

На правах рукописи

ЗАЛЕСОВ Антон Сергеевич

**РЕЗУЛЬТАТЫ СОЧЕТАННОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРТРОФИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ
КАРДИОМИОПАТИЕЙ И ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

3.1.15 – сердечно-сосудистая хирургия

Новосибирск, 2022

Работа выполнена в научно-исследовательском отделе новых хирургических технологий
института патологии кровообращения ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина»
Минздрава России

Научный руководитель д-р мед.наук Богачев-Прокофьев Александр Владимирович

Официальные оппоненты:

Евтушенко Алексей Валерьевич, д-р мед. наук., (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», г. Кемерово; заведующий лабораторией пороков сердца)

Гордеев Михаил Леонидович, д-р мед.наук, профессор,
(ФГБУ «НМИЦ им В.А. Алмазова» Минздрава России, заведующий НИО кардиоторакальной хирургии, заведующий кафедрой хирургических болезней Института медицинского образования Центра Алмазова)

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии им. ак. Б.В. Петровского»
(119435, г.Москва, пер.Абрикосовый 2)

Защита состоится 28.12. 2022 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.027.01 (Д 208.063.01) при ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России.

Адрес: 630055, Новосибирск, ул. Речкуновская, 15;
e-mail: dissovet@meshalkin.ru

http://meshalkin.ru/nauchnaya_deyatelnost/dissertatsionnyy_sovet/soiskateli

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России
и на сайте http://meshalkin.ru/nauchnaya_deyatelnost/dissertatsionnyy_sovet/soiskateli

Автореферат разослан «__» _____ 20__ года

Ученый секретарь совета
21.1.027.01 (Д 208.063.01)
д-р мед.

Альсов Сергей Анатольевич

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АВ - блокада** – атриовентрикулярная блокада
- ВОЛЖ** – выходной отдел левого желудочка
- ВПВ** – верхняя полая вена
- ДСУ** – дисфункция синусового узла
- ЗСЛЖ** – задняя стенка левого желудочка
- ИК** – искусственное кровообращение
- КДО** – конечно-диастолический объем
- КДР** – конечно-диастолический размер
- КСО** – конечно-систолический объем
- КСР** – конечно-систолический размер
- ЛА** – легочная артерия
- ЛВ** – легочные вены
- ЛЖ** – левый желудочек
- ЛП** – левое предсердие
- МК** – митральный клапан
- МН** – митральная недостаточность
- НПВ** – нижняя полая вена
- ОНМК** – острое нарушение мозгового кровообращения
- ОРИиТ** – отделение реанимации и интенсивной терапии
- ПЖ** – правый желудочек
- ПП** – правое предсердие
- ПТ** – предсердная тахикардия
- РКО** – Российское кардиологическое общество
- РЧ** – радиочастотный
- РЧА** – радиочастотная абляция
- СР** – синусовый ритм
- СУ** – синусовый узел
- ТИА** – транзиторная ишемическая атака
- ТП** – трепетание предсердий

ТрК – трикуспидальный клапан

ТТ ЭхоКГ – трансторакальная эхокардиография

ФВ – фракция выброса

ФК – функциональный класс

ФК МК – фиброзное кольцо митрального клапана

ФК ТрК – фиброзное кольцо трикуспидального клапана

ФП – фибрилляция предсердий

ХМ – холтеровское мониторирование

ХСН – хроническая сердечная недостаточность

ЧП ЭхоКГ – чреспищеводная эхокардиография

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭДС – электрическая дефибриляция сердца

ЭКС – электрокардиостимулятор

ЭхоКГ – эхокардиография

АСС/АНА – Американский колледж кардиологов / Американская ассоциация сердца

АССF/АНА – Фонд американского колледжа кардиологов / Американская ассоциация сердца

ЕАСТS – Европейское общество кардиоторакальных хирургов

ESC – Европейское общество кардиологов

NYHA – Нью-Йоркская ассоциация кардиологов

SAM-синдром – передне-систолическое движение передней створки митрального клапана (systolic anterior motion)

Общая характеристика работы

Актуальность темы

Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП), как наиболее распространённая форма среди первичных кардиомиопатий, представляет собой генетически обусловленное аутосомно-доминантное заболевание миокарда, характеризующееся гипертрофией мышечных стенок сердца с преимущественным вовлечением межжелудочковой перегородки [Ommen S.R., Mital S., et al., 2020].

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к ГКМП у исследователей со всего мира и объясняется это частотой выявляемости данного недуга. Повсеместный рост диагностики ГКМП может быть связан с развитием новых технологий в медицине и внедрением скрининговых методов. ГКМП уже обнаружили в 122 странах мира, что территориально охватывает 90% населения планеты или по приблизительным подсчетам 20 миллионов человек [Maron B.J., Rowin E.J., 2018].

Распространённость ГКМП, по данным различных эпидемиологических исследований составляет 0,2% среди всего населения или 1 случай на 200-500 лиц молодого трудоспособного возраста [Maron B.J., 2011]. Гипертрофическая кардиомиопатия диагностируется у лиц любого возраста и преимущественно протекает бессимптомно. Манифестация заболевания чаще всего возникает в зрелом трудоспособном периоде жизни [Gersh B.J., Maron B.J., 2011]. Этиопатогенез ГКМП многогранен, но среди основных причин развития клинической симптоматики у пациентов с ГКМП выделяют обструкцию выходного отдела левого желудочка, которая встречается у трети больных, левожелудочковую сердечную недостаточность, желудочковые нарушения ритма и внезапную сердечную смерть, фибрилляцию предсердий [Maron M.S., Olivotto I., 2003; Sorajja P., 2009; Veselka J., 2017]. Септальная миоектомия по Morrow и ее модификации многочисленными исследованиями зарекомендовала себя как «золотой стандарт» хирургического лечения гипертрофической обструктивной

кардиомиопатии у пациентов рефрактерных к медикаментозной терапии [Kindi H.N.A., 2018; Collis R.A., 2018; Liebrechts M., 2015].

Обструкция выходного отдела левого желудочка, диастолическая дисфункция левого желудочка, SAM-синдром (systolic anterior motion) и митральная регургитация приводят к повышению давления в левом предсердии и его дилатации, повышая риск развития предсердных аритмий [Maron B.J., Olivotto I., Bellone P., 2002]. Фибрилляция предсердий (ФП) – наджелудочковая аритмия, характеризующаяся хаотичной предсердной активностью с последующим ухудшением механической функции предсердий, что приводит к нерегулярным сердечным сокращениям [Ревешвили А. Ш., 2011]. Частота встречаемости фибрилляции предсердий у пациентов с ГКМП в 4-6 раз выше, чем у людей аналогичного возраста среди населения в целом [MacIntyre C., 2013]. Распространённость ФП среди пациентов с диагнозом ГКМП по данным различных авторов варьирует от 18,0-24,5% [Patten M., 2018]. Присоединение ФП ассоциируется ухудшением клинических исходов ГКМП, таких как прогрессирование сердечной недостаточности, тромбоэмболических осложнений, отдаленной летальности [Olivotto I., Cecchi F., 2001; Brown M.L., 2008].

Авторы современных европейских и американских рекомендаций по ведению пациентов с ГКМП и ФП предлагают стратегию контроля ритма [Ommen S.R., Mital S., et al., 2020; Elliott P.M., 2014]. В большинстве научных публикаций по данной тематике оценивают эффективность антиаритмической терапии и катетерной аблации предсердий. Изолированное применение антиаритмической терапии для пациентов с ГКМП показало низкую эффективность в восстановлении синусового ритма [Sherrid M.V., 2005]. В свою очередь, катетерная аблация для пациентов с ГКМП и ФП хоть и демонстрирует лучшие результаты в отношении восстановления и удержания синусового ритма, однако часто сопровождается повторными процедурами и необходимостью в постоянной антиаритмической терапии [Carpato R., 2010].

На сегодняшний день нет единого мнения по вопросам тактики и метода выбора одномоментного хирургического лечения ФП при септальной

миоэктомии. Результаты эффективности хирургической аблации предсердий у данной категории пациентов в раннем и отдаленном периоде наблюдения немногочисленны.

Опираясь на вышеупомянутое, разработка четких стратегий в отношении лечения пациентов с ГКМП и ФП является оправданной задачей, и также определяет актуальность нашего исследования.

Гипотеза исследования

Одномоментная хирургическая аблация при выполнении септальной миоэктомии безопасна и эффективна у пациентов с гипертрофической обструктивной кардиомиопатией и фибрилляцией предсердий.

Цель исследования

Целью настоящей работы явилась оценка безопасности и эффективности одномоментной хирургической аблации предсердий во время септальной миоэктомии у пациентов с обструктивной гипертрофической кардиомиопатией и фибрилляцией предсердий.

Задачи:

1. Оценить безопасность одномоментной хирургической аблации предсердий и септальной миоэктомии в течение 30-дневного госпитального периода (первичная конечная точка);
2. Оценить отсутствие ФП/ТП/ПТ и предикторы их возврата в средне-отдаленном периоде (первичная конечная точка);
3. Оценить выживаемость и большие кардиоваскулярные события в средне-отдаленном периоде;
4. Оценить свободу от имплантации электрокардиостимулятора и предикторы его имплантации в раннем и средне-отдаленном периодах.

Научная новизна

Поставленные цель и задачи определяют научную новизну исследования. На основании полученных результатов впервые в Российской Федерации и в мире:

1. В результате проведённого анализа различных вариантов хирургического лечения фибрилляции предсердий обоснована оптимальная методика хирургической аблации предсердий при выполнении септальной миоэктомии;
2. Отражена безопасность и эффективность одномоментной хирургической аблации при выполнении септальной миоэктомии в средне-отдаленном периоде;
3. На основании изучения госпитальных и средне-отдаленных результатов доказана правомерность выполнения одномоментной хирургической аблации при септальной миоэктомии.

Отличие полученных научных результатов от данных, полученными другими авторами

При анализе литературных данных ясно, что существующие научные публикации выполнены на основе ретроспективного анализа с длительным набором пациентов (около 10 лет) и с различным набором схем хирургической аблации.

Впервые в мировой практике выполнено проспективное клиническое исследование по одномоментной хирургической аблации предсердий при септальной миоэктомии.

Большинство научных публикаций направлено на изучение лекарственной антиаритмической терапии и транскатетерной аблации, где выявлена низкая эффективность в восстановлении и удержании синусового ритма. Одним из ключевых результатов в настоящем исследовании является высокая эффективность процедуры одномоментной хирургической аблации при септальной миоэктомии в сравнении с результатами представленными другими авторами.

В нескольких работах представлены отдаленные результаты по рецидивам ФП/ТП/ПТ посредством телефонного разговора и субъективных ощущениях исследуемых. В настоящем исследовании контроль эффективности процедуры хирургической аблации выполнялся с использованием холтеровского

мониторирования в каждый отчетный период наблюдения (через 6, 12, 18, 24 и 36 месяцев после операции), что позволяет судить о качестве полученных результатов.

Практическая значимость работы

В результате проведения исследования получены знания о безопасности и эффективности одномоментной хирургической аблации при септальной миоэктомии. Помимо этого, доказано преимущество комбинированного применения энергетических источников для выполнения хирургической аблации над изолированной криоаблацией при септальной миоэктомии.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Процедура комбинированного хирургического лечения гипертрофической обструктивной кардиомиопатии и фибрилляции предсердий имеет сопоставимый процент осложнений по сравнению с изолированной септальной миоэктомией;
2. Одномоментная хирургическая аблация во время септальной миоэктомии показывает удовлетворительные результаты в отсутствии ФП/ТП/ПТ в средне-отдаленном периоде. Выполнение изолированной криоаблации для хирургического лечения фибрилляции предсердий является предиктором рецидива ФП/ТП/ПТ в средне-отдаленном периоде;
3. Комбинированное вмешательство в объеме септальной миоэктомии и хирургической аблации предсердий демонстрирует высокую выживаемостью и низкую частоту возникновения кардиоваскулярных событий в средне-отдаленном периоде;
4. Выполнение одномоментной хирургической аблации и септальной миоэктомии демонстрирует низкую частоту имплантации электрокардиостимулятора в средне-отдаленном периоде. Двухпредсердная схема хирургической аблации предсердий является предиктором имплантации электрокардиостимулятора в раннем и средне-отдаленном периодах наблюдения.

Внедрение результатов исследования

Основные положения диссертации внедрены в повседневную практику научно-исследовательского отдела новых хирургических технологий института патологии кровообращения и отделения приобретенных пороков сердца ФГБУ «Национального медицинского исследовательского центра имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации. В настоящее время наш клинический центр имеет наибольший опыт в выполнении одноэтапного лечения гипертрофической обструктивной кардиомиопатии и фибрилляции предсердий, что позволяет нам формулировать собственные взгляды в отношении тактики и стратегии хирургического вмешательства. Приобретенный нами опыт и знания в этой сфере используются для обучения медицинских специалистов на лекциях и конференциях в Российской Федерации.

Основные положения диссертации доложены на

1. XXVII Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. Москва, 21 - 24 ноября 2021 г. Непосредственные результаты хирургической аблации предсердий и септальной миоэктомии. Залесов А.С., Богачев-Прокофьев А.В., Афанасьев А.В., Шарифулин Р.М., Сапегин А.В., Будагаев С.А., Железнев С.И., Демин И.И.
2. XXV Ежегодная сессия национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых. Москва, 15-17 мая 2022г. Отдаленные результаты сопутствующей хирургической аблации предсердий во время септальной миоэктомии у пациентов с гипертрофической кардиомиопатией и фибрилляцией предсердий. Залесов А.С., Богачев-Прокофьев А.В., Афанасьев А.В., Шарифулин Р.М., Демин И.И., Железнев С.И., Будагаев С.А.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена в классическом стиле на 124 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, 4 глав собственных исследований и обсуждения полученных результатов, выводов и практических рекомендаций. Указатель литературы содержит 155 отечественных

и зарубежных источников. Работа иллюстрирована 40 рисунками и диаграммами, содержит 27 таблиц.

Достоверность выводов и рекомендаций

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации. Проведение научного анализа с использованием современных комплексных подходов к клиническим исследованиям и методов статистической обработки данных являются свидетельством высокой достоверности полученных результатов и рекомендаций.

Личный вклад

Автор настоящего исследования принимал непосредственное участие в обследовании, хирургических вмешательствах, послеоперационном ведении больных. Самостоятельно провел анализ историй болезни, на основании которых создал базу данных. Самостоятельно проводил анкетирование и дистанционный опрос больных. Автор провёл статистическую обработку материала и анализ полученных данных. На основании полученных данных автором были написаны опубликованные научные статьи по теме диссертации.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Исследование является проспективным одноцентровым когортным. За период с 2014 по 2019 года в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации выполнили 452 оперативных вмешательства пациентам с обструктивной ГКМП.

Критерии включения в исследование:

1. пациенты с обструктивной формой ГКМП (пиковый градиент ВОЛЖ более 50 мм рт. ст. в покое или при физической нагрузке), планируемые на открытую септальную миоэктомию;
2. ФП, задокументированная с помощью электрокардиографии или холтеровского мониторирования;

3. возраст 18-70 лет.

Критерии исключения:

1. кардиохирургическое вмешательство в анамнезе,
2. фракция выброса левого желудочка менее 50% по данным эхокардиографии,
3. органическое поражение аортального клапана с показаниями к протезированию.

В нашем центре в период с 2014 по 2019года 66 пациентам с диагнозом обструктивная ГКМП и ФП выполнили септальную миоэктомию, среди которых 55 пациентов были включены в исследование согласно критериям включения и исключения (рисунок 1).

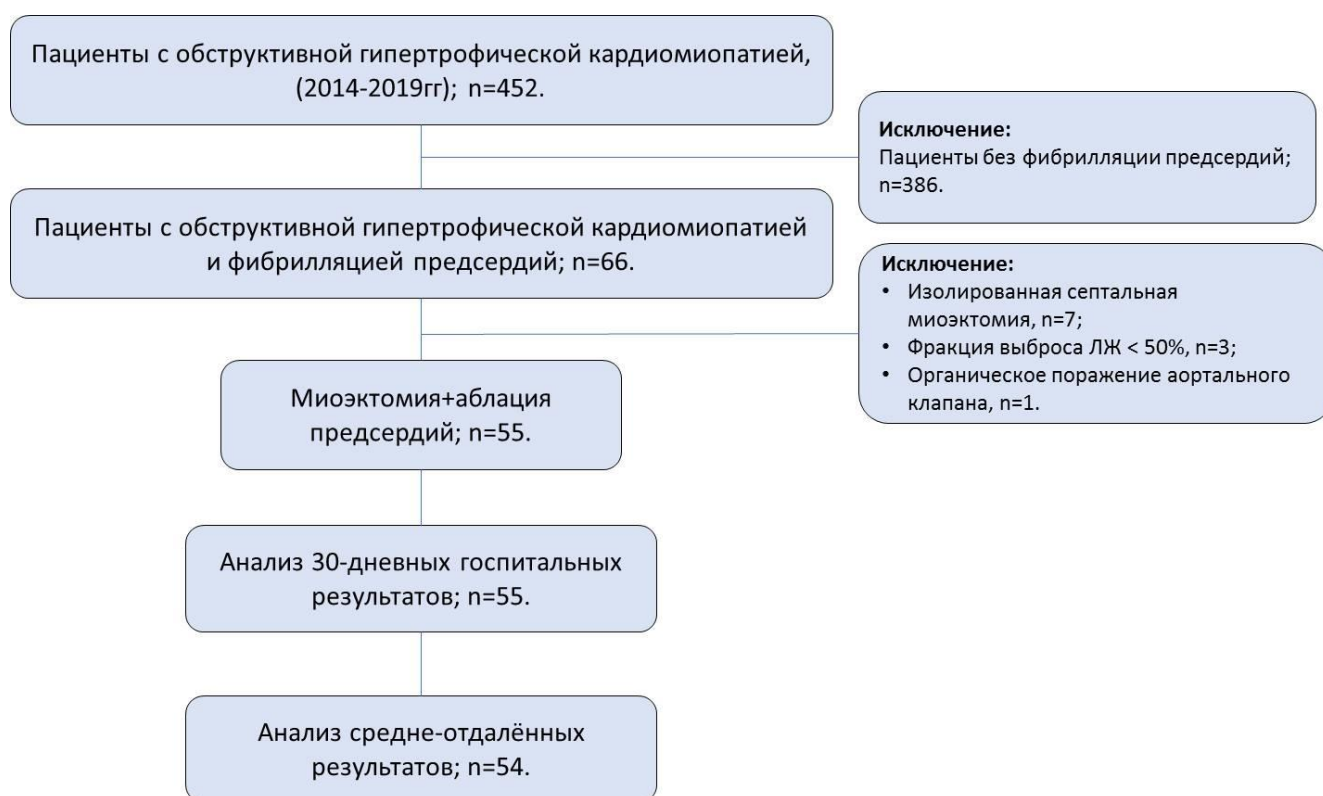


Рисунок 1. Блок-схема исследования.

ЛЖ – левый желудочек.

Первичные конечные точки:

1. Безопасность (комбинированная) - частота крупных неблагоприятных событий (инфаркт миокарда, геморрагические и ишемические инсульты,

сердечно-сосудистая летальность) в течение 30-дневного госпитального периода;

2. Эффективность: отсутствие фибрилляции и трепетания предсердий и предсердной тахикардии (ФП/ТП/ПТ) в средне-отдаленном периоде наблюдения.

Вторичные конечные точки:

1. В течение 30-дневного госпитального периода – дисфункция синусового узла и нарушение атриовентрикулярной проводимости (атриовентрикулярная блокада) с последующей имплантацией постоянного водителя ритма; кровотечения, требующие рестернотомии с целью хирургического гемостаза; снижение градиента на уровне выходного отдела левого желудочка менее 30 мм.рт.ст, резидуальная выраженная митральная недостаточность.
2. В средне-отдаленном периоде наблюдения – отдаленная выживаемость; свобода от тромбоэмболических осложнений; свобода от имплантации электрокардиостимулятора; свобода от внезапной сердечной смерти (ВСС), свобода от повторных вмешательств (по поводу рецидивов ФП/ТП/ПТ, обструкции выходного отдела левого желудочка (ВОЛЖ) и выраженной митральной недостаточности).

Первичное обследование и визиты пациентов

В ходе исследования в качестве первичной документации использовались данные истории болезни пациентов с ГКМП и ФП, которые поступали в отделение приобретенных пороков сердца ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации для выполнения септальной миозектомии и сопутствующей хирургической аблации предсердий. До включения пациентов в исследование проводился тщательный анализ архива ЭКГ и ХМ ЭКГ, представленного пациентами для исключения эпизодов ФП/ТП/ПТ. При включении пациентов в исследование проводилось стандартное комплексное

обследование для кардиохирургических пациентов. Обследование пациентов включало в себя данные осмотра врача, аускультации, измерение артериального давления, пульса и частоты сердечных сокращений, анализ сопутствующих заболеваний. Среди инструментальных методов обследования выполняли электрокардиографическое исследование и холтеровское мониторирование ЭКГ, рентгенографию в 3-х проекциях, эхокардиографию. Всем пациентам старше 45 лет и по показаниям при наличии факторов риска выполнялась селективная коронароангиография. Послеоперационное наблюдение проводилось на этапах 6, 12, 18, 24, 36 месяцев после вмешательства.

Предоперационная характеристика пациентов

Все пациенты, которые подходили согласно критериям включения и исключения, были включены в исследование. Подробная характеристика пациентов, участвующих в исследовании, представлена в таблице 1. В процентном соотношении превалировал мужской пол – 63,6%. Функциональный класс сердечной недостаточности оценивался согласно классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (NYHA – New-York Heart Association). Большинство пациентов имели II и III функциональные классы хронической сердечной недостаточности, 47,3% и 50,9% соответственно. Среди сопутствующей патологии наиболее часто встречалась гипертоническая болезнь в 67,3% случаев.

Таблица 1. Подробная характеристика пациентов.

Показатель		Значение
Возраст, лет		55,9 ± 10,3 [95% ДИ 53,1–58,7]
Мужчины / женщины, %		63,6 / 36,4
Индекс массы тела, кг/м ²		31,4 ± 5,5 [95% ДИ 30,0–32,0]
Длительность фибрилляции предсердий, мес.		16 [7; 36]
Функциональный класс хронической	I	0 (0)

сердечной недостаточности по NYHA, n (%)	II	26 (47,3)
	III	28 (50,9)
	IV	1 (1,8)
Размеры левого предсердия, мм	по короткой оси	52,5 ± 6,1 [95% ДИ 50,8–54,1]
	по длинной оси	61,3 ± 7,6 [95% ДИ 59,2–63,3]
Фракция выброса левого желудочка, %		70 [64; 74]
Размер межжелудочковой перегородки, мм		24 [22; 27]
Градиент на уровне ВОЛЖ, мм рт. ст.		77,7 ± 18,4 [95% ДИ 72,7–82,7]
SAM-синдром, n (%)		53 (96,4)
Наличие ИКД, n (%)		0 (0%)
Шкала CHA2DS2-VASc, баллы и риск инсульта в %		2[1-3], 2,2%
Митральная недостаточность, n (%)	1-й ст.	11 (20,0)
	2-й ст.	33 (60,0)
	3-й ст.	11 (20,0)
<i>Сопутствующая патология</i>		
Гипертоническая болезнь, n (%)		37 (67,3)
Сахарный диабет, n (%)		8 (14,5)
Хроническая болезнь почек > С3а, n (%)		1 (1,8)
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)		3 (5,5)
Патология щитовидной железы, n (%)		8 (14,5)
Патология желудочно-кишечного тракта, n (%)		8 (14,5)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)		8 (14,5)
Ишемический и геморрагический инсульты, n (%)		3 (5,5)
Тромбоэмболия легочной артерии в анамнезе, n (%)		1 (1,8)
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)		4 (7,3)

НУНА — Нью-Йоркская ассоциация кардиологов (англ. *New York Heart Association*); ВОЛЖ — выходной отдел левого желудочка; SAM-синдром — синдром систолического дрожания передней створки митрального клапана (англ. *systolic anterior motion*); ИКД — имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор; ДИ — доверительный интервал; данные представлены как $M \pm SD$ [95% ДИ], Me [Q1; Q3] или n (%).

Среди форм фибрилляции предсердий преобладающее большинство занимала пароксизмальная ФП. Непароксизмальная ФП наблюдалась в 21,8% случаев (таблица 2).

Таблица 2. Характеристика форм фибрилляции предсердий у пациентов.

Форма фибрилляции предсердий, n (%)	пароксизмальная	43 (78,2)
	персистирующая	7 (12,7)
	Длительно-персистирующая	5 (9,1)

Электрокардиографию выполняли в 12 отведениях, из которых: 3 стандартные (I, II, III), 3 усиленные (aVR, aVL, aVF), 6 униполярных грудных (V1-V6). Запись ЭКГ проводили на медицинских аппаратах «Mingograph» Siemens (Германия) и «Hellige Multi Scriptor» Elema (Швеция), зарегистрированные на территории Российской Федерации. Отклонение электрической оси сердца влево и гипертрофия ЛЖ наблюдалось в большинстве случаев (81,8% и 83,6%, соответственно). Фибрилляцию предсердий зафиксировали на ЭКГ в 21,8% случаев у пациентов с персистирующей и длительно-персистирующей формами ФП.

Ультразвуковое исследование сердца выполнялось трансторакальным способом перед операцией для определения хирургических показаний по поводу гипертрофической обструктивной кардиомиопатии (таблица 3). Чреспищеводная эхокардиография выполнялась на операционном этапе с целью измерения толщины и глубины резекции, точного определения характера митральной

недостаточности и SAM-синдрома, выявления аномалий подклапанных структур митрального клапана (добавочные хорды, аномальные папиллярные мышцы), исключения тромбоза ЛП. Исследования проводились на аппаратах «Vivid 7D» производства «General Electric» (Соединенные Штаты Америки) и «iE33» производства «PHILIPS Medical System» (Нидерланды) в стандартных позициях.

Таблица 3. Показатели ТТ ЭхоКГ перед операцией.

Данные ТТ ЭхоКГ		Показатели до операции
ЛП короткая ось, мм		52,5 ± 6,1 [50,8-54,1]
ЛП длинная ось, мм		61,3 ± 7,6 [59,2-63,4]
КДР ЛЖ, мм		25,1 ± 5,5 [23,6-26,6]
ФИП ЛЖ, %		43,7 ± 5,1 [42,3-45,0]
КДР ЛЖ, мм		42,2 ± 5,0 [40,9-43,6]
КСР ЛЖ, мм		28,4 ± 3,7 [27,4-29,4]
КДО ЛЖ, мл		82,9 ± 25,2 [76,1-89,8]
КСО ЛЖ, мл		22 [17; 32]
УО ЛЖ, мл		55 [46; 64]
ФВ ЛЖ, %		70 [63; 74]
ЗСЛЖ, мм		16 [15; 19]
Базальная МЖП, мм		24 [22; 27]
Градиент на ВОЛЖ, мм.рт.ст.		77,7 ± 18,4 [72,7-82,7]
SAM-синдром, n (%)		53 (96,4)
МН, n (%)	1 степень	11 (20,0)
	2 степень	33 (60,0)
	3 степень	11 (20,0)

ТТ ЭхоКГ – трансторакальная эхокардиография; ЛП – левое предсердие; КДР – конечно-диастолический размер; ФИП – фракционное изменение площади; КСР – конечно-систолический размер; КДО – конечно-диастолический объем; КСО – конечно-систолический объем; УО – ударный объем; ФВ – фракция выброса; ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка; МЖП – межжелудочковая

перегородка; ВОЛЖ – выходной отдел левого желудочка; SAM-синдром – синдром систолического дрожания передней створки митрального клапана (англ. systolic anterior motion); МН – митральная недостаточность; ЛЖ – левый желудочек; ПЖ – правый желудочек; ДИ – доверительный интервал; данные представлены как $M \pm SD [95\% ДИ]$, $Me [Q1; Q3]$, $M \pm SD$ или $n (\%)$.

Холтеровское мониторирование сердечного ритма выполнялось с использованием аппарата «кардиотехника» 4000 (Инкарт, Санкт-Петербург). Оценка исследования до операции и в раннем послеоперационном периоде проводилась на основании 24-часового мониторинга ЭКГ. На послеоперационных этапах наблюдения для оценки сердечного ритма использовался 72-часовой мониторинг ЭКГ. Первые 24 месяца послеоперационного периода холтер-мониторинг выполнялся 2 раза в год, далее 1 раз в год. При анализе полученных результатов оценивались: максимальная, минимальная и средняя ЧСС; количество одиночных, парных, групповых наджелудочковых и желудочковых экстрасистол; пароксизмы предсердной тахикардии более 30 секунд; любые эпизоды фибрилляции и трепетания предсердий. Исследуемые во время записи ЭКГ мониторинга соблюдали стандартный режим и фиксировали все субъективные ощущения в дневнике во время приема пищи и лекарств, физических нагрузок.

ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Всем 55 пациентам с гипертрофической обструктивной кардиомиопатией и фибрилляцией предсердий, включенным в исследование, выполнили одномоментную хирургическую абляцию предсердий и септальную миоэктомию.

Перед основным этапом операции всем пациентам выполнялась ЧП ЭхоКГ для измерения толщины и глубины предполагаемой резекции. Расширенная миоэктомия ВОЛЖ выполнялась строго по данным параметрам (таблица 4).

Таблица 4. Измерение глубины и толщины резекции ВОЛЖ по данным чреспищеводной эхокардиографии.

	Размеры, Ме [Q1; Q3]
Глубина резекции, мм	35 [30; 39]
Толщина резекции, мм	10 [11; 12]

По отношению к хордо-папиллярному аппарату митрального клапана во время септальной миоэктомии трансортально было выполнено дополнительное пособие (таблица 5)

Таблица 5. Дополнительное пособие по отношению к хордо-папиллярному аппарату во время септальной миоэктомии.

Вмешательство	Значение
Резекция вторичных хорд ПСМК	37 (67,3)
Резекция аномальных ПМ	5 (9,1)
Мобилизация ПМ	17 (30,9)
Резекция добавочных хорд к МЖП	7 (12,7)

ПСМК – передняя створка митрального клапана; ПМ – папиллярная мышца; МЖП – межжелудочковая перегородка; данные представлены как n (%).

В ходе операции были выполнены сопутствующие вмешательства (таблица 6): пластика митрального клапана (9,1%), протезирование митрального клапана (5,5%), пластика трикуспидального клапана (3,6%), коронарное шунтирование (9,1%).

Таблица 6. Характеристика сопутствующих вмешательств при септальной миоэктомии и хирургической аблации предсердий.

Сопутствующее вмешательство, n (%)	пластика митрального клапана опорным кольцом	5 (9,1)
	протезирование митрального клапана	3 (5,5)
	<ul style="list-style-type: none"> • Дегенеративный порок МК • Ревматический порок МК 	1 (1,8) 2 (3,6)
	пластика трикуспидального клапана	2 (3,6)

	опорным кольцом	
	коронарное шунтирование	5 (9,1)

Данные представлены как n (%).

Хирургическую абляцию предсердий в большинстве случаев выполняли по левопредсердной схеме – 69,1%, двухпредсердную схему абляции использовали в 30,9% случаев (таблица 7). Все изоляционные линии выполнялись строго по технологической карте исследования.

Таблица 7. Характеристика изоляционных схем абляции.

Схемы абляции	Всего, n (%)
Левопредсердная схема абляции: Изоляция задней стенки и крыши ЛП (box lesion) + линии к ушку ЛП, коронарному синусу, ФК МК.	38 (69,1)
Двухпредсердная схема абляции: Левопредсерная схема + абляция ПП (линии к устьям верхней и нижней полых вен, ФК ТрК).	17 (30,9)

ЛП – левое предсердие; ПП – правое предсердие; ФК МК – фиброзное кольцо митрального клапана; ФК ТрК – фиброзное кольцо трикуспидального клапана.

Хирургическая абляция предсердий в большей степени выполнялась изолированной криоабляционной методикой (83,6%). При комбинированном использовании энергетических источников группы были сопоставимы (таблица 8).

Таблица 8. Характеристика энергетических источников для абляции по отношению к выполненным схемам.

Энергетический источник абляции	Всего, n (%)	Схема абляции	
		ЛП схема, n (%)	Двухпредсердная схема, n (%)
Изолированная	46 (83,6)	33 (71,7)	13 (28,3)

криоабляция			
Комбинация РЧА/крио	9 (16,5)	5 (55,5)	4 (45,5)

ЛП схема – левопредсердная схема абляции; РЧА/крио – комбинирование использования радиочастотных и холодových энергетических источников для выполнения абляции.

Выбор изоляционной схемы проводился с учетом общих рекомендаций по хирургической абляции предсердий, поэтому схемой выбора у пациентов с пароксизмальной ФП была левопредсердная, а у пациентов с непароксизмальной ФП – двухпредсердная (таблица 9).

Таблица 9. Характеристика изоляционных схем по отношению к форме ФП.

Форма ФП	Всего, n (%)	Схема хирургической абляции	
		ЛП схема, n (%)	Двухпредсердная, n (%)
Пароксизмальная ФП	43 (78,2)	37 (86)	6 (14)
Персистирующая ФП	7 (12,7)	1 (14)	6 (86)
Длительно-персистирующая ФП	5 (9,1)	0 (0)	5 (100)

ФП - фибрилляция предсердий; ЛП схема – левопредсердная схема абляции.

Медиана времени искусственного кровообращения составила 120 [95–130] мин, медиана времени пережатия аорты — 81 [68–97] мин. Время, затраченное на хирургическую абляцию предсердий, — $16,62 \pm 2,41$ мин (таблица 10). При этом мы не получили статистически значимой разницы в длительности выполнения хирургической абляции предсердий между энергетическими источниками ($p > 0,05$). После контрольной чреспищеводной эхокардиографии у 1 пациента (1,8%) отмечалась остаточная выраженная митральная недостаточность, которая потребовала повторного подключения искусственного кровообращения и пережатия аорты для протезирования митрального клапана.

Таблица 10. Характеристика основного этапа операции.

Показатель	Значение
Длительность искусственного кровообращения, мин	120 [95; 130]
Длительность окклюзии аорты, мин	81 [68; 97]
Повторное пережатие аорты, n (%)	1 (1,8)
Масса иссеченного миокарда, г	5 [4; 7]
Длительность аблации, мин	16,62 ± 2,41

Данные представлены как $M \pm SD$, $Me [Q1; Q3]$, $M \pm SD$ или $n (%)$.

По данным контрольной ЧП ЭхоКГ мы не выявили выраженной митральной недостаточности, резидуального SAM-синдрома, дефектов межжелудочковой перегородки и других осложнений (таблица 11). Градиент давления между левым желудочком и восходящей аортой после миоэктомии по данным прямой тензиометрии составил $6,3 \pm 3,4$ [95% ДИ: 5,4–7,2] мм.рт.ст. После выполнения сравнительного анализа выявлено статистически значимое снижение градиента на ВОЛЖ по данным ЧП ЭхоКГ с $57,8 \pm 9,2$ до $9,9 \pm 4,6$ мм.рт.ст ($p < 0,0001$). При сравнении градиентов между ЛЖ и ВОЛЖ по данным ЧП ЭхоКГ и прямой тензиометрии отмечался статистически значимый больший градиент ЧП ЭхоКГ на $3,9 \pm 0,5$ (95% ДИ: 2,9–4,9 при $p < 0,0001$) мм.рт.ст.

Таблица 11. Данные контрольной ЧП ЭхоКГ после основного этапа операции.

Показатели контрольной ЧП ЭхоКГ	Значения
Градиент на ВОЛЖ до операции, мм рт. ст.	$57,8 \pm 9,2$ [55,3–60,3]
Градиент на ВОЛЖ после операции, мм рт. ст.	$9,9 \pm 4,6$ [95% ДИ 8,7–11,2]
Тензиометрия ЛЖ / Ao, мм рт. ст.	$6,3 \pm 3,4$ [95% ДИ 5,4–7,2]
Резидуальный SAM-синдром, n (%)	0 (0)
Дефект межжелудочковой перегородки, n (%)	0 (0)

Ятрогенная аортальная недостаточность, n (%)		0 (0)
Разрыв задней стенки левого желудочка, n (%)		0 (0)
Митральная недостаточность, n (%)	1-й ст.	51 (92,7)
	2-й ст.	4 (7,3)
	3-й ст.	0 (0)

ВОЛЖ – выходной отдел левого желудочка; *тензиометрия ЛЖ / Ao* — прямая тензиометрия между восходящим отделом аорты и полостью левого желудочка; *SAM-синдром* — синдром систолического дрожания передней створки митрального клапана (англ. *systolic anterior motion*); *ДИ* — доверительный интервал; данные представлены как $M \pm SD$ [95% ДИ], Me [Q1; Q3], $M \pm SD$ или n (%).

ГОСПИТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Госпитальная летальность составила 1,8% - пациент, погибший на операционном столе в связи с развитием синдрома малого выброса.

Медиана количества койко-дней в палате ОРИТ составила 1 сутки. В раннем послеоперационном периоде для стабилизации гемодинамических показателей вазопрессорная и кардиотоническая поддержка требовалась в 65,5% случаев. Медиана дней на ИВЛ в палате ОРИТ составила 5 дней (таблица 12).

Таблица 12. Ранний послеоперационный период в палате ОРИТ.

Показатели	Значение
Койко-дни в ОРИТ	1 [1; 2]
ИВЛ, часы	5 [4; 8]
Кардиотоническая и вазопрессорная поддержка, часы	7 [0; 15]
Количество пациентов, не нуждающихся кардиотонической и вазопрессорной поддержке, n (%)	19 (34,5)
Необходимость в заместительной почечной терапии, n (%)	1 (1,8)

ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии; *ИВЛ* – искусственная вентиляция легких; данные представлены как Me [Q1; Q3] или n (%).

Случаев послеоперационного делирия не было зафиксировано. Неврологические осложнения (геморрагические и ишемические инсульты, транзиторная ишемическая атака – первичная конечная точка) составили – 1,8%: у 1 больного в раннем послеоперационном периоде развился ишемический инсульт с полным восстановлением неврологического статуса к моменту выписки.

В раннем послеоперационном периоде было 2 случая (3,6 %) острого кровотечения, требующего хирургического гемостаза. Подробная характеристика осложнений раннего послеоперационного периода представлена в таблице 13.

Таблица 13. Непосредственные результаты после выполнения одномоментной хирургической аблации при септальной миоэктомии.

Частота крупных неблагоприятных событий (major осложнения) – первичная конечная точка		
Инфаркт миокарда	0%	Σ3,6%
ОНМК (ТИА, геморрагический и ишемический инсульты)	1,8%	
Сердечно-сосудистая летальность	1,8%	
Minor осложнения		
Дисфункция синусового узла	7,3%	
Полная АВ-блокада	1,8%	
Имплантация постоянного ЭКС	9,1%	
<ul style="list-style-type: none"> • полная атриовентрикулярная блокада, n (%) • дисфункция синусового узла, n (%) 	1 (1,8) 4 (7,3)	
Кровотечение, требующее хирургического гемостаза	3,6%	
Выраженная митральная недостаточность	0%	
Градиент на ВОЛЖ > 30 мм.рт.ст.	0%	

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; АВ-блокада – полная атриовентрикулярная блокада; ЭКС - электрокардиостимулятор; ВОЛЖ – выходной отдел левого желудочка.

Всем пациентам проводилось насыщение Амиодароном в дозе 900 мг в первые сутки. В послеоперационном периоде на госпитальном этапе пациентам назначалась поддерживающая доза Амиодарона 400 мг/сут. Наиболее частым нарушением ритма раннего послеоперационного периода были пароксизмы фибрилляции предсердий и трепетания предсердий – у 12 больных (21,8 %); у 9 из них (16,4 %) синусовый ритм восстановили медикаментозно, 2 (3,6 %) — посредством электрической дефибрилляции сердца. Одному пациенту (1,8 %) с пароксизмом трепетания предсердий, резистентному к антиаритмическим препаратам и неоднократным кардиоверсиям, выполнили эндоваскулярную катетерную абляцию кавотрикуспидального перешейка с положительным эффектом (таблица 14).

Таблица 14. Рецидивы аритмии в раннем послеоперационном периоде.

Показатель	Значение, n (%)
Рецидивы фибрилляции / трепетания предсердий / предсердной тахикардии, n (%):	12 (21,8)
<ul style="list-style-type: none"> • медикаментозное восстановление, n (%) • электрическая дефибрилляция сердца, n (%) • эндоваскулярная РЧА КТП, n (%) 	9 (16,4) 2 (3,6) 1 (1,8)

РЧА КТП – радиочастотная абляция кавотрикуспидального перешейка

Всем пациентам с полной АВ-блокадой перед переводом в общую палату кардиохирургического отделения устанавливался эндокардиальный электрод для временной электрокардиостимуляции. Если синусовый ритм не восстанавливался в течение 7-10 суток, то имплантировался постоянный двухкамерный электрокардиостимулятор в DDD режиме. Имплантация постоянного двухкамерного искусственного водителя ритма потребовалась в 9,1% случаев: у 4 пациентов (7,3 %) из-за дисфункции синусового узла после хирургической абляции, у 1 (1,8 %) ввиду полной атриовентрикулярной блокады после

септальной миоэктомии. При выполнении однофакторного регрессионного анализа независимыми факторами риска имплантации ЭКС выявлены непароксизмальная форма ФП – ОШ 20,5 [95% ДИ: 2,02-208,30], $p = 0,01$ и двухпредсердная схема аблации – ОШ 11,1 [95% ДИ: 1,13-108,43], $p = 0,04$. После двухфакторного регрессионного анализа предиктором имплантации стала двухпредсердная схема аблации – ОШ 66,8 [1,02-4340,86], $p = 0,049$. При выполнении одно- и многофакторного регрессионного анализа независимым предиктором дисфункции синусового узла стала непароксизмальная форма ФП – ОШ 11,6 [1,04-54,71], $p = 0,046$ (таблица 15).

Таблица 15. Факторы риска имплантации ЭКС и развития дисфункции синусового узла.

Предикторы имплантации ЭКС	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95% ДИ)	p	ОШ (95% ДИ)	p
Возраст	1,12 [0,97-1,30]	0,12	1,12 [0,94-1,32]	0,19
Пол	2,32 [0,24-22,4]	0,45		
ИМТ	0,89 [0,82-1,10]	0,27		
Форма ФП	1,51 [0,22-10,47]	0,68		
АГ	3,51 [0,16-10,36]	0,73		
СД	2,24 [0,33-5,46]	0,42		
ЦЖ	1,50 [0,14-15,46]	0,81		
ФК \geq П	0,26 [0,03-2,45]	0,24		
Длительность ФП	1,01 [0,99-1,03]	0,43		
Непарок-я ФП	20,5 [2,02-208,30]	0,01	11,1 [0,32-391,13]	0,19
ЛП, короткая ось	1,07 [0,91-1,25]	0,37		
ЛП, длинная ось	1,01 [0,89-1,14]	0,90		
КДР ЛЖ	0,93 [0,76-1,13]	0,45		
КСР ЛЖ	0,86 [0,66-1,13]	0,27		
КДО ЛЖ	0,97 [0,92-1,01]	0,17	0,93 [0,85-1,01]	0,09
КСО ЛЖ	0,94 [0,84-1,05]	0,25		
УО ЛЖ	0,95 [0,89-1,03]	0,23		
ФВ ЛЖ	1,02 [0,92-1,13]	0,74		
МЖП	1,03 [0,93-1,13]	0,59		
Градиент ВОЛЖ до операции	0,95 [0,89-1,01]	0,14	0,92 [0,83-1,03]	0,14
МН \geq 2ст	1,11 [0,11-11,2]	0,92		

Длительность ИК	0,99 [0,97-1,03]	0,89		
Криоабляция	2,7 [0,85-4,89]	0,45		
Двухпредсердная схема	11,1 [1,13-108,43]	0,04	66,8 [1,02-4340,86]	0,049
Предикторы ДСУ	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95% ДИ)	р	ОШ (95% ДИ)	р
Возраст	1,10 [0,95-1,28]	0,20	1,08 [0,92-1,27]	0,34
Пол	2,23 [0,23-15,6]	0,44		
ИМТ	0,86 [0,82-1,10]	0,27		
Форма ФП	1,51 [0,22-10,47]	0,68		
АГ	2,13 [0,23-8,46]	0,63		
СД	2,45 [0,12-1,24]	0,56		
ЩЖ	1,99 [0,24-1,47]	0,67		
ФК \geq II	0,37 [0,04-3,68]	0,40		
Длительность ФП	1,01 [0,98-1,03]	0,67		
Персистирующая и длительно-персистирующая ФП	14,01 [1,30-150,51]	0,03	11,6 [1,04-54,71]	0,046
ЛП, короткая ось	1,03 [0,87-1,22]	0,37		
ЛП, длинная ось	0,97 [0,84-1,11]	0,62		
КДР ЛЖ	0,96 [0,77-1,18]	0,68		
КСР ЛЖ	0,81 [0,59-1,11]	0,20		
КДО ЛЖ	0,98 [0,93-1,03]	0,38		
КСО ЛЖ	0,94 [0,83-1,06]	0,30		
УО ЛЖ	0,97 [0,91-1,05]	0,46		
ФВ ЛЖ	1,09 [0,94-1,26]	0,25		
МЖП	1,03 [0,93-1,14]	0,56		
Градиент ВОЛЖ до операции	0,96 [0,90-1,03]	0,30		
МН \geq 2ст	1,36 [0,13-14,5]	0,80		
Длительность ИК	0,99 [0,97-1,03]	0,89		
Криоабляция	2,4 [0,88-4,31]	0,51		
Двухпредсердная схема	7,92 [0,76-82,74]	0,08	1,46 [0,04-54,71]	0,84

ЭКС – электрокардиостимулятор; ДСУ – дисфункция синусового узла; ИМТ – индекс массы тела; ФП – фибрилляция предсердий; АГ – аортальная гипертензия; СД – сахарный диабет; ЩЖ – патология щитовидной железы; ФК – функциональный класс по NYHA; ЛП – левое предсердие; КДР – конечно-

диастолический размер; КСР – конечно-систолический размер; КДО – конечно-диастолический объем; КСО – конечно-систолический объем; УО – ударный объем; ФВ – фракция выброса; МЖП – межжелудочковая перегородка; ВОЛЖ – выходной отдел левого желудочка; МН – митральная недостаточность; ЛЖ – левый желудочек; ИК – искусственное кровообращение; ДИ – доверительный интервал.

Средняя продолжительность госпитализации составила $16,1 \pm 5,5$ [95% ДИ 14,6–16,6] койко-дня. В 89,1 % случаев наблюдали стойкий синусовый ритм, 5 пациентов (9,1 %) находились на постоянной двухкамерной DDD стимуляции искусственного водителя ритма. На момент выписки всем пациентам назначалась поддерживающая доза Амиодарона 200мг/сут на период 3 месяцев. В послеоперационном периоде пациенты получали низкомолекулярные гепарины и непрямые антикоагулянты. После выписки назначался прием современных оральных антикоагулянтов на период 6 месяцев до выполнения контрольных Холтер-мониторирования и ЭхоКГ. Пациентам, которым выполнили протезирование митрального клапана с использованием механического протеза после достижения целевых значений МНО назначался пожизненный прием непрямых антикоагулянтов.

Частота случаев полной блокады левой ножки пучка Гиса (ПБЛНПГ) по данным ЭКГ в результате хирургического лечения к моменту выписки увеличилась с 8,9% до 61,8%. Увеличение частоты ПБЛНПГ было статистически значимым ($p < 0,0001$). Статистически значимое увеличение продолжительности комплекса QRS ($p < 0,0001$), которое наблюдалось у 63,3% пациентов.

К моменту выписки в результате хирургического лечения гипертрофической обструктивной кардиомиопатии и фибрилляции предсердий статистически значимо снизились размеры ЛП по короткой и длинной оси с $52,5 \pm 6,1$ и $63,1 \pm 7,6$ мм до $49,1 \pm 6,1$ и $57,8 \pm 7,4$ мм, соответственно ($p = 0,001$ и $p < 0,0001$). При этом, отмечалось увеличение КДО и КСО с $82,9 \pm 25,2$ [76,1-89,8] и 22 [17; 32] мл до $92,5 \pm 28,6$ [84,7-100,4] и 32 [25; 41] мл, соответственно ($p = 0,03$

и $p = 0,01$). При этом не было статистического прироста в УО ЛЖ, что может объясняться некоторым статистически значимым снижением ФВ ЛЖ ($p = 0,001$). Стоит отметить, что ФВ ЛЖ хоть и снизилась, но оставалась в пределах нормальных значений 63% (59%; 68%). Также, статистически значимо снизились показатели толщины базальной МЖП и ЗСЛЖ ($p < 0,0001$ и $p = 0,01$). Эффективность септальной миоэктомии на момент выписки по данным ТТ ЭхоКГ подтверждается статистически значимым снижением градиента на ВОЛЖ с $77,7 \pm 18,4$ [95% ДИ 72,7–82,7] до $12,1 \pm 4,9$ [95% ДИ 10,7–13,4] мм рт. ст. ($p < 0,001$). Выраженную резидуальную митральную недостаточность не выявили, умеренную — в 5 случаях (9,1 %), 0–1-й ст. — 49 (89,1 %). В 3,6 % случаев отмечался положительный SAM-синдром, без обструкции ВОЛЖ (таблица 16).

Таблица 16. Изменение показателей ТТ ЭхоКГ до и после операции.

Данные ТТ ЭхоКГ	Показатели до операции	Показатели после операции	Значимость $p < 0,05$
ЛП короткая ось, мм	$52,5 \pm 6,1$ [50,8-54,1]	$49,1 \pm 6,1$ [47,4-50,7]	0,001
ЛП длинная ось, мм	$61,3 \pm 7,6$ [59,2-63,4]	$57,8 \pm 7,4$ [55,8-59,8]	<0,0001
КДР ПЖ, мм	$25,1 \pm 5,5$ [23,6-26,6]	$25,6 \pm 6,0$ [23,9-27,2]	0,65
ФИП ПЖ, %	$43,7 \pm 5,1$ [42,3-45,0]	$42,4 \pm 4,8$ [41,1-43,7]	0,03
КДР ЛЖ, мм	$42,2 \pm 5,0$ [40,9-43,6]	$44,7 \pm 5,6$ [43,1-46,2]	0,002
КСР ЛЖ, мм	$28,4 \pm 3,7$ [27,4-29,4]	$29,2 \pm 3,8$ [28,1-30,2]	0,106
КДО ЛЖ, мл	$82,9 \pm 25,2$ [76,1-89,8]	$92,5 \pm 28,6$ [84,7-100,4]	0,03
КСО ЛЖ, мл	22 [17; 32]	32 [25; 41]	0,01
УО ЛЖ, мл	55 [46; 64]	57 [46; 70]	0,49
ФВ ЛЖ, %	70 [63; 74]	63 [59; 68]	0,001
ЗСЛЖ, мм	16 [15; 19]	15 [14; 17]	0,01
Базальная МЖП, мм	24 [22; 27]	16 [14; 18]	<0,0001

Градиент на ВОЛЖ, мм.рт.ст.		77,7 ± 18,4 [72,7-82,7]	12,1 ± 4,9 [10,7-13,4]	<0,0001
SAM-синдром, n (%)		53 (96,4)	2 (3,7)	<0,0001
МН, n (%)	1-й ст.	11 (20,0)	49 (89,1)	<0,0001
	2-й ст.	33 (60,0)	5 (9,1)	<0,0001
	3-й ст.	11 (20,0)	0 (0)	0,002

ТТ ЭхоКГ – трансоракальная эхокардиография; ЛП – левое предсердие; КДР – конечно-диастолический размер; ФИП – фракционное изменение площади; КСР – конечно-систолический размер; КДО – конечно-диастолический объем; КСО – конечно-систолический объем; УО – ударный объем; ФВ – фракция выброса; ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка; МЖП – межжелудочковая перегородка; ВОЛЖ – выходной отдел левого желудочка; SAM-синдром – синдром систолического дрожания передней створки митрального клапана (англ. systolic anterior motion); МН – митральная недостаточность; ЛЖ – левый желудочек; ПЖ – правый желудочек; ДИ – доверительный интервал; данные представлены как $M \pm SD$ [95% ДИ], Me [Q1; Q3] или n (%).

В заключении можно отметить, что основным осложнением госпитального периода была дисфункция синусового узла с последующей имплантацией ЭКС. Полная АВ-блокада наблюдалась в 1,8% случаев, и было осложнением расширенной миоэктомии, а не хирургической аблации. Частота крупных неблагоприятных событий (первичная конечная точка) на госпитальном этапе составила 3,6 %. Выполненная по технологической карте одномоментная хирургическая аблация при септальной миоэктомии была безопасной процедурой. Так как в настоящее время не существуют целевые показатели безопасности для сочетанной коррекции двух патологий, то данные сравнивались с целевыми показателями для изолированной септальной миоэктомии и находились в пределах целевого диапазона (таблица 17).

Таблица 17. Целевые показатели для выполнения изолированной септальной миоэктомии в высококвалифицированных медицинских центрах и результаты настоящего исследования.

Показатели	Рекомендации АСА/АНА 2020г.	Национальные рекомендации 2020г.	Результаты настоящего исследования
30-дневная госпитальная летальность	1-2%	< 2%	1,8%
30-дневные неблагоприятные события	≤ 10%	< 5%	3,6%
Полная АВ-блокада, требующая имплантация ЭКС	≤ 5%	< 5%	1,8%

АВ-блокада – полная атриовентрикулярная блокада; ЭКС – электрокардиостимулятор; МН – митральная недостаточность; ВОЛЖ – выходной отдел левого желудочка.

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОМЕНТНОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ АБЛАЦИИ ПРИ СЕПТАЛЬНОЙ МИОЭКТОМИИ

Анализ выживаемости

Все выжившие пациенты (n=54, 100%) были доступны послеоперационному наблюдению. Отдаленная летальность наблюдалась у шести пациентов. Два пациента (3,7%) погибло от внезапной сердечной смерти (ВСС) и четверо (7,4%) по другим причинам (онкологическое заболевание - 1, массивная тромбоэмболия легочной артерии - 1, вирусная двухсторонняя COVID19-ассоциированная полисегментарная пневмония - 2).

Отдаленная выживаемость через 12, 24 и 36 месяцев составила 94,5% (95% ДИ: 84,0-98,2%), 92,7% (95% ДИ: 81,8-97,2%) и 88,6% (95% ДИ: 76,3-94,7%), соответственно (рисунок 2). Отдаленная выживаемость сопоставима по полу и возрасту с общей популяцией в Российской Федерации (long rang тест p=0,06).

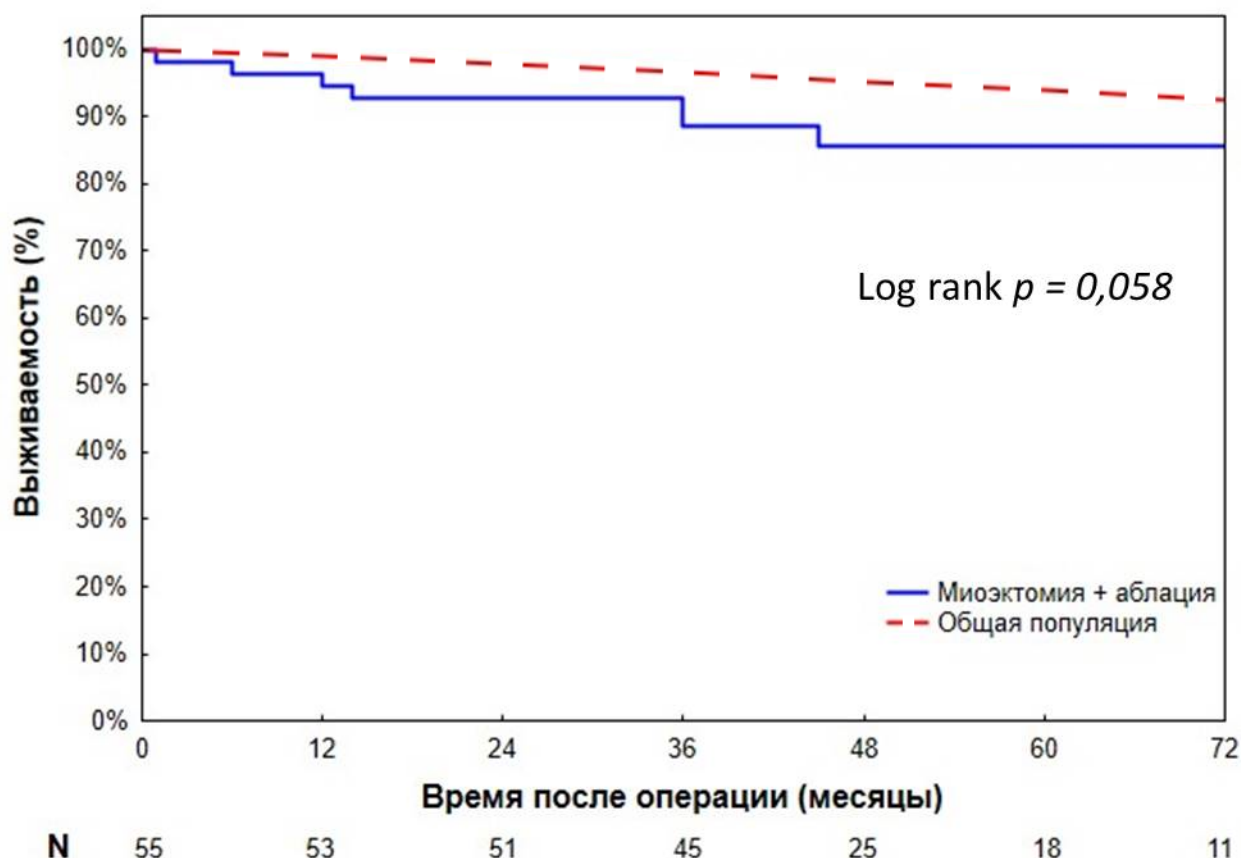


Рисунок 2. Отдаленная выживаемость пациентов после септальной миозэктомии и хирургической абляции предсердий в сравнении с выживаемостью общей популяции в Российской Федерации; статистическая значимость определена как $p < 0,05$.

Внезапная сердечная смерть

Внезапная сердечная смерть в отдаленном наблюдении была в двух случаях (3,7%). Свобода от ВСС представлена на рисунке 3 и составила через 12, 24 и 36 месяцев после операции 98,1% (95% ДИ: 87,3-99,7%), 98,1% (95% ДИ: 87,3-99,7%) и 95,9% (95% ДИ: 84,5-98,9%), соответственно. При выполнении одно- и многофакторного регрессионных анализов предикторов ВСС в послеоперационном периоде не выявлено (таблица 18).

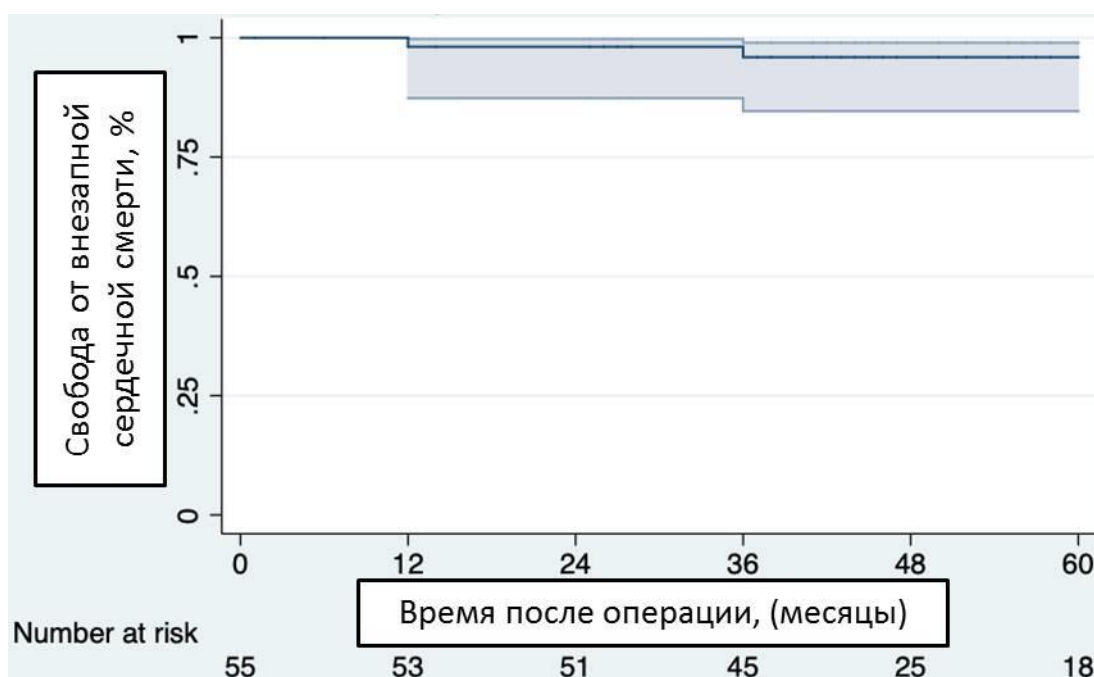


Рисунок 3. Свобода от внезапной сердечной смерти.

Таблица 18. Предикторы ВСС; одно- и многофакторный регрессионный анализ.

Факторы риска ВСС	<u>Однофакторный анализ</u>		<u>Многофакторный анализ</u>	
	ОШ (95% ДИ)	р	ОШ (95% ДИ)	р
Возраст	0,99 [0,87-1,13]	0,95	-	-
Пол	0,49 [0,31-7,82]	0,61	-	-
ИМТ	1,33 [1,02-1,74]	0,06	-	-
ФК (NYHA)	3,79 [0,31-45,95]	0,29	-	-
Форма ФП	3,48 [0,22-55,73]	0,38	-	-
ЛП до операции	1,12 [0,91-1,39]	0,28	-	-
ФВ ЛЖ	0,98 [0,88-1,08]	0,66	-	-
Толщина МЖП	1,02 [0,92-1,14]	0,67	-	-
Градиент ВОЛЖ до операции	1,02 [0,96-1,08]	0,60	-	-
Хирург	0,21 [0,34-2,47]	0,44	-	-

Длительность ИК	0,01 [0,97-1,05]	0,59	-	-
Схема аблации	1,91 [0,12-30,74]	0,64	-	-
ПлМК	0,32 [0,02-7,45]	0,54	-	-
ПрМК	1,06 [0,26-15,43]	0,72	-	-
КШ	0,25 [0,10-2,97]	0,57	-	-
ЭКС	0,43 [0,01-2,02]	0,49	-	-
Градиент ВОЛЖ на выписке	0,87 [0,65-1,17]	0,37	-	-
МН на выписке	3,41 [0,34-33,86]	0,29	-	-

ВСС – внезапная сердечная смерть; ИМТ – индекс массы тела; ФК – функциональный класс по NYHA (New York Heart Association); ФП – фибрилляция предсердий; ЛП – левое предсердие; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; МЖП – межжелудочковая перегородка; ВОЛЖ – выходной отдел левого желудочка; ИК – искусственное кровообращение; плМК – пластика митрального клапана; прМК – протезирование митрального клапана; КШ – коронарное шунтирование; ЭКС – электрокардиостимулятор; МН – митральная недостаточность ≥ 2 см; HR (95% ДИ) – Hazard Ratio (95% доверительный интервал).

Сохранение синусового ритма

В отдаленном периоде у 18/54 пациентов (33,3%) возникали пароксизмы ФП/ТП/ПТ (преимущественно, ФП). Отсутствие ФП/ТП/ПТ (первичная конечная точка) через 12 месяцев после операции составило 73,6% (95% ДИ: 60,4-84,9%), 24 месяца – 74,5% (95% ДИ: 62,7-86,3%), 36 месяцев – 73,3% (95% ДИ: 60,0-86,7%), соответственно (рисунок 4). В однофакторном mixed-model регрессионном анализе предикторами возврата ФП/ТП/ПТ были время

искусственного кровообращения ($p=0,01$) и криоабляция ($p=0,02$). Многофакторный регрессионный анализ определил, что риск возникновения ФП/ТП/ПТ (таблица 19) в послеоперационном периоде значимо выше при использовании криоабляционного энергетического источника (ОШ 45,56; 95% ДИ: 1,55-1340,85; $p=0,027$).

ОТСУТСТВИЕ ФП/ТП/ПТ (ПЕРВИЧНАЯ КОНЕЧНАЯ ТОЧКА)



Рисунок 4. Отсутствие ФП/ТП/ПТ в каждый отчетный период наблюдения.

ФП/ТП/ПТ - фибрилляция и трепетание предсердий, предсердная тахикардия.

Таблица 19. Предикторы возврата фибрилляции и трепетания предсердий, предсердной тахикардии; одно- и многофакторный mixed-model регрессионный анализ.

Факторы риска возврата ФП/ТП/ПТ	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95% ДИ)	p	ОШ (95% ДИ)	p
Возраст	0,98 (0,91-1,06)	0,73	-	-
Пол	0,54 (0,09-2,97)	0,43	-	-

ИМТ	1,02 (0,89-1,19)	0,38	-	-
ФК (NYHA)	1,48 (0,35-7,73)	0,54	-	-
Форма ФП	1,51 (0,22-10,47)	0,68	-	-
ЛП до операции	1,07 (0,96-1,19)	0,24		-
ФВлж	0,95 (0,89-1,02)	0,17	0,99 (0,93-1,06)	0,9
Толщина МЖП	1,02 (0,94-1,11)	0,56	-	-
Градиент ВОЛЖ до операции	0,99 (0,95-1,04)	0,81	-	-
Хирург	0,21 (0,02-1,77)	0,15	0,26 (0,03-1,90)	0,18
Длительность ИК	0,96 (0,93-0,99)	0,01	0,97 (0,95-1,01)	0,18
Криоабляция	61,7 (1,75-2168,43)	0,02	45,56 (1,55-1340,85)	p=0,027
Схема аблации	0,45 (0,08-2,61)	0,38	-	-
ПлМК	0,33 (0,01-8,21)	0,49	-	-
ПрМК	1,26 (0,04-44,14)	0,90	-	-
КШ	0,16 (0,01-5,05)	0,56	-	-
ЭКС	0,17 (0,01-2,54)	2,54	-	-
Градиент ВОЛЖ на выписке	0,86 (0,71-1,06)	0,16	0,83 (0,67-1,89)	0,08
МН на выписке	1,03 (0,05-19,38)	0,98	-	-
Госпит-е пароксизмы ФП/ТП	6,24 (0,88-44,39)	0,07	3,21 (0,52-19,97)	0,21

ФП/ТП/ПТ - фибрилляция и трепетание предсердий, предсердная тахикардия; *ИМТ* – индекс массы тела; *ФК* - функциональный класс по NYHA (New York Heart Association); *ЛП* – левое предсердие; *МЖП* – межжелудочковая перегородка; *ВОЛЖ* – выходной отдел левого желудочка; *ИК* – искусственное кровообращение; *плМК* – пластика митрального клапана; *прМК* – протезирование митрального клапана; *КШ* – коронарное шунтирование; *ЭКС* - электрокардиостимулятор; *МН* – митральная недостаточность ≥ 2 см; *ОШ* (95% ДИ) – отношение шансов (95% доверительный интервал). Выделенные значения определены как статистически значимые при $p < 0,05$.

На госпитальном этапе одному пациенту (1,8%, 1/55) со стойким пароксизмом трепетания предсердий, резистентному к ААТ и кардиоверсиям, была выполнена эндоваскулярная катетерная абляция каватрикуспидального перешейка. В отдаленном периоде наблюдения в двух случаях (3,7%, 2/54) была выполнена транскатетерная радиочастотная абляция левого и правого предсердий по поводу пароксизмов ФП/ТП. Стоит отметить, что данным пациентам хирургическая абляция предсердий выполнялась с использованием криоабляционной энергии. Свобода от повторных вмешательств по поводу ФП/ТП/ПТ через 12, 24 и 36 месяцев после операции составила 96,3% (95% ДИ: 86,1-99,1%), 94,3% (95% ДИ: 83,5-98,1%) и 94,3% (95% ДИ: 83,5-98,1%), соответственно (рисунок 5).

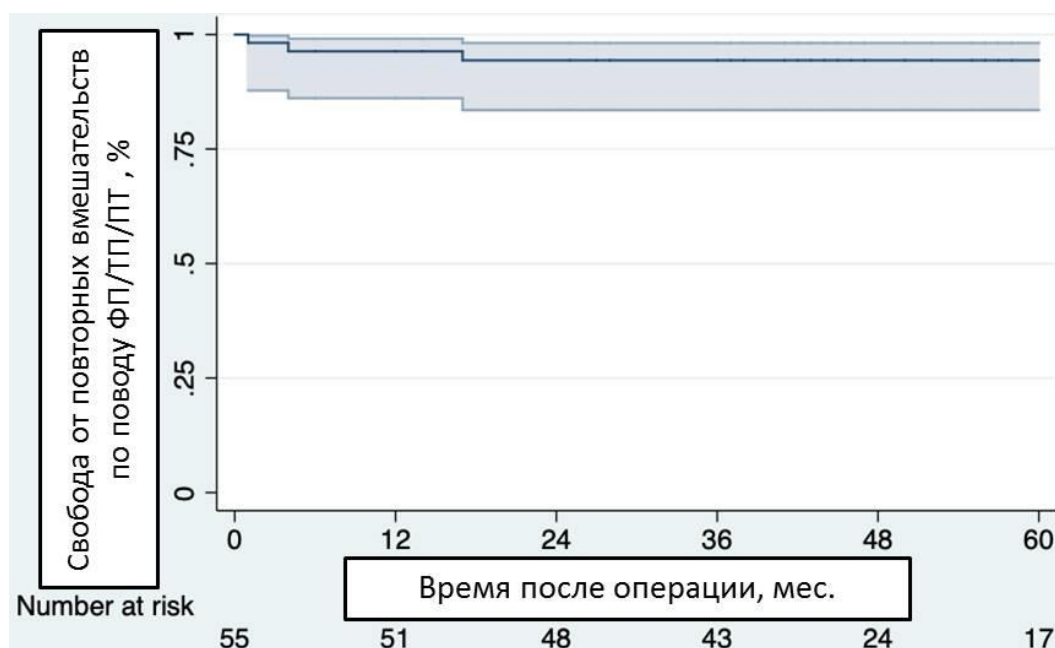


Рисунок 5. Свобода от повторных вмешательств по поводу аритмии (ФП/ТП/ПТ – фибрилляция и трепетание предсердий, предсердная тахикардия.

Имплантация ЭКС

В отдаленном периоде наблюдения трем пациентам (5,6%) имплантировали постоянный водитель ритма ввиду развития преходящей и постоянной полной атриовентрикулярной блокады. Свобода от имплантации ЭКС через 12, 24 и 36 месяцев после операции составила 88,9% (95% ДИ: 76,9-94,8%), 86,9% (95% ДИ: 74,5-93,5%) и 86,9% (95% ДИ: 74,5-93,5%), соответственно (рисунок 6). В однофакторном регрессионном анализе предикторами имплантации ЭКС были форма фибрилляции предсердий ($p=0,05$) и биатриальная схема аблации ($p=0,04$). При выполнении многофакторного регрессионного анализа предиктором имплантации ЭКС (таблица 20) являлась двухпредсердная схема аблации (ОШ 8,69; 95% ДИ: 1,27-58,97; $p=0,03$).

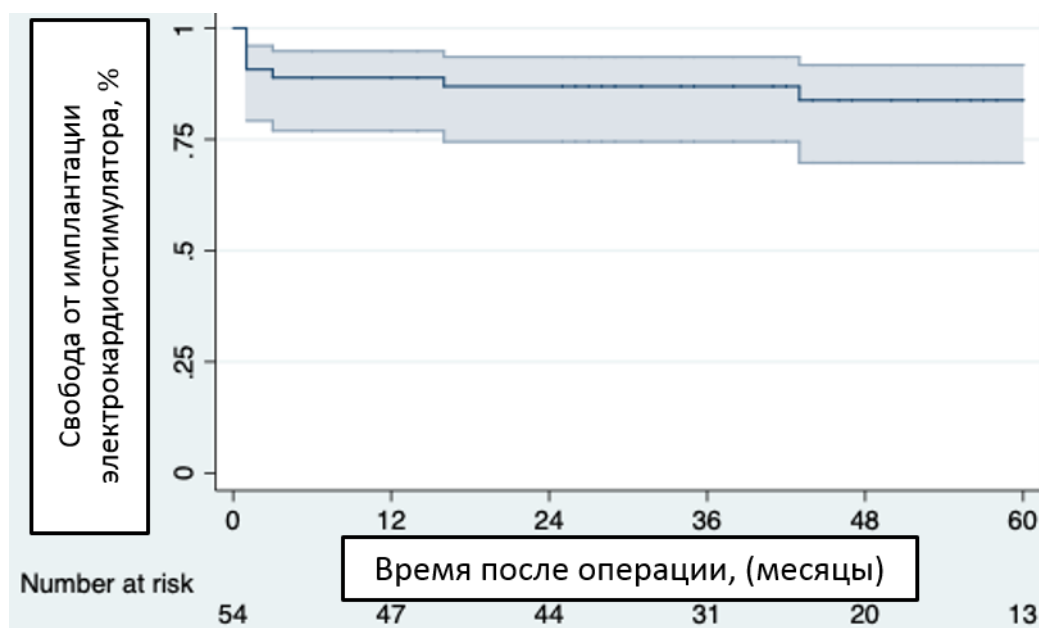


Рисунок 6. Свобода от имплантации электрокардиостимулятора.

Таблица 20. Предикторы имплантации электрокардиостимулятора в отдаленном периоде наблюдения; одно- и многофакторный регрессионный анализ.

Факторы риска имплантации ЭКС	<u>Однофакторный анализ</u>		<u>Многофакторный анализ</u>	
	ОШ (95% ДИ)	р	ОШ (95% ДИ)	р
Возраст	0,99 (0,92-1,06)	0,83	-	-
Пол	0,94 (0,20-4,45)	0,94	-	-
ИМТ	0,88 (0,74-1,04)	0,14	0,81 (0,66-1,01)	0,06
ФК (NYHA)	1,38 (0,45-5,04)	0,45	-	-
Форма ФП	0,21 (0,04-0,99)	0,05	0,47 (0,05-4,74)	0,52
ЛП до операции	1,06 (0,96-1,18)	0,81	-	-
ФВ ЛЖ	0,99 (0,94-1,05)	0,81	-	-
МЖП	0,99 (0,91-1,08)	0,84	-	-
Градиент ВОЛЖ до операции	0,95 (0,91-1,01)	0,08	0,94 (0,89-1,01)	0,08
Хирург	0,68 (0,15-3,05)	0,61	-	-
ИК	0,99 (0,97-1,02)	0,74	-	-
Вид аблационной энергии	1,90 (0,32-11,41)	0,48		
Двухпредсердная схема аблации	4,86 (1,01-23,47)	0,04	8,69 (1,27-58,97)	0,03
ПлМК/ПрМК/КШ	3,21 (0,25-40,3)	0,36	-	-
Градиент ВОЛЖ на выписке	0,95 (0,80-1,14)	0,59	-	-

ЭКС - электрокардиостимулятор; ИМТ - индекс массы тела; ФК - функциональный класс по NYHA (New York Heart Association); ФП - фибрилляция предсердий; ЛП - левое предсердие; ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка; МЖП - межжелудочковая перегородка; ВОЛЖ - выходной отдел левого желудочка; ИК - искусственное кровообращение; плМК - пластика

митрального клапана; прМК – протезирование митрального клапана; КШ – коронарное шунтирование; МН – митральная недостаточность ≥ 2 ст; HR (95% ДИ) – Hazard Ratio (95% доверительный интервал). Выделенные значения определены как статистически значимые при $p < 0,05$.

Тромбоэмболические события

Свобода от тромбоэмболических событий (рисунок 7) через 12, 24 и 36 месяцев после операции составила 98,2% (95% ДИ: 87,7-97,7%). При выполнении одно- и многофакторного регрессионных анализов предикторов тромбоэмболических событий в послеоперационном периоде не выявлено (таблица 21).

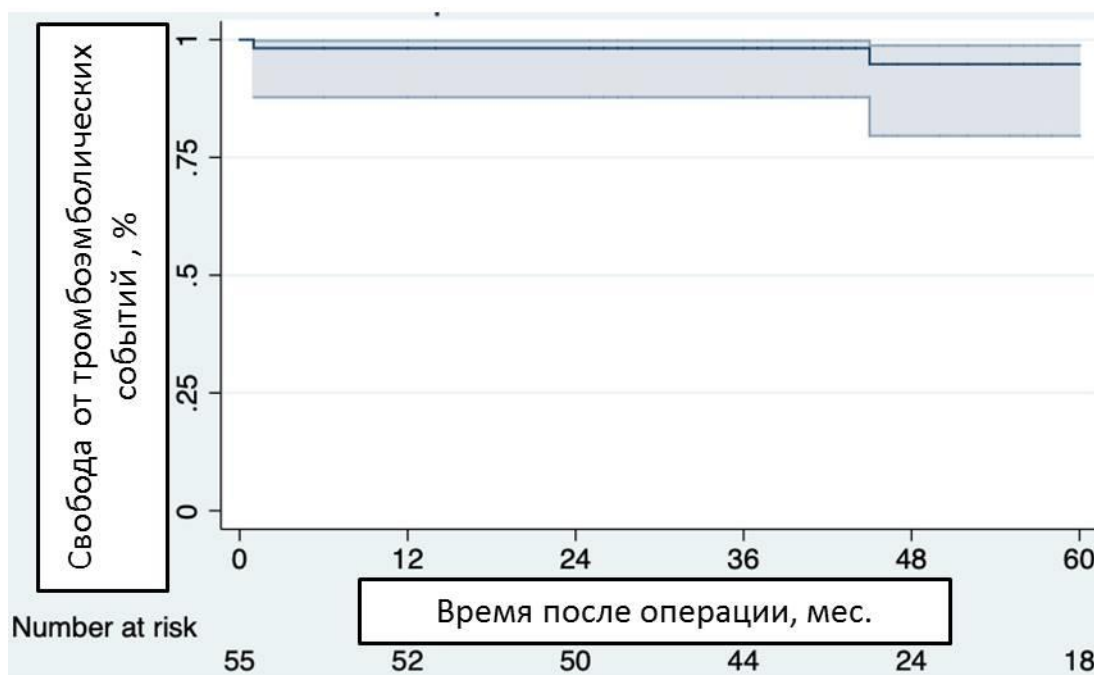


Рисунок 7. Свобода от тромбоэмболических событий после одномоментной хирургической абляции во время септальной миоэктомии.

Таблица 21. Предикторы тромбоэмболических событий; одно- и многофакторный регрессионный анализ.

Факторы риска тромбоэмболических событий	<u>Однофакторный анализ</u>		<u>Многофакторный анализ</u>	
	ОШ (95% ДИ)	p	ОШ (95% ДИ)	p
Возраст	1,07 [0,94-1,23]	0,32	-	-

Пол	0,29 [0,35-2,31]	0,24	-	-
ИМТ	1,03 [0,85-1,24]	0,75	-	-
ФК (NYHA)	1,53 [1,12-9,81]	0,45	-	-
Форма ФП	1,13 [0,11-10,88]	0,91	-	-
ЛП до операции	1,07 [0,93-1,24]	0,35	-	-
ФВ ЛЖ	0,95 [0,89-1,02]	0,17	-	-
Толщина МЖП	0,82 [0,57-1,19]	0,31	-	-
Градиент ВОЛЖ до операции	0,97 [0,91-1,03]	0,36	-	-
Хирург	0,21 [0,34-2,47]	0,44	-	-
Длительность ИК	0,99 [0,96-1,03]	0,66	-	-
Схема аблации	0,45 [0,42-4,16]	0,46	-	-
ПлМК	0,33 [0,01-8,21]	0,45	-	-
ПрМК	1,26 [0,14-24,13]	0,87	-	-
КШ	0,16 [0,15-3,04]	0,57	-	-
ЭКС	0,23 [0,03-2,16]	0,54	-	-
Градиент ВОЛЖ на выписке	0,87 [0,65-1,17]	0,37	-	-
МН на выписке	3,41 [0,34-33,86]	0,29	-	-

ИМТ – индекс массы тела; ФК - функциональный класс по NYHA (New York Heart Association); ФП – фибрилляция предсердий; ЛП – левое предсердие; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; МЖП – межжелудочковая перегородка; ВОЛЖ – выходной отдел левого желудочка; ИК – искусственное кровообращение; плМК – пластика митрального клапана; прМК – протезирование митрального клапана; КШ – коронарное шунтирование; МН – митральная недостаточность ≥ 2 см; HR (95% ДИ) – Hazard Ratio (95%

доверительный интервал). Выделенные значения определены как статистически значимые при $p < 0,05$.

Отдаленные результаты расширенной миозэктомии ВОЛЖ

Проведенный сравнительный анализ характера жалоб (таблица 22) показал статистически значимое снижение по всем показателям ($p < 0,05$). С момента выписки к последней дате наблюдения отмечалось статистически значимое снижение размера с $12,09 \pm 4,9$ до $10,8 \pm 4,9$ мм рт. ст. ($p = 0,02$); снижение градиента ВОЛЖ наблюдалось у 44,4% пациентов. У одного пациента (1,9%) отмечался положительный SAM-синдром без обструкции ВОЛЖ. Выраженной резидуальной митральной недостаточности не отмечалось, умеренной – 20,4%, 0–I-й ст. – 79,6% случаев. В отдаленном периоде наблюдения не выполняли повторных вмешательств по поводу обструкции ВОЛЖ и резидуальной митральной недостаточности, свобода от повторных вмешательств – 100%.

Таблица 22. Сравнение жалоб пациентов и основных показателей ТТ ЭхоКГ с отдаленным периодом наблюдения.

Жалобы	Значение до операции	Значение после операции	p
Головокружение, n (%)	35 (63,6%)	7 (14,6%)	< 0,0001
Синкопе, n (%)	15 (27,3%)	1 (2,1%)	< 0,0001
Одышка, n (%)	38 (69,1%)	10 (20,8)	< 0,0001
Кардиалгии, n (%)	30 (54,5%)	5 (10,4)	< 0,0001
Дискомфорт в области сердца, n (%)	40 (72,7%)	7 (14,6)	< 0,0001
Тахикардии, n (%)	46 (83,6%)	9 (16,4)	< 0,0001
ОНМК (ТИА, инсульты), n (%)	10 (18,2)	1 (2,1)	0,031
Данные ТТ ЭхоКГ	Значения на выписке	Отдаленные значения	p
Размеры ЛП по длинной оси,	$57,8 \pm 7,4$ [55,8-	$60,02 \pm 8,5$ [57,7-	0,03

мм		59,8]	62,3]	
SAM-синдром, %		3,7	1,9	1
Градиент на ВОЛЖ, мм.рт.ст		12,09 ± 4,9 [10,7- 13,4]	10,8 ± 4,9 [9,4- 12,2]	0,02
Митральная недостаточность,%	1ст	90,7	79,6	0,11
	2ст	9,3	20,4	0,11
	3ст	0	0	1

ТТ ЭхоКГ – трансторакальная эхокардиография; ТИА/ОНМК – транзиторные ишемические атаки и острое нарушение мозгового кровообращения; ВОЛЖ – выходной отдел левого желудочка. Выделенные значения определены как статистически значимые при $p < 0,05$.

ОГРАНИЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе представлен опыт одного центра без контрольной группы сравнения. Относительно небольшой размер выборки мог повлиять на результаты исследования.

Все оперативные вмешательства выполнены не одним хирургом, однако каждый хирург имел опыт изолированной септальной миоэктомии и хирургической аблации предсердий не менее 50 операций.

У пациентов в исследовании использовались две хирургические схемы аблации. Большинству пациентов с пароксизмальной формой ФП выполняли левопредсердную схему аблации, пациентам с персистирующей и длительно-персистирующей формами ФП – двухпредсердную схему аблации. Однако окончательный выбор аблационной схемы основывался на предпочтениях оперирующего хирурга.

Одно из ограничений исследования — это продолжительность отдаленного наблюдения. Все пациенты достигли 36-месячного срока наблюдения. Пятилетнего срока наблюдения достигла лишь четвертая часть пациентов, что не позволяет сделать выводы об отдаленных результатах.

ВЫВОДЫ

1. Одномоментная хирургическая абляция предсердий при выполнении септальной миоэктомии сопряжена с низким уровнем 30-дневной летальности и осложнений в раннем послеоперационном периоде.
2. Свобода от ФП/ТП/ПТ после хирургической абляции предсердий при выполнении септальной миоэктомии в средне-отдаленном периоде составляет 73,3% (95% ДИ: 60,0-86,7%).
3. Независимым предиктором рецидива ФП/ТП/ПТ является выполнение криоабляции (как единственного источника энергии) для хирургического лечения фибрилляции предсердий при септальной миоэктомии (ОШ 45,56; 95% ДИ: 1,55-1340,85; $p=0,027$).
4. Одномоментная хирургическая абляция предсердий при выполнении септальной миоэктомии показывает удовлетворительные результаты по выживаемости – 88,6% (95% ДИ: 76,3-94,7%) и по свободе от тромбоэмболических событий – 98,2% (95% ДИ: 87,7-99,7%) в средне-отдалённом периоде.
5. Свобода от имплантации электрокардиостимулятора в средне-отдаленном периоде составляет 86,9% (95% ДИ: 74,5-93,5%). Основной причиной имплантации электрокардиостимулятора в раннем послеоперационном периоде является дисфункция синусового узла, в средне-отдаленном – нарушение атриовентрикулярной проводимости.
6. Двухпредсердная схема хирургической абляции является независимым предиктором имплантации ЭКС (ОШ 66,8 [1,02-4340,86]; $p = 0,049$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Пациентам с обструктивной гипертрофической кардиомиопатией и сопутствующей фибрилляцией предсердий, которым планируется открытое кардиохирургическое вмешательство рекомендовано выполнение одномоментной хирургической абляции предсердий в дополнении к

септальной миозектомии с целью восстановления и удержания синусового ритма.

2. При выборе методов хирургической абляции предсердий у больных с ГКМП и ФП рекомендуется использовать биполярную радиочастотной абляцию в качестве основного источника энергии ввиду повышенного риска рецидивов ФП/ТП/ПТ при использовании изолированной криоабляции.

ПУБЛИКАЦИИ

1. Afanasyev AV, Bogachev-Prokophiev AV, Ovcharov MA, Pivkin AN, **Zalesov AS**, Budagaev SA, Sharifulin RM, Zheleznev SI, Karaskov AM. Single-Centre Experience of Surgical Myectomy for Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy. Heart Lung Circ. 2020;29(6):949-955.
2. Afanasyev AV, Bogachev-Prokophiev AV, Kashtanov MG, Astapov DA, **Zalesov AS**, Budagaev SA, Sharifulin RM, Idov EM, Zheleznev SI. Myectomy versus alcohol septal ablation in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2020;31(2):158-165.
3. **Залесов А.С.**, Богачев-Прокофьев А.В., Афанасьев А.В. Непосредственные результаты хирургической абляции предсердий и септальной миозектомии. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2021;25(3):51-60.
4. Afanasyev AV, Bogachev-Prokophiev AV, Zheleznev SI, Sharifulin RM, **Zalesov AS**, Budagaev SA. Edge-to-Edge Repair Versus Secondary Cord Cutting During Septal Myectomy in Patients With Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy: A Pilot Randomised Study. Heart Lung Circ. 2021;30(3):438-445.
5. Будагаев С.А., Афанасьев А.В., Богачев-Прокофьев А.В., **Залесов А.С.**, Овчаров М.А. Рекомендации Американской ассоциации сердца / Американского колледжа кардиологии 2020 года по диагностике и лечению пациентов с гипертрофической кардиомиопатией: что нового? Патология кровообращения и кардиохирургия. 2021;25(2):108-115.

6. Afanasyev AV, Bogachev-Prokophiev AV, Zheleznev SI, **Zalesov AS**, Budagaev SA, Shajahmetova SV, Nazarov VM, Demin II, Sharifulin RM, Pivkin AN, Astapov DA, Cherniavsky AM. Early post-septal myectomy outcomes for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2022;30(1):74-83.
7. **Залесов А.С.**, Богачев-Прокофьев А.В., Афанасьев А.В. Средне-отдаленные результаты хирургической аблации предсердий и септальной миозектомии. *Анналы аритмологии.* 2022; 19 (3).