

<https://doi.org/10.35336/VA-2021-3-5-12>

## СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТОРАКОСКОПИЧЕСКОГО И ГИБРИДНОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

**А.Ш.Ревшвили, И.А.Таймасова, Е.А.Артюхина, Е.С.Мальшенко, М.В.Новиков, Е.Д.Стребкова**  
*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского»  
Минздрава России, Москва, Большая Серпуховская ул. 27.*

**Цель.** Оценить эффективность и безопасность торакоскопической и гибридной методики у пациентов с различными формами фибрилляции предсердий (ФП).

**Материал и методы.** Проанализированы результаты торакоскопической абляции 87 пациентов с ФП: 27 (31%) с пароксизмальной формой, 15 (17%) - с персистирующей, 45 (52%) - с длительно персистирующей формой в сроке наблюдения 18,6±6,7 мес. Воздействия по типу «Box-Lesion» и ампутация ушка левого предсердия (УЛП) выполнены у 69 (79,3%) пациентов, «Box Lesion» без ампутации УЛП у 12 (13,7%). Шести пациентам полный протокол операции выполнить не удалось в связи с техническими особенностями. При регистрации предсердной тахикардии больше 30 секунд после 3-месячного «слепого» периода пациентам выполнялось гибридное катетерное вмешательство.

**Результаты.** Свобода от предсердных аритмий в группе пароксизмальной формы ФП была достигнута у 84% пациентов (21 из 25), в группе персистирующей формы - у 60% пациентов (9 из 15), в группе длительно персистирующей формы - у 78% (32 из 41) при данном сроке наблюдения. В структуре послеоперационных предсердных тахикардий рецидив ФП составил 5 (6,25%), типичное трепетание предсердий (ТП) - 3 (3,75%), атипичное левопредсердное ТП - 10 (12,5%). Средний индекс объема ЛП пациентов со стабильным синусовым ритмом составил 64,6±11,3 мл/м<sup>2</sup> против 74,65±15,4 мл/м<sup>2</sup> в группе предсердных тахикардий (t-критерий Стьюдента 0,53, p=0,6). Данным пациентам выполнено гибридное вмешательство. При сроке наблюдения 15,9±10,9 месяцев стабильный синусовый ритм сохранялся у 15 (83,3%) пациентов. Общий показатель интра- и послеоперационных осложнений торакоскопической абляции составил 5,7%.

**Заключение.** Торакоскопический и гибридный подходы являются эффективными методами лечения различных форм ФП.

**Ключевые слова:** торакоскопическая абляция; гибридное лечение; фибрилляция предсердий; катетерная абляция; box lesion

**Конфликт интересов:** отсутствует

**Рукопись получена:** 16.07.2021 **Исправленная версия получена:** 15.09.2021 **Принята к публикации:** 16.09.2021

**Ответственный за переписку:** Ирина Азатовна Таймасова, E-mail: [irina-tame@yandex.ru](mailto:irina-tame@yandex.ru)

А.Ш.Ревшвили - ORCID ID 0000-0003-1791-9163, И.А.Таймасова - ORCID ID 0000-0002-9280-9063, Е.А.Артюхина - ORCID ID 0000-0001-7065-0250, Е.С.Мальшенко - ORCID ID 0000-0002-1572-3178, М.В.Новиков - ORCID ID 0000-0001-7671-6652, Е.Д.Стребкова - ORCID ID 0000-0001-5837-7255

**Для цитирования:** Ревшвили АШ, Таймасова ИА, Артюхина ЕА, Мальшенко ЕС, Новиков МВ, Стребкова ЕД. 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>.

## MID-TERM OUTCOMES OF THORACOSCOPIC AND HYBRID THERAPY OF ATRIAL FIBRILLATION

**A.Sh.Revishvili, I.A.Taimasova, E.A.Artyukhina, E.S.Malishenko, M.V. Novikov, E.D.Strebkova**  
*A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Russia, Moscow, 27 Bolshaya Serpukhovskaya str.*

**Aim.** To evaluate the efficacy and safety of thoracoscopic and hybrid techniques in patients with various forms of atrial fibrillation (AF).

**Methods.** The results of thoracoscopic ablation of 87 patients with AF were analyzed: 27 (31%) with paroxysmal form, 15 (17%) - with persistent, 45 (52%) - with long-term persistent form at follow-up 18.6±6.7 months. “Box-Lesion” treatments and amputation of left atrial appendage (LAA) were performed in 69 (79.3%) patients, “Box Lesion” without LAA amputation in 12 (13.7%). When atrial tachycardia was recorded for more than 30 seconds after a 3-month “blind” period, patients underwent hybrid catheter intervention.

**Results.** Freedom from atrial arrhythmias in the group of paroxysmal AF was achieved in 84% of patients (21 of 25), in the group of persistent form - in 60% of patients (9 of 15), in the group of long-term persistent form - in 78% (32 of 41) at a given observation period. In the structure of postoperative atrial tachycardia, AF recurrence was 5 (6.25%), typical atrial flutter (AFL) - 3 (3.75%), atypical AFL - 10 (12.5%). The mean LA volume index in patients with stable sinus rhythm was 64.6±11.3 ml/m<sup>2</sup> versus 74.65±15.4 ml/m<sup>2</sup> in the atrial tachycardia group (Student’s t-test 0.53, p = 0.6). These patients

underwent a hybrid intervention. At a follow-up period of 15.9±10.9 months, a stable sinus rhythm was maintained in 15 (83.3%) patients. The overall rate of intra- and postoperative complications of thoracoscopic ablation was 5.7%.

**Conclusion.** Thoracoscopic and hybrid approaches are effective methods for various forms of AF treatment.

**Key words:** thoracoscopic ablation; hybrid treatment; atrial fibrillation; catheter ablation; box lesion

**Conflict of Interests:** none

**Received:** 16.07.2021 **Revision received:** 15.09.2021 **Accepted:** 16.09.2021

**Corresponding author:** Irina Taimasova, E-mail: irina-tame@yandex.ru

A.Sh.Revishvili - ORCID ID 0000-0003-1791-9163, I.A.Taimasova - ORCID ID 0000-0002-9280-9063, E.A.Artyukhina - ORCID ID 0000-0001-7065-0250, E.S.Malishenko - ORCID ID 0000-0002-1572-3178, M.V. Novikov - ORCID ID 0000-0001-7671-6652, E.D.Strebkova - ORCID ID 0000-0001-5837-7255

**For citation:** Revishvili AS, Taimasova IA, Artyukhina EA, Malishenko ES, Novikov MV, Strebkova ED. Mid-term outcomes of thoracoscopic and hybrid therapy of atrial fibrillation. *Journal of Arrhythmology*. 2021;28(3): 5-12. <https://doi.org/10.35336/VA-2021-3-5-12>.

Фибрилляция предсердий (ФП) является наиболее часто встречающимся нарушением ритма сердца, характеризующимся высоким риском развития тромбэмболических осложнений, прогрессирующей дисфункцией левого желудочка и развитием сердечной недостаточности. Распространенность ФП составляет около 33 млн. человек по всему миру, причем около половины всех пациентов с ФП имеют непароксизмальные формы [1, 2]. Вследствие высокой и повсеместной распространенности, высокого уровня заболеваемости, а также тяжести осложнений, разработка эффективных стратегий лечения ФП является актуальной проблемой в медицинском сообществе. У пациентов, резистентных к медикаментозной терапии, широко используются различные катетерные методики лечения ФП [3]. При пароксизмальных формах ФП эффективность катетерной методики может достигать 80-83%, но данный показатель при персистирующих формах составляет лишь 22-40% после однократной катетерной изоляции легочных вен (ЛВ) [3-6]. Таким образом, для поддержания синусового ритма в отдаленном периоде пациентам с персистирующими формами ФП необходимы повторные процедуры катетерной абляции [7].

В качестве альтернативы катетерной абляции в кардиохирургическую практику введен разработанный R.K. Wolf et al. метод минимально инвазивной эпикардиальной изоляции ЛВ [8]. В последующем методика подвергалась модификациям, что привело к разработке торкоскопической эпикардиальной изоляции ЛВ и задней стенки левого предсердия (ЛП) [9-12].

Целью данного исследования является оценка эффективности и безопасности торкоскопической методики у пациентов с различными формами ФП в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах. При регистрации предсердных аритмий после торкоскопического лечения ФП пациентам выполнялось катетерное вмешательство с целью последующего анализа результатов гибридного метода лечения ФП.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены 87 пациентов (64 - мужчины, 23 - женщины) с различными формами ФП: 27

(31%) с пароксизмальной формой, 15 (17%) - с персистирующей, 45 (52%) - с длительно персистирующей формой. Средний возраст пациентов составил 57,1±9,2 лет, средний индекс массы тела 29,5±5,6, средняя фракция выброса левого желудочка 59,8±7,1%, средний объем ЛП 159,2±39,2 мл. В связи с неэффективностью антиаритмической терапии (ААТ) и сохранением на фоне нее симптоматики ФП (mEHRA>2 баллов) пациентам была выполнена торкоскопическая абляция. Двадцати семи (31%) пациентам ранее выполнялись интервенционные катетерные вмешательства по поводу ФП (табл. 1).

**Таблица 1.**  
**Клиническая характеристика пациентов, которым была выполнена торкоскопическая абляция фибрилляции предсердий**

Характеристика пациентов	Значение
Количество пациентов, n (м/ж)	87 (64/23)
Средний возраст, лет	57,1±9,2
Пароксизмальная ФП, n (%)	27 (31)
Средняя длительность, лет	6,4±4,0
Персистирующая ФП, n (%)	15 (17)
Средняя длительность, месяцев	7,6±3,1
Длительно персистирующая ФП, n (%)	45 (52)
Средняя длительность, лет	3,3±2,4
Средний ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	29,5±5,6
Средний объем ЛП, мл	159,2±39,2
Средняя ФВ ЛЖ, %	59,8±7,1
Тип катетерного вмешательства	
Всего, n (%)	27 (31%)
РЧА ЛВ, n (%)	17 (19,5%)
РЧА КТИ, n (%)	3 (3,4%)
РЧА ЛВ+КТИ, n (%)	3 (3,4%)
Криобаллонная изоляция ЛВ, n (%)	4 (8%)

Примечание: ФП - фибрилляция предсердий, ИМТ - индекс массы тела, ЛП - левое предсердие, ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка, РЧА - радиочастотная абляция, ЛВ - легочные вены, КТИ - каватрикуспидальный истмус

Перед вмешательством пациентам выполнялись клинично-инструментальные и лабораторные методы исследования, включающие 12-канальную электрокардиографию (ЭКГ), суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, коронароангиографию, мультиспиральную компьютерную томографию ЛП и ЛВ. Для исключения сопутствующей кардиальной патологии всем пациентам выполнялась трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ). Для исключения наличия тромбов в ушке ЛПП (УЛП) в течение 24 часов перед вмешательством пациентам выполнялась чреспищеводная ЭхоКГ. Перед процедурой пациенты были переведены с пероральных антикоагулянтов на нефракционированный гепарин.

#### Техника торакоскопической абляции

Перед торакоскопической абляцией у пациентов с эпизодами брадисистолии при длительно-персистирующей ФП или выраженной брадикардией выполнялось позиционирование многополюсного диагностического электрода в коронарный синус в условиях рентген-операционной. Торакоскопическая абляция проводилась в условиях кардиохирургической операционной под эндотрахеальным наркозом с отдельной интубацией легких. Техника операции заключалась в выполнении воздействий по типу «Box Lesion», которые включают в себя антральную изоляцию правых и левых ЛВ, линию по крыше ЛПП - верхнюю линию «Box», линию по задней стенке ЛПП - нижнюю линию «Box». Процедура завершалась ампутацией УЛП.

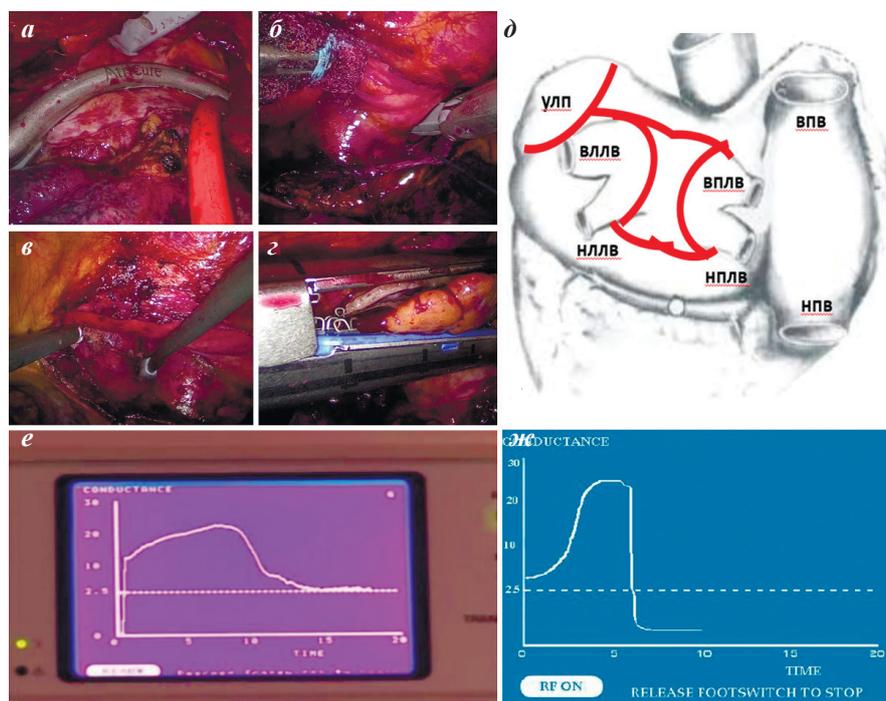


Рис. 1. Этапы операции: а - выполнение эпикардальной абляции левых легочных вен, б - выполнение верхней линии «box», в - выполнение нижней линии «box», г - ампутация ушка левого предсердия с помощью эндостеплера, д - схематичное изображение операции, е - графическое изображение падения импеданса ткани во время абляции, ж - схематическое изображение снижения проводимости ткани, где УЛП - ушко левого предсердия, ЛВЛВ - левая верхняя легочная вена, ЛНЛВ - левая нижняя легочная вена, ПЛЛВ - правая верхняя легочная вена, ПНЛВ - правая нижняя легочная вена, ВПВ - верхняя полая вена, НПВ - нижняя полая вена.

Процедура торакоскопической абляции выполнялась с использованием билатерального доступа в 3, 4 и 5 межреберьях по передней и средней подмышечным линиям. После установки торакоскопических портов справа выполнялась перикардиотомия выше диафрагмального нерва. Далее выделялись косой и поперечный синусы перикарда. За ЛВ заводился проводник, по которому проводилась бранша биполярного электрода (Synergy Ablation Clamp, AtriCure). Далее выполнялась серия радиочастотных (РЧ) аппликаций (до 28,5 Вт) до регистрации снижения проводимости ткани, отображаемой на панели системы AtriCure в реальном времени (суммарно 10 РЧ-аппликаций), после чего выполнялись воздействия по крыше и задней стенке ЛВ при помощи линейного аппликатора (CoolRail Linear Pen, AtriCure) (до 30 Вт). Аналогичным способом выполнялся доступ к левым ЛВ путем пересечения перикарда ниже диафрагмального нерва. Далее вокруг левых ЛВ выполнялась серия РЧ-воздействий до снижения проводимости ткани, а также завершались верхняя и нижняя линии «Box». Финальным этапом выполнялась ампутация ушка ЛПП (рис. 1).

Далее производилось считывание и оценка сигналов с зон изоляции с помощью электрода Transpolar Pen (AtriCure). После электрической кардиоверсии на синусовом ритме выполнялась проверка блока входа и выхода в изолированных ЛВ и задней стенке ЛПП: электрод Transpolar Pen (AtriCure) позиционировался в зоны изоляции, после чего проводилась стимуляция с последующей оценкой наличия проведения стимула на ЛПП на мониторе ЭКГ и блока системы AtriCure (рис. 2). При отсутствии проведения стимула на ЛПП блок выхода считался верифицированным. Средняя длительность процедуры составила  $277 \pm 65,3$  мин. Изоляция ЛВ и задней стенки была достигнута у всех пациентов.

#### Послеоперационный период

Пациенты были выписаны с рекомендациями о приеме антиаритмической и антикоагулянтной терапии. Визиты были назначены на 3, 6 и 12 месяцев после процедуры, во время которых оценивался клинический статус, выполнялись 12-канальная ЭКГ, а также суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру. Средний срок наблюдения составил  $18,3 \pm 9,8$  месяцев.

#### Конечные точки

Первичной конечной точкой являлась свобода от предсердных тахикардий в течение 12 месяцев после торакоскопической абляции. Свобода от предсердных тахикардий расценивалась, как свобода от ФП,

трепетания предсердий (ТП) и предсердной эктопической тахикардии длительностью дольше 30 секунд по данным суточного мониторирования ЭКГ по Холтеру. Первые 3 месяца после торакоскопической абляции считались «слепым периодом» наблюдения. Вторичной конечной точкой являлась безопасность торакоскопического вмешательства, которая оценивалась путем анализа осложнений, связанных с процедурой в раннем и отдаленном послеоперационных периодах.

#### Статистическая обработка

Результаты представлены в виде средних значений и стандартных отклонений, а также в виде абсолютных значений и процентов. Оценка свободы от аритмий проводилась с помощью метода Каплана-Майера. Оценка достоверности различий проводилась с помощью t-критерия Стьюдента.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего торакоскопическая абляция была выполнена на 87 пациентам. Шести пациентам полный протокол операции выполнить не удалось в связи с техническими особенностями. Анализ эффективности проводился у 81 пациента. Воздействия по типу «Box-Lesion» и ампутация УЛП выполнены у 69 (79,3%) пациентов, «Box Lesion» без ампутации УЛП вследствие малых размеров, оцененных интраоперационно, у 12 (13,7%) (табл. 2). У 3 (3,4%) пациентов с персистирующими формами ФП ритм восстановился во время выполнения эпикардиальной абляции. Остальным пациентам с целью восстановления синусового ритма выполнялась электрическая кардиоверсия. Одному пациенту восстановить синусовый ритм не удалось.

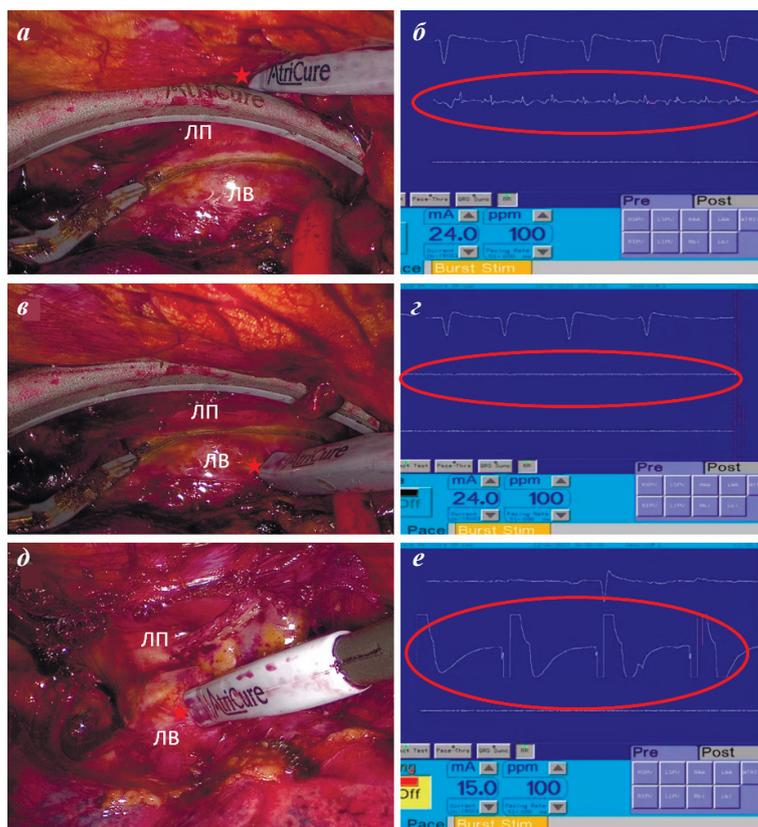
**Первичная конечная точка.** По истечению раннего послеоперационного периода (7 суток) у 75 (92,5%) пациентов сохранялся стабильный синусовый ритм. По истечению 3-месячного «слепого периода» стабильный синусовый ритм регистрировался у 65 (80,2%) согласно суточному мониторингованию ЭКГ по Холтеру. Первичная конечная точка (свобода от предсердных тахикардий в течение 12 месяцев после вмешательства) была достигнута у 62 (76,5%) пациентов (рис. 3).

Свобода от предсердных аритмий в группе пароксизмальной формы ФП была достигнута у 84% пациентов (21 из 25), в группе персистирующей формы - у 60% пациентов (9 из 15), в группе длительно персистирующей формы - у 78% (32 из 41) при данном сроке наблюдения (рис. 4). Так же проведена оценка результатов торакоскопической абляции у пациентов с ранее выполненными катетерными вмешательствами в анамнезе. Согласно полученным данным, свобода от предсердных тахикардий в данной группе пациентов составила 73,1% (19 из 26) при сроке наблюдения 12 месяцев, тогда как данный показатель в группе первичных пациентов составил 79,6% (43 из 54).

В структуре послеоперационных предсердных тахикардий рецидив ФП составил 5 (6,25%), типичное ТП - 3,75% (3), атипичное левопредсердное трепетание предсердий (ТП) - 10 (12,5%) (табл. 2).

По истечении «слепого периода» данным пациентам вторым этапом выполнена катетерная абляция предсердных тахикардий с построением вольтажных карт ЛП. У всех пациентов ЛВ были полностью изолированы. При оценке линий «Box» у 10 (55,5%) пациентов отмечались зоны прорыва возбуждения в области верхней линии «Box» по крыше ЛП. Пациентам с атипичным ТП выполнялось построение активационной карты ЛВ с последующей абляцией критических зон тахикардии и восстановлением синусового ритма. Выявлено, что у 3 (16,6%) пациентов критической зоной абляции являлась несостоятельная верхняя линия «Box», у 3 (16,6%) атипичное ТП имело перимитральный характер: купирование ТП произошло при выполнении передней линии к МК (2 пациента) либо линии по митральному истмусу (1 пациент) (рис. 5). Пациентам с типичным ТП выполнялась РЧ абляция кавотрикуспидального истмуса. При сроке наблюдения 15,9±10,9 месяцев стабильный синусовый ритм сохранялся у 15 (83,3%) пациентов.

При анализе данных инструментальных методов обследования выявлено, что средний объем ЛП пациентов, сохраняющих стабильный синусовый ритм со-



**Рис. 2. Этапы операции:** а - регистрация сигналов с левого предсердия (ритм фибрилляции предсердий - б), в - регистрация сигналов с зоны изолированных легочных вен (изолиния, блок входа - г), д - стимуляция зоны изолированных легочных вен после электрической кардиоверсии (блок выхода - е), звездочкой обозначены зоны регистрации активности, где ЛП - левое предсердие, ЛВ - легочные вены.

ставил  $148,8 \pm 37,2$  мл. Средний объем ЛП пациентов, у которых зарегистрированы предсердные тахикардии в послеоперационном периоде составил  $182,3 \pm 38,9$  мл (t-критерий Стьюдента 0,62,  $p=0,53$ ). Средний индекс объема ЛП пациентов со стабильным синусовым ритмом составил  $64,6 \pm 11,3$  мл/м<sup>2</sup> против  $74,65 \pm 15,4$  мл/м<sup>2</sup> в группе предсердных тахикардий (t-критерий Стьюдента 0,53,  $p=0,6$ ).

#### Вторичная конечная точка

Двум (2,25%) пациентам полный объем торакоскопической абляции выполнить не удалось из-за выраженного спаечного процесса в левой плевральной полости. Интраоперационное кровотечение развилось у 4 (4,5%) пациентов с последующим выполнением стернотомии, ушиванием дефектов и конверсии в криомодификацию операции «Лабиринт». Смерть в раннем послеоперационном периоде наступила у одного пациента после конверсии вследствие прогрессирования синдрома полиорганной недостаточности. Осложнения были связаны с освоением методики установки портов и «обхода» ЛВ с помощью устройства Synergy Ablation Clamp. На последующих сериях торакоскопических операций осложнений отмечено не было. Данные пациенты были исключены из анализа эффективности методики. Таким образом, общий показатель интра- и послеоперационных осложнений составил 5,7%.

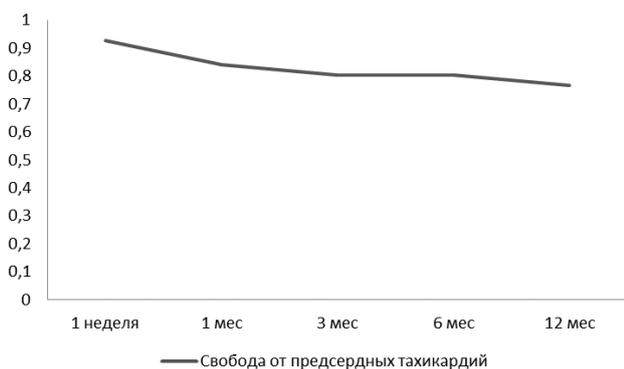


Рис. 3. Кривая Каплана-Майера, демонстрирующая свободу от предсердных тахикардий после торакоскопической абляции.

Таблица 2.

Характеристика техники операции торакоскопической абляции и предсердных тахикардий, зарегистрированных в послеоперационном периоде

Техника операции	Количество
«Box-Lesion» и ампутация УЛП, n (%)	69 (79,3)
«Box-Lesion», n (%)	12 (13,7)
Тип предсердной тахикардии	
ФП, n (%)	5 (6,25)
Типичное ТП, n (%)	3 (3,75)
Атипичное ТП, n (%)	10 (12,5)
Повторные РЧА*, n (%)	3 (1%)

Примечание: УЛП - ушко левого предсердия, ТП - трепетание предсердий, ФП - фибрилляция предсердий, РЧА - радиочастотная абляция, \* - после катетерной абляции.

## ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Первой успешной хирургической методикой лечения ФП является операция «Лабиринт», разработанная J.Sox et al. в 1987 году [13]. Операция обеспечивала достаточно высокий процент свободы от ФП (более 95%), но наряду с эффективностью, выявлялись осложнения, связанные с инвазивностью процедуры [14]. Несмотря на многократные модификации методики, сложность хирургического пособия, необходимость в искусственном кровообращении и пережатии аорты ограничивали ее применение у пациентов с «изолированными» ФП [15-17]. G.Nasso et al были представлены результаты эпикардиальной РЧ-изоляции ЛВ с использованием правостороннего миниторакотомного доступа [18]. В 2005 году группой исследователей во главе с R.K.Wolf была представлена техника минимально инвазивной видео-ассистированной торакоскопической билатеральной эпикардиальной изоляции ЛВ и ампутации ушка левого предсердия [8]. Свобода от ФП была обеспечена в 91,3% случаев, свобода от ААТ - 65,2% случаев. Данная методика была признана перспективной, что привело к появлению многочисленных исследований, целью которых была оценка эффективности и безопасности процедуры [10, 12, 19, 20]. Помимо изоляции ЛВ многими исследователями также подчеркивалась значимость изоляции задней стенки ЛП, особенно при его дилатации, которая часто наблюдается у пациентов с персистирующими формами ФП [21-23]. Таким образом, помимо изоляции ЛВ в методику торакоскопической абляции была включена изоляция задней стенки ЛП [25, 26].

По мере накопления клинического опыта, оценка результатов торакоскопической методики публиковалась в ряде систематических исследований и мета-анализов [27, 28]. Согласно представленным данным, результаты процедуры оказывались весьма разнородными. Эффективность данной методики у пациентов с персистирующей формой колебалась от 68% до 80%, а с длительно персистирующей - от 25% до 72% при 12-месячном сроке наблюдения. В 2019 году C. van Laar et al был опубликован систематический анализ результатов торакоскопической абляции у 475 пациентов, выполненной в 3 центрах. У 36% пациентов была диагностирована персистирующая форма, у 12,4% - длительно персистирующая ФП. При среднем сроке наблюдения  $20 \pm 9$  месяцев, свобода от предсердных тахикардий при использовании ААТ была обеспечена 72,7% пациентов с пароксизмальной формой ФП, 68,9% - с персистирующей формой, 54,2% - с длительно персистирующей формой ФП. Среди пациентов с персистирующей формой ФП, не использующих ААТ, синусовый ритм сохранялся лишь у 61,2%, а с длительно персистирующей ФП - у 48,5% [29]. Одними из факторов возникновения предсердных тахикардий в послеоперационном периоде являются высокие показатели индекса массы тела и объема ЛП, так как увеличенные размеры ЛП, а также эпикардиальные жировые прослойки могут препятствовать формированию трансмурального повреждения и приводить к ре-

коннекции [30-33]. В данном исследовании срыв ритма так же наблюдался у пациентов с более высокими объемными показателями ЛП (64,6±11,3 мл/м<sup>2</sup> в группе пациентов со стабильным синусовым ритмом против 74,65±15,4 мл/м<sup>2</sup> в группе предсердных тахикардий (t-критерий Стьюдента 0,53, p=0.6)).

Безопасность процедуры торакоскопической абляции была оценена в исследовании L.M.Vos et al [34]. В период с 2007 по 2016 год по торакоскопической технике было прооперировано 558 пациентов, 57,4% из которых имели персистирующие формы ФП. В качестве первичной конечной точки взято общее количество осложнений в течение 30 дней после процедуры. В качестве вторичной конечной точки: количество интра- и послеоперационных больших и малых осложнений. Первичная конечная точка была достигнута в 17,9% случаев. Интраоперационные осложнения, такие как кровотечение, требующее конверсии, составили 2,3%. Большие послеоперационные осложнения, такие как тампонада сердца, пневмоторакс, острое нарушение мозгового кровообращения, имплантация электрокардиостимулятора, наблюдались в 3,2% случаев, малые - в 8,1%, смертность за время наблюдения составила 0,5%. В исследовании C. van Laar et al. процент серьезных неблагоприятных событий в течение 30 дней после процедуры составил 4,8%, смертность - 1,7% [29]. Общий показатель интра- и послеоперационных осложнений в данном исследовании составил 5,7%, кровотечение с последующей конверсией развилось у 4,5% пациентов, показатель смертности составил 1,1%, что не противоречит данным мировой литературы.

Ограничением нашего исследования являлось разное количество пациентов в группах персистирующей и длительно персистирующей форм ФП, а так же в группах первичных пациентов и пациентов после предшествующих катетерных вмешательств. Необходимо дальнейший набор пациентов в исследование.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно результатам данного исследования, общая эффективность процедуры торакоскопической изоляции ЛВ и задней стенки ЛП составила 76,5%. Наибольшая эффективность методики была продемонстрирована у пациентов

с пароксизмальной формой ФП. Предшествующие катетерные вмешательства по поводу ФП существенно не повлияли на результаты операции. Предрасполагающими факторами к возникновению атипичных ТП в послеоперационном периоде являлись несостоятельные линии «Вох», а именно линия по крыше ЛП, что может быть связано с увеличенными объемными показателями ЛП у данной группы пациентов. Эффективность гибридного подхода составила 83,3% при сроке наблюдения 12 месяцев. Согласно полученным данным, торакоскопическая абляция является безопасным методом лечения ФП, показатель осложнений составил 5,7%. Основываясь на результатах данного исследования, торакоскопический и гибридный подходы являются эффективными методами лечения различных форм ФП.

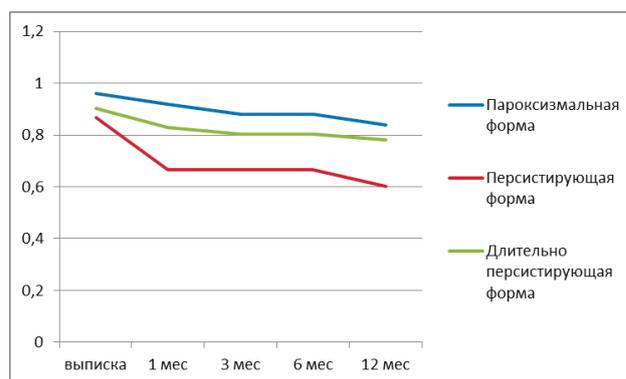


Рис. 4. Кривые Каплана-Мейера, демонстрирующие свободу от предсердных тахикардий после торакоскопической абляции в зависимости от формы фибрилляции предсердий.

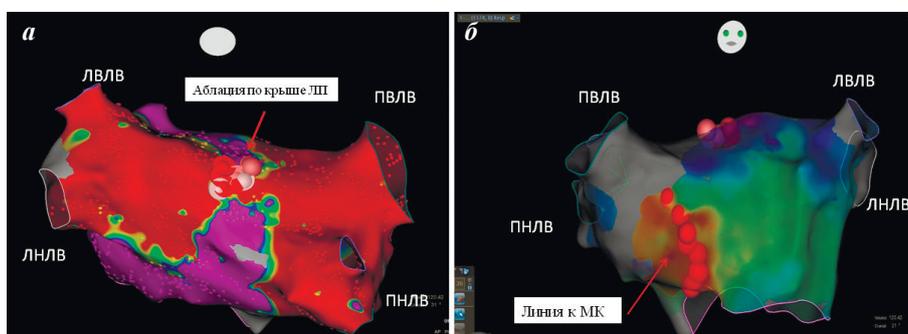


Рис. 5. Вольтажная карта (а) ЛП пациента после торакоскопической абляции (0,2-0,5 мВ), отмечается изоляция ЛВ, прорыв по крыше ЛП, где выполнена серия РЧ-воздействий; активационная карта ЛП (б), выполнена серия РЧ-воздействий к МК в зоне замедленного проведения тахикардии, где ЛП - левое предсердие, ЛВЛВ - левая верхняя легочная вена, ЛНЛВ - левая нижняя легочная вена, ПВЛВ - правая верхняя легочная вена, ПНЛВ - правая нижняя легочная вена, РЧ - радиочастотный, МК - митральный клапан.

## ЛИТЕРАТУРА

- Chugh R, Havmoeller K, Narayanan D, et al. World-wide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014;12(9): 837-847. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005119>.
- Zoni-Berisso M, Lercari F, Carazza T, et al. Epidemiology of atrial fibrillation: European perspective. *Clinical epidemiology*. 2014; 6(1): 213. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S47385>.
- Cosedis J, Johannessen A, Raatikainen P, et al. Radiofrequency ablation as initial therapy in paroxysmal atrial fibrillation. *New England Journal of Medicine*. 2012; 367(17): 1587-1595. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1113566>.
- Parkash R, Verma A, Tang A, et al. Persistent atrial fibrillation: current approach and controversies. *Current Opinion in Cardiology*. 2010;25(1): 1-7. <https://doi.org/>

- 10.1097/HCO.0b013e3283336d52.
5. Tilz R, Rillig A, Thum A-M, et al. Catheter ablation of long-standing persistent atrial fibrillation: 5-year outcomes of the Hamburg Sequential Ablation Strategy. *Journal of the American College of Cardiology*. 2012;60(19): 1921-1929. [https://doi.org/ 10.1016/j.jacc.2012.04.060](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.04.060).
6. Ganesan A, Shipp J, Brooks G, et al. Long-term outcomes of catheter ablation of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*. 2013;2(2): e004549. <https://doi.org/10.1161/JAHA.112.004549>.
7. Kirchhof P, Calkins H, et al Catheter ablation in patients with persistent atrial fibrillation. *European Heart Journal*. 2017; 38(1): 20-26. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw260>.
8. Wolf K, Schneeberger W, Osterday R, et al. Video-assisted bilateral pulmonary vein isolation and left atrial appendage exclusion for atrial fibrillation. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2005;130(3): 797-802. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.03.041>.
9. Pruitt C, et al. Totally endoscopic ablation of lone atrial fibrillation: initial clinical experience. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2006;81(4): 1325-1331. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.07.095>.
10. Koistinen J, Valtonen M, Savola J, et al. Thoracoscopic microwave ablation of atrial fibrillation. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2007; 6(6): 695-698. <https://doi.org/10.1510/icvts.2006.147942>.
11. Sirak J, Jones D, Sun B, et al. Toward a definitive, totally thoracoscopic procedure for atrial fibrillation. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2008;86(6): 1960-1964. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.07.066>.
12. Bagge L, Blomström P, Nilsson L, et al. Epicardial off-pump pulmonary vein isolation and vagal denervation improve long-term outcome and quality of life in patients with atrial fibrillation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2009;137(5): 1265-1271. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.12.017>.
13. Cox L, Schuessler B, D'Agostino Jr, et al. The surgical treatment of atrial fibrillation: III. Development of a definitive surgical procedure. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular surgery*. 1991;101(4): 569-583. PMID: 2008095.
14. Cox L, Schuessler B, Lappas G, et al. An 8 1/2-year clinical experience with surgery for atrial fibrillation. *Annals of Surgery*. 1996;224(3):267. <https://doi.org/10.1097/00000658-199609000-00003>.
15. Schaff V, Dearani A, Daly C, et al. Cox-Maze procedure for atrial fibrillation: Mayo Clinic experience. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2000;12(1): 30-37. [https://doi.org/10.1016/s1043-0679\(00\)70014-1](https://doi.org/10.1016/s1043-0679(00)70014-1).
16. Gaynor L, Diodato D, Prasad M, et al. A prospective, single-center clinical trial of a modified Cox maze procedure with bipolar radiofrequency ablation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2004;128(4): 535-542. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.02.044>.
17. Ревишвили АШ, Сергуладзе СЮ, Кваша БИ и др. Ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения «изолированных» форм фибрилляции предсердий с помощью радиочастотной модификации операции «Лабиринт-V». *Вестник аритмологии*. 2016;83: 23-31 [Revishvili AS, Serguladze SYu, Kvasha BI, et al. Early and late outcomes of surgical treatment of lone atrial fibrillation using radiofrequency modification of Maze procedure. *Journal of Arrhythmology*. 2016;(83): 23-31 (In Russ)].
18. Nasso G, Bonifazi R, Prete D, et al. Long-term results of ablation for isolated atrial fibrillation through a right minithoracotomy: toward a rational revision of treatment protocols. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2011;142(2): 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.04.009>.
19. Pruitt C, Lazzara R, Dworkin G, et al. Totally endoscopic ablation of lone atrial fibrillation: initial clinical experience. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2006;81(4): 1325-1331. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.07.095>.
20. Sirak J, Jones D, Sun B, et al. Toward a definitive, totally thoracoscopic procedure for atrial fibrillation. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2008;86(6): 1960-1964. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.07.066>.
21. Gillinov M, Bhavani S, Blackstone H, et al. Surgery for permanent atrial fibrillation: impact of patient factors and lesion set. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2006;82(2): 502-514. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.02.030>.
22. Cox L. Atrial fibrillation I: a new classification system. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular surgery*. 2003;123(6): 1686-1692. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2003.06.002>.
23. Wisser W, Seebacher G, Fleck T, et al. Permanent chronic atrial fibrillation: is pulmonary vein isolation alone enough? *The Annals of Thoracic Surgery*. 2007;84(4): 1151-1157. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.05.027>.
24. Sternik L, Schaff V, Luria D, et al. Left atrial ablation for atrial fibrillation: creating the “box lesion” with a bipolar radiofrequency device. *Texas Heart Institute Journal*. 2011;38(2): 127.
25. Pojar M, Vojacek J, Haman L, et al. Thoracoscopic Radiofrequency Ablation for Lone Atrial Fibrillation: Box-Lesion Technique. *Journal of Cardiac Surgery: Including Mechanical and Biological Support for the Heart and Lungs*. 2014;29(5): 757-762. <https://doi.org/10.1111/jocs.12409>.
26. Doty R, Clayson E, et al. Surgical treatment of isolated (lone) atrial fibrillation with Gemini-S Ablation and Left Atrial Appendage Excision (GALAXY procedure). *Innovations*. 2012;7(1): 33-38. <https://doi.org/10.1097/IMI.0b013e3182560612>.
27. Krul J, et al. Navigating the mini-maze: systematic review of the first results and progress of minimally-invasive surgery in the treatment of atrial fibrillation. *International Journal of Cardiology*. 2013;166(1): 132-140. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2011.10.011>.
28. La Meir M, et al. Minimal invasive surgery for atrial fibrillation: an updated review. *Europace*. 2013;15(2): 170-182. <https://doi.org/10.1093/europace/eus216>.
29. Van Laar C, et al. Thoracoscopic ablation for the treatment of atrial fibrillation: a systematic outcome analysis of a multicentre cohort. *Europace*. 2019;21(6): 893-899. <https://doi.org/10.1093/europace/euy323>.
30. Gwag B, Jeong S, Hwang K, et al. Characteristics of Symptomatic Recurrent Tachyarrhythmia after Thoracoscopic Ablation for Persistent Atrial Fibrillation. *Pacing*

- and Clinical Electrophysiology*. 2019;42(6): 686-693. <https://doi.org/10.1111/pace.13667>.
31. Osmancik P, et al. Double-gap-in-roof reentrant tachycardia following surgical thoracoscopic atrial fibrillation ablation. *Indian Pacing and Electrophysiology Journal*. 2015;15(3): 172-176. <https://doi.org/10.1016/j.ipej.2015.09.008>.
32. Kataoka S, et al. Atrial tachycardia originating from an incompletely isolated box lesion in a patient undergoing thoracoscopic left atrial appendectomy and surgical ablation for long-standing persistent atrial fibrillation. *Journal of Cardiology Cases*. 2018;18(1): 25-28. <https://doi.org/10.1016/j.jccase.2018.03.004>.
33. Артюхина ЕА, Таймасова ИА, Ревিশвили АШ. Катетерная абляция предсердных аритмий у пациентов после торакоскопической абляции персистирующих форм фибрилляции предсердий. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(7): 3655 [Artyukhina EA, Taymasova IA, Revishvili AS. Catheter ablation of atrial arrhythmias in patients after thoracoscopic ablation of persistent atrial fibrillation. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(7): 3655 (In Russ)]. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3655>.
34. Vos LM et al. Totally thoracoscopic ablation for atrial fibrillation: a systematic safety analysis. *Europace*. 2018;20(11): 1790-1797. <https://doi.org/10.1093/europace/eux385>.