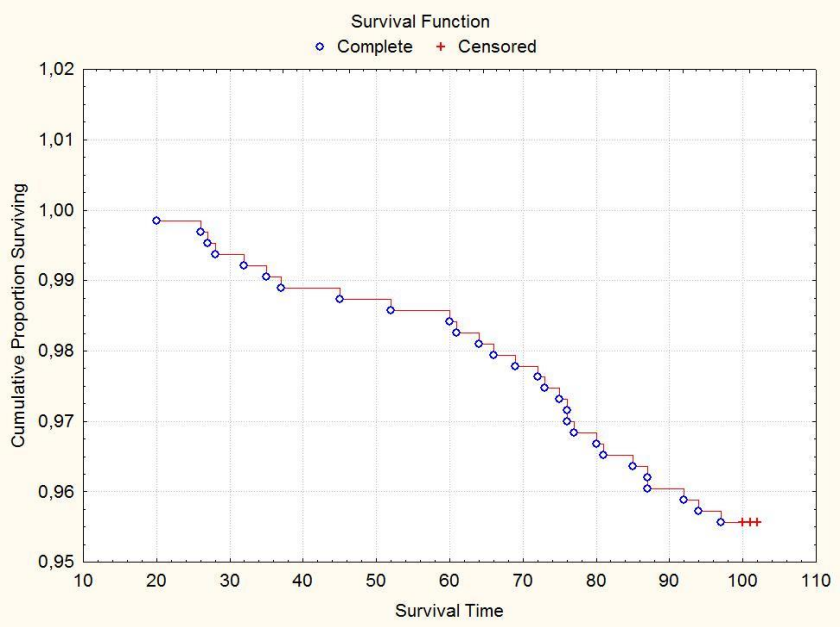

Рисунок 8 – Актуальная свобода от типичного трепетания предсердий после изоляции устьев легочных вен

Следующим этапом мы изучали пациентов с манифестацией типичного ТП и сравнили с пациентами без манифестации типичного ТП.

Соотношение мужчин и женщин в группе пациентов с манифестацией типичного ТП было следующим: мужчин 46,43 % (13 пациентов), женщин 53,57 % (15 пациентов), что значимо не отличается от пациентов без манифестации типичного ТП: мужчин - 291 (48,18 %), женщин - 313 (51,82 %) $\varphi = 0,186$ ($p > 0,05$).

Средний возраст пациентов с манифестацией типичного ТП и без нее значимо не отличался 65 ± 8,1 лет и 65 ± 7,3 лет $t = 1,70$ ($p > 0,05$). Осложнения после первичной и повторных операций представлены в «Таблице 7».

Таблица 7 – Осложнения после проведенных вмешательств

Осложнение	Количество, n (%)		Статистический показатель, p > 0,05
Группы пациентов	Первичная РЧА, n = 632	Повторная РЧА, n = 144	
Гематома в месте пункции, n (%)	11 (1,74)	2 (2,08)	φ = 0,272
Гемоперикард, n (%)	3 (0,47)	1 (0,69)	φ = 0,82
Артерио-венозная фистула, n (%)	0	0	-
Интраоперационной инсульт, n (%)	1 (0,16)	0	Хи-квадрат = 633
Предсердно-пищеводная фистула, n (%)	0	0	-

Чаще всего в постоперационном периоде регистрировалась гематома в месте пункции; 3 случая гемоперикарда были успешно дренированы.

Нами были проанализированы сопутствующие заболевания у пациентов с манифестацией типичного ТП и без неё. По частоте выявления сопутствующих заболеваний статистически значимых отличий выявлено не было.

Также мы проанализировали ФР возникновения типичного ТП. Далее представлена «Таблица 8» по сопутствующим заболеваниям и ФР типичного ТП (процентные доли подсчитаны от количества пациентов в каждой группе).

Таблица 8 – Распределение сопутствующих заболеваний и факторов риска возникновения типичного трепетания предсердий

Параметр	Манифестация типичного трепетания предсердий, n (%)	Нет манифестации типичного трепетания предсердий, n (%)	Отношение шансов; Доверительный интервал;
Мужчины/женщины, n (%)	16 (57,14)/ 12 (42,86)	288 (47,68)/ 316 (52,32)	ОШ 1,463; ДИ 95 %; 0,681 - 3,145 (М) ОШ 0,684; ДИ 95 %; 0,318 - 1,469 (Ж)

Продолжение таблицы 8

Параметр	Манифестация типичного трепетания предсердий, n (%)	Нет манифестации типичного трепетания предсердий, n (%)	Отношение шансов; Доверительный интервал;
Пароксизмальная ФП, n (%)	16 (57,14)	365 (60,43)	ОШ 0,873; ДИ 95 %; 0,406 - 1,878
Персистирующая ФП, n (%)	12 (42,86)	239 (39,57)	ОШ 1,145; ДИ 95 %; 0,532 - 2,464
АГ, n (%)	17 (60,71)	411 (68,05)	ОШ 0,698; ДИ 95 %; 0,305 - 1,597
ИБС, n (%)	6 (21,43)	148 (22,3)	ОШ 0,840; ДИ 95 %; 0,334 - 2,112
ОИМ в анамнезе, n (%)	6 (21,43)	24 (9,77)	ОШ 7,727; ДИ 95 %; 2,871 - 20,801
ХСН, n (%)	20 (71,43)	152 (61,84)	ОШ 7,434; ДИ 95 %; 3,209 - 17,225
Атриовентрикулярная блокада 1 степени, n (%)	7 (25)	33 (21,71)	ОШ 5,77; ДИ 95 %; 2,288 - 14,5
ХОБЛ, n (%)	18 (64,29)	40 (6,62)	ОШ 25,4; ДИ 95 %; 10,991 - 58,609
Хроническая болезнь почек, n (%)	3 (10,71)	59 (9,77)	ОШ 0,626; ДИ 95 %; 0,325 - 3,782
Сахарный диабет, n (%)	4 (14,29)	94 (15,56)	ОШ 0,904; ДИ 95 %; 0,307 - 2,666
Курение, n (%)	19 (67,86)	97 (16,06)	ОШ 11,034; ДИ 95 %; 4,849 - 25,112

Среди пациентов с диагностированным типичным ТП нами были определены следующие ФР возникновения типичного ТП: ХОБЛ (ОШ 25,4; ДИ 95 %; 10,991 - 58,609), ХСН (ОШ 7,434; ДИ 95 %; 3,209 - 17,225), курение (ОШ 11,034; ДИ 95 %; 4,849 - 25,112), атриовентрикулярная блокада 1 степени (ОШ 5,77; ДИ 95 %; 2,288 - 14,5), инфаркт миокарда в анамнезе (ОШ 7,727; ДИ 95 %; 2,871 - 20,801).

При детальном рассмотрении ФР типичного ТП у пациентов после изоляции ЛВ, лидирующие позиции занимают ХОБЛ и курение. Кроме того, установлено,

что ХСН, ОИМ в анамнезе и атриовентрикулярная блокада 1 степени примерно равнозначны. Далее представлена «Таблица 9» по значимым ФР возникновения типичного ТП.

Таблица 9 – Значимость факторов риска возникновения трепетания предсердий после проведения изоляции устьев легочных вен

Уровень значимости	Фактор риска трепетания предсердий	Отношение шансов; Доверительный интервал
5	ХОБЛ	ОШ 25,4; ДИ 95 %; 10,991 - 58,609
4	Курение	ОШ 11,034; ДИ 95 %; 4,849 - 25,112
3	ХСН	ОШ 7,434; ДИ 95 %; 3,209 - 17,225
2	Инфаркт миокарда в анамнезе	ОШ 6,591; ДИ 95 %; 2,447 - 17,751
1	Атриовентрикулярная блокада 1 степени	ОШ 5,77; ДИ 95 %; 2,288 - 14,5

Мы проанализировали данные ЭхоКГ, ЭКГ, время правопредсердного проведения у пациентов с манифестаций ТП и без:

1. У пациентов с манифестацией типичного ТП ($n = 28$) был значимо увеличен интервал P-Q (191,4 ± 22,5 мс против 148,5 ± 21,9 мс, $t = 9,2$, ($p < 0,05$)).

2. Значимо снижена ФВ (49,9 ± 6,2 % против 61,5 ± 7,5 %, $t = 7,4$, ($p < 0,05$)).

3. Значимо повышено давление в ЛА (28,5 ± 3333,5 мм рт. ст. против 10,07 ± 7,5 мм рт. ст., $t = 2,4$, ($p < 0,05$)).

4. Время проведения в ПП от устья коронарного синуса до нижнелатеральной стенки ПП и в обратном направлении у пациентов с манифестацией ТП было значимо больше, чем у пациентов с рецидивом ФП (26,6 ± 5,5 мс против 13,3 ± 3,4 мс $t = 10,79$, ($p < 0,05$)) и (21,4 ± 7,0 мс против 8,2 ± 3,5 мс, $t = 8,86$, ($p < 0,05$)).

В «Таблице 10» представлено сравнение морфофункциональных показателей.

Таблица 10 – Сравнение морфофункциональных показателей

Показатель	Манифестация трепетания предсердий n=28	Нет манифестации трепетания предсердий n=604	Статистический показатель
Длительность интервала P-Q, мс	191,4 ± 22,5	148,5 ± 21,9	t = 9,2 p < 0,05
ФВ ЛЖ, %	49,9 ± 6,2	61,5 ± 7,5	t = 7,4 p < 0,05
Давление в ЛА, мм рт. ст.	28,5 ± 3333,5	10,07 ± 7,5	t = 2,4 p < 0,05
МР 0-1, n (%)	9 (32,14)	196 (32,45)	p > 0,05
МР 2, n (%)	1 (3,57)	11 (1,49)	
МР 3, n (%)	0	11 (1,74)	
МС 0-1, n (%)	1 (3,57)	12 (1,99)	p > 0,05
МС 2, n (%)	0	7 (1,11)	
АС 0-1, n (%)	5 (17,86)	129 (21,36)	p > 0,05
ТР 1, n (%)	6 (21,43)	195 (32,28)	p > 0,05
ТР 2, n (%)	9 (32,14)	117 (19,37)	
Объем ПП, мл	41,3 ± 7,7	31,6 ± 5,9	t = 0,89 p < 0,05
Время проведения pCS-LRA, м/с	26,6 ± 5,5	13,3 ± 3,4	t = 10,79 p < 0,05
Время проведения LRA-pCS, мс	21,4 ± 7,0	8,2 ± 3,5	t = 8,86 p = 0,05

Примечания

ЛА – легочная артерия.

МР – митральная регургитация.

МС – митральный стеноз .

АС – аортальный стеноз.

ТР – трикуспидальная регургитация.

pCS-LRA – время проведения в правом предсердии от устья коронарного синуса до нижне-латеральной стенки правого предсердия.

LRA-pCS – время проведения в правом предсердии от нижне-латеральной стенки правого предсердия до проксимального коронарного синуса.

Нами была составлена таблица, отражающая наличие или отсутствие того или иного ФР у каждого конкретного пациента, а также демонстрирующая их возможные комбинации. В «Таблице 11» представлены результаты.

Таблица 11 – Распределение факторов риска типичного трепетания предсердий среди пациентов с манифестацией типичного трепетания предсердий

Манифестация типичного трепетания предсердий, №	ХОБЛ	ХСН	Атриовентрикулярная блокада 1 степени	Инфаркт миокарда в анамнезе	Курение	Пол
1	+	+	+	+	+	М
2	+	+	-	-	+	М
3	+	-	-	+	+	Ж
4	+	+	+	+	-	Ж
5	+	-	-	-	+	М
6	+	+	-	-	+	М
7	+	-	-	-	-	Ж
8	+	+	-	-	+	Ж
9	+	+	+	-	-	Ж
10	+	+	-	-	-	М
11	+	-	-	-	-	М
12	+	+	+	-	+	М
13	+	-	-	-	+	Ж
14	+	-	-	-	+	Ж
15	+	+	-	-	+	М
16	+	+	+	+	-	Ж
17	-	+	-	-	+	Ж
18	+	-	-	-	+	Ж
19	-	+	-	-	+	М
20	-	+	-	-	+	М
21	-	+	+	-	-	Ж
22	-	+	-	+	+	Ж
23	-	+	-	-	-	М
24	-	+	-	-	-	М
25	-	+	+	+	+	Ж
26	+	-	-	-	+	Ж

Продолжение таблицы 11

Манифестация типичного трепетания предсердий, №	ХОБЛ	ХСН	Атриовентрикулярная блокада 1 степени	Инфаркт миокарда в анамнезе	Курение	Пол
27	-	+	-	-	+	М
28	-	+	-	-	+	Ж

Мы определили сочетания ФР возникновения типичного ТП для отдельного пациента во всех случаях манифестации типичного ТП «Таблица 12». ХСН и ХОБЛ встречались как монофакторы риска возникновения типичного ТП. Остальные ФР развития типичного ТП были представлены различными комбинациями. Мы определили частоты встречаемости комбинаций ФР у пациентов с манифестацией типичного ТП (n = 28).

Таблица 12 – Комбинации факторов риска типичного трепетания предсердий

Комбинации факторов риска	Значение
ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ, курение, n (%)	1 (3,57)
ХОБЛ, ХСН, курение, n (%)	4 (10,71)
ХОБЛ, ОИМ, курение, n (%)	1 (3,57)
ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ, n (%)	2 (7,14)
ХОБЛ, курение, n (%)	5 (17,86)
ХОБЛ, n (%)	2 (7,14)
ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, n (%)	1 (3,57)
ХОБЛ, ХСН, n (%)	1 (3,57)
ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, курение, n (%)	1 (3,57)
ХСН, курение, n (%)	5 (17,86)
ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, n (%)	1 (3,57)
ХСН, ОИМ, курение, n (%)	1 (3,57)
ХСН, n (%)	2 (7,14)
ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ, курение, n (%)	1 (3,57)

Также нами были определены ОШ в зависимости от сочетания ФР возникновения типичного ТП в группе пациентов с манифестацией и без манифестации типичного ТП. Результаты представлены в «Таблице 13».

Таблица 13 – Сравнение комбинаций факторов риска развития типичного трепетания предсердий в группе пациентов с манифестацией трепетания предсердий и без манифестации

Сочетание факторов риска	Есть трепетание предсердий, n = 28	Нет трепетания предсердий, n = 604	Отношение шансов; Доверительный интервал
ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ, курение	1	0	Не определить
ХОБЛ, ХСН, курение	4	6	ОШ 72,360; ДИ 95 %; 7,267 - 720504
ХОБЛ, ОИМ, курение	1	1	ОШ 22,333; ДИ 95 %; 1,360 - 66,730
ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ	2	1	ОШ 46,241; ДИ 95 %; 4,074 - 28,139
ХОБЛ, курение	5	7	ОШ 18,540; ДИ 95 %; 5,469 - 62,856
ХОБЛ	2	17	ОШ 2,656; ДИ 95 %; 0,583 - 2,107
ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени	1	1	ОШ 22,333; ДИ 95 %; 1,360 - 366,730
ХОБЛ, ХСН	1	5	ОШ 4,437; ДИ 95 %; 0,501 - 39,307
ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, курение	1	2	ОШ 1,240; ДИ 95 %; 0,980 - 26,791
ХСН, курение	5	14	ОШ 9,161; ДИ 95 %; 3,041 - 27,601

Продолжение таблицы 13

Сочетание факторов риска	Есть трепетание предсердий, n = 28	Нет трепетания предсердий, n = 604	Отношение шансов; Доверительный интервал
ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени	1	15	ОШ 1,454; ДИ 95 %; 0,185 - 11,419
ХСН, ОИМ, курение	1	3	ОШ 7,420; ДИ 95 %; 0,747 - 73,698
ХСН	2	77	ОШ 0,529; ДИ 95 %; 0,123 - 2,275
ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ, курение	1	4	ОШ 1,135; ДИ 95 %; 0,600 - 51,409

Статистически значимыми комбинациями ФР типичного ТП были:

1. ХОБЛ, ХСН, курение.
2. ХОБЛ, ОИМ, курение.
3. ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ.
4. ХОБЛ, курение.
5. ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени.
6. ХСН, курение.

Следует добавить, что только ХСН и ХОБЛ встречались как монофакторы, и частота их регистрации между группами значимо не отличается. Остальные ФР были представлены только в различных сочетаниях, и определить их значимость в качестве монофакторов не представляется возможным.

Из «Таблицы 13» следует, что ХСН и ХОБЛ были основными ФР развития типичного ТП в отдалённом периоде. Мы определили ОШ по следующим вариантам «Таблица 14»:

1. ХОБЛ + ФР типичного ТП.
2. ХСН + ФР типичного ТП.

Таблица 14 – Сочетания любых факторов риска с хронической обструктивной болезнью легких и с хронической сердечной недостаточностью

Сочетания факторов риска	Есть манифестация трепетания предсердий, n = 28	Нет манифестации трепетания предсердий, n = 604	Отношение шансов; Доверительный интервал
ХОБЛ + любые сочетания ФР, n (%)	16 (57,14)	17 (2,81)	ОШ 33,868; ДИ 95 %; 13,300 - 79,329
ХСН + любые сочетания ФР, n (%)	10 (35,71)	27 (4,47)	ОШ 8,775; ДИ 95 %; 3,412 - 18,6

Полученные данные свидетельствуют о том, что ХОБЛ и ХСН в сочетании с любыми ФР регистрируются чаще у пациентов с манифестацией типичного ТП, чем без.

Таким образом, мы определили уровни значимости сочетаний ФР развития типичного ТП после проведения изоляции устьев ЛВ. Мы определили, что высокий уровень риска развития типичного ТП составляют следующие сочетания ФР:

1. ХОБЛ + любые сочетания ФР (ОШ 33,868; ДИ 95 %; 13,300 - 79,329);
2. ХСН + любые сочетания ФР (ОШ 8,775; ДИ 95 %; 3,412 - 18,6).

К среднему уровню риска относится ХОБЛ (ОШ 2,656; ДИ 95 %; 0,583 - 12,107). К низкому уровню риска относятся остальные ФР развития типичного ТП в постоперационном периоде.

3.2 Результаты проспективного исследования

Всего с период с 2018 по 2020 год в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции в городской клинической больнице №4 департамента здравоохранения города Москвы было

проведено 135 одномоментных операцией по поводу ФП и типичного ТП. Из которых у 69 пациентов в анамнезе были указания на типичное ТП.

Нами были проанализированы результаты хирургического лечения 66 пациентов, которым была проведена изоляция устьев ЛВ одномоментно с аблацией КТП, без указания на типичное ТП в анамнезе или его интраоперационной индукции.

Как следует из вышеуказанного, нами были отобраны пациенты, у которых не было задокументировано типичное ТП, однако был определен высокий уровень развития типичного ТП в постоперационном периоде, а именно сочетания ХОБЛ + ФР ТП и ХСН + ФР ТП.

С целью анализа непосредственных результатов операции мы использовали программное обеспечение «Ablathion index analyzer tool», представляющую собой набор функций для анализа данных в программе Exel. Изначально данные визуализированы в виде текстового файла «Рисунок 9».

ssion	ChannelID	SiteIndex	X	Y	Z	DurationTime	AverageForce	MaxTemperature	MaxPower	BaseImpedance
4769	0	1	-2.694	-23.050	92.719	15.733	10.502	38.000	46.375	167.100
4770	0	2	-2.949	-26.551	93.566	13.333	7.977	34.250	46.000	141.347
4771	0	3	-0.452	-30.712	91.198	11.483	12.690	34.875	46.250	148.637
4772	0	4	-0.497	-34.311	91.148	11.733	13.270	35.375	46.500	144.773
4773	0	5	2.319	-37.961	91.026	10.983	12.878	35.250	46.375	153.357
4774	0	6	5.506	-41.272	91.980	16.483	8.790	35.000	46.375	149.725
4775	0	7	9.614	-43.689	92.252	16.433	9.404	36.625	46.500	151.928
4776	0	8	13.975	-47.354	92.223	9.483	11.925	37.250	46.250	148.758
4777	0	9	12.213	-44.306	92.199	11.133	14.239	33.000	46.125	141.688
4778	0	10	16.155	-45.402	92.204	11.283	12.894	36.875	46.125	144.658
4779	0	11	21.254	-45.964	92.532	10.867	14.813	36.375	46.000	148.778
4782	0	12	25.263	-42.922	93.756	9.383	14.575	36.375	46.375	145.717
4785	0	13	20.744	-34.966	86.270	12.483	18.158	37.625	46.250	163.026
4786	0	14	22.541	-40.746	93.763	8.250	9.684	35.500	46.500	140.306
4786	0	15	20.433	-38.026	92.828	8.533	14.114	32.125	46.500	144.058
4787	0	16	20.813	-33.626	94.178	7.883	15.567	35.000	46.250	150.565
4788	0	17	16.821	-33.167	89.459	17.483	7.793	35.125	46.375	141.321
4789	0	18	22.499	-28.310	93.030	13.033	18.621	36.750	46.125	164.028
4790	0	19	24.867	-25.906	95.241	11.983	15.357	34.750	46.375	158.527
4791	0	20	19.797	-24.603	97.837	7.883	9.561	36.500	46.375	151.095
4792	0	21	21.361	-24.523	96.344	5.783	7.785	35.000	46.000	139.191
4793	0	22	16.999	-23.082	100.540	7.283	12.796	37.125	46.625	150.803
4794	0	23	17.195	-23.196	99.626	18.033	12.717	36.375	46.250	137.344
4795	0	24	15.879	-20.836	101.914	15.783	17.514	37.000	46.000	147.722
4796	0	25	14.804	-19.442	102.065	7.033	19.558	34.000	46.250	146.884
4797	0	26	9.289	-16.833	102.514	11.133	29.217	40.000	47.000	168.991
4798	0	27	12.641	-17.538	100.934	10.333	30.054	35.625	46.500	154.728
4799	0	28	4.207	-19.692	95.261	8.283	25.016	37.000	46.250	169.240
4800	0	29	-0.896	-24.846	93.478	6.233	22.808	34.125	46.000	140.409
4801	0	30	6.716	-26.903	93.359	5.983	14.719	35.875	46.125	142.683
4802	0	31	1.969	-24.895	96.076	10.133	16.793	33.125	46.250	136.821
4803	0	32	7.356	-18.315	98.078	15.533	11.285	36.125	46.375	162.142
4804	0	33	-33.041	-23.048	110.206	15.183	13.176	36.125	46.125	164.199
4805	0	34	-35.396	-26.382	111.427	17.383	15.366	36.625	45.875	155.223
4806	0	35	-33.332	-30.725	110.040	19.083	7.697	34.250	46.500	145.802
4808	0	36	-31.688	-34.703	109.150	25.133	8.278	33.625	46.125	142.171
4809	0	37	-31.597	-38.875	107.423	23.467	9.343	33.500	46.500	140.413
4810	0	38	-32.429	-41.576	105.351	14.783	13.789	35.125	46.500	144.247
4812	0	39	-34.953	-40.413	105.450	11.233	28.473	36.375	46.125	150.514
4813	0	40	-35.670	-45.507	99.746	6.300	22.059	36.500	46.125	146.069
4814	0	41	-34.006	-44.674	106.485	9.933	31.947	35.250	46.125	147.819
4815	0	42	-34.794	-48.141	96.456	10.683	24.192	36.375	46.125	149.637
4816	0	43	-33.828	-48.441	104.482	10.033	32.045	36.875	46.375	151.010
4817	0	44	-31.876	-50.950	93.265	14.517	13.156	36.375	46.125	149.858
4819	0	45	-36.648	-52.894	89.466	11.867	5.802	34.250	46.375	150.209

Рисунок 9 – Анализ данных с помощью «Ablathion index analyzer tool»

Мы определили среднее значение каждого параметра аблации для одного пациента, а далее провели обобщённый анализ всех пациентов по определенному параметру.

Среднее время операций составило 97 ± 11 мин, что в среднем на 12 мин больше чем, длительность оперативного вмешательства на первом этапе. Однако увеличение времени процедуры связано с созданием блока в КТП.

У всех пациентов были достигнуты критерии изоляции устьев ЛВ. Особое внимание обращает на себя высокий процент эффективности изоляции устьев ЛВ с первого раза. Более низкий процент эффективности аблации КТП с первого раза мы связывали с увеличенным объемом ПП, присутствием у части пациентов выраженного евстахиевого клапана, подтвержденного внутрисердечным ЭхоКГ.

Среднее время проведения в ПП после аблации КТП от устья коронарного синуса до нижнелатеральной стенки ПП и в обратном направлении составило 185 ± 26 мс и 175 ± 31 мс соответственно. Данные значения свидетельствуют о высокой эффективности аблации в области КТП.

Необходимо отметить, что средняя сила контакта электрод-ткань в области КТП была 17 ± 9,6 г/с в каждой точке аблации. Стабильность электрода была подтверждена внутрисердечным ЭхоКГ.

Индекс аблации в области КТП составлял минимум 550 единиц в каждой точке при аблации зоны КТП. В «Таблице 15» представлены непосредственные результаты оперативного лечения.

Таблица 15 – Непосредственные результаты оперативного лечения (изоляция устьев легочных вен одномоментно с аблацией каватрикуспидального перешейка

Параметр	Изоляция устьев легочных вен	Радиочастотная аблация каватрикуспидального перешейка
Общее время операции, мин	97 ± 11	
Эффективная изоляция ЛВ / эффективная аблация КТП, %	100	100
Количество аблационных точек в ЛП / ПП, n м ± с д	65 ± 15	23 ± 9
Изоляция ЛВ с первого раза / блок в КТП с первого раза, n (%)	60 (90,91)	40 (60,61)
Время изоляции ЛВ / время аблации КТП, мин м ± сд	42 ± 10	18 ±6
Частота феномена «steam pop», n	0	0
Среднее время проведения в ПП по часовой стрелке / против часовой стрелки мс м ± сд	185 ± 26 / 175 ± 31	
Средняя сила прижатия катетера в ЛП / ПП, г/с м ± сд	15 ± 8,6	17 ± 9,6
Среднее время снижения импеданса от начала воздействия в ЛП / ПП, с м ± сд	15 ± 5	16 ± 4

П р и м е ч а н и е – steam pop – феномен «закипания ткани»

Среднее значение индекса аблации в ЛП составляло 450 по задней стенке и 550 по передней стенке. Значение индекса аблации в области КТП составляло 550.

В течение слепого периода наблюдения (3 месяца) у 12 пациентов (19,05 %) регистрировались пароксизмы ФП.

В течение одного года наблюдения 50 пациентов (76,19 %) сохраняли СР. Рецидивов типичного ТП не наблюдалось.

В течение двух лет наблюдения 46 пациентов (69,7 %) сохраняли СР. Случаев типичного ТП через 2 года наблюдения не было.

Результаты интервенционного лечения через 2 года наблюдения представлены на «Рисунке 10».

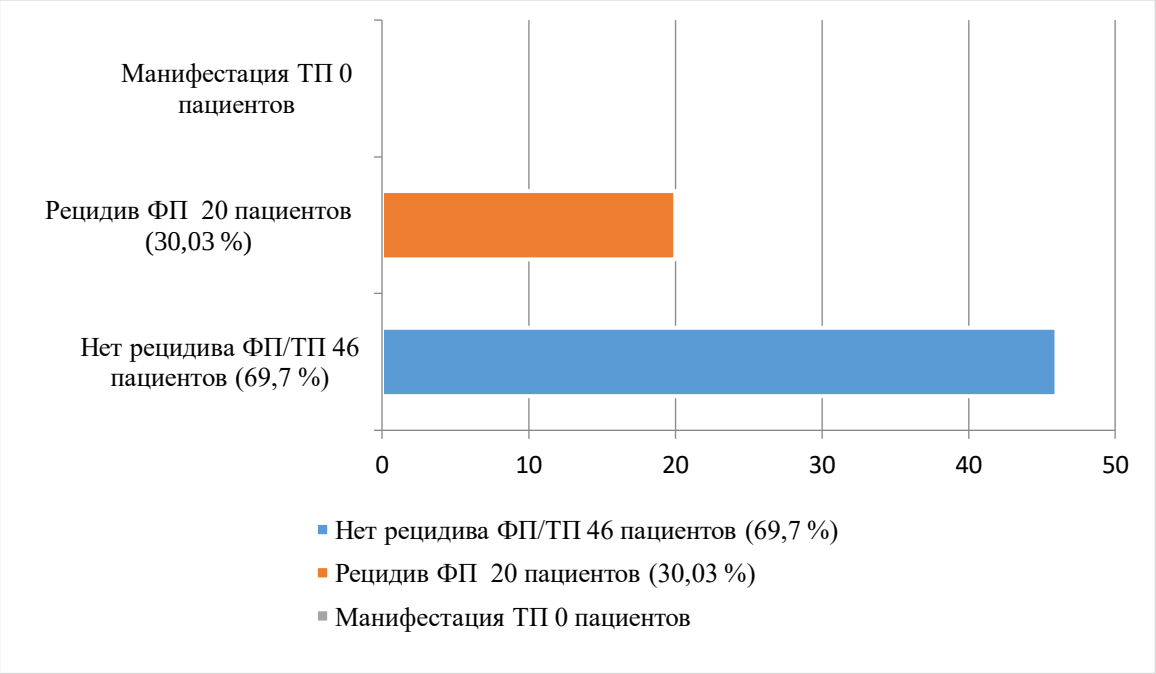

Рисунок 10 – Результаты проспективного исследования. ТП – трепетание предсердий, ФП – фибрилляция предсердий

Всем пациентам с рецидивом ФП (операции были проведены через 3 месяца после первичной процедуры) была повторно проведена изоляция устьев ЛВ и проверка блока в КТП. Результаты повторных вмешательств представлены в «Таблице № 16». В «Таблице 17» представлены осложнения.

Таблица 16 – Результаты повторных операций

Параметр	Значение
Время операции, мин м ± сд	83 ± 11
Количество аблационных точек в ЛП, n м ± сд	68 ± 13
Изоляция ЛВ с первого раза, %	100
Время изоляции ЛВ, мин м ± сд	41 ± 7
Частота феномена «steam pop», %	0
Двунаправленный блок в КТП, %	100
Средняя сила прижатия катетера в ЛП, г/с м ± сд	14 ± 7,3

Продолжение таблицы 16

Параметр	Значение
Среднее время снижения импеданса от начала воздействия в ЛП, с м ± сд	13 ± 6

П р и м е ч а н и е – steam pop – феномен «закипания ткани»

Среднее значение индекса аблации в ЛП составляло 450 по задней стенке и 550 по передней стенке.

Таблица 17 – Осложнения после проведенных вмешательств

Группы пациентов	Первичная операция	Повторная операция	Статистический показатель p > 0,05
Гематома в месте пункции, n (%)	2 (3,03)	0	0,310
Гемоперикард, n	0	0	-
Артерио-венозная фистула, n	0	0	-
Интраоперационной инсульт, n	0	0	-
Предсердно-пищеводная фистула, n	0	0	-

Осложнения представлены гематомой в паховой области у 2 пациентов (3,03 %, p > 0,05 ДИ = 0,95 %). Других осложнений зарегистрировано не было.

3.3 Сравнительный анализ результатов интервенционного лечения пациентов с высоким уровнем риска развития типичного трепетания предсердий в постоперационном периоде

Первую группу составили пациенты, включенные во второй этап исследования (n = 66). Данной группе в дополнении к изоляции устьев ЛВ была проведена одномоментная аблация КТП.

Вторую группу составили пациенты с определенными нами на первом этапе исследования сочетаниями ФР типичного ТП (n = 68). Это 24 пациента с манифестацией ТП после проведенной изоляции устьев ЛВ и остальные 44 пациента, у которых присутствовали сочетания ФР типичного ТП, однако манифестации ТП выявлено не было. Данной группе пациентов в качестве первичной операции была проведена только изоляция устьев ЛВ.

По сопутствующим заболеваниям и ФР значимых отличий между группами пациентов не выявлено, однако имелись статические различия по встречаемости ХСН и увеличенного интервала P-Q.

В «Таблице 18» представлена сравнительная характеристика по сопутствующим заболеваниям и ФР типичного ТП.

Таблица 18 – Сравнительная характеристика групп пациентов

Параметр	n	Группа 1	Группа 2	Критерий Фишера p > 0,05
Количество пациентов, n (%)	134	66 (49,65)	68 (50,75)	-
Мужчины, n (%)	64	30 (45,45)	34 (50)	φ = 0,491, p > 0,05
Женщины, n (%)	70	36 (54,55)	34 (50)	φ = 0,491, p > 0,05
АГ, n (%)	103	48 (87,88)	55 (94,83)	φ = 0,342, p > 0,05
ИБС, n (%)	25	16 (24,24)	9 (15,52)	φ = 1,177, p > 0,05
ОИМ в анамнезе, n (%)	21	10 (15,15)	11 (18,97)	φ = 0,127, p > 0,05
ХСН, n (%)	84	48 (72,73)	36 (52,94)	φ = 1,947, **p < 0,05**
Атриовентрикулярная блокада 1 степени, n (%)	38	10 (15,15)	28 (41,18)	φ = 2,795, **p < 0,05**
ХОБЛ, n (%)	68	36 (54,55)	32 (47,06)	φ = 0,698, p > 0,05

Продолжение таблицы 18

Параметр	n	Группа 1	Группа 2	Критерий Фишера p > 0,05
Сахарный диабет, n (%)	10	4 (9,09)	6 (8,82)	φ = 0,111, p > 0,05
Хроническая болезнь почек, n (%)	15	6 (9,09)	6 (10,34)	φ = 0,111, p > 0,05
Курение, n (%)	100	46 (84,85)	54 (93,1)	φ = 0,38, p > 0,05

В дополнение мы сравнили сочетания ФР и морфофункциональные изменения между группами пациентов. Значимых отличий выявлено не было.

Далее представлена «Таблица 19» по сочетаниям ФР типичного ТП (значимых различий между группами выявлено не было).

Таблица 19 – Сочетания факторов риска возникновения типичного трепетания предсердий на одного пациента

Сочетание факторов	Группа 1, n = 66	Группа 2, n = 68	Критерий Фишера p > 0,05
ХОБЛ + ФР	36	32	φ = 0,833
ХСН + ФР	30	36	φ = 0,698

Сравнительная характеристика параметров ЭхоКГ представлена в «Таблице 20». По основным параметрам ЭхоКГ группы были сопоставимы.

Таблица 20 – Основные эхокардиографические показатели

Параметр	Группа 1, n = 66	Группа 2, n = 68	Статистический показатель
Объем ЛП, мл м ± сд	83 ± 14	79 ± 13	t = 0,22, p > 0,05
Объем ПП, мл м ± сд	43,6 ± 5,7	41,3 ± 7,7	t = 0,24, p > 0,05
Средняя ФВ, % м ± сд	52 ± 8,5	49 ± 6,5	t = 0,14, p > 0,05
Среднее значение давление в легочной артерии, мм рт. ст. м ± сд	27 ± 5,8	26 ± 5,2	t = 0,39, p > 0,05

Продолжение таблицы 20

Параметр	Группа 1, n = 66	Группа 2, n = 68	Статистический показатель
Среднее значение КДО ЛЖ, мл м ± сд	135 ± 13	128 ± 28	t = 0,56, p > 0,05
Среднее значение КСО ЛЖ, мл м ± сд	53 ± 15	51 ± 14	t = 0,80, p > 0,05

Примечания

1 КДО – конечный диастолический объем. 2 КСО – конечный систолический объем.

Далее мы сравнили результаты хирургического лечения пациентов. Сравнительные результаты оперативного лечения представлены в «Таблице 21».

Таблица 21 – Сравнительные результаты оперативного лечения

Показатель	Группа 1, n = 66	Группа 2, n = 68	Статистический показатель
Общее операционное время, мин м ± сд	97 ± 11	161 ± 17	t = 15,81, **p < 0,05**
Общее количество аблационных точек (на 2 операции), м ± сд	89 ± 19	83 ± 24	t = 0,53, p > 0,05
Количество осложнений, n	1	1	φ = 0,478, p > 0,05
Эффективность по ФП спустя 2 года, %	67,9	71,36	φ = 0,353, p > 0,05
Манифестация ТП через 2 года, %	нет манифестации	36,07	**Хи-квадрат: 13,650, p < 0,05**
Блок в КТП достигнут интраоперационно, %	100 % при первичной процедуре	100 % при повторной процедуре	-
Изоляция устьев ЛВ, %	100	100	-

Общее операционное время было значимо меньше в первой группе пациентов 97 ± 11 мин против 161 ± 17 мин, t = 15,81 (p < 0,05). Количество аблационных точек не отличалось 89 ± 19 против 83 ± 24, t = 0,53 (p > 0,05).

Осложнения были представлены гематомами в области бедренной вены в обеих группах. Частота регистрации сопоставима и значимо не отличается φ =

0,478 ($p > 0,05$). Тяжелых осложнений, таких как гемоперикард, артерио-венозная фистула, интраоперационный инсульт, ТИА, предсердно-пищеводная фистула не регистрировались.

Отдаленные результаты лечения ФП (изоляция устьев ЛВ) сопоставимы и значимо не различаются 69,7 % и 71,36 %, $\varphi = 0,353$ ($p > 0,05$).

В первой группе пациентов случаев выявления типичного ТП через 2 года не было. Во второй группе через 2 года наблюдения было зарегистрировано 22 случая типичного ТП (36,07 %). Эффективность аблации КТП как в первой, так и во второй группе составила 100 %.

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проблема одномоментной аблации КТП и изоляции устьев ЛВ изучалась давно. В исследованиях Фрамингем и Маршфилд авторы изучали ФР возникновения типичного ТП в общей популяции, однако в этих исследованиях не определяли роль проведённой изоляции устьев ЛВ в генезе типичного ТП.

Нам удалось определить ФР типичного ТП после проведенной изоляции устьев ЛВ. ОШ по частоте ФР типичного ТП в группах пациентов с манифестацией типичного ТП и без нее:

1. ХОБЛ (ОШ 25,4; ДИ 95 %; 10,991 - 58,609);
2. ХСН (ОШ 7,434; ДИ 95 %; 3,209 - 17,225);
3. Атриовентрикулярная блокада 1 степени (ОШ 5,77; ДИ 95 %; 2,288 - 14,5);
4. Инфаркт миокарда в анамнезе (ОШ 6,591; ДИ 95 %; 2,447 - 17,751);
5. Курение (ОШ 11,034; ДИ 95 %; 4,849 - 25,112).

Данные ФР подтверждаются морфофункциональными изменениями у пациентов с манифестацией типичного ТП.

Значимо увеличенный интервал P - Q может свидетельствовать о предсердно-желудочковой диссинхронии, приводящей к увеличению давления в ПП. Что приводит к растяжению его стенок и формированию анатомического субстрата для возникновения типичного ТП.

Снижение ФВ у пациентов с манифестацией типичного ТП обусловлено наиболее частой регистрацией ХСН в группе с манифестацией типичного ТП. Сама по себе ХСН способна приводить к формированию анатомического субстрата для возникновения типичного ТП.

Повышение давления в легочной артерии сопровождает перегрузку правых отделов сердца, что может приводить к перерастяжению стенки ПП и формированию анатомического субстрата для возникновения типичного типичного ТП.

Увеличение времени правопредсердного проведения, на наш взгляд, отражает морфофункциональные изменения в ПП. Подтверждает данное заключение наиболее частая регистрация ХСН, ОИМ, ХОБЛ в данной группе пациентов, у которых, помимо этого, зафиксированы соответствующие изменения по данным ЭхоКГ (см. выше).

Однако, по результатам нашей работы мы обнаружили что, большинство ФР типичного ТП присутствовали в качестве комбинаций у пациентов с манифестацией типичного ТП.

Согласно нашим результатам только ХСН и ХОБЛ регистрировались в качестве монофакторов риска типичного ТП для одного пациента. В случае определения ОШ, частота их встречаемости в группе пациентов с манифестацией типичного ТП значимо не отличается от частоты встречаемости в группе без манифестации типичного ТП.

Ниже перечислены сочетания ФР типичного ТП, которые регистрировались в группе пациентов с манифестацией типичного ТП чаще, чем в группе без манифестации типичного ТП.

1. ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ в анамнезе, курение.
2. ХОБЛ, ХСН, курение.
3. ХОБЛ, ОИМ, курение.
4. ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ в анамнезе.
5. ХОБЛ, курение.
6. ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени.
7. ХОБЛ, ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, курение.
8. ХСН, курение.
9. ХСН, атриовентрикулярная блокада 1 степени, ОИМ в анамнезе, курение.
10. ХОБЛ, ХСН, курение.
11. ХСН, ОИМ в анамнезе, курение.

Поскольку наиболее часто в этих комбинациях регистрировались ХОБЛ и ХСН, мы решили определить любые сочетания ФП с этими заболеваниями, а именно:

1. ХОБЛ + любые сочетания ФР типичного ТП (ОШ 33,868; ДИ 95 %; 13,300 - 79,329);
2. ХСН + любые сочетания ФР типичного ТП (ОШ 8,775; ДИ 95 %; 3,412 - 18,6).

Полученные данные свидетельствуют о том, что ХОБЛ и ХСН в сочетании с любыми ФР регистрируются у пациентов с манифестацией типичного ТП чаще, чем у пациентов без манифестации типичного ТП.

Мы определили, что высокий уровень риска развития типичного ТП составляют следующие сочетания ФР:

1. ХОБЛ + любые сочетания ФР (ОШ 33,868; ДИ 95 % 13,300 - 79,329);
2. ХСН + любые сочетания ФР (ОШ 8,775; ДИ 95 % 3,412 - 18,6).

К среднему уровню риска относятся:

1. ХОБЛ (ОШ 2,656; ДИ 95 %; 0,583 - 12,107).

К низкому уровню риска относятся остальные ФР развития типичного ТП в постоперационном периоде.

Мы пришли к выводу о том, что аблацию КТП в дополнение к изоляции устьев ЛВ следует выполнять пациентам с высоким уровнем риска развития типичного ТП в постоперационном периоде.

На втором этапе исследования мы выполнили аблацию КТП в дополнение к изоляции устьев ЛВ пациентам с высоким уровнем риска развития типичного ТП. Через 2 года наблюдения случаев возникновения типичного ТП не было ни у одного пациента, СР сохраняли 46 пациентов (69,7 %).

При проведении сравнительного анализа результатов интервенционного лечения пациентов с высоким уровнем риска развития ТП мы получили схожую эффективность оперативного лечения по поводу ФП через 2 года наблюдения. Однако, через 2 года наблюдения у пациентов из 1 группы отсутствовали эпизоды

типичного ТП, в то время как частота выявления эпизодов типичного ТП во 2 группе составила 36,07 %.

Частота осложнений между группами была сопоставима.

Общее операционное время было значимо больше у пациентов из второй группы, поскольку им было проведено две операции.

Отличие нашей работы от ранее проведённых работ по аблации КТП одномоментно с изоляцией устьев ЛВ:

1. В исследовании J. Pontoppidan от 2009 года [124] пациенты потенциально могли иметь бессимптомные или недокументированные эпизоды типичного ТП. Кроме того, не были исключены пациенты с документацией о типичном ТП, индуцированных интраоперационно;

2. Ограничение присутствует и в работе J. Mesquita от 2018 года [103] решение о проведении аблации КТП не было рандомизированным. Рецидив ФП, вероятно, недооценивался из-за отсутствия постоянного мониторинга ЭКГ и результатов холтеровского мониторирования;

3. В исследовании S. Kim от 2020 года [85] ААТ назначалась по усмотрению врача. Для мониторинга нарушений ритма использовали только холтеровское мониторирование, которое проводили через 1 год, а далее каждые 6 месяцев. При таких параметрах актуальную частоту рецидивов ФП или ТП оценить вряд ли возможно;

4. В дополнение ни в одном из представленных выше исследований не принимались во внимание наличие или отсутствие ФР типичного ТП.

Наличие сочетания ФР типичного ТП (см. выше), у пациентов, которым проводится изоляция ЛВ, приводит к возникновению типичного ТП в послеоперационном периоде и не влияет на эффективность изоляции устьев ЛВ.

Согласно сравнительному анализу результатов интервенционного лечения пациентов с высоким уровнем риска развития типичного ТП в постоперационном периоде мы выявили, что проведение изоляции ЛВ одномоментно с аблацией КТП

у пациентов с высоким риском развития типичного ТП с использованием новейших технологий возможна, безопасна и эффективна при краткосрочном наблюдении.

Ограничением нашего исследования является недостаточный срок наблюдения 2 года. Необходимо увеличение срока наблюдения до 5 лет. Мы предполагаем, что частота выявления ТП будет расти.

Кроме того, так называемый функциональный блок между полыми венами не был проверен с помощью активационных карт. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на определение связи функционального блока между полыми венами с увеличением времени правопредсердного проведения и развития типичного ТП в постоперационном периоде. Ограничением данного исследования является и лимитированность выборки пациентов с сочетаниями ФР типичного ТП.

У пациентов с манифестацией типичного ТП присутствует несколько ФР ТП, что, возможно, свидетельствует о потенцировании ФР в отношении возникновения типичного ТП.

Желательно проведение операции без использования флюороскопии, поскольку аблация КТП значительно увеличивает продолжительность флюороскопии.

Подводя итог сказанному выше, можно утверждать, что высокий уровень риска развития типичного ТП является определяющими в установлении показаний к проведению одномоментных операций.

Особенности нашей работы по изучению ФР типичного ТП заключаются в большом объеме выборки, проведении изоляции устьев ЛВ. Отличие нашей работы от популяционных исследований Фрамингем и Маршфилд – анализ ФР типичного ТП после изоляции устьев ЛВ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование состоит из двух этапов. На первом этапе мы определяли ФР возникновения типичного ТП у пациентов, которым была проведена изоляция устьев ЛВ. На втором этапе исследования мы изучали результаты аблации КТП, одномоментно с изоляцией устьев ЛВ у пациентов с высоким уровнем риска развития типичного ТП.

Первый этап исследования (выявление ФР типичного ТП).

Первый этап исследования был проведен в 2017 году. В исследование были включены пациенты, которые были прооперированы в период с 2015 по 2017 года в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции в городской клинической больнице №4 департамента здравоохранения города Москвы. Всем этим пациентам (n = 632) была проведена РЧА устьев ЛВ. Нами были проанализированы результаты данных оперативных вмешательств. Период наблюдения всех пациентов составлял от 2 месяцев до 2 лет.

Критерии включения: наличие симптомной пароксизмальной формы ФП, рефрактерной как минимум к одному ААТ, наличие персистирующей формы ФП в случае если придерживались тактики контроля ритма.

Критерии исключения: наличие типичного ТП в анамнезе и/или индукция во время операции.

Задачами исследованиями были выявление и определение значимости ФР возникновения типичного ТП в постоперационном периоде с целью оценки показаний к проведению одномоментных операцией (изоляция устьев ЛВ и аблация КТП).

В исследование на первом этапе включено 632 пациента. Мы оценивали результаты изоляции устьев ЛВ.

Также мы определили частоту возникновения типичного ТП в постоперационном периоде.

Первичная конечная точка: отсутствие пароксизмов ФП и типичного ТП во время слепого периода (3 месяца). Вторичной конечной точкой было отсутствие пароксизмов ФП, задокументированных на ЭКГ или по данным холтеровского мониторирования (длительность 60 с) после слепого периода (более 3 месяцев), возникновение ТП.

Период отдаленного наблюдения составил 2 года.

Для выявления ФР типичного ТП нами было проанализированы результаты интервенционного лечения пациентов по поводу ФП (n = 632).

У всех пациентов интраоперационно удалось получить критерии изоляции устьев ЛВ согласно современным рекомендациям. В течение слепого периода (3 месяца) пароксизмы ФП регистрировались у 148 (23,7 %) пациентов. Случаев типичного ТП за 3 месяца не выявлено. Пароксизмы ФП, требующие госпитализации и проведения кардиоверсии были разагитированы у 63 пациентов (9,97 %). Пароксизмы ФП, не требующие кардиоверсии, у 78 пациентов (12,3 %).

Спустя 1 год количество пациентов, сохраняющих СР было 494 (эффективность операции составила 78,16 %), рецидив ФП диагностирован у 123 пациентов (17,6 %), манифестация типичного ТП у 15 пациентов (2,37 %).

Через 2 года СР сохраняли 423 пациента (эффективность процедуры составила 66,93 %). Рецидив ФП диагностирован у 176 пациентов (28,67 %), манифестация типичного ТП у 28 пациентов (4,5 %).

Соотношение мужчин и женщин в группе пациентов с манифестацией типичного ТП было следующим: мужчин 46,43 % (13 пациентов), женщин 53,57 % (15 пациентов), что значимо не отличается от пациентов без манифестации типичного ТП: 291 мужчин (48,18 %), женщин 313 (51,82 %) $\varphi = 0,186$ ($p > 0,05$). Средний возраст пациентов с манифестацией типичного ТП и без нее значимо не отличался (65 ± 8,1 лет и 65 ± 7,3 лет, $t = 1,70$ ($p > 0,05$)).

Мы проанализировали сопутствующие заболевания у пациентов с манифестацией ТП и без неё. Также изучили ФР возникновения типичного ТП. Среди пациентов с диагностированным типичного ТП нами были определены

следующие ФР возникновения типичного ТП: ХОБЛ, ХСН, курение, атриовентрикулярная блокада 1 степени, инфаркт миокарда в анамнезе.

Мы проанализированы данные ЭхоКГ, ЭКГ, время правопредсердного проведения у пациентов с манифестаций типичного ТП и без. У пациентов с манифестацией был значимо увеличен интервал P-Q (191,4 ± 22,5 мс против 148,5 ± 21,9 мс, t = 9,2, (p < 0,05)), значимо снижена ФВ (49,9 ± 6,2 % против 61,5 ± 7,5 %, t = 7,4, (p < 0,05)), значимо повышено давление в ЛА (28,5 ± 3333,5 мм рт. ст. против 10,07 ± 7,5 мм рт. ст., t = 2,4, (p < 0,05)). Время проведения в правом предсердии как по часовой, так и против часовой стрелки у пациентов с манифестацией типичного ТП была значимо больше, чем у пациентов с рецидивом ФП (26,6 ± 5,5 мс против 13,3 ± 3,4 мс, t = 10,79, (p < 0,05)) и (21,4 ± 7,0 мс против 8,2 ± 3,5 мс, t = 8,86, (p < 0,05)).

Мы анализировали наличие или отсутствие того или иного ФР у каждого конкретного пациента, а также выявляли их возможные комбинации.

Также нами были определены ОШ в зависимости от сочетания ФР возникновения типичного ТП в группе пациентов с манифестацией типичного ТП и без манифестации типичного ТП.

ХСН и ХОБЛ были основными ФР развития типичного ТП в отдалённом периоде. Мы определили ОШ по следующим вариантам: ХОБЛ + ФР типичного ТП, ХСН + ФР типичного ТП.

ХОБЛ в сочетании с любыми ФР (ОШ 33,868; ДИ 95 %; 13,300 – 79,329), и ХСН с любым ФР (ОШ 8,775; ДИ 95 %; 3,412 - 18,6) регистрируется у пациентов с манифестацией типичного ТП чаще, чем у пациентов без манифестации типичного ТП.

Таким образом, мы определили уровни значимости сочетаний ФР развития типичного ТП после проведения изоляции устьев ЛВ.

Мы определили, что высокий уровень риска развития типичного ТП составляют следующие сочетания ФР:

1. ХОБЛ + любые сочетания ФР (ОШ 33,868; ДИ 95 %; 13,300 - 79,329);

2. ХСН + любые сочетания ФР (ОШ 8,775; ДИ 95 %; 3,412 - 18,6).

К среднему уровню риска относятся:

1. ХОБЛ (ОШ 2,656; ДИ 95 %; 0,583 - 12,107).

К низкому уровню риска относятся остальные ФР развития типичного ТП в постоперационном периоде.

Мы пришли к выводу о том, что аблацию КТП одномоментно с изоляцией устьев ЛВ следует выполнять пациентам с высоким уровнем риска развития типичного ТП в постоперационном периоде.

Второй этап исследования (аблация КТП пациентам с ФР типичного ТП одномоментно с изоляцией ЛВ).

Второй этап исследования был проведен в период с 2018 по 2020 год в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции в городской клинической больнице №4 департамента здравоохранения города Москвы. Период отдаленного наблюдения составил 2 года.

В исследование были включены 66 пациентов с высоким риском развития типичного ТП. Эти пациенты составили 1 (основную) группу исследования.

Всем пациентам была выполнена одномоментная операция, а именно изоляция устьев ЛВ и аблация КТП.

Критерии включения: наличие симптомной пароксизмальной формы ФП, рефрактерной как минимум к одному ААТ, наличие персистирующей формой ФП в случае если придерживались тактики контроля ритма, высокий уровень риска возникновения типичного ТП.

Критерии исключения: наличие типичного ТП в анамнезе и/или индукция во время операции, наличие противопоказаний для проведения изоляции устьев ЛВ.

Период отдаленного наблюдения составил 2 года.

В течение слепого периода наблюдения (3 месяца) у 19,05 % пациентов регистрировались пароксизмы ФП. В течение одного года наблюдения 76,19 %

пациентов сохраняли СР (эффективность операции ФП). Рецидивов типичного ТП не наблюдалось.

В течение двух лет наблюдения 46 пациентов (69,7 %) сохраняли СР. Случаев типичного ТП через 2 года наблюдения не было.

Всем пациентам с рецидивом ФП была повторно проведена изоляция устьев ЛВ (операции были проведены через 3 месяца после первичной процедуры) и проверка блока в КТП.

С целью сравнительного анализа результатов интервенционного лечения пациентов с высоким уровнем риска развития ТП была сформирована 2 группа пациентов ($n = 68$). В данную группу были включены пациенты из 1 этапа исследования с высоким риском развития типичного ТП. Этим пациентам в качестве первичной процедуры была проведена только изоляция устьев ЛВ. Как следует из вышесказанного, у всех этих пациентов были ФР типичного ТП.

Общее операционное время было значимо меньше в первой группе пациентов 97 ± 11 мин против 161 ± 17 мин $t = 15{,}81$, ($p < 0{,}05$). Количество аблационных точек не отличалось 89 ± 19 против 83 ± 24 $t = 0{,}53$, ($p > 0{,}05$). Осложнения были представлены гематомами в области бедренной вены в обеих группах. Частота регистрации сопоставима и значимо не отличается $\varphi = 0{,}478$, ($p > 0{,}05$). Тяжелых осложнений, таких как гемоперикард, артерио-венозная фистула, интраоперационный инсульт, ТИА, предсердно-пищеводная фистула не регистрировались.

Отдаленные результаты лечения ФП (изоляция устьев ЛВ) сопоставимы и значимо не различаются 69,7 % и 71,36 %, $\varphi = 0{,}353$ ($p > 0{,}05$). В первой группе пациентов случаев выявления типичного ТП через 2 года не было. Во второй группе через 2 года наблюдения было зарегистрировано 22 случая типичного ТП (36,07 %). Эффективность аблации КТП как в первой, так и во второй группе составила 100 %.

ВЫВОДЫ

1. ФР типичного ТП являются: ХОБЛ (ОШ 25,4; ДИ 95 %; 10,991 - 58,609), курение (ОШ 11,034; ДИ 95 %; 4,849 - 25,112), ХСН (ОШ 7,434; ДИ 95 %; 3,209 - 17,225), ОИМ в анамнезе (ОШ 6,591; ДИ 95 %; 2,447 - 17,751), атриовентрикулярная блокада 1 степени (ОШ 5,77; ДИ 95 %; 2,288 - 14,5).

2. Высокий уровень риска развития типичного ТП (36,07 %, ($p < 0,05$)) наблюдается у пациентов со следующими сочетаниями ФР: ХОБЛ + любые сочетания ФР (ОШ 33,868; ДИ 95 %; 13,300 - 79,329); ХСН + любые сочетания ФР (ОШ 8,775; ДИ 95 %; 3,412 - 18,6). К среднему уровню риска относятся: ХОБЛ (ОШ 2,656; ДИ 95 %; 0,583 - 12,107). К низкому уровню риска относятся остальные ФР развития ТП в постоперационном периоде.

3. Наличие высокого уровня риска развития типичного ТП в постоперационном периоде является показанием к проведению одномоментной операции (изоляция устьев ЛВ + аблация КТП). При наличии среднего уровня риска – решение о проведении аблации КТП принимается оперирующим хирургом.

4. Выполнение аблации КТП одномоментно с изоляцией устьев ЛВ незначительно увеличивает время первичной операции, не требует дополнительных инструментов и специальных навыков хирурга, значимо снижает общее операционное время с 161 ± 17 мин до 97 ± 11 мин $t = 15,81$ ($p < 0,05$), не повышает частоту интраоперационных осложнений $\varphi = 0,478$, ($p > 0,05$).

5. Выполнение одномоментной аблации устьев ЛВ и КТП у пациентов с ФП и наличием ФР типичного ТП в отдаленном периоде (в течение двух лет) позволяет избежать повторных операций по поводу типичного ТП (0 % и 36,07 %) и не влияет на эффективность лечения ФП (69,7 %, и 71,36 % $\varphi = 0,353$ ($p > 0,05$)).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Проведение одномоментной аблации КТП и изоляции устьев ЛВ показано при высоком уровне риска развития типичного ТП.
2. При среднем уровне риска возникновения типичного ТП, возможно проведение аблации КТП одномоментно с изоляцией устьев ЛВ.
3. При низком уровне риска возникновения типичного ТП в постоперационном периоде проведение аблации КТП одномоментно с изоляцией устьев ЛВ не показано.
4. При проведении одномоментной аблации КТП и изоляции устьев ЛВ желательно применение внутрисердечного ЭхоКГ.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АГ – Артериальная гипертония

ААТ – Антиаритмическая терапия

ДИ – Доверительный интервал

ИБС – Ишемическая болезнь сердца

КТП – Каватрикуспидальный перешеек

ЛВ – Легочные вены

ЛП – Левое предсердие

ЛЖ – Левый желудочек

ОИМ - Острый инфаркт миокарда

ОШ – Отношение шансов

РЧА – Радиочастотная аблация

СР – Синусовый ритм

ТП – Трепетание предсердий

ФВ – Фракция выброса

ФП – Фибрилляция предсердий

ФР – Факторы риска

ХОБЛ – Хроническая обструктивная болезнь легких

ХСН – Хроническая сердечная недостаточность

ЭИТ – Электроимпульсная терапия

ЭхоКГ – Эхокардиографическое исследование

ЭКГ – Электрокардиография

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айсанов, З.Р. Хронические обструктивные болезни легких Федеральная программа/ З.Р. Айсанов, А.Н. Кокосов, Р.И. Овчаренко [и др.] // Consilium medicum. – 2000. – Т. 2. – № 1. – Р. 21-32.

2. Ардус, Д.Ф. Интервенционное лечение фибрилляции предсердий у пациентов с сердечной недостаточностью: за и против / Д.Ф. Ардус, Т.М. Усач, О.В. Сапельников [и др.] // Лечебное дело. – 2022. – № 1. – Р. 84-88.

3. Бокерия, Л.А., Ревишвили, А.Ш. Современные подходы к нефармакологическому лечению фибрилляции предсердий // Вестник аритмологии. – 2006. – № 45. – Р. 5-16.

4. Бокерия, Л.А., Ревишвили, А.Ш., Ольшанский, М.Р. Хирургическое лечение фибрилляции предсердий: опыт и перспективы развития // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 1998. – № 1. – Р. 7-14.

5. Гасымова, Н.З. Обратное ремоделирование сердца после катетерной аблации фибрилляции предсердий у пациентов с сердечной недостаточностью и низкой фракцией выброса левого желудочка / Н.З. Гасымова, Е.Н. Михайлов, В.Р. Оршанская [и др.] // Кардиология. – 2019. – Т. 59. – № 8S. – Р. 37-43.

6. Глобальная инициатива по ХОБЛ // М.: Атмосфера. – 2003. – 96 Р.

7. Глобальная инициатива по ХОБЛ пересмотр 2009 г // М.: Атмосфера. – 2009. – 101 Р.

8. Илькович, М.М., Игнатьев, В.А. ХОБЛ: нозологическая форма или группа заболеваний // Пульмонол. и аллергол. – 2002. – № 1. – Р. 4.

9. Куликов, А.А. Роторные механизмы в индукции и поддержании фибрилляции предсердий / А.А. Куликов, О.В. Сапельников, Т.М. Ускач [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2021. – Т. 17. – № 2. – Р. 270-277.

10. Куликов, А.А. Эффективность изоляции легочных вен и аблации очагов роторной активности у пациентов с персистирующей формой фибрилляции

предсердий / А.А. Куликов, О.В. Сапельников, Т.М. Ускач [и др.] // Евразийский кардиологический журнал. – 2021. – № 2. – Р. 70-76.

11. Михайлов, Е.Н. Факторы, ассоциированные с эффективностью радиочастотной катетерной аблации фибрилляции предсердий: мнение специалистов, применяющих технологию «индекс аблации» / Е.Н. Михайлов, Н.З. Гасымова, Р.А. Айвазьян [и др.] // Вестник аритмологии. – 2020. – Т. 27. – № 3 (101). – Р. 9-24.

12. Немедикаментозное лечение хронической сердечно недостаточности. От интервенции к трансплантации // под ред. академика РАН Акчурина, Р.Р., профессора Терещенко, Р.Н. М: Яровейс, 2022. – 332 Р.

13. Ревишвили, А.Ш. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств / А.Ш. Ревишвили, Р.А. Бойцов, К.В. Давтян [и др.] // М: Новая редакция, 2017. – 701 Р.

14. Сапельников, О.В. Нефлюороскопический подход к катетерному лечению фибрилляции предсердий / О.В. Сапельников, Д.Ф. Ардус, В.Р. Костин [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2020. – № 12. – Р. 179-184.

15. Сапельников, О.В. Нефлюороскопический подход к криобаллонной аблации фибрилляции предсердий. (Результаты годового наблюдения) / О.В. Сапельников, Д.Ф. Ардус, Костин В.Р. [и др.] //Кардиологический вестник. – 2021. – Т. 16. – № 4. – Р. 49-57.

16. Сапельников, О.В. Фибрилляция предсердий: механизмы развития, подходы и перспективы терапии / О.В. Сапельников, А.А. Куликова, Д.И. Черкашин [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2020. – Т. 16. – № 1. – Р. 118-125.

17. Татарский, А.Р., Бабак, Р.Л., Кирюхин, А.В., Баскаков А.В. Хроническая обструктивная болезнь легких //Consilium medicum. – 2004. – Т. 6. – № 4. – Р. 259-263.

18. Ускач, Т.М. Модуляция сердечной сократимости у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и фибрилляцией предсердий / Т.М. Ускач, А.А.

Сафиуллина, О.В. Сапельников [и др.] // Терапевтический архив. – 2020. – Т. 92. – № 9. – Р. 8-14.

19. Цветкова, О.А., Воронкова, О.О. Лечение больных хронической обструктивной болезнью легких beta2-агонистами длительного действия //Consilium medicum. – 2004. – Т. 6. – № 10. – Р. 742-745.

20. Andrade, J. Incidence and significance of early recurrences of atrial fibrillation after cryoballoon ablation: insights from the multicenter Sustained Treatment of Paroxysmal Atrial Fibrillation (STOP AF) Trial / J. Andrade, P. Khairy, L. Macle [et al.] // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2014. – Vol. 7. – № 1. – P. 69-75.

21. Andrade, J. The time course of exit and entrance block during cryoballoon pulmonary vein isolation / J. Andrade, P. Khairy, M. Dubuc [et al.] // Europace. – 2014. – Vol. 16. – № 4. – P. 500-504.

22. Anselmino, M. Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with left ventricular systolic dysfunction: a systematic review and meta-analysis / M. Anselmino, M. Matta, F. D'Ascenzo [et al.] // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2014. – Vol. 7. – № 6. – P. 1011-1018.

23. Arbelo, E. Atrial Fibrillation Ablation Pilot Study I. The atrial fibrillation ablation pilot study: a European Survey on Methodology and results of catheter ablation for atrial fibrillation conducted by the European Heart Rhythm Association / E. Arbelo, J. Brugada, G. Hindricks [et al.] // Eur Heart J. – 2014. – Vol. 35. – № 22. – P. 1466-78.

24. Badhiwala, J. H. Endovascular thrombectomy for acute ischemic stroke: a meta-analysis / J. H. Badhiwala, F. Nassiri, W. Alhazzani [et al.] // Jama. – 2015. – Vol. 314. – № 17. – P. 1832-1843.

25. Baman, T. S. Time to cardioversion of recurrent atrial arrhythmias after catheter ablation of atrial fibrillation and long-term clinical outcome / T.S. Baman, S.K. Gupta, S. R. Bllakanty [et al.] // Journal of Cardiovascular Electrophysiology. – 2009. – Vol. 20. – № 12. – P. 1321-1325.

26. Bandini, A. Atrial fibrillation after typical atrial flutter ablation: a long-term follow-up / A. Bandini, P. Golia, E. Caroli [et al.] // Journal of Cardiovascular Medicine. – 2011. – Vol. 12 – № 2. – P. 110-115.

27. Bänsch, D. Circumferential pulmonary vein isolation: wait or stop early after initial successful pulmonary vein isolation? / D. Bänsch, J. Bittkau, R. Schneider [et al.] // Europace. – 2013. – Vol. 15. – № 2. – P. 183-188.

28. Bassiouny, M. Randomized study of persistent atrial fibrillation ablation: ablate in sinus rhythm versus ablate complex-fractionated atrial electrograms in atrial fibrillation / M. Bassiouny, W. Saliba, A. Hussein [et al.] // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2016. – Vol. 9. – № 2. – P. e003596.

29. Bertaglia, E. Long term follow up of radiofrequency catheter ablation of atrial flutter: clinical course and predictors of atrial fibrillation occurrence / E. Bertaglia, F. Zoppo, A. Bonso [et al.] // Heart. – 2004. – Vol. 90. – № 1. – P. 59-63.

30. Bianconi, L. Effects of oral propafenone administration before electrical cardioversion of chronic atrial fibrillation: a placebo-controlled study / L. Bianconi, M. Mennuni, V. Lukic [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 1996. – Vol. 28. – № 3. – P. 700-706.

31. Brembilla-Perrot, B. Risk of atrial fibrillation after atrial flutter ablation: impact of AF history, gender, and antiarrhythmic drug medication / Béatrice brembilla-perrot, N. Girerd, J.M. Sellal [et al.] // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 2014. – Vol. 25. – № 8. – P. 813-820.

32. Bronis, K. Vernakalant: review of a novel atrial selective antiarrhythmic agent and its place in current treatment of atrial fibrillation / K. Bronis, S. Metaxa, S. Koulouris [et al.] // Hospital chronicles. – 2012. – Vol. 7. – № 3. – P. 171-181.

33. Calkins, H. A new system for catheter ablation of atrial fibrillation / H. Calkins, J. Hall, K. Ellenbogen [et al.] // The American journal of cardiology. – 1999. – Vol. 83. – № 5. – P. 227-236.

34. Calkins, H. Catheter ablation of accessory pathways, atrioventricular nodal reentrant tachycardia, and the atrioventricular junction: final results of a prospective,

multicenter clinical trial / H. Calkins, P. Yong, J.M. Miller [et al.] // Circulation. – 1999. – Vol. 99. – № 2. – P. 262-270.

35. Calkins, H. Treatment of atrial fibrillation with antiarrhythmic drugs or radiofrequency ablation: two systematic literature reviews and meta-analyses / H. Calkins, M.R. Reynolds, P. Spector [et al.] // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2009. – Vol. 2. – № 4. – P. 349-361.

36. Callans, D.J. Efficacy of repeat pulmonary vein isolation procedures in patients with recurrent atrial fibrillation / D.J. Callans, E.P. Gerstenfeld, S. Dixit [et al.] // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 2004. – Vol. 15. – № 9. – P. 1050-1055.

37. Cappato, R. Delayed cardiac tamponade after radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation: a worldwide report / R. Cappato, H. Calkins, S.A. Chen [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2011. – Vol. 58. – № 25. – P. 2696-2697.

38. Cappato, R. Updated worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation / R. Cappato, H. Calkins, S.A. Chen [et al.] // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2010. – Vol. 3. – № 1. – P. 32-38.

39. Carlsson, J. Randomized trial of rate-control versus rhythm-control in persistent atrial fibrillation: the Strategies of Treatment of Atrial Fibrillation (STAF) study / J. Carlsson, S. Miketic, J. Windeler [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2003. – Vol. 41. – № 10. – P. 1690-1696.

40. Cheema, A. Incidence and time course of early recovery of pulmonary vein conduction after catheter ablation of atrial fibrillation / A. Cheema, J. Dong, D. Dalal [et al.] // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 2007. – Vol. 18. – № 4. – P. 387-391.

41. Chugh, A. Prevalence, mechanisms, and clinical significance of macroreentrant atrial tachycardia during and following left atrial ablation for atrial fibrillation / A. Chugh, H. Oral, K. Lemola [et al.] // Heart rhythm. – 2005. – Vol. 2. – № 5. – P. 464-471.

42. Colilla, S. Estimates of current and future incidence and prevalence of atrial fibrillation in the US adult population / S. Colilla, A. Crow, W. Petkun [et al.] // The American journal of cardiology. – 2013. – Vol. 112. – № 8. – P. 1142-1147.

43. Cox J. L. The surgical treatment of atrial fibrillation. IV. Surgical technique // The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. – 1991. – Vol. 101. – № 4. – P. 584-592.

44. Cox, J.L. Five-year experience with the maze procedure for atrial fibrillation / J.L. Cox, J.P. Boineau, R.B. Schuessler [et al.] // The Annals of thoracic surgery. – 1993. – Vol. 56. – № 4. – P. 814-824.

45. Cox, J.L. The surgical treatment of atrial fibrillation: II. Intraoperative electrophysiologic mapping and description of the electrophysiologic basis of atrial flutter and atrial fibrillation / J.L. Cox, T.E. Canavan, R.B. Schuessler [et al.] // The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. – 1991. – Vol. 101. – № 3. – P. 406-426.

46. Cox, J.L. The surgical treatment of atrial fibrillation: III. Development of a definitive surgical procedure / J.L. Cox, R.B. Schuessler, H.J. D'Agostino Jr [et al.] // The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. – 1991. – Vol. 101. – № 4. – P. 569-583.

47. Da Costa, A. Cavotricuspid isthmus angiography predicts atrial flutter ablation efficacy in 281 patients randomized between 8 mm-and externally irrigated-tip catheter / A. Da Costa, C. Romeyer-Bouchard, V. Dauphinot [et al.] // European heart journal. – 2006. – Vol. 27. – № 15. – P. 1833-1840.

48. Da Costa, A. Factors associated with early atrial fibrillation after ablation of common atrial flutter. A single centre prospective study / A. Da Costa, C. Romeyer, S. Mourot [et al.] // European heart journal. – 2002. – Vol. 23. – № 6. – P. 498-506.

49. Da Costa, A. Results from the Loire-Ardeche-Drome-Isere-Puy-de-Dome (LADIP) trial on atrial flutter, a multicentric prospective randomized study comparing amiodarone and radiofrequency ablation after the first episode of symptomatic atrial flutter / A. Da Costa, J. Thévenin, F. Roche [et al.] // Circulation. – 2006. – Vol. 114. – № 16. – P. 1676-1681.

50. Dagres, N. Complications of atrial fibrillation ablation in a high-volume center in 1,000 procedures: Still cause for concern? / N. Dagres, G. Hindricks, H. Kottkamp [et al.] // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 2009. – Vol. 20. – № 9. – P. 1014-1019.

51. Deisenhofer, I. Left atrial tachycardia after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: incidence, electrophysiological characteristics, and results of radiofrequency ablation / I. Deisenhofer, H. Estner, B. Zrenner [et al.] // Europace. – 2006. – Vol. 8. – № 8. – P. 573-582.

52. Dewland, T.A., Glidden, D.V., Marcus, G.M. Healthcare utilization and clinical outcomes after catheter ablation of atrial flutter //PloS one. – 2014. – Vol. 9. – № 7. – P. e100509.

53. Disease and injury country estimates // World Health Organization. Geneva. – 2009.

54. Dizon, J. Changes in low right atrial conduction times during pulmonary vein isolation for atrial fibrillation: correlation with inducibility of typical right atrial flutter / J. Dizon, A. Biviano, W. Whang [et al.] // Europace. – 2011. – Vol. 13. – № 7. – P. 942-948.

55. Dorian, P. Validation of a new simple scale to measure symptoms in atrial fibrillation: the Canadian Cardiovascular Society Severity in Atrial Fibrillation scale / P. Dorian, P.G. Guerra, C.R. Kerr [et al.] //Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2009. – Vol. 2. – № 3. – P. 218-224.

56. Dukkipati, S.R. Pulmonary vein isolation using the visually guided laser balloon: a prospective, multicenter, and randomized comparison to standard radiofrequency ablation / S.R. Dukkipati, F. Cuoco, I. Kutinsky [et al.] //Journal of the American College of Cardiology. – 2015. – Vol. 66. – № 12. – P. 1350-1360.

57. Engelman, T.W. Ueber den Einfluss der Systole auf die motorische Leitung in der Herzkammer, mit Bemerkungen zur Theorie allorhythmischer Herzstörungen //Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. – 1896. – Vol. 62. – № 12. – P. 543-566.

58. Ferguson, T.B., Cox, J.L. Surgery for atrial fibrillation // Cardiac electrophysiology. – 1995. – №2. – P. 1563-1576.

59. Forleo, G.B. Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with diabetes mellitus type 2: results from a randomized study comparing pulmonary vein isolation versus

antiarrhythmic drug therapy / G.B. Forleo, M. Mantica, L. De Luca [et al.] // Journal of Cardiovascular Electrophysiology. – 2009. – Vol. 20. – № 1. – P. 22-28.

60. Funk, G.C. Left ventricular diastolic dysfunction in patients with COPD in the presence and absence of elevated pulmonary arterial pressure / G.C. Funk, I. Lang, P. Schenk [et al.] // Chest. – 2008. – Vol. 133. – № 6. – P. 1354-1359.

61. Gaita, F. Atrial mapping and radiofrequency catheter ablation in patients with idiopathic atrial fibrillation: electrophysiological findings and ablation results / F. Gaita, R. Riccardi, L. Calo [et al.] // Circulation. – 1998. – Vol. 97. – № 21. – P. 2136-2145.

62. Ganesan, A.N. Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with concomitant left ventricular impairment: a systematic review of efficacy and effect on ejection fraction / A.N. Ganesan, J. Lüker, R.K. Pathak [et al.] // Heart, Lung and Circulation. – 2015. – Vol. 24. – № 3. – P. 270-280.

63. Ganesan, A.N. Long-term outcomes of catheter ablation of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis / A.N. Ganesan, N.J. Shipp, A.G. Brooks [et al.] // Journal of the American Heart Association. – 2013. – Vol. 2. – № 2. – P. e004549.

64. Gerstenfeld, E.P. Mechanisms of organized left atrial tachycardias occurring after pulmonary vein isolation / E.P. Gerstenfeld, D.J. Callans, S. Dixit [et al.] // Circulation. – 2004. – Vol. 110. – № 11. – P. 1351-1357.

65. Gerstenfeld, E.P. Utility of exit block for identifying electrical isolation of the pulmonary veins / E.P. Gerstenfeld, S. Dixit, D.J. Callans [et al.] // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 2002. – Vol. 13. – № 10. – P. 971-979.

66. Granada, J. Incidence and predictors of atrial flutter in the general population / J. Granada, W. Uribe, P.H. Chyou [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2000. – Vol. 36. – № 7. – P. 2242-2246.

67. Guiraudon, G.M. Combined sino-atrial node atrioventricular node isolation. A surgical alternative to His bundle ablation in patients with atrial fibrillation // Circulation. – 1985. – Vol. 72. – № 2. – P. Sul III 220.

68. Gupta, A. Complications of catheter ablation of atrial fibrillation: a systematic review / A. Gupta, T. Perera, A. Ganesan [et al.] // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2013. – Vol. 6. – № 6. – P. 1082-1088.

69. Haissaguerre, M. Electrophysiological end point for catheter ablation of atrial fibrillation initiated from multiple pulmonary venous foci / M. Haissaguerre, P. Jaïs, D.C. Shah [et al.] // Circulation. – 2000. – Vol. 101. – № 12. – P. 1409-1417.

70. Haissaguerre, M. Right and left atrial radiofrequency catheter therapy of paroxysmal atrial fibrillation / M. Haissaguerre, P. Jais, D.C. Shah [et al.] // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 1996. – Vol. 7. – № 12. – P. 1132-1144.

71. Haissaguerre, M., Marcus, F.I., Fischer, B., Clementy, J. Radiofrequency catheter ablation in unusual mechanisms of atrial fibrillation: report of three cases // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 1994. – Vol. 5. – № 9. – P. 743-751.

72. Hindricks, G. The EHRA white book 2017 / G. Hindricks, J. Camm, B. Merkely [et al.] // The current status of cardiac electrophysiology in ESC member countries. – 2017. – Vol. 10.

73. Hohnloser, S.H., Kuck, K.H. Atrial fibrillation--maintaining sinus rhythm versus ventricular rate control: the PIAF trial. Pharmacological Intervention in Atrial Fibrillation // Journal of Cardiovascular Electrophysiology. – 1998. – Vol. 9. – № 8 Suppl. – P. S121-6.

74. Hsieh, M.H. Recurrent atrial flutter and atrial fibrillation after catheter ablation of the cavotricuspid isthmus: a very long-term follow-up of 333 patients / M.H. Hsieh, C.T. Tai, C.E. Chiang [et al.] // Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology. – 2002. – Vol. 7. – № 3. – P. 225-231.

75. Hsu, L.F. Catheter ablation for atrial fibrillation in congestive heart failure / L.F. Hsu, P. Jaïs, P. Sanders [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2004. – Vol. 351. – № 23. – P. 2373-2383.

76. Huang, D.T. Hybrid pharmacologic and ablative therapy: a novel and effective approach for the management of atrial fibrillation / D.T. Huang, K.M. Monahan, P.

Zimetbaum [et al.] // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 1998. – Vol. 9. – № 5. – P. 462-469.

77. Hughes, M., Lip, G.Y. Stroke and thromboembolism in atrial fibrillation: a systematic review of stroke risk factors, risk stratification schema and cost effectiveness data // Thrombosis and haemostasis. – 2008. – Vol. 99. – № 02. – P. 295-304.

78. Hummel, J. Phased RF ablation in persistent atrial fibrillation / J. Hummel, G. Michaud, R. Hoyt [et al.] // Heart rhythm. – 2014. – Vol. 11. – № 2. – P. 202-209.

79. Jaïs, P. A focal source of atrial fibrillation treated by discrete radiofrequency ablation /P. Jaïs, M. Haïssaguerre, D.C. Shah [et al.] // Circulation. – 1997. – Vol. 95. – № 3. – P. 572-576.

80. Jaïs, P. Catheter ablation versus antiarrhythmic drugs for atrial fibrillation: the A4 study / P. Jaïs, B. Cauchemez, L. Macle [et al.] // Circulation. – 2008. – Vol. 118. – № 24. – P. 2498-2505.

81. Jaïs, P. Long-term follow-up after right atrial radiofrequency catheter treatment of paroxysmal atrial fibrillation / P. Jaïs, D.C. Shah, A. Takahashi [et al.] // Pacing and clinical electrophysiology. – 1998. – Vol. 21. – № 11. – P. 2533-2538.

82. Kaneshiro, T. Crucial role of pulmonary vein firing as an initiator of typical atrial flutter: Evidence of a close relationship between atrial fibrillation and typical atrial flutter / T. Kaneshiro, K. Yoshida, Y. Sekiguchi [et al.] // Journal of arrhythmia. – 2017. – Vol. 33. – № 2. – P. 86-91.

83. Karch, M.R. Freedom from atrial tachyarrhythmias after catheter ablation of atrial fibrillation: a randomized comparison between 2 current ablation strategies / M.R. Karch, B. Zrenner, I. Deisenhofer [et al.] //Circulation. – 2005. – Vol. 111. – № 22. – P. 2875-2880.

84. Khan, M.N. Pulmonary-vein isolation for atrial fibrillation in patients with heart failure / M.N. Khan, P. Jaïs, J. Cummings [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2008. – Vol. 359. – № 17. – P. 1778-1785.

85. Kim, S. H. Long-term efficacy of prophylactic cavotricuspid isthmus ablation during atrial fibrillation ablation in patients without typical atrial flutter: a prospective,

multicentre, randomized trial / S.H. Kim, Y.S. Oh, Y. Choi [et al.] // Korean Circulation Journal. – 2021. – Vol. 51. – № 1. – P. 58-64.

86. Kirchhof P. et al. Improving outcomes in patients with atrial fibrillation: rationale and design of the Early treatment of Atrial fibrillation for Stroke prevention Trial //American heart journal. – 2013. – Vol. 166. – № 3. – P. 442-448.

87. Kirchhof, P. Outcome parameters for trials in atrial fibrillation: executive summary: Recommendations from a consensus conference organized by the German Atrial Fibrillation Competence NETwork (AFNET) and the European Heart Rhythm Association (EHRA) / P. Kirchhof, G. Breithardt, A.J. Camm [et al.] //European heart journal. – 2007. – Vol. 28. – № 22. – P. 2803-2817.

88. Kirchhof, P. Short-term versus long-term antiarrhythmic drug treatment after cardioversion of atrial fibrillation (Flec-SL): a prospective, randomised, open-label, blinded endpoint assessment trial / P. Kirchhof, D. Andresen, R. Bosch [et al.] // The Lancet. – 2012. – Vol. 380. – № 9838. – P. 238-246.

89. Kobori, A. Adenosine triphosphate-guided pulmonary vein isolation for atrial fibrillation: The UNmasking Dormant Electrical Reconduction by Adenosine TriPhosphate (UNDER-ATP) trial / A. Kobori, S. Shizuta, K. Inoue [et al.] // European heart journal. – 2015. – Vol. 36. – № 46. – P. 3276-3287.

90. Kocheril, A.G. Hybrid therapy with right atrial catheter ablation and previously ineffective antiarrhythmic drugs for the management of atrial fibrillation / A.G. Kocheril, H. Calkins, A.D. Sharma [et al.] // Journal of interventional cardiac electrophysiology. – 2005. – Vol. 12. – № 3. – P. 189-197.

91. Krijthe, B.P. Projections on the number of individuals with atrial fibrillation in the European Union, from 2000 to 2060 / B.P. Krijthe, A. Kunst, E.J. Benjamin [et al.] // European heart journal. – 2013. – Vol. 34. – № 35. – P. 2746-2751.

92. Krittayaphong, R. A randomized clinical trial of the efficacy of radiofrequency catheter ablation and amiodarone in the treatment of symptomatic atrial fibrillation / R. Krittayaphong, O. Raungrattanaamporn, K. Bhuripanyo [et al.] // Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet. – 2003. – Vol. 86. – P. S8-16.

93. Kuck, K.H. Cryoballoon or radiofrequency ablation for paroxysmal atrial fibrillation / K.H. Kuck, J. Brugada, A. Fürnkranz [et al.] //New England Journal of Medicine. – 2016. – Vol. 374. – № 23. – P. 2235-2245.

94. Kuck, K.H. Impact of complete versus incomplete circumferential lines around the pulmonary veins during catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation: results from the gap-atrial fibrillation–German atrial fibrillation competence network 1 trial / K.H. Kuck, B.A. Hoffmann, S. Ernst [et al.] //Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2016. – Vol. 9. – № 1. – P. e003337.

95. Lafuente-Lafuente, C., Valembois, L., Bergmann, J. F., Belmin, J. Antiarrhythmics for maintaining sinus rhythm after cardioversion of atrial fibrillation // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2015. – № 3.

96. Lee, G. Low risk of major complications associated with pulmonary vein antral isolation for atrial fibrillation: results of 500 consecutive ablation procedures in patients with low prevalence of structural heart disease from a single center / G. Lee, P.B. Sparks, J.B. Morton [et al.] // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 2011. – Vol. 22. – № 2. – P. 163-168.

97. Lee, S.H. Effects of radiofrequency catheter ablation on quality of life in patients with atrial flutter / S.H. Lee, C.T. Tai, W.C. Yu [et al.] // The American journal of cardiology. – 1999. – Vol. 84. – № 3. – P. 278-283.

98. Lellouche, N. Early recurrences after atrial fibrillation ablation: prognostic value and effect of early reablation / N. Lellouche, P. Jaïs, I. Nault [et al.] // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 2008. – Vol. 19. – № 6. – P. 599-605.

99. Macle, L. ADVICE trial investigators Adenosine-guided pulmonary vein isolation for the treatment of paroxysmal atrial fibrillation: an international, multicentre, randomised superiority trial / L. Macle, P. Khairy, R. Weerasooriya [et al.] // Lancet. – 2015. – Vol. 386. – № 9994. – P. 672-679.

100. Marrouche, N.F. Association of atrial tissue fibrosis identified by delayed enhancement MRI and atrial fibrillation catheter ablation: the DECAAF study / N.F.

Marrouche, D. Wilber, G. Hindricks [et al.] // Jama. – 2014. – Vol. 311. – № 5. – P. 498-506.

101. Marrouche, N.F. Catheter ablation for atrial fibrillation with heart failure / N.F. Marrouche, J. Brachmann, D. Andresen [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2018. – Vol. 378. – № 5. – P. 417-427.

102. McCarthy, P.M. The Cox-maze procedure: the Cleveland Clinic experience / P.M. McCarthy, A.M. Gillinov, L. Castle [et al.] // Seminars in thoracic and cardiovascular surgery. – WB Saunders, 2000. – Vol. 12. – № 1. – P. 25-29.

103. Mesquita, J. Very long-term outcomes after a single catheter ablation procedure for the treatment of atrial fibrillation – the protective role of antiarrhythmic drug therapy / J. Mesquita, D. Cavaco, A.M. Ferreira [et al.] //Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology. – 2018. – Vol. 52. – № 1. – P. 39-45.

104. Mont, L. Catheter ablation vs. antiarrhythmic drug treatment of persistent atrial fibrillation: a multicentre, randomized, controlled trial (SARA study) / L. Mont, F. Bisbal, A. Hernandez-Madrid [et al.] // European heart journal. – 2014. – Vol. 35. – № 8. – P. 501-507.

105. Morillo, C.A. Radiofrequency ablation vs antiarrhythmic drugs as first-line treatment of paroxysmal atrial fibrillation (RAAFT-2): a randomized trial / C.A. Morillo, A. Verma, S.J. Connolly [et al.] // Jama. – 2014. – Vol. 311. – № 7. – P. 692-699.

106. Nakamura, K. Optimal observation time after completion of circumferential pulmonary vein isolation for atrial fibrillation to prevent chronic pulmonary vein reconnections / K. Nakamura, S. Naito, K. Kaseno [et al.] // International journal of cardiology. – 2013. – Vol. 168. – № 6. – P. 5300-5310.

107. Natale, A. Catheter ablation approach on the right side only for paroxysmal atrial fibrillation therapy: Long-term results / A. Natale, F. Leonelli, S. Beheiry [et al.] // Pacing and Clinical Electrophysiology. – 2000. – Vol. 23. – № 2. – P. 224-233.

108. Natale, A. Paroxysmal AF catheter ablation with a contact force sensing catheter: results of the prospective, multicenter SMART-AF trial / A. Natale, V.Y. Reddy, G.

Monir [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2014. – Vol. 64. – № 7. – P. 647-656.

109. Natale, A. Prospective randomized comparison of antiarrhythmic therapy versus first-line radiofrequency ablation in patients with atrial flutter / A. Natale, K.H. Newby, E. Pisanó [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2000. – Vol. 35. – № 7. – P. 1898-1904.

110. Ninomiya, Y. Usefulness of the adenosine triphosphate with a sufficient observation period for detecting reconduction after pulmonary vein isolation / Y. Ninomiya, Y. Iriki, S. Ishida [et al.] // Pacing and clinical electrophysiology. – 2009. – Vol. 32. – № 10. – P. 1307-1312.

111. Odutayo, A. Atrial fibrillation and risks of cardiovascular disease, renal disease, and death: systematic review and meta-analysis / A. Odutayo, C.X. Wong, A.J. Hsiao [et al.] // bmj. – 2016. – Vol. 354.

112. Ogunyankin, K.O. Reference values of right ventricular end-diastolic area defined by ethnicity and gender in a young adult population: the CARDIA study / K.O. Ogunyankin, K. Liu, D.M. Lloyd-Jones [et al.] // Echocardiography. – 2011. – Vol. 28. – № 2. – P. 142-149.

113. Ohkubo, K. Anatomic and electrophysiologic differences between chronic and paroxysmal atrial flutter: intracardiac echocardiographic analysis / K. Ohkubo, I. Watanabe, Y. Okumura [et al.] // Pacing and clinical electrophysiology. – 2008. – Vol. 31. – № 4. – P. 432-437.

114. Olshansky, B., Okumura, K., Hess, P. G., Waldo, A. L. Demonstration of an area of slow conduction in atrial flutter // Journal of the American College of Cardiology. – 1990. – Vol. 16. – № 7. – P. 1639-1648.

115. Oral, H. Catheter ablation for paroxysmal atrial fibrillation: segmental pulmonary vein ostial ablation versus left atrial ablation / H. Oral, C. Scharf, A. Chugh [et al.] // Circulation. – 2003. – Vol. 108. – № 19. – P. 2355-2360.

116. Oral, H. Circumferential pulmonary-vein ablation for chronic atrial fibrillation / H. Oral, C. Pappone, A. Chugh [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2006. – Vol. 354. – № 9. – P. 934-941.

117. Oral, H. Segmental ostial ablation to isolate the pulmonary veins during atrial fibrillation: feasibility and mechanistic insights / H. Oral, B.P. Knight, M. Özaydın [et al.] // Circulation. – 2002. – Vol. 106. – № 10. – P. 1256-1262.

118. Ouyang, F. Complete isolation of left atrium surrounding the pulmonary veins: new insights from the double-Lasso technique in paroxysmal atrial fibrillation / F. Ouyang, D. Bänsch, S. Ernst [et al.] // Circulation. – 2004. – Vol. 110. – № 15. – P. 2090-2096.

119. Packer, D.L. Cryoballoon ablation of pulmonary veins for paroxysmal atrial fibrillation: first results of the North American Arctic Front (STOP AF) pivotal trial / D.L. Packer, R.C. Kowal, K.R. Wheelan [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2013. – Vol. 61. – № 16. – P. 1713-1723.

120. Packer, D.L. Tachycardia-induced cardiomyopathy: a reversible form of left ventricular dysfunction / D.L. Packer, G.H. Bardy, S.J. Worley [et al.] // The American journal of cardiology. – 1986. – Vol. 57. – № 8. – P. 563-570.

121. Pappone, C. A randomized trial of circumferential pulmonary vein ablation versus antiarrhythmic drug therapy in paroxysmal atrial fibrillation: the APAF Study / C. Pappone, G. Augello, S. Sala [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2006. – Vol. 48. – № 11. – P. 2340-2347.

122. Pappone, C. Atrial electroanatomic remodeling after circumferential radiofrequency pulmonary vein ablation: efficacy of an anatomic approach in a large cohort of patients with atrial fibrillation / P. Pappone, G. Oreto, S. Rosanio // Circulation. – 2001. – Vol. 104. – № 21. – P. 2539-2544.

123. Pappone, C. Catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation using a 3D mapping system / C. Pappone, G. Oreto, F. Lamberti [et al.] // Circulation. – 1999. – Vol. 100. – № 11. – P. 1256-1262.

124. Pontoppidan, J. Prophylactic cavotricuspid isthmus block during atrial fibrillation ablation in patients without atrial flutter: a randomised controlled trial / J. Pontoppidan, J.C. Nielsen, S.H. Poulsen [et al.] //Heart. – 2009. – Vol. 95. – № 12. – P. 994-999.

125. Prasad, S.M. The Cox maze III procedure for atrial fibrillation: long-term efficacy in patients undergoing lone versus concomitant procedures / S.M. Prasad, H.S. Maniar, C.J. Camillo [et al.] // The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. – 2003. – Vol. 126. – № 6. – P. 1822-1827.

126. Raanani, E. The efficacy of the Cox/maze procedure combined with mitral valve surgery: a matched control study / E. Raanani, A. Albage, T.E. David [et al.] // European journal of cardio-thoracic surgery. – 2001. – Vol. 19. – № 4. – P. 438-442.

127. Rahman, F. Atrial flutter: clinical risk factors and adverse outcomes in the Framingham Heart Study / F. Rahman, N. Wang, X. Yin [et al.] // Heart Rhythm. – 2016. – Vol. 13. – № 1. – P. 233-240.

128. Rajappan, K.I.M. Acute and chronic pulmonary vein reconnection after atrial fibrillation ablation: a prospective characterization of anatomical sites / K.I.M. Rajappan, P.M. Kistler, M.J. Earley [et al.] // Pacing and clinical electrophysiology. – 2008. – Vol. 31. – № 12. – P. 1598-1605.

129. Reddy, V.Y. Randomized, controlled trial of the safety and effectiveness of a contact force–sensing irrigated catheter for ablation of paroxysmal atrial fibrillation: results of the TactiCath Contact Force Ablation Catheter Study for Atrial Fibrillation (TOCCASTAR) study / V.Y. Reddy, S.R. Dukkipati, P. Neuzil [et al.] // Circulation. – 2015. – Vol. 132. – № 10. – P. 907-915.

130. Richardson, W.C. Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century / W.C. Richardson, D.M. Berwick, J.C. Bisgard [et al.]. – 2001.

131. Roy, D. Amiodarone to prevent recurrence of atrial fibrillation / D. Roy, M. Talajic, P. Dorian [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2000. – Vol. 342. – № 13. – P. 913-920.

132. Roy, D. Rhythm control versus rate control for atrial fibrillation and heart failure / D. Roy, M. Talajic, S. Nattel [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2008. – Vol. 358. – № 25. – P. 2667-2677.

133. Rutten, F.H. Unrecognized heart failure in elderly patients with stable chronic obstructive pulmonary disease / F.H. Rutten, M.J.M. Cramer, D.E. Grobbee [et al.] // European heart journal. – 2005. – Vol. 26. – № 18. – P. 1887-1894.

134. Sauer, W.H. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia in patients referred for atrial fibrillation ablation: response to ablation that incorporates slow-pathway modification / W.H. Sauer, C. Alonso, E. Zado [et al.] // Circulation. – 2006. – Vol. 114. – № 3. – P. 191-195.

135. Schaff, H.V. Cox-Maze procedure for atrial fibrillation: Mayo Clinic experience / H.V. Schaff, J.A. Dearani, R.G. Daly [et al.] // Seminars in thoracic and cardiovascular surgery. – WB Saunders, 2000. – Vol. 12. – № 1. – P. 30-37.

136. Scherr, D. Five-year outcome of catheter ablation of persistent atrial fibrillation using termination of atrial fibrillation as a procedural endpoint / D. Scherr, P. Khairy, S. Miyazaki [et al.] // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2015. – Vol. 8. – № 1. – P. 18-24.

137. Schmieder, S. Acute and long-term results of radiofrequency ablation of common atrial flutter and the influence of the right atrial isthmus ablation on the occurrence of atrial fibrillation / S. Schmieder, G. Ndrepepa, J. Dong [et al.] // European heart journal. – 2003. – Vol. 24. – № 10. – P. 956-962.

138. Schumacher, B. Radiofrequency ablation of atrial flutter due to administration of class IC antiarrhythmic drugs for atrial fibrillation /B. Schumacher, W. Jung, T. Lewalter [et al.] // The American journal of cardiology. – 1999. – Vol. 83. – № 5. – P. 710-713.

139. Seara, J.G. Risk of atrial fibrillation, stroke, and death after radiofrequency catheter ablation of typical atrial flutter / J.G. Seara, S.R. Roubin, F. Gude Sampedro [et al.] // Clinical Research in Cardiology. – 2014. – Vol. 103. – № 7. – P. 543-552.

140. Shah A. N. et al. Long-term outcome following successful pulmonary vein isolation: pattern and prediction of very late recurrence //Journal of cardiovascular electrophysiology. – 2008. – Vol. 19. – № 7. – P. 661-667.

141. Shah, R.U., Freeman, J.V., Shilane, D. Rehospitalizations, and Repeat Procedures After Catheter Ablation for Atrial Fibrillation. – 2012.

142. Shimizu, A., Nozaki, A., Rudy, Y., Waldo, A.L. Onset of induced atrial flutter in the canine pericarditis model // Journal of the American College of Cardiology. – 1991. – Vol. 17. – № 5. – P. 1223-1234.

143. Singh, B.N. Dronedarone for maintenance of sinus rhythm in atrial fibrillation or flutter / B.N. Singh, S.J. Connolly, H.J. Crijns [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2007. – Vol. 357. – № 10. – P. 987-999.

144. Sohara, H. HotBalloon ablation of the pulmonary veins for paroxysmal AF: a multicenter randomized trial in Japan / H. Sohara, T. Ohe, K. Okumura [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2016. – Vol. 68. – № 25. – P. 2747-2757.

145. Stroke Risk in Atrial Fibrillation Working Group. Independent predictors of stroke in patients with atrial fibrillation. A systematic review // Neurology. – 2007. – Vol. 69. – № 6. – P. 546-554.

146. Takahashi, A. Electrical connections between pulmonary veins: implication for ostial ablation of pulmonary veins in patients with paroxysmal atrial fibrillation / A. Takahashi, Y. Iesaka, Y. Takahashi [et al.] // Circulation. – 2002. – Vol. 105. – № 25. – P. 2998-3003.

147. Tamborero, D. Left atrial posterior wall isolation does not improve the outcome of circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: a prospective randomized study / D. Tamborero, L. Mont, A. Berruezo [et al.] // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2009. – Vol. 2. – № 1. – P. 35-40.

148. Vadmann, H. Atrial flutter and thromboembolic risk: a systematic review / H. Vadmann, P.B. Nielsen, S.P. Hjortshøj [et al.] // Heart. – 2015. – Vol. 101. – № 18. – P. 1446-1455.

149. Van Gelder, I.C. A comparison of rate control and rhythm control in patients with recurrent persistent atrial fibrillation / I.C. Van Gelder, V.E. Hagens, H.A. Bosker [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2002. – Vol. 347. – № 23. – P. 1834-1840.

150. Van Gelder, I.C. Lenient versus strict rate control in patients with atrial fibrillation / I.C. Van Gelder, H.F. Groenveld, H.J. Crijns [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2010. – Vol. 362. – № 15. – P. 1363-1373.

151. Van Gelder, I.C. RAte Control Efficacy in permanent atrial fibrillation: a comparison between lenient versus strict rate control in patients with and without heart failure. Background, aims, and design of RACE II / I.C. Van Gelder, D.J. Van Veldhuisen, H.J. Crijns [et al.] //American heart journal. – 2006. – Vol. 152. – № 3. – P. 420-426.

152. Vasilevsky, N. Mondo Disease Ontology: harmonizing disease concepts across the world / N. Vasilevsky, S. Essaid, N. Matentzoglu [et al.] // CEUR-WS. – 2020. – Vol. 2807.

153. Verma, A. Approaches to catheter ablation for persistent atrial fibrillation / A. Verma, C.Y. Jiang, T.R. Betts [et al.] // New England Journal of Medicine. – 2015. – Vol. 372. – № 19. – P. 1812-1822.

154. Verma, A. Response of atrial fibrillation to pulmonary vein antrum isolation is directly related to resumption and delay of pulmonary vein conduction / A. Verma, F. Kilicaslan, E. Pisano [et al.] // Circulation. – 2005. – Vol. 112. – № 5. – P. 627-635.

155. Vigano, M. Surgery for Atrial Fibrillation / M. Vigano, A. Graffinga, L. Reissa [et al.] // Eur J Cardiothor Surg. – 1996. – №10. – P. 490-497.

156. Waldo, A.L. Clinical Approaches to Tachyarrhythmias, Atrial Flutter: From Mechanism to Treatment // Wiley-Blackwell. – 2001. – Vol. 14.

157. Waldo, A.L. Mechanisms of atrial fibrillation // Journal of cardiovascular electrophysiology. – 2003. – Vol. 14. – P. S267-S274.

158. Waldo, A.L. Pathogenesis of atrial flutter // Journal of Cardiovascular Electrophysiology. – 1998. – Vol. 9. – № 8 Suppl. – P. S18-25.

159. Waldo, A.L., Cooper, T.B. Spontaneous onset of type I atrial flutter in patients // Journal of the American College of Cardiology. – 1996. – Vol.. 28. – № 3. – P. 707-712.

160. Walfridsson, H. Radiofrequency ablation as initial therapy in paroxysmal atrial fibrillation: results on health-related quality of life and symptom burden. The MANTRA-PAF trial / H. Walfridsson, U. Walfridsson, J.C. Nielsen [et al.] // EP Europace. – 2015. – Vol. 17. – № 2. – P. 215-221.

161. Wang, X.H. Early identification and treatment of PV re-connections: role of observation time and impact on clinical results of atrial fibrillation ablation / X.H. Wang, X. Liu, Y.M. Sun [et al.] // Europace. – 2007. – Vol. 9. – № 7. – P. 481-486.

162. Wasmer, K. Incidence, characteristics, and outcome of left atrial tachycardias after circumferential antral ablation of atrial fibrillation / K. Wasmer, G. Mönnig, A. Bittner [et al.] // Heart Rhythm. – 2012. – Vol. 9. – № 10. – P. 1660-1666.

163. Watson, R.M., Josephson, M.E. Atrial flutter. I. Electrophysiologic substrates and modes of initiation and termination // The American Journal of Cardiology. – 1980. – Vol. 45. – № 4. – P. 732-741.

164. Wazni, O.M. Radiofrequency ablation vs antiarrhythmic drugs as first-line treatment of symptomatic atrial fibrillation: a randomized trial / O.M. Wazni, N.F. Marrouche, D.O. Martin [et al.] // Jama. – 2005. – Vol. 293. – № 21. – P. 2634-2640.

165. Wazni, O.M. Randomized study comparing combined pulmonary vein–left atrial junction disconnection and cavotricuspid isthmus ablation versus pulmonary vein–left atrial junction disconnection alone in patients presenting with typical atrial flutter and atrial fibrillation / O.M. Wazni, N.F. Marrouche, D.O. Martin [et al.] // Circulation. – 2003. – Vol. 108. – № 20. – P. 2479-2483.

166. Wilber, D.J. Comparison of antiarrhythmic drug therapy and radiofrequency catheter ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation: a randomized controlled trial / D.J. Wilber, C. Pappone, P. Neuzil [et al.] // Jama. – 2010. – Vol. 303. – № 4. – P. 333-340.

167. Williams, J.M. Left atrial isolation: new technique for the treatment of supraventricular arrhythmias / J.M. Williams, R.M. Ungerleider, G.K. Lofland [et al.] //

The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. – 1980. – Vol. 80. – № 3. – P. 373-380.

168. Wyse, G. Atrial Fibrillation Follow-up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) Investigators. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation // New England Journal of Medicine. – 2002. – Vol. 347. – № 23. – P. 1825-1833.

169. Yamane, T. Repeated provocation of time-and ATP-induced early pulmonary vein reconnections after pulmonary vein isolation: eliminating paroxysmal atrial fibrillation in a single procedure / T. Yamane, S. Matsuo, T. Date [et al.] // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2011. – Vol. 4. – № 5. – P. 601-608.