

**Стребкова Елизавета Дмитриевна**

**Результаты торакоскопического лечения персистирующей и длительно персистирующей формы фибрилляции предсердий**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки)

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Диссертационное исследование проведено на базе кардиохирургического отделения и отделения электрофизиологических и рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения аритмий ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России.

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор, академик РАН **Ревишвили Амиран Шотаевич**

**Официальные оппоненты:**

**Давтян Карапет Воваевич** – доктор медицинских наук, руководитель отдела нарушений ритма и проводимости сердца федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

**Сапельников Олег Валерьевич** – доктор медицинских наук, руководитель лаборатории хирургических и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца отдела сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

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

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. в \_\_: часов на заседании диссертационного совета 21.1.044.01 при ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России и на сайте [www.vishnevskogo.ru](http://www.vishnevskogo.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета: доктор медицинских наук

Сапелкин Сергей Викторович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность исследования

Фибрилляция предсердий (ФП) является наиболее распространенной предсердной тахикардией, частота её встречаемости в общей популяции составляет 1-2% среди всех нарушений сердечного ритма [Аракелян М.Г. и др., 2021; Шапкина М.Ю. и др., 2022; Lippi G. et al., 2021]. Основные риски, ассоциированные с ФП обусловлены тромбоэмболическими осложнениями, а в ряде случаев сопровождаются аритмогенным коллапсом [Аракелян М.Г. и др., 2021; Колбин А.С. и др., 2018; Hindricks G. et al., 2020].

Актуальной проблемой современной аритмологии сохраняется поиск высокоэффективных, минимальноинвазивных методов лечения, изолированных непароксизмальных форм ФП, на долю которых приходится до 70% от всех форм ФП [Berger W.R. et al., 2019; Lippi G. et al., 2021; Parkash R. et al. 2010].

На сегодняшний день предложен широкий спектр методов лечения ФП: терапевтических, интервенционных и хирургических [Бокерия Л.А. и др., 2006; Давтян К.В. и др., 2019; Сапельников О.В. и др., 2018; Sherif H.M. et al., 2013; Xu J. et al., 2016]. Консервативные стратегии лечения ФП являются дискутабельными и неоднозначными, их эффективность достижения и поддержания синусового ритма составляет не более 50% [Аракелян М.Г. и др., 2021; Тарасов А.В. и др., 2017; Valderrábano M. et al., 2022].

Благодаря работе М. Наïssaguerre и соавт. [Наïssaguerre M. et al, 1998] было установлено, что основной мишенью катетерных аблаций (КА) при ФП следует считать легочные вены (ЛВ), но эффективность радиочастотной аблации в отношении персистирующих форм ФП оказалась крайне низкой [Аракелян М.Г. и др., 2021; Hindricks G. et al., 2020; Tilz R.R. et al., 2012; Verma A. et al., 2015]. В таких случаях долгосрочный успех КА составляет 20-60%, снижаясь с каждой последующей процедурой [Nuhrich J.M. et al., 2017; Wesselink R., 2022].

В современной аритмологии процедуру «Лабиринт IV» и её модификации рассматривают исключительно в качестве симультанной операции при кардиохирургических вмешательствах [Сапельников О.В. и др., 2018; Berger, W.R. et al., 2019; Cox J.L. et al., 1991; Lapenna E. et al., 2020]. Операция «Лабиринт» остается единственным «золотым стандартом» с точки зрения достижения синусового ритма при лечении ФП [Аракелян М.Г. и др., 2021; Бокерия Л.А. и др., 2006; Ревешвили А.Ш. и др., 2016; McCarthy P.M. et al., 2000; McGilvray M.M.O. et al., 2021]. В последние годы отмечается тенденция выполнения данной процедуры через миниинвазивные и торакоскопические доступы [Nakamura Y. et al., 2012; Ad N. et al., 2017].

В 2005 году R.K. Wolf и соавт. [Wolf R.K. et al., 2005] представили первый опыт видеоассистированной торакоскопической эпикардальной абляции устьев легочных вен (УЛВ) на работающем сердце с ампутацией ушка ЛП. В настоящее время торакоскопическая абляция (ТА) ФП может включать: изоляцию УЛВ, изоляцию задней стенки левого предсердия (ЛП), дополнительные линейные абляции, пересечение связки Маршала и ампутацию ушка ЛП [La Meir M. et al., 2013; Maesen B. et al., 2020; Phan K. et al., 2015; Witkowska A. et al., 2021], но показатели её эффективности значительно варьирует от 33 до 73% из-за разнородности пациентов, техники операции и периода наблюдения [Хоменко Е.А. и др., 2019; Boersma L.V. et al., 2012; Choi M.S. et al., 2020; Fleerackers J. et al., 2020; Khan H.R. et al., 2018; Kwon H.J. et al., 2021; Sindby J.E. et al., 2018].

**Цель исследования:** оценить эффективность и безопасность торакоскопической абляции легочных вен и левого предсердия по схеме «Box lesion» с одномоментной ампутацией ушка левого предсердия у пациентов с непароксизмальными формами фибрилляции предсердий.

#### **Задачи исследования**

1. Провести комплексный и сравнительный анализ торакоскопического метода лечения по схеме «Box lesion» персистирующих и длительно-персистирующих форм ФП.
2. Оценить эффективность и безопасность применения эндостеплера для выполнения одномоментной ампутации ушка ЛП при процедуре торакоскопической абляции ФП.
3. Рассмотреть необходимость двухэтапного подхода в лечении непароксизмальных форм ФП.
4. Определить факторы риска возврата предсердных тахикардий после изолированной торакоскопической абляции пациентов с непароксизмальными формами ФП.

#### **Научная новизна**

1. Впервые проведен анализ эффективности и безопасности торакоскопической абляции по схеме «Box lesion» с одномоментной ампутацией ушка ЛП у пациентов с непароксизмальными формами ФП.
2. Одномоментный билатеральный торакоскопический доступ с электрофизиологическим контролем на всех этапах операции позволяет существенно повысить эффективность торакоскопической абляции ФП до 73,5% в отношении непароксизмальных форм ФП.

3. Впервые доказано, что изолированная торакоскопическая абляция ФП обеспечивает лучшую эффективность в отношении персистирующей формы ФП - 78,0%, по сравнению с лечением длительно-персистирующей формы ФП – 63,0% ( $p=0,037$ ).

4. Данные проспективного наблюдения показали, что ампутация ушка ЛП с помощью эндостеплера является потенциально перспективным методом профилактики развития тромбоэмболических событий, с возможной отменой антикоагулянтной терапии.

5. Показано, что двухэтапный подход лечения является перспективным направлением для лечения устойчивых форм ФП, с достижением устойчивого синусового ритма у 86,9% пациентов.

6. Установлены основные факторы риска возврата предсердных тахикардий после ТА ФП: анамнез ФП и показатель индексируемого объема ЛП к площади поверхности тела (LAVI, Left Atrial Volume Index).

### **Теоретическая и практическая значимость**

На основании полученных результатов диссертационного исследования по оценке эффективности и безопасности торакоскопической абляции по схеме «Box lesion» с одномоментной ампутацией ушка ЛП, были сформулированы практические рекомендации, которые должны позволить оптимизировать и улучшить технику видеоассистированной ТА для пациентов с непароксизмальными формами ФП.

Обеспечение постоянного электрофизиологического контроля блока проведения на всех этапах операции позволит повысить эффективность ТА непароксизмальных форм ФП. При формировании верхней линии «Box lesion» необходимо обеспечить достижение высоких показателей импеданса в течение 5-7 секунд и проведение не менее 2-3 аппликаций, с целью профилактики прорыва возбуждения в области крыши ЛП между верхними ЛВ. Торакоскопическая абляция фибрилляции предсердий совместно с антиаритмической терапией (ААТ) в отдаленном периоде наблюдения способна обеспечить статистически значимую профилактику возврата предсердных тахикардий у пациентов с непароксизмальными формами ФП, с достижением синусового ритма (СР) у 93,0% по сравнению с пациентами без ААТ – 62,3% ( $p < 0,001$ ).

С целью повышения безопасности и эффективности ампутации ушка ЛП с помощью эндостеплера не рекомендовано пережимать и подтягивать ушко ЛП в области его тонкостенной базальной части. Через 6 месяцев после ампутации ушка ЛП при торакоскопической абляции целесообразна отмена антикоагулянтной терапии (при подтверждении отсутствия тромбов по данным инструментальных исследований) без увеличения риска развития тромбоэмболического события, при среднем значении CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc  $3,83 \pm 0,75$  баллов.

### **Внедрение результатов исследования в практику**

Основные результаты, положения и выводы диссертации используются в лекционном курсе «Ведущие направления в лечении устойчивых форм фибрилляции предсердий», а также при проведении практических и семинарских занятий. Полученные новые научные данные, касающиеся торакоскопического лечения ФП с одномоментной ампутацией ушка ЛП включены в учебные планы программы подготовки кадров высшей квалификации в ординатуре по специальности 31.08.63 сердечно-сосудистая хирургия, в учебные планы циклов профессиональной переподготовки специалистов и циклов повышения квалификации врачей сердечно-сосудистых хирургов, аритмологов, анестезиологов-реаниматологов ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (акт внедрения в учебный процесс от 28 апреля 2023 года) и ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России (акт внедрения в учебный процесс от 26 апреля 2023 года).

Практическая значимость результатов диссертационной работы подтверждается также внедрением их в рутинную практику кардиохирургического отделения ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России (акт внедрения в практическую деятельность от 26 апреля 2023 года).

Разработанные рекомендации могут быть использованы в практической деятельности врачей сердечно-сосудистых хирургов, аритмологов, кардиологов и анестезиологов-реаниматологов с целью улучшения эффективности, качества и безопасности минимальноинвазивных хирургических методов эпикардиальной аблации у пациентов с персистирующими и длительно-персистирующими формами ФП.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Эффективность видеоассистированной ТА левого предсердия и устьев легочных вен по схеме «Box lesion» с одномоментной ампутацией ушка ЛП обладает высокой эффективностью в отношении непароксизмальных форм ФП, с достижением синусового ритма у 73,5% пациентов в течение трехлетнего периода наблюдения.

2. Свобода от предсердных тахикардий после ТА ФП статистически значимо выше для пациентов с персистирующей формой ФП – 78,0% против 63,0% для пациентов с длительно-персистирующей формой ФП ( $p=0,037$ ).

3. Ампутация ушка ЛП, выполненная одномоментно с торакоскопической аблацией – высокоэффективный и безопасный метод профилактики инсульта и системных тромбоэмболий.

4. Возможность выполнения двухэтапного подхода в лечении непароксизмальных форм ФП, способна повысить общую эффективность лечения до 86,9%.

5. Определение факторов риска возврата предсердных тахикардий после операции позволит стандартизировать показания для выполнения ТА пациентам с непароксизмальными формами ФП.

#### **Апробация результатов исследования**

Основные научные результаты, положения и выводы диссертационного исследования доложены и обсуждены на конгрессах и съездах: XVIII Международная Бурденковская научная конференция «XV Всероссийский хирургический форум» (15 апреля 2022, Воронеж, Россия); Республиканская научно-практическая конференция «Применение высоких инновационных технологий в профилактической медицине» (10-11 июня 2022, Андижан, Узбекистан); The Tenth International Conference on Radiation in Various Fields of Research Summer Edition «RAD 2022» (25-29 июля 2022, Херцег-Нови, Черногория) ; Международная научно-практическая конференция «От профилактики до высоких технологий: доступная кардиология во всех регионах страны» (21-22 октября 2022, Хива, Узбекистан); 2<sup>nd</sup> International Conference on Cardiology «Heart 2022» (10-11 ноября 2022, Париж, Франция); XXIV Международный конгресс «Здоровье и образование в XXI веке» (17-18 декабря 2022, Москва, Россия); XV Международном Конгрессе «CardioStim» (10-11 февраля, 2023, Санкт-Петербург, Россия); 3<sup>rd</sup> World Congress on Heart (21 апреля 2023, Лондон, Великобритания); 1<sup>st</sup> ELSA spring meeting 2023 (Minimally invasive surgery) (27-29 апреля 2023, Самарканд, Узбекистан); 23 ISMICS (International Society for Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery) (31 мая – 3 июня 2023, Бостон, США); X Всероссийский съезд аритмологов (8-10 июня 2023, Москва, Россия); XII Международный конгресс «Актуальные направления современной кардиоторакальной хирургии» (22-24 июня 2023, Санкт-Петербург, Россия)

Диссертация была апробирована 22 июня 2023 года на заседании аттестационной комиссии по сердечно-сосудистой хирургии на кафедре ангиологии, сердечно-сосудистой, эндоваскулярной хирургии и аритмологии имени академика А.В. Покровского ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России.

#### **Публикация материалов исследования**

По теме диссертации опубликовано 10 статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией РФ для публикации материалов диссертационного исследования, индексируемых SCOPUS, 12 тезисов в научных сборниках.

### **Личный вклад автора**

Личный вклад автора в науку заключается в расширении представлений об эффективности ТА по схеме «Box lesion» с одномоментной ампутацией ушка ЛП у пациентов с непароксизмальными формами ФП.

Формирование исходной базы данных пациентов, включенных в исследование, производилось лично автором на основе комплексного анализа медицинской документации всех пациентов, включенных в исследование. Автор непосредственно участвовал в проведении обследования и подготовки пациентов к хирургическому лечению, а также принимал участие в операциях.

Полученные результаты, изложенные в диссертации, основаны на анализе научной отечественной и зарубежной литературы, обосновании актуальности темы диссертационной работы и степени разработанности проблемы, формулировки цели и задач работы, определении методологического подхода и способов решения.

### **Структура и объем работы**

Диссертационная работа написана на русском языке, изложена на 198 страницах печатного текста. Структура диссертации включает следующие разделы: введение, обзор литературы, 2 главы собственных результатов исследования, обсуждение полученных результатов, выводы, практические рекомендации, список литературы. Список литературы включает 316 источников, из которых 38 (12%) отечественных, 278 (88%) иностранных. Диссертационная работа иллюстрирована 47 рисунками и 13 таблицами.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы исследования**

Торакоскопическая абляция устьев легочных вен и левого предсердия по схеме «Box lesion» с одномоментной ампутацией ушка ЛП была выполнена 100 пациентам с непароксизмальными формами ФП, находившимся на стационарном лечении в кардиохирургическом отделении ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России с января 2018 года по январь 2020 года. Была проведена псевдорандомизация: в I группу были включены 50 пациентов с персистирующей формой ФП, во II группу – 50 пациентов с длительно-персистирующей формой ФП.

#### *Критерии включения:*

1. Симптоматические непароксизмальные (персистирующая, длительно-персистирующая) формы ФП, зарегистрированные на ЭКГ или 24-ч ХМ ЭКГ, рефрактерные к антиаритмической терапии (ААТ);
2. III-IV класс симптоматики ФП по EHRA (в модификации Wynn);
3. Пациенты старше 18 лет



*Критерии исключения:*

1. Симптоматическая пароксизмальная форма ФП;
2. Пациенты, имеющие показания для реваскуляризации миокарда (ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения III-IV ФК);
3. Гемодинамически значимые пороки сердца, нуждающиеся в хирургической коррекции;
4. Тромбоз ушек и полостей левого и правого предсердий;
5. ОНМК давностью не более 6 месяцев;
6. Тяжелая сердечная недостаточность (IV класс по NYHA) со сниженной ФВ ЛЖ менее 30%;
7. Тяжелая почечная недостаточность (3-5 класс), гемодиализ;
8. Активная фаза инфекционного процесса;
9. Другие хронические заболевания в стадии декомпенсации;
10. Травмы и операции на органах грудной клетки;
11. Беременность

Дизайн исследования представлен на рисунке 1.

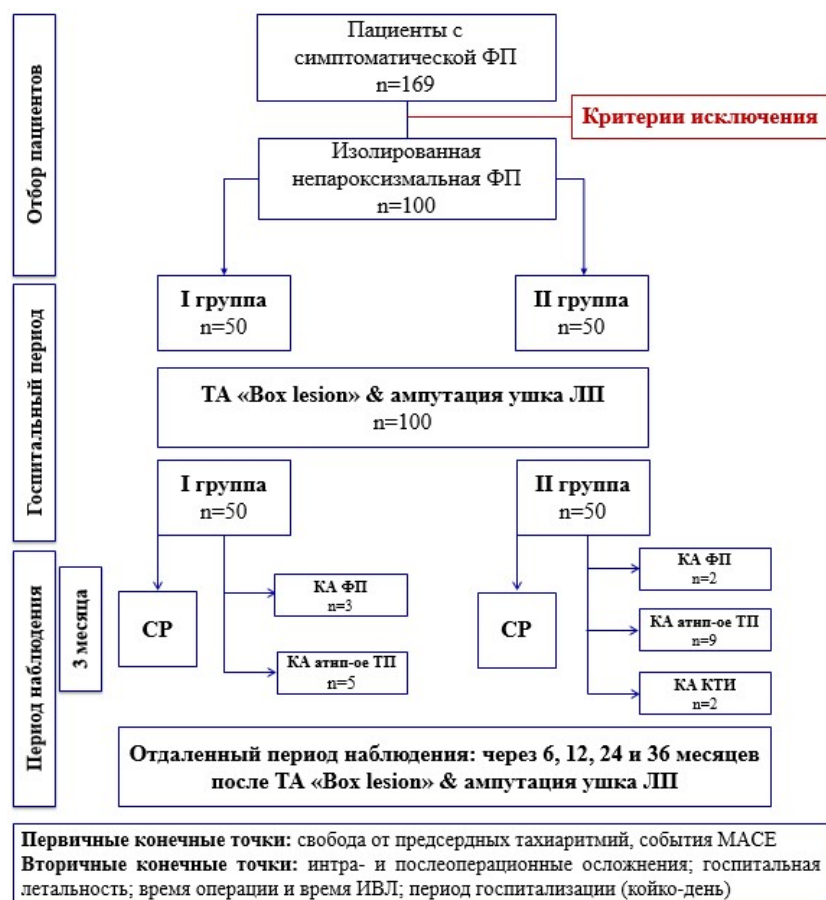


Рисунок 1. Дизайн исследования

*Пояснение: ФП – фибрилляция предсердий; ЛП – левое предсердие; КА – катетерная абляция; атип-ое ТП – атипичное трепетание предсердий; КТИ – каватрикуспидальный истмус; СР – синусовый ритм; follow-up – отдаленный период наблюдения*

**Первичные конечные точки исследования.** Эффективность торакоскопической абляции ФП оценивалась через 3, 6, 12 месяцев, далее ежегодно с помощью 24-ч ХМ ЭКГ.

Процедура считалась успешной при отсутствии любой предсердной тахиаритмии (ФП, атипичного трепетания предсердий, наджелудочковой тахикардии) продолжительностью более 30 секунд [Аракелян М.Г. и др., 2021; Hindricks G. et al., 2020]. Запись ЭКГ рекомендовалось выполнять при любом симптоматическом учащенном неритмичном сердцебиении. Из исследования исключался «слепой» период в течение первых 3-х месяцев после операции.

Показанием для выполнения дополнительных КА являлся возврат устойчивой симптоматической предсердной тахиаритмии, резвившейся через 3 месяца после ТА, продолжительностью более 30 секунд. Бессимптомное течение аритмии не считали показанием для выполнения КА, пациентам проводилась коррекция ААТ.

Критерием успешного удаления ушка ЛП считали остаточную культю (ампулярную часть) менее 10 мм по данным интраоперационной ЧП ЭхоКГ. При контрольной ЧП ЭхоКГ через 6 месяцев после процедуры оценивали остаточную ампулярную часть и отсутствие тромбоза по линии шва. Ампутацию ушка ЛП эндостеплером считали безопасной при отсутствии признаков кровотечения после резекции ушка и состоятельности линии швов.

Критериями эффективности ампутации ушка ЛП считали отсутствие у пациента после процедуры: инсульта, транзиторной ишемической атаки (ТИА) или системных тромбоэмболий.

Регистрировали все неблагоприятные сердечно-сосудистые события (Major adverse cardiovascular events, MACE). Всем пациентам после ТА рекомендовалось незамедлительное обращение к неврологу и выполнение магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга при появлении любых клинических симптомов, связанных с возможной ишемией головного мозга.

**Вторичные конечные точки исследования:** интра- и послеоперационные осложнения; госпитальная летальность; время операции; время искусственной вентиляции легких (ИВЛ); период госпитализации (койко-день).

### **Общая клиническая характеристика пациентов**

Основные клинические характеристики 100 пациентов, включенных в исследование, представлены в **таблице 1**.

**Таблица 1. Основные клинические характеристики пациентов**

<b>Показатель</b>	<b>n=100</b>
Пол (муж), n (%)	73 (73%)
Возраст, лет (mean ± SD)	56,2±8,8
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> (mean ± SD)	29,6±3,6
Анамнез ФП, лет (mean ± SD)	5,16±4,9
Нагрузка ФП (AF «burden»), лет (mean ± SD)	2,5±3,1
Нагрузка ФП (AF «burden»), мес	
от 7 дней до 3 месяцев, n (%)	14 (14%)
от 3 до 6 месяцев, n (%)	12 (12%)
от 6 до 12 месяцев, n (%)	24 (24%)
более 12 месяцев, n (%)	50 (50%)
Модифицированная шкала EHRA, n (%)	
III	62 (62%)
IV	38 (38%)
Гипертония, n (%)	78 (78%)
Сахарный диабет, n (%)	11 (11%)
ХСН ФК по NYHA, n (%)	
II	18 (18%)
III	44 (44%)
IV	38 (38%)
Инсульт, n (%)	11 (11%)
Предшествующие КА, n (%)	23 (23%)
<b>Показатель</b>	<b>n=100</b>
Антиаритмическая терапия, n (%)	
класс IC	4 (4%)
класс II	57 (57%)
класс III	31 (31%)
класс IV	8 (8%)
Антикоагулянтная терапия, n (%)	
не принимали	4 (4%)
НОАК	81 (81%)
Варфарин	15 (15%)
CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VAS <sub>c</sub> баллы (mean ± SD)	3,83±0,75
≥ 2 баллов, n (%)	60 (60%)
< 2 баллов, n (%)	40 (40%)
HAS-BLED баллы (mean ± SD)	0,88±0,8
≥ 3 баллов, n (%)	4 (4%)
< 3 баллов, n (%)	96 (96%)

*Пояснение: ИМТ – индекс массы тела; НОАК – новые оральные антикоагулянты; ФП – фибрилляция предсердий; ИМТ – индекс массы тела; КА – катетерные абляции; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ФК – функциональный класс*

Средний возраст пациентов составил 56,2±8,8 лет, с преобладанием мужчин 73 (73%). По шкале симптомов ФП EHRA по Wynn, преобладали пациенты с III классом 62 (62%).

Сопутствующие заболевания были представлены: гипертонической болезнью у 77 (77%) пациентов; сахарным диабетом у 13 (13%) пациентов; ХСН III-IV ФК по NYHA у 82 (82%) пациентов. Инсульты ишемического генеза (задокументированные и

подтвержденные МРТ) с полной ремиссией неврологических симптомов давностью более 6 месяцев были в анамнезе у 11 (11%) пациентов.

Предшествующие неудачные катетерные и/или криоабляции УЛВ были выполнены 23 (23%) пациентам.

Коррекция ААТ до операции не проводилась. Распределение ААТ по Vaughan-Williams и антикоагулянтной терапии до операции представлены в **таблице 1**. Антикоагулянтную терапию перед операцией не принимали 4 (4%) пациента, в связи с показателями по шкале HAS-BLED более 3 баллов (со средним значением  $3,75 \pm 0,5$ ) и наличием в анамнезе кишечных кровотечений. Данные предоперационных инструментальных исследований представлены в **таблице 2**.

**Таблица 2.** Инструментальные методы исследования

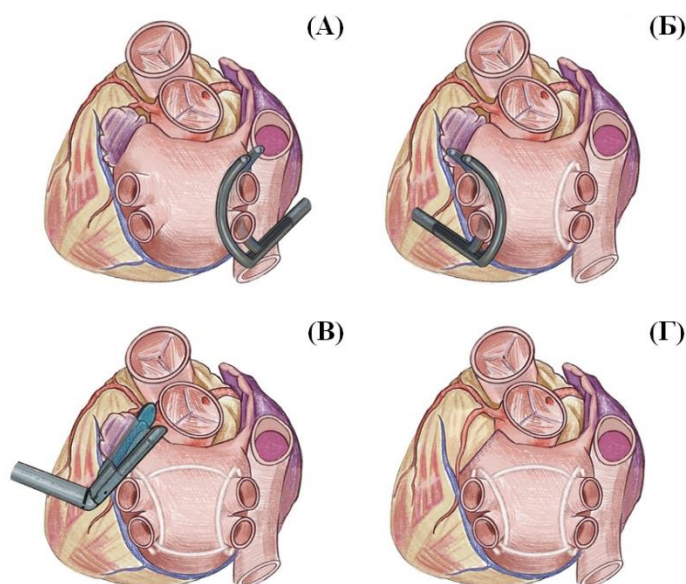
Показатель	n=100
<b>Трансторакальная эхокардиография</b>	
ФВ ЛЖ, % (mean $\pm$ SD)	61,8 $\pm$ 6,5
КДР ЛЖ, мл (mean $\pm$ SD)	55,25 $\pm$ 5,98
<b>Показатель</b>	
<b>n=100</b>	
КСР ЛЖ, мм (mean $\pm$ SD)	36,55 $\pm$ 21,36
КДО ЛЖ, мл (mean $\pm$ SD)	150,4 $\pm$ 37,51
КСО ЛЖ, мл (mean $\pm$ SD)	57,0 $\pm$ 19,59
LAVI, мл/м <sup>2</sup> (Me (IQR))	35 (30,8–46)
Митральная регургитация, n (%)	
Незначительная	34 (34%)
Умеренная	15 (15%)
Тяжелая	1 (1%)
<b>МСКТ с контрастированием ЛП и ЛВ</b>	
Впадение легочных вен справа, n (%)	
типично	48 (48%)
общий вестибуль	26 (26%)
общий ствол	25 (25%)
добавочная ЛВ	1 (1%)
Впадение легочных вен слева, n (%)	
типично	23 (23%)
общий вестибуль	30 (30%)
общий ствол	47 (47%)
добавочная ЛВ	0 (0%)
Диаметр ПВ ЛВ, мм (mean $\pm$ SD)	21,3 $\pm$ 3,7
Диаметр ПН ЛВ, мм (mean $\pm$ SD)	20,8 $\pm$ 2,1
Диаметр ЛВ ЛВ, мм (mean $\pm$ SD)	21,2 $\pm$ 3,8
Диаметр ЛН ЛВ, мм (mean $\pm$ SD)	18,1 $\pm$ 2,8

*Пояснение: ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ЛЖ – левый желудочек; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; КДО – конечный диастолический объем; КСО – конечный систолический объем; КДР – конечный диастолический размер; КСР – конечный систолический размер; МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография; ЛП – левое предсердие; ЛВ – легочные вены; ПВ ЛВ – правая верхняя легочная вена; ПН ЛВ – правая нижняя легочная вена; ЛВ – левая верхняя легочная вена; ЛН ЛВ – левая нижняя легочная вена*

Согласно данным ТТ ЭхоКГ медиана LAVI (Left Atrial Volume Index (Объем левого предсердия индексируемый к площади поверхности тела) составила 35 (30,8–46) мл/м<sup>2</sup>. Гигантское левое предсердие более 50 мл/м<sup>2</sup> было диагностировано у 13 (13%) пациентов. ФВ ЛЖ по методу Симпсона была сохранной у всех пациентов со средним значением 61,8±6,5%.

Согласно данным МСКТ с контрастированием ЛП и ЛВ чаще всего анатомия ЛВ в области впадения в ЛП была представлена типичным расположением справа и слева. Добавочная ЛВ справа была у 1 (1%) пациента.

**Техника торакоскопической аблации.** Все операции выполнялись из одномоментного билатерального торакоскопического доступа, который обеспечивали до начала основного этапа операции. Далее переходили к процедуре эпикардиальной аблации устьев легочных вен и изоляции задней стенки ЛП по схеме «Box lesion» (рисунок 2).



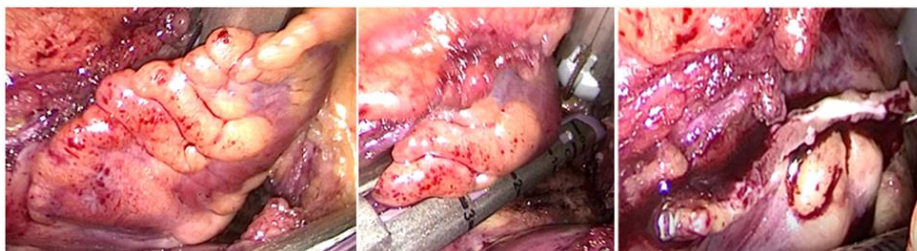
**Рисунок 2.** Схематичное изображение эпикардиальных линий аблации по схеме «Box lesion». (А) – радиочастотная аблация правых легочных вен; (Б) – радиочастотная аблация левых легочных вен; (В) – линии аблации по задней стенке левого предсердия «Box lesion», ампутация ушка левого предсердия с помощью эндостеплера; (Г) – заключительная схема «Box lesion» после ампутации ушка левого предсердия

**Правосторонний этап аблации.** Аблационным биполярным зажимом Isolator Synergy Clamp (AtriCure, Inc., West Chester, Ohio, США) выполняли аблацию устьев правых ЛВ. Достижение трансмуральности контролировали по изменению импеданса согласно алгоритму радиочастотного генератора. После достижения трансмурального повреждения зажим размыкали и после небольшого изменения положения бранш вновь

выполняли радиочастотные аблации. С целью увеличения площади аблации выполняли по 10 пликаций продолжительностью до 30 секунд. Далее аблационный биполярный зажим удаляли. Верхнюю и нижнюю линии «Вох» формировали с помощью аблационных электродов Coolrail linear pen и Isolator Transpolar pen (AtriCure, Inc., West Chester, Ohio, США). После контроля блока проведения, правосторонний этап операции завершали.

**Левосторонний этап аблации.** Техника повторялась аналогично правостороннему этапу. Выполнялось 10 пликаций левых легочных вен с помощью аблационного биполярного зажима и завершали формирование верхней и нижней линии «Вох» слева. На правостороннем и левостороннем этапах после аблации проводили оценку трансмуральности и достижение двунаправленного блока проведения через линии аблации (exit and entrance block)

**Ампутация ушка левого предсердия.** Завершающим этапом операции являлась ампутация ушка ЛП с помощью эндостеплера EndoGIA (Medtronic, Minneapolis, Minnesota, США) с длиной картриджа 45 мм и 60 мм. После завершения ампутации ушка ЛП, выполнялась оценка состоятельности и целостности линии шва, отсутствия кровотечения (**Рисунок 3**).



**Рисунок 3.** Однократная ампутация ушка левого предсердия (интраоперационные фотографии)

**Статистический анализ данных.** Статистический анализ данных и визуализация полученных результатов проводились с использованием встроенного пакета анализа табличного процессора Excel 2016 и среды для статистических вычислений R 4.2.1 (R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия).

Описательная статистика представлена для качественных переменных в виде абсолютных (n) и относительных (в процентах, %) значений. Описательная статистика для количественных переменных в зависимости от нормальности распределения представлена средним арифметическим значением (Mean)  $\pm$  стандартное отклонение (SD) и медианы и квартили (Me (IQR)). При оценке статистической достоверности различий (p) в группах для количественных признаков (при нормальном распределении) использовалось сравнение средних (M) с помощью параметрических критериев – двухвыборочный t-критерий Стьюдента – гомоскедастический при равенстве дисперсий, гетероскедастический при неравенстве (различие дисперсий оценивалось с помощью

критерия Фишера F, при отсутствии нормального распределения применялся U-критерий Манна-Уитни. Различия считались достоверными при уровне значимости  $p < 0,05$ . Для анализа свободы от предсердных тахикардий использовали кривые выживаемости Каплан-Мейера, log-ранговый тест, однофакторные и многофакторные модели пропорциональных рисков Кокса. Для отбора переменных в многофакторную модель пропорциональных рисков Кокса использовался пошаговый отбор с исключением на основании информационного критерия Акаике. Качество модели оценивалось с использованием C-индекса Харрелла и псевдо-R<sup>2</sup> Найджелкерке. Для анализа ассоциации между категориальными переменными использовался точный тест Фишера. Для оценки оптимального порога для количественных переменных использовалась J-статистика Юдена. Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, в том числе вероятности наступления исхода, рассчитанной с помощью регрессионной модели, применялся ROC-анализ с построением ROC-кривых. С его помощью определялось оптимальное разделяющее значение количественного признака, позволяющее классифицировать пациентов по степени риска исхода, обладающее наилучшим сочетанием чувствительности и специфичности. Качество прогностической модели, полученной данным методом, оценивалось исходя из значений площади под ROC-кривой со стандартной ошибкой и 95% доверительным интервалом (ДИ) и уровня статистической значимости.

#### **Сравнительная характеристика пациентов в двух группах исследования**

Медиана возраста пациентов составила 58 (51-63) лет и 56 (48-62,75) лет в I и II группе, соответственно ( $p=0,29$ ). Распределение симптомов ФП по модифицированной шкале EHRA было сопоставимо в двух группах, преобладали пациенты с III классом 36 (72%) в I группе и 26 (52%) пациентов во II группе ( $p=0,46$ ).

Предшествующие неудачные РЧА или криоабляции УЛВ были выполнены 11 (22%) и 12 (24%) пациентам в I и II группе, соответственно ( $p=0,81$ ).

До операции антикоагулянтную терапию регулярно принимали 49 (98%) пациентов в I группе и 47 (94%) пациента во II группе. Преимущественно пациенты в двух группах принимали НОАК 42 (84%) и 39 (78%) в I и II группах, соответственно.

Инсульты ишемического генеза в анамнезе давностью более 6 месяцев были задокументированы у 6 (12%) и у 5 (10%) пациентов в I и II группах, соответственно ( $p=0,57$ ). Средние значения рисков развития тромбозэмболических событий по шкале CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VAS<sub>c</sub> составили в I группе –  $3,83 \pm 0,75$  баллов, во II группе –  $4,0 \pm 0,71$  баллов.

Статистически значимые различия между группами до операции были получены по анамнезу ФП 2,25 (0,77-5) лет в I группе и 5 (2-8) лет во II группе ( $p=0,001$ ) и по нагрузке

ФП (AF «burden»)  $0,53 \pm 0,27$  лет в I группе и  $4,4 \pm 3,2$  лет во II группе ( $p < 0,0001$ ). Сравнительная клиническая характеристика пациентов представлена в **таблице 3**. Согласно данным ТТ ЭхоКГ значения LAVI были статистически сопоставимы в двух группах исследования  $35 (30,25-45,75)$  мл/м<sup>2</sup> в I группе и  $36 (31-47)$  мл/м<sup>2</sup> во II группе ( $p = 0,836$ ).

**Таблица 3.** Клиническая характеристика пациентов с персистирующей и длительно-персистирующей формами фибрилляции предсердий

Показатель	I группа (n=50)	II группа (n=50)	p-value
Пол (муж), n (%)	36 (72%)	37 (74%)	0,83
Возраст, лет (Me (IQR))	58 (51-63)	56 (48-62,75)	0,29
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> (Me (IQR))	29 (27-31)	30 (28-32,75)	0,188
Анамнез ФП, лет (Me (IQR))	2,25 (0,77-5)	5 (2-8)	<b>0,001*</b>
Нагрузка ФП (AF «burden»), лет (mean $\pm$ SD)	$0,53 \pm 0,27$	$4,4 \pm 3,2$	<b>&lt; 0,0001*</b>
Модифицированная шкала EHRA, n (%)			
III	36 (72%)	26 (52%)	0,46
IV	14 (28%)	24 (48%)	0,32
Гипертония, n (%)	38 (76%)	40 (80%)	0,99
Сахарный диабет, n (%)	4 (8%)	7 (14%)	0,23
ХСН ФК по NYHA, n (%)			
II	12 (24%)	6 (12%)	0,15
III	23 (46%)	21 (42%)	
IV	15 (30%)	23 (46%)	
Инсульт, n (%)	6 (12%)	5 (10%)	0,57
Предшествующие КА, n (%)	11 (22%)	12 (24%)	0,81
Антиаритмическая терапия, n (%)			
класс IC	3 (6%)	1 (2%)	0,24
класс II	30 (60%)	27 (54%)	
класс III	13 (26%)	18 (36%)	
класс IV	4 (8%)	4 (8%)	
Антикоагулянтная терапия, n (%)			
не принимали	1 (2%)	3 (6%)	0,06
НОАК	42 (84%)	39 (78%)	
Варфарин	7 (14%)	8 (16%)	
CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VAS <sub>c</sub> баллы (mean $\pm$ SD)	$2,08 \pm 1,26$	$1,8 \pm 1,09$	0,698
HAS-BLED баллы (mean $\pm$ SD)	$0,92 \pm 0,70$	$0,84 \pm 0,87$	0,232

\* статистически значимая разница между группами ( $p < 0,05$ )

Пояснение: ИМТ – индекс массы тела; ФП – фибрилляция предсердий; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ФК – функциональный класс; КА – катетерные абляции; НОАК – новые оральные антикоагулянты

Всем 100 пациентам, включенным в исследование, была выполнена торакоскопическая абляция ЛП по схеме «Box lesion» с одномоментной ампутацией ушка



ЛП. Интраоперационные особенности процедуры при лечении персистирующей и длительно-персистирующей форм ФП представлены в **таблице 4**.

**Таблица 4.** Сравнительная характеристика показателей процедуры и госпитального периода для пациентов с непароксизмальными формами фибрилляции предсердий в двух группах исследования

Характеристика	I группа (n=50)	II группа (n=50)	p-value
<b>Легочные вены изолированы после предшествующих КА n (%)</b>			
правые	8 (16%)	6 (12%)	0,49
левые	8 (16%)	6 (12%)	0,49
<b>Восстановление синусового ритма в момент аблации, n (%)</b>			
	3 (6%)	5 (10%)	0,99
правых легочных вен	0 (0%)	1 (2%)	
левых легочных вен	0 (0%)	1 (2%)	
верхней линии	0 (0%)	1 (2%)	
нижней линии	3 (6%)	2 (4%)	
Характеристика	I группа (n=50)	II группа (n=50)	p-value
Эпикардальный жир по задней стенке ЛП, n (%)	7 (14%)	6 (12%)	0,77
Длина основания ушка ЛП (ЧП ЭхоКГ), мм (mean ± SD)	19,5±7,3	18,9±4,0	0,68
Ампутация ушка ЛП			
однократная, n (%)	41 (82%)	47 (94%)	0,41
двукратная, n (%)	9 (18%)	3 (6%)	0,05
Остаточная ампулярная часть ушка ЛП, мм (mean ± SD)	4,04±3,91	2,22±3,10	0,27
более 10 мм, n (%)	2 (4%)	0 (0%)	0,14
менее 10 мм, n (%)	48 (96%)	50 (100%)	0,67
<b>Восстановление СР при ампутации ушка ЛП, n(%)</b>	2 (4%)	1 (2%)	0,56
<b>Кардиоверсия в конце операции n (%)</b>	45 (90%)	44 (88%)	0,17
<b>Ритм на момент перевода в ОРИТ, n (%)</b>			
Синусовый ритм	50 (100%)	48 (96%)	0,73
Фибрилляция предсердий	0 (0%)	2 (4%)	0,11
Следовое отделяемое по плевральным дренажам, мл (Me (IQR))	200 (150-300)	190 (100-200)	0,05
Время операции, мин (Me (IQR))	221 (190-251,25)	247,5 (197,5-305)	0,077
Время ИВЛ, ч (Me (IQR))	9,125 (8-11,31)	10 (6,55-15,525)	0,759
Госпитальный период после ТА, койко-день (Me (IQR))	6 (5,25-7)	6,5 (6-7,75)	0,280

\* статистически значимая разница между группами ( $p < 0,05$ )

Пояснение: КА – катетерная аблация; ЛП – левое предсердие; ЧП ЭхоКГ – чреспищеводная эхокардиография; СР – синусовый ритм; ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии; ИВЛ – искусственная вентиляция легких; ТА – торакоскопическая аблация

Постаблационные изменения ткани УЛВ визуализировались у всех 23 (23%) пациентов после предшествующих КА. Правые и левые ЛВ после предшествующих КА

были изолированы в I группе у 8 (16%) пациентов, во II группе у 6 (12%) пациентов ( $p > 0,05$ ).

Восстановление синусового ритма (СР) в момент выполнения аблации было у 3 (6%) и 5 (10%) пациентов в I и II группах, соответственно ( $p=0,99$ ). Восстановление СР после ампутации ушка ЛП регистрировалось у 2 (4%) пациентов в I группе и у 1 (2%) пациента во II группе ( $p=0,56$ ). Статистический анализ данных показал, что в отдаленном периоде наблюдения восстановление СР в момент эпикардальной аблации не влияет на эффективность ТА в отдаленном периоде наблюдения.

Ампутация ушка ЛП эндостеплером была выполнена после основного этапа аблации ЛП всем 100 (100%) пациентам. Средняя длина основания ушка ЛП составила  $19,5 \pm 7,3$  мм в I группе и  $18,9 \pm 4,0$  мм во II группе. Двукратная ампутация ушка ЛП потребовалась – 9 (18%) пациентам в I группе и 3 (6%) пациентам во II группе ( $p=0,05$ ). Успешное удаление ушка ЛП, с сохранением остаточной ампулярной части менее 10 мм по данным ЧП ЭхоКГ, в I было выполнено 48 (96%) пациентам и 50 (100%) пациентам во II группе. Средние значения культи ушка ЛП после ампутации составили  $4,04 \pm 3,91$  мм и  $2,22 \pm 3,10$  мм, в I и II группах, соответственно. Остаточная ампулярная часть (культя) ушка ЛП более 10 мм по данным интраоперационной ЧП ЭхоКГ регистрировалась у 2 (4%) пациентов. Осложнений, ассоциированных с ампутацией ушка ЛП при помощи эндостеплера в нашем исследовании не зарегистрировано. Скорей всего, это связано с тем, что в момент ампутации ушка ЛП мы стараемся избегать резких движений эндостеплером в области тонкостенного миокарда у основания ушка ЛП. В момент позиционирования ушка ЛП между браншами эндостеплера используем исключительно тупфер и лишь направляем ушко, не производим его сдавления, подтягивания и захвата. Все вышесказанное, упрощает торакоскопическое использование эндостеплера для ампутации ушка ЛП и обеспечивает безопасность процедуры.

Устойчивая ФП на момент окончания операции регистрировалась у 45 (90%) пациентов с персистирующей и у 44 (88%) пациентов с длительно-персистирующей формами ФП ( $p=0,17$ ). Этим пациентам СР был восстановлен кардиоверсией, за исключением двоих пациентов из II группы, которые были переведены в ОРИТ с ФП. Данным пациентам была выполнена успешная кардиоверсия через пару суток после ТА на фоне терапии кордароном.

Антиаритмическая терапия в интраоперационном и раннем послеоперационных периодах была представлена внутривенным введением амиодарона (кордарона) из расчета 600-1200 мг в сутки. После перевода пациента в профильное кардиохирургическое отделение пациентам назначали таблетированный кордарон в суточной дозе 600 мг в

течение 14 дней. Далее рекомендовали продолжить приема кордарона в объеме 200 мг в сутки с двухдневным перерывом. При наличии противопоказаний к приему кордарона пациентам назначалась та же антиаритмическая терапия, которую они получали до процедуры с коррекцией суточной дозы.

Антикоагулянтная терапия в ОРИТ была представлена низкомолекулярными гепаринами. На следующие сутки, после удаления плевральных дренажей, при отсутствии угрозы кровотечения, назначали варфарин под контролем МНО (с целевым значением 2-3 Ед) в течение 3 месяцев.

Коррекция антикоагулянтной и антиаритмической терапии рассматривалась не ранее чем через 3 месяца после операции. Полная отмена ААТ и антикоагулянтной терапии выполнялась через 6 месяцев после ТА ФП при регистрации устойчивого синусового ритма по данным 24-ч ХМ ЭКГ.

Продолжительность госпитального периода после операции составила 6 (5,25–7) койко-дней и 6,5 (6-7,75) дней для пациентов в I и II группах, соответственно ( $p=0,28$ ). Рецидивов предсердных тахикардий за госпитальный период не было ни у одного пациента. Все пациенты были выписаны с регистрацией на ЭКГ синусового ритма.

Приведенные данные в **таблице 4**, свидетельствуют, что между группами исследования не выявлено статистически значимых различий по особенностям выполнения процедуры, раннего послеоперационного и госпитального периодов наблюдения.

Большие осложнения не были зарегистрированы ни у одного пациента в двух группах. Частота малых осложнений в двух группах составила 11%. Кровотечения были зарегистрированы только у пациентов во II группе (вследствие выраженного спаечного процесса после предшествующих КА) и составили 3% от общего числа пациентов. Конверсия не потребовалась ни одному пациенту, после проведения хирургического и медикаментозного гемостаза.

Двоим пациентам вследствие напряженного пневмоторакса, нестабильной гемодинамики и нарастающей дыхательной недостаточности потребовалась пролонгированная вентиляция легких с дополнительным дренированием плевральных полостей. У двух других пациентов пневмоторакс, разрешился самостоятельно. Общая частота пневмотораксов составила – 4%.

Временный паралич диафрагмального нерва зарегистрирован у 2 (2%) пациентов, разрешившийся в течение 12 месяцев.

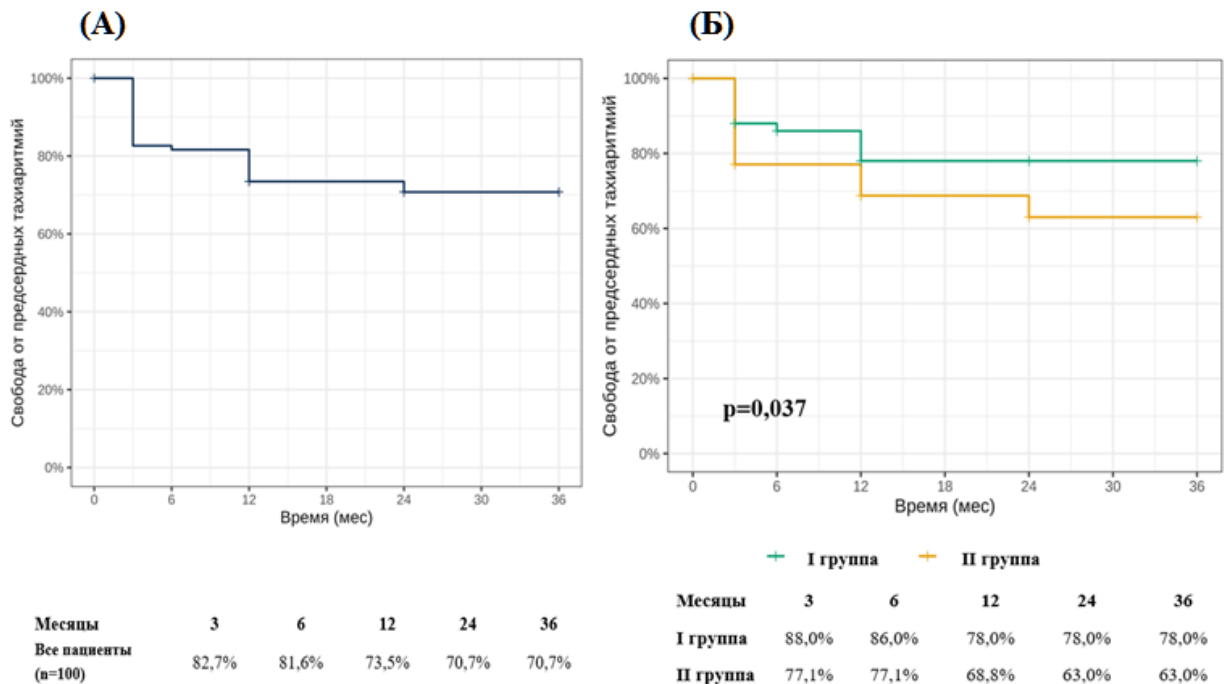
МАСЕ, тромбоэмболические осложнения, в том числе тромбоэмболия легочных артерий и 30-ти дневная летальность не зарегистрированы ни у одного пациента.

Статистически значимых различий в характере и частоте возникновения осложнений в двух группах не выявлено.

### Оценка эффективности торакоскопической абляции непароксизмальных форм фибрилляции предсердий в отдаленном периоде наблюдения

Средний период наблюдения составил  $2,8 \pm 0,7$  лет. Общая эффективность ТА составила 82,7%, 81,6%, 73,5% через 3, 6 и 12 месяцев соответственно. В отдаленном периоде наблюдения свобода от предсердных тахикардий составила 70,7% (**Рисунок 4 (А)**). Эффективность лечения ТА в отношении персистирующей формы ФП (I группа) составила – 86,0% и 78,0%, длительно-персистирующей формы ФП (II группа) – 77,1% и 68,8% через 6 и 12 месяцев, соответственно. В отдаленном периоде наблюдения свобода от ФП в I группе составила 78%, во II группе – 63% ( $p = 0,037$ ) (**Рисунок 4 (Б)**).

Антиаритмическую терапию через 6 месяцев отменили 19/69 (27,5%) пациентам с устойчивым СР по данным 24-ч ХМ ЭКГ. Эффективность ТА после отмены ААТ составила 73,7%, 62,3% и 62,3% через 12, 24 и 36 месяцев, соответственно, что статистически значимо ниже по сравнению с пациентами, которые продолжили прием ААТ ( $p < 0,001$ ). 7/19 (37,7%) пациентам после возврата предсердной тахикардии был возобновлен прием ААТ с положительным эффектом. Распределение ААТ после ТА: бисопролол принимают 25/57 (43,8%) пациентов, метопролол 5/57 (8,8%) пациентов, кордарон 16/57 (28,1%) и сотагексал принимают 11/57 (19,3%) пациентов.



**Рисунок 4.** Кривые выживаемости Каплан-Майера (А) общей свободы от предсердных тахикардий и (Б) между пациентами в двух группах исследования после торакоскопической абляции ( $p=0,037$ )

### Оценка эффективности и безопасности отмены антикоагулянтной терапии после ампутации ушка левого предсердия

Трехмерная ЧП Эхо-КГ и МСКТ с контрастированием ЛП и ЛВ были выполнены 100 (100%) пациентам через  $6,5 \pm 2,1$  месяцев после изолированной ТА для исключения тромботических масс в полости ЛП и по линии шва ампутации ушка ЛП.

У 98/100 (98%) пациентов, прошедших исследования после ТА, остаточная ампулярная часть ушка ЛП была менее 10 мм, тромботических масс и эффекта спонтанного эхокардиографического контрастирования не зарегистрировано ни у одного пациента. В связи с полученными инструментальными данными, 69 (69%) пациентам с устойчивым синусовым ритмом по данным 24-ч ХМ ЭКГ была отменена антикоагулянтная терапия. Инсульты и системные тромбоэмболии в течение  $1,2 \pm 0,7$  лет после отмены антикоагулянтной терапии у 69/69 (100%) пациентов не зарегистрированы.

#### Дополнительные катетерные абляции после возврата предсердных тахикардий

В связи с возвратом симптоматических предсердных тахикардий 8 (16%) пациентам из I группы и 11 (22%) пациентам во II группе потребовалось выполнение КА ( $p > 0,05$ ) (Таблица 5). Правопредсердное ТП, не считающееся рецидивом после ТА по схеме «Box lesion», было зарегистрировано у 2 (4%) пациентов с длительно-персистирующей формой ФП. Перед выполнением КА всем пациентам выполнялось высокоплотное картирование с использованием систем Rhythmia (Boston Scientific, США) и Carto 3 (Biosense Webster, США) с построением вольтажной и активационной карт ЛП.

*Таблица 5. Сравнительная характеристика по типу возврата предсердных тахикардий после торакоскопической абляции у пациентов с персистирующей и длительно-персистирующей формой фибрилляции предсердий*

Группа (n=31)	Тип предсердной тахикардии		
	ФП	атипичное ТП	НЖТ и/или ФП >30 секунд*
I (n=11)	3 (9,6%)	5 (16,2%)	3 (9,6%)
II (n=20)	2 (6,5%)	9 (29,0%)	9 (29,0%)

\* бессимптомное течение

*Пояснение: ФП – фибрилляция предсердий; ТП – трепетание предсердий; НЖТ – наджелудочковая тахикардия*

Единичная изолированная активность в ПВ ЛВ и ЛВ ЛВ без проведения в ЛП, при стимуляции ЛВ, была у 6/21 (28,6%) пациентов в I группе и у 1/21 (4,8%) пациента во II группе, при основном ритме у 5/21 (23,8%) пациентов – ФП, у 2/21 (9,5%) пациентов атипичное ТП. Всем 7/21 (33,3%) пациентам была выполнена доизоляция ЛВ. Области низкоамплитудной активности по всей задней стенке ЛП были зарегистрированы у 4/21 (19,1%) пациентов с ФП и 2/21 (9,5%) пациентов с атипичным ТП.

Из группы атипичного ТП у 9/21 (42,9%) пациентов регистрировалась несостоятельность верхней эпикардиальной линии «Box lesion» от ЛВ ЛВ к ПВ ЛВ, у 2/21 (9,5%) пациентов прорыв возбуждения был по задней стенке ЛП и у 3/21 (14,3%) пациентов было перимитральное ТП с верификацией зоны замедленного проведения по передней стенке ЛП.

Выполнялись эндокардиальные линейные абляции между верхними ЛВ (9/21 (42,9%) пациентам) и дополнительные воздействия по задней стенке ЛП (2/21 (9,5%) пациентам). Регистрировались восстановление синусового ритма или смена фронта активации с левопредсердного на правопредсердный.

Линейные РЧ-воздействия от крыши ЛП к митральному истмусу были выполнены 2/21 (9,5%) пациентам с восстановлением синусового ритма.

Радиочастотная абляция КТИ была выполнена 2/21 (9,5%) пациентам из группы длительно-персистирующей формы ФП, в связи с регистрацией по электрокардиограмме типичного ТП. С восстановлением СР в момент абляции.

Эффективность этапного лечения ФП составила 100% в течение 3 месяцев после выполнения КА. В отдаленном периоде наблюдения (через 3 года после дополнительной КА) эффективность этапного лечения непароксизмальных форм ФП составила 86,9% против 70,8% при изолированной торакоскопической абляции ( $p=0,144$ ).

#### **Предикторы возврата предсердных тахикардий после торакоскопической абляции**

Многофакторный анализ пропорциональных рисков Кокса выполнялся исключительно для переменных с  $p < 0,15$  при однофакторном анализе. Всего зарегистрировано 28 случаев возврата предсердных тахикардий в течение 3-х лет после ТА. Полученная модель многофакторного анализа пропорциональных рисков Кокса характеризовалась псевдо- $R^2$  Наджелкерке равным 0,282 и С-индексом Харрелла равным 0,811 ( $SE=0,044$ ) (Таблица 6).

*Таблица 6. Однофакторный и многофакторный анализ пропорциональных рисков Кокса*

Предиктор	Однофакторный анализ			Многофакторный анализ		
	ОР	95% ДИ	p-value	ОР	95% ДИ	p-value
Мужской пол	0,67	0,30; 1,47	0,3279			
Возраст, лет	1,86	0,93; 2,01	0,095	0,97	0,93; 1,02	0,242
ИМТ	1,05	0,95; 1,17	0,3582			
Длительность ФП, лет	1,07	1,01; 1,17	<b>0,0374*</b>			
Анамнез ФП >7,5 лет	3,46	1,64; 7,29	<b>0,0018*</b>			
EHRA III-IV	0,56	0,24; 1,30	0,177	0,37	0,13; 1,02	0,055
Предшествующие КА	0,69	0,26; 1,82	0,4392			
ФВ ЛЖ, %	0,95	0,90; 1,01	0,0824	0,95	0,89; 1,02	0,141
LAVI, мл/м <sup>2</sup>	1,95	1,49; 2,56	<b>&lt;0,001*</b>	1,75	1,21; 2,83	<b>&lt;0,001*</b>
LAVI >47 мл/м <sup>2</sup>	6,10	2,86; 13,01	<b>&lt;0,001*</b>	6,24	3,12; 12,89	<b>&lt;0,001*</b>

\* статистически значимая разница между группами при  $p < 0,05$

Пояснение: ОР (HR) – отношение рисков (hazard ratio); ДИ (CI) – доверительный интервал (confidence interval); ИМТ – индекс массы тела; ФП – фибрилляция предсердий; КА – катетерная абляция; LAVI – индексированный объем левого предсердия к площади поверхности тела; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка

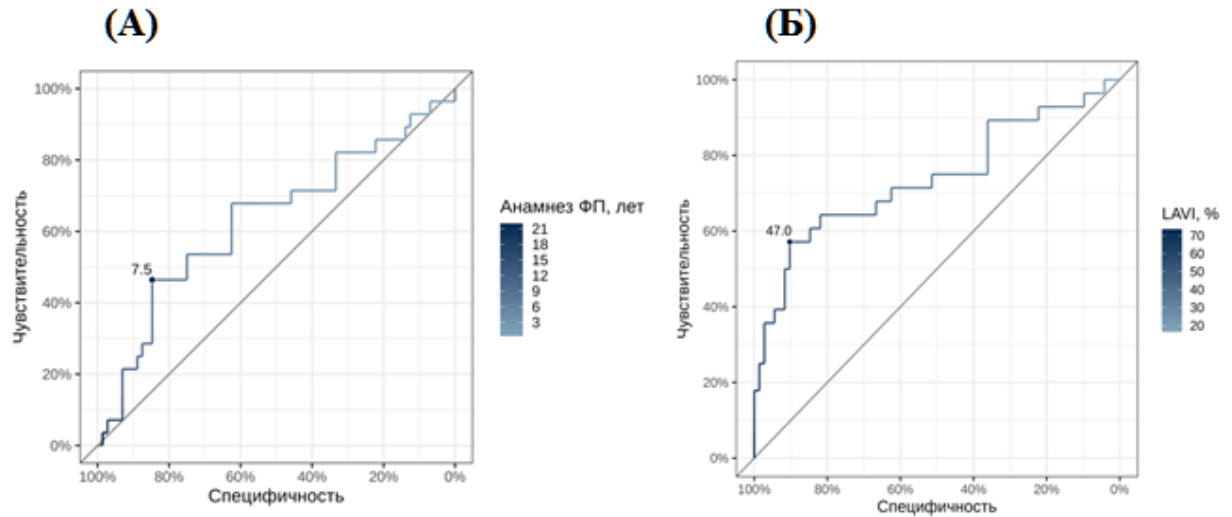
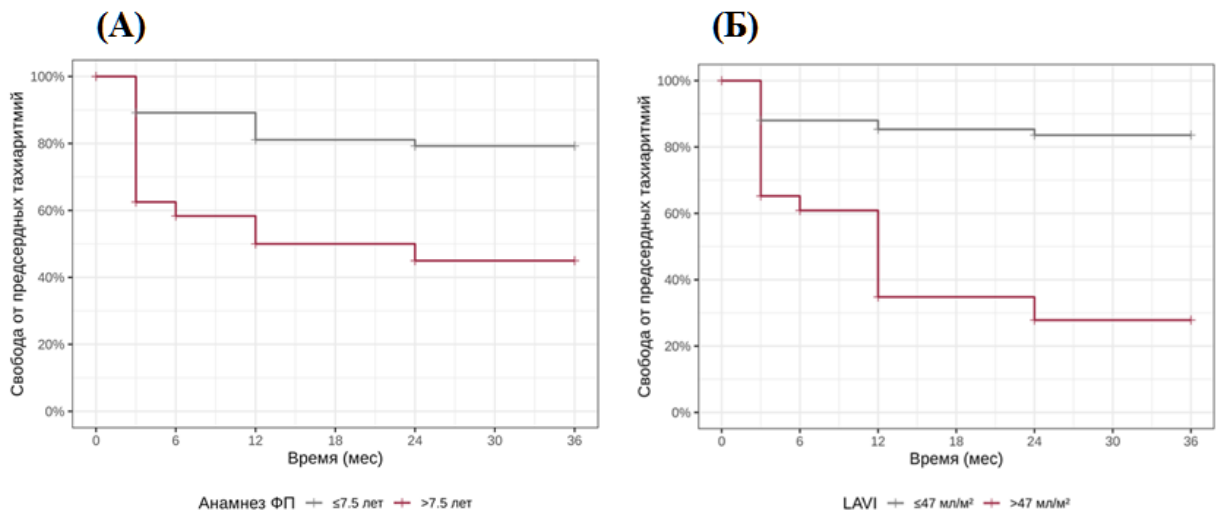


Рисунок 5. ROC-кривые для (А) длительности анамнеза ФП и (Б) показателя LAVI в качестве предикторов рецидива предсердных тахиаритмий после торакоскопической абляции



Период	≤ 7,5 лет (n=76)	> 7,5 лет (n=24)
3	89,2 [82,4; 96,6]	62,5 [45,8; 85,2]
6	89,2 [82,4; 96,6]	58,3 [41,6; 81,8]
12	81,1 [72,6; 90,5]	50,0 [33,5; 74,6]
24	79,2 [70,4; 89,2]	45,0 [28,7; 70,6]
36	79,2 [70,4; 89,2]	45,0 [28,7; 70,6]

Период	LAVI ≤47 мл/м² (n=64)	LAVI >47 мл/м² (n=23)
3	88,0 [80,9; 95,7]	65,2 [48,4; 87,9]
6	88,0 [80,9; 95,7]	60,9 [43,9; 84,5]
12	85,3 [77,7; 93,7]	34,8 [19,9; 60,9]
24	83,6 [75,5; 92,6]	27,8 [13,7; 56,6]
36	83,6 [75,5; 92,6]	27,8 [13,7; 56,6]

Рисунок 6. Кривая выживаемости Каплан-Майера свободы от предсердных тахиаритмий в зависимости от (А) длительности анамнеза ФП (лет) и (Б) показателя LAVI мл/м²

Длительность анамнеза ФП является статистически значимым предиктором возврата предсердных тахиаритмий. Увеличение анамнеза ФП на 1 год ассоциировано с увеличением риска возврата аритмии в 1,07 раз [ДИ 95%: 1,01; 1,14, p=0,0374].

Длительность анамнеза ФП более 7,5 лет ассоциирована с увеличением риска в 3,46 раза [ДИ 95%: 1,64; 7,29,  $p=0,0018$ ] (**Рисунок 5 (А)**). При длительности ФП менее 7,5 лет эффективность ТА в отдаленном периоде наблюдения составила 79,2% (**Рисунок 6 (А)**).

Показатель LAVI также является статистически значимым предиктором рецидива предсердных тахикардий после ТА непароксизмальных форм ФП. Увеличение LAVI на 1 мл/м<sup>2</sup> ассоциировано с увеличением риска возврата аритмии в 1,95 раз [ДИ 95%: 1,49; 2,56,  $p < 0,001$ ] (**Рисунок 5 (Б)**). Свобода от предсердных тахикардий после ТА через 3 года при LAVI менее 47 мл/м<sup>2</sup> составила 83,6% (**Рисунок 6 (Б)**).

Таким образом, ТА по схеме «Box lesion» с одномоментной ампутацией ушка ЛП является перспективным минимальноинвазивным методом лечения непароксизмальных форм ФП. Данный подход в лечении устойчивых форм ФП обеспечивает не только сохранение СР в долгосрочном периоде наблюдения, но и способен обеспечивать профилактику развития тромбоэмболических событий в отдаленном периоде наблюдения, что требует проведения последующих многоцентровых рандомизированных исследований.

## ВЫВОДЫ

1. Видеоассистированная торакоскопическая абляция ЛП по схеме «Box lesion» с одномоментной ампутацией ушка ЛП является перспективным направлением в лечении непароксизмальных форм ФП с достижением синусового ритма у 70,7% пациентов, при среднем периоде наблюдения  $2,8 \pm 0,7$  лет. Лучший показатель свободы от предсердных тахикардий был достигнут в группе пациентов с персистирующей формой ФП - 78% против 63% в группе пациентов с длительно персистирующей формой ФП ( $p=0,037$ ).
2. Торакоскопическая абляция совместно с антиаритмической терапией в отдаленном периоде наблюдения обеспечивает статистически значимую профилактику возврата предсердных тахикардий у пациентов с непароксизмальными формами ФП, с достижением синусового ритма в 93,0% случаев против 62,3% после отмены антиаритмической терапии ( $p < 0,001$ ).
3. Ампутация ушка ЛП эндостеплером при торакоскопических абляциях является перспективным направлением в профилактике развития тромбоэмболических событий у пациентов с непароксизмальными формами ФП с возможностью отмены антикоагулянтной терапии у 69/100 (69%) пациентов при регистрации устойчивого синусового ритма.
4. Дополнительные катетерные абляции при возврате предсердных тахикардий способны повысить эффективность торакоскопической абляции непароксизмальных форм ФП до 86,9%.



5. Достоверными факторами риска возврата предсердных тахикардий у пациентов с непароксимальными формами ФП после торакоскопической абляции являются анамнез ФП более 7,5 лет [ОР=3,46; 95% ДИ: 1,64; 7,29,  $p=0,0018$ ] и LAVI более 47 мл/м<sup>2</sup> [ОР=6,1; 95% ДИ: 2,86; 13,01,  $p < 0,001$ ].

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При определении показаний к торакоскопической абляции пациентам с непароксимальными формами ФП следует оценивать морфофункциональное состояние левого предсердия по данным трансторакальной эхокардиографии и общий анамнез ФП.
2. Торакоскопическую абляцию непароксимальных форм ФП необходимо дополнять ампутацией ушка ЛП, с целью профилактики развития тромбоэмболических событий в отдаленном периоде наблюдения.
3. Для повышения безопасности и эффективности ампутации ушка левого предсердия эндостеплером не рекомендовано пережимать и подтягивать ушко левого предсердия в области его основания из-за тонкостенной структуры миокарда.
4. При формировании верхней линии «Box lesion» необходимо обеспечивать достижение высоких показателей импеданса в течение 5-7 секунд с проведением не менее 2-3 аппликаций, с целью обеспечения профилактики прорыва возбуждения в области верхней линии «Box lesion».
5. Пациентам с непароксимальными формами ФП после торакоскопической абляции необходимо продолжать прием антиаритмической терапии с целью профилактики возврата предсердных тахикардий в отдаленном периоде наблюдения.

### **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ В ЖУРНАЛАХ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ ВАК**

1. Ревишвили А.Ш., Таймасова И.А., Артюхина Е.А., Малышенко Е.С., Новиков М.В., Стребкова Е.Д. Среднесрочные результаты торакоскопического и гибридного лечения фибрилляции предсердий. Вестник аритмологии. 2021;28(3): 5-12. <https://doi.org/10.35336/VA-2021-3-5-12>.
2. Ревишвили А.Ш., Кадырова М., Попов В.А., Малышенко Е.С., Кармазановский Г.Г., Стребкова Е.Д., Широков В.С., Новиков М.А., Ялова Е.В., Таймасова И.А. Влияние индексируемого объема левого предсердия на эффективность торакоскопического лечения фибрилляции предсердий. Медицинская визуализация. 2022;26(3):22-33. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1162>.
3. Артюхина Е.А., Стребкова Е.Д., Ревишвили А.Ш. Этапный подход лечения пациента с ишемической болезнью сердца и желудочковыми аритмиями. Российский кардиологический журнал. 2019;(3):101-106. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-3-101-106>.

4. Малышенко Е.С., Артюхина Е.А., Стребкова Е.Д., Ревешвили А.Ш. Устранение правостороннего дополнительного предсердно-желудочкового соединения с использованием видеоторакоскопического подхода после неэффективной многократной катетерной абляции: клиническое наблюдение. Вестник аритмологии. 2022;29(4):61-65. <https://doi.org/10.35336/VA-2022-4-09>.
5. Кадырова М.В., Ревешвили А.Ш., Стребкова Е.Д., Широков В.С., Ялова Е.В., Кармазановский Г.Г. Лучевые методы оценки функции левого предсердия при фибрилляции предсердий (Обзор литературы). Журнал Диагностическая и интервенционная радиология. 2022; 16(4); 46-60. <https://doi.org/10.25512/DIR.2022.16.4.05>.
6. Ревешвили А.Ш., Кадырова М., Стребкова Е.Д., Малышенко Е.С., Новиков М.А., Ялова Е.В., Бабаджанова К.А., Бондурко К.Э., Кармазановский Г.Г. Ампутация ушка левого предсердия с использованием эндостеплера при торакоскопической абляции фибрилляции предсердий. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2023;12(1):58-71. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2023-12-1-58-71>.
7. Стребкова Е.Д., Ревешвили А.Ш., Малышенко Е.С., Артюхина Е.А., Попов В.А., Новиков М.А., Ялова Е.В., Бондурко К.Э., Кармазановский Г.Г., Кадырова М. Отдаленные результаты торакоскопического лечения фибрилляции предсердий. Вестник аритмологии. 2023;30(2):59-69. <https://doi.org/10.35336/VA-2023-2-08>.
8. Ревешвили А.Ш., Артюхина Е.А., Стребкова Е.Д., Малышенко Е.С., Кадырова М. Эволюция торакоскопического лечения фибрилляции предсердий: от становления до современного этапа. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2023;12(2):107-121. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2023-12-2-107-121>.
9. Ревешвили А.Ш., Стребкова Е.Д., Артюхина Е.А., Малышенко Е.С., Новиков М.А., Кадырова М. Эффективность торакоскопического лечения непароксизмальных форм фибрилляции предсердий. Вестник аритмологии. <https://doi.org/10.35336/VA-1160>.
10. Кадырова М., Ялова Е.В., Шебзухова Ф.С., Боташева А.А., Стребкова Е.Д., Кармазановский Г.Г., Ревешвили А.Ш. Современные методы эхокардиографической оценки функционального состояния левого предсердия при фибрилляции предсердий. Медицинская визуализация. 2023;27(3):24-40. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1360>.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

ААТ – антиаритмическая терапия

ИВЛ – искусственная вентиляция легких

КА – катетерная абляция

ЛВ – легочные вены

ЛП – левое предсердие

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

НОАК – новые оральные антикоагулянты

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

СР – синусовый ритм

ТА – торакоскопическая абляция

ТИА – транзиторная ишемическая атака

ТТ ЭхоКГ – трансторакальная эхокардиография

УЛВ – устья легочных вен

ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка

ФК – функциональный класс

ФП – фибрилляция предсердий

ХСН – хроническая сердечная недостаточность

ЧП ЭхоКГ – чреспищеводная эхокардиография

ЭКГ – электрокардиограмма

ХМ ЭКГ – холтеровское мониторирование электрокардиограммы

EHRA – European Heart Rhythm Association (Европейская Ассоциация Сердечного Ритма)

MACE – Major adverse cardiovascular events (основные неблагоприятные сердечно-сосудистые события)

LAVI – Left Atrial Volume Index (Объем левого предсердия индексируемый к площади поверхности тела)

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