

<https://doi.org/10.35336/VA-2023-2-02>

<https://elibrary.ru/HYIKSI>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ТОРАКОСКОПИЧЕСКОЙ И КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДЕКСА АБЛАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С НЕПАРОКСИЗМАЛЬНЫМИ ФОРМАМИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

И.А.Таймасова, Е.А.Артюхина, А.Ш.Ревшвили

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневого»
Минздрава России, Москва, Большая Серпуховская ул., д. 27.

Цель. Провести сравнительную оценку отдаленных результатов торакоскопической (ТА) и катетерной аблации (КА) с использованием индекса аблации у пациентов с непароксизмальными формами фибрилляции предсердий (ФП).

Материал и методы исследования. В исследование включено 78 пациентов (56 мужчин), с персистирующей (32 пациента) и длительно-персистирующей (46 пациентов) формами ФП, средняя фракция выброса левого желудочка составила $60,0 \pm 5,56\%$. Выполнен сравнительный анализ отдаленных результатов КА с использованием индекса аблации - группа № 1 (36 пациентов) и ТА с ампутацией ушка левого предсердия - группа № 2 (42 пациента).

Результаты. Эффективность КА составила 57,14%, ТА - 67,5% при 12-месячном сроке наблюдения ($p=0,128$). Статистически значимых различий в безопасности также выявлено не было ($p=0,55$). В группе № 1 в структуре послеоперационных тахикардий рецидив ФП составил 93,3% ($n=14$) случаев, в группе № 2 - в 50% ($n=8$) случаев. Атипичное трепетание предсердий (ТП) развилось у 6,6% ($n=1$) пациентов в группе №1, а в группе №2 у 31,5% ($n=5$) пациентов. Типичное ТП было зафиксировано только в группе №2 в 18,75% ($n=3$) случаев. При сравнительном анализе рецидивов ФП выявлено, что в группе КА достоверно чаще возникают рецидивы ФП через 6 месяцев наблюдения ($p=0,04$).

Выводы. Катетерная и торакоскопическая аблация сопоставимы по общей эффективности и безопасности, однако торакоскопическая аблация обеспечивает большую свободу от ФП на 6 месяцев наблюдения.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий; торакоскопическая аблация; катетерная аблация; индекс аблации

Конфликт интересов: не заявляется.

Финансирование: отсутствует.

Рукопись получена: 27.06.2022 **Исправленная версия получена:** 31.01.2023 **Принята к публикации:** 31.01.2023

Ответственный за переписку: Ирина Азатовна Таймасова, E-mail: irina-tame@yandex.ru

И.А.Таймасова - ORCID ID 0000-0002-9280-9063, Е.А.Артюхина - ORCID ID 0000-0001-7065-0250, А.Ш.Ревшвили - ORCID ID 0000-0003-1791-9163

Для цитирования: Таймасова ИА, Артюхина ЕА, Ревшвили АШ. Сравнительный анализ отдаленных результатов торакоскопической и катетерной аблации с использованием индекса аблации у пациентов с непароксизмальными формами фибрилляции предсердий. *Вестник аритмологии*. 2023;30(2): 11-19. <https://doi.org/10.35336/VA-2023-2-02>.

COMPARATIVE ANALYSIS OF LONG-TERM OUTCOMES OF THORACOSCOPIC AND ABLATION INDEX-GUIDED CATHETER ABLATION IN PATIENTS WITH NON-PAROXYSMAL ATRIAL FIBRILLATION

I.A.Taymasova, E.A.Artyukhina, A.Sh.Revishvili

A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Russia, Moscow, 27 Bolshaya Serpukhovskaya str.

Aim. To conduct a comparative assessment of the long-term results of thoracoscopic and catheter ablation using the ablation index in patients with non-paroxysmal atrial fibrillation (AF).

Methods. A comparative analysis of the long-term results of catheter ablation using the ablation index - group № 1 (36 patients) and thoracoscopic ablation with the left atrial appendage exclusion - group № 2 (42 patients) was performed.

Results. The effectiveness of catheter ablation was 57.14%, thoracoscopic ablation - 67.5% at 12-month follow-up ($p=0,128$). There were also no statistically significant differences in safety ($p=0.55$). Analyzing the structure of postprocedural atrial tachycardias in group №1 was demonstrated that AF recurrence was in 93.3%, in group №2 - in 50%. Atypical atrial flutter was documented in 6.6% of cases in group №1 and in 31.5% - in group №2. Typical atrial flutter was documented only in group №2 (18.75% (3)). However, AF recurrence was more common in the catheter ablation group after 6 months of follow-up ($p=0.04$).

Conclusion. Catheter and thoracoscopic ablation are comparable in terms of overall efficacy and safety, however, thoracoscopic ablation provides greater freedom from AF in a 6 month.

Key words: atrial fibrillation; thoracoscopic ablation; catheter ablation; ablation index

Conflict of Interests: none.

Funding: none.

Received: 27.06.2022 **Revision received:** 31.01.2023 **Accepted:** 31.01.2023

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

I.A.Taymasova - ORCID ID 0000-0002-9280-9063, E.A.Artyukhina - ORCID ID 0000-0001-7065-0250, A.Sh.Revishvili - ORCID ID 0000-0003-1791-9163

For citation: Taymasova IA, Artyukhina EA, Revishvili ASH. Comparative analysis of long-term outcomes of thoracoscopic and ablation index-guided catheter ablation in patients with non-paroxysmal atrial fibrillation. *Journal of Arrhythmology*. 2023;30(2): 11-19. <https://doi.org/10.35336/VA-2023-2-02>.

Фибрилляция предсердий (ФП) является наиболее распространенной аритмией среди населения [1]. Данный вид нарушения ритма сердца ассоциирован со сниженным качеством жизни, повышенным риском развития сердечной недостаточности, ишемического инсульта и смерти [2]. Разработанная J.Сох в 1987 году операция «Лабиринт» и ее модификации стали основным методом хирургического лечения ФП, обеспечивая 95% свободу от аритмии. Однако инвазивность вмешательства оставалась ограничивающим фактором в применении данного вмешательства у пациентов с «изолированной» ФП [3]. У данной группы пациентов широко используются различные варианты катетерной изоляции легочных вен (ЛВ), эффективность которых достигает 80-83% при пароксизмальной форме ФП [4]. Однако вследствие усугубления патогенетических механизмов пациентам с персистирующими формами ФП необходимы многократные катетерные вмешательства с целью поддержания стабильного синусового ритма [5].

Для улучшения результатов интервенционного лечения ФП в клиническую практику внедрен метод минимально инвазивной эпикардиальной торакокопической абляции ЛВ и задней стенки левого предсердия (ЛП) [6]. Однако по данным ряда систематических анализов эффективность торакокопической абляции у пациентов с персистирующей формой составляет 68-80%, а с длительно персистирующей - 25-72% при 12-месячном сроке наблюдения [7, 8]. Использование систем нефлюороскопического электроанатомического картирования, совершенствование методов визуализации анатомических и электрофизиологических особенностей миокарда предсердий, появление абляционных электродов с датчиком давления и расчетом индекса абляции (ИА) позволяют разрабатывать

новые расширенные протоколы катетерного лечения пациентов с непароксизмальными формами ФП.

Таблица 1.

Клиническая характеристика пациентов, M±SD

Показатель	Группа №1	Группа №2	p
Количество, n	36	42	-
Возраст, лет	55,8±13,02	57,36±7,64	0,63
Пол, мужской, % (n)	61% (22)	80,9% (34)	0,123
Персистирующая ФП, %	44,4	38	0,2
Длительность анамнеза, мес.	7,1±2,4	7,1±3,1	0,24
Длительно персистирующая ФП, %	55,6	62	0,22
Длительность анамнеза, мес.	19,75±4,09	22,9±6,4	0,101
Передне-задний размер ЛП, мм	54,68±7,34	53,02±8,98	0,38
Объем ЛП, мл	161,8±28,9	170,6±39,8	0,09
Индекс объема ЛП, мл/м ²	71,7±20,6	76,9±17,8	0,08
ФВ ЛЖ, %	61,14±7,17	60,64±6,65	0,74
КДО ЛЖ, мл	129,0±20,1	131,5±23,6	0,61
КСО ЛЖ, мл	54,8±10,7	56,21±12,2	0,59
КДР ЛЖ, мм	50,9±4,39	54,6±7,17	0,47
КСР ЛЖ, мм	32,92±4,71	36,83±6,44	0,33

Примечание: здесь и далее ФП - фибрилляция предсердий; ЛП - левое предсердие; ФВ - фракция выброса; ЛЖ - левый желудочек; КДО - конечно-диастолический объем; КСО - конечно-систолический объем; КДР - конечно-диастолический размер; КСР - конечно-систолический размер.

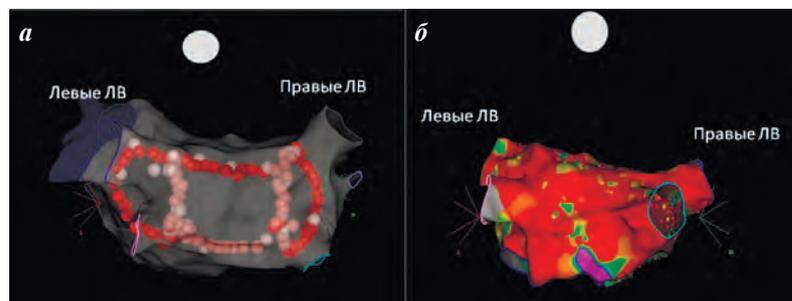


Рис. 1. Анатомическая реконструкция левого предсердия (ЛП), задняя прямая проекция (а). Точками отмечены радиочастотные (РЧ) аппликации: красным - РЧ аппликации с достижением показателя индекса абляции 460, бледно-розовым - 360. Выполнены антральная изоляция правых и левых легочных вен (ЛВ), линия по крыше ЛП, линия по задней стенке ЛП. Вольтажная карта ЛП после выполнения РЧ абляции, задняя прямая проекция (б). Отмечается изоляция ЛВ и задней стенки ЛП.

Целью данного исследования является сравнительная оценка отдаленных результатов торакоскопической и катетерной абляции с использованием ИА у пациентов с непароксизмальными формами ФП.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование было включено 78 пациентов с персистирующей и длительно-персистирующей формами ФП без клапанных пороков сердца, ишемической болезни сердца и предшествующих вмешательств по поводу ФП.

Критериями включения пациентов в исследование являлись:

- возраст старше 18 лет;
- непароксизмальная форма ФП (длительность более 7 суток);
- симптомное проявление ФП (EHRA score > 2);
- фракция выброса левого желудочка >40%;
- отсутствие противопоказаний к хирургическому лечению ФП;
- подписанное информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Критериями невключения пациентов из исследования являлись:

- врожденные либо приобретенные пороки сердца;
- противопоказания к приему антикоагулянтной терапии;
- тромбоз ушка ЛП, несмотря на подобранную антикоагулянтную терапию;
- цереброваскулярные события, произошедшие менее чем за 6 месяцев до включения в исследование;
- предшествующие операции на открытом сердце, в том числе по поводу ФП;
- предшествующие катетерные вмешательства по поводу ФП;
- ишемическая болезнь сердца в анамнезе;
- хронические заболевания в стадии обострения;
- активная фаза инфекционного процесса.

Пациенты находились на ритмурежающей терапии бета-блокаторами до вмешательства. Все пациенты были разделены на 2 группы. В группу № 1 были включены пациенты после катетерной радиочастотной абляции (РЧА) с использованием ИА, в группу № 2 -

пациенты после торакоскопической абляции и ампутации ушка ЛП. Средний возраст пациентов в группе № 1 составил $55,8 \pm 13,02$ лет, в группе № 2 - $57,36 \pm 7,64$ лет. Средний индекс массы тела в группе № 1 составил $30,36 \pm 4,44$ лет, в группе № 2 - $29,9 \pm 3,27$ лет. Согласно данным мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием в группе № 1 средний объем ЛП составил $161,8 \pm 28,9$ мл, в группе № 2 - $170,6 \pm 39,8$ мл, средний индекс объема ЛП в группе № 1 составил $71,7 \pm 20,6$ мл/м², в группе № 2 - $76,9 \pm 17,8$ мл/м² (табл. 1). Отмечаются различия в объемных показателях ЛП, однако они статистически незначимы.

Все пациенты до операции получали ритмурежающую и антикоагулянтную терапию. В рамках предоперационной подготовки пациентам были выполнены следующие исследования: электрокардиография (ЭКГ), суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру (ХМ ЭКГ), коронароангиография, мультиспиральная компьютерная томография ЛП и ЛВ, эхокардиография, эзофагогастродуоденоскопия. С целью исключения тромбоза ушка ЛП пациентам выполнялась чреспищеводная эхокардиография.

Техника катетерной РЧА фибрилляции предсердий

Перед вмешательством к пациенту подключалась система нефлюороскопического электроанатомического картирования CARTO 3 (Biosense Webster, USA). Доступом через левую подключичную вену в коронарный синус позиционировался десятиполюсный диагностический электрод. Доступом через левую бедренную вену в правый желудочек позиционировался электрод для временной кардиостимуляции при брадикардии. После катетеризации правой бедренной вены производилась транссептальная пункция под флюороскопическим контролем с последующим введением гепарина из расчета 100 Ед/кг, оценкой активированного времени свертывания и поддержания данного показателя в референсных значениях более 300 секунд. Далее в полость ЛП позиционировались многополюсный циркулярный диагностический электрод Lasso (Biosense Webster, USA) и орошаемый абляционный электрод Thermocool Smarttouch (Biosense Webster, USA) с датчиком давления с последующей

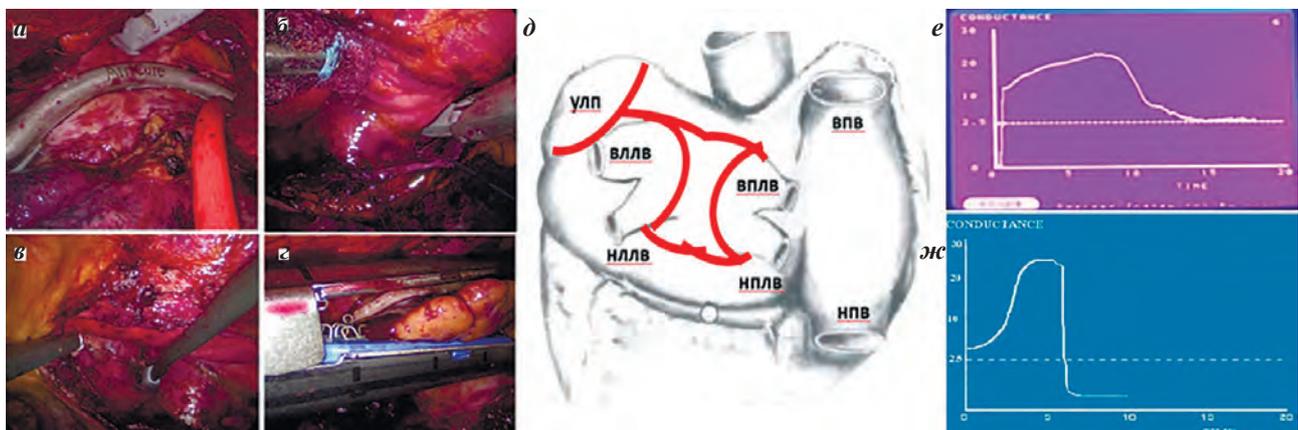


Рис. 2. Выполнение эпикардиальной абляции левых легочных вен (а), верхней линии «box» (б), нижней линии «box» (в), ампутация ушка левого предсердия с помощью эндостеплера (г). Схематичное изображение операции (д). Графическое изображение падения импеданса ткани во время абляции (е). Схематичное изображение снижения проводимости ткани (ж).

анатомической реконструкцией ЛП с построением биполярной вольтажной карты на ритме ФП. Референсные значения для биполярной вольтажной карты были заданы в пределах 0,1 и 0,3 мВ. Перед выполнением воздействий в пищевод позиционировался пищеводный температурный датчик под флюороскопическим контролем (Астрокард-Эзосейфти, Медитек). РЧ-воздействия выполнялись по принципу point-by-point до достижения показателей ИА: по передней стенке 460, по задней стенке 380, дистанция между 2 точками аблации не превышала 6 мм. Задавались следующие параметры РЧ воздействий: максимальная температура 44 °С, максимальная мощность 32 Вт, скорость орошения во время аблации 17-30 мл/мин.

Первым этапом выполнялась последовательная антральная изоляция правых и левых ЛВ. После выполнения антральной изоляции выполнялась линия по крыше ЛП от правой верхней ЛВ к левой верхней ЛВ, затем линия по задней стенке ЛП от правой нижней ЛВ к левой нижней ЛВ под контролем температуры на канале температурного пищеводного катетера (рис. 1).

После РЧА выполнялось повторное построение биполярной вольтажной карты с оценкой зон прорыва возбуждения и выполнения в данных зонах дополнительных точечных РЧ аппликаций. Зона с отсутствием электрической активности либо с минимальной амплитудой вольтажа ($\leq 0,05$ мВ), не отличимой от шумовых наводок, расценивалась, как зона изоляции. После электрической кардиоверсии на синусовом ритме выполнялась проверка блока входа и выхода возбуждения в изолированных венах и задней стенке ЛП. Средняя длительность операции составила $203,8 \pm 61,3$ мин, средняя длительность флюороскопии - $37,2 \pm 8,5$ мин, а средний срок госпитализации составил $2,8 \pm 1,1$ дня.

Техника торакоскопической аблации фибрилляции предсердий

Перед торакоскопической аблацией у пациентов выполнялось позиционирование многополюсного электрофизиологического электрода в коронарный синус. Торакоскопическая аблация проводилась в условиях кардиохирургической операционной.

Техника операции заключалась в выполнении воздействий по типу «box lesion», которые включают в себя антральную изоляцию правых и левых ЛВ, линию по крыше

ЛП - верхнюю линию «Вох», линию по задней стенке ЛП - нижнюю линию «Вох». Процедура завершалась ампутацией ушка ЛП.

Процедура торакоскопической аблации 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 РЧ аппликаций (до 28,5 Вт) до регистрации снижения проводимости ткани, отображаемой на панели системы AtriCure в реальном времени, после чего выполнялись воздействия по крыше и задней стенке ЛВ при помощи линейного аппликатора (CoolRail Linear Pen, AtriCure) (до 20 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 «Вох». Финальным этапом выполнялась ампутация ушка ЛП эндоскопическим сшивающим аппаратом (EndoGia, Autosuture) (рис. 2а).

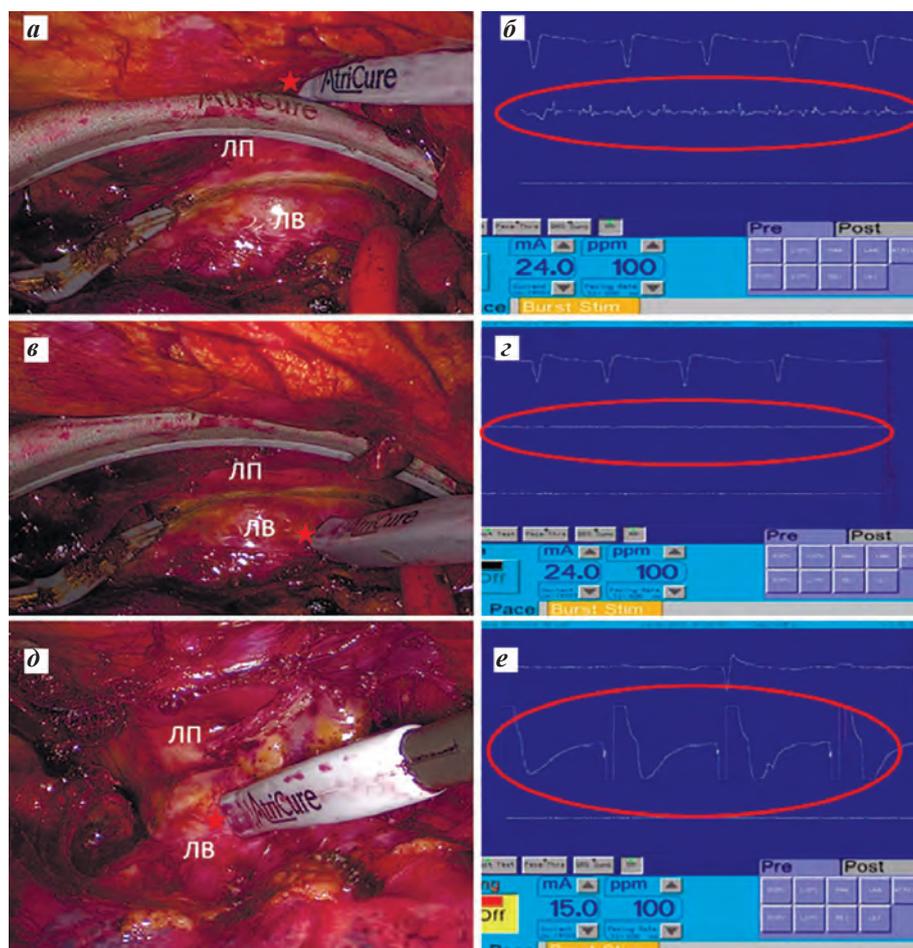


Рис. 3. Регистрация сигналов с левого предсердия (а): ритм - фибрилляции предсердий (б). Регистрация сигналов с зоны изолированных легочных вен (в): изолиния - блок входа (г). Стимуляция зоны изолированных легочных вен после электрической кардиоверсии (д): блок выхода (е). Звездочками обозначены зоны регистрации активности; ЛП - левое предсердие, ЛВ - легочные вены.

Далее производилось считывание и оценка сигналов с зон изоляции с помощью считывающего электрода (Transpolar Pen, AtriCure). После электрической кардиоверсии на синусовом ритме выполнялась проверка блока входа и выхода возбуждения в изолированных венах и задней стенке ЛП: электрод Transpolar Pen (AtriCure) позиционировался в зоны изоляции, после чего проводилась стимуляция с силой тока 15 мА и частотой стимуляции 600 мс с последующей оценкой наличия проведения стимула на ЛП на мониторе ЭКГ и блока системы AtriCure. При отсутствии проведения стимула на ЛП блок выхода считался верифицированным. При стимуляции с временного электрода в коронарном синусе производилось считывание сигналов с зон изоляции ЛВ и задней стенки ЛП. При наличии изолинии в зонах изоляции блок входа считался верифицированным (рис. 26). Средняя длительность операции составила $268,69 \pm 80,02$ мин, средний срок госпитализации составил $6,00 \pm 3,28$ дней.

После вмешательств пациентам назначался амиодарон по насыщающей схеме на 3 месяца с последующей отменой. Вмешательство считалось эффективным при отсутствии зарегистрированных на ХМ ЭКГ предсердных тахикардий в сроке наблюдения 12 месяцев. Безопасность вмешательства заключалась в свободе от осложнений в раннем и отдаленном послеоперационном периодах. Осложнение расценивалось, как последствия вмешательства, требующие выполнения дополнительных незапланированных манипуляций, увеличивающие длительность госпитализации на 48 часов и более, такие как перфорация стенки предсердия, тампонада сердца, дренирование перикарда, конверсия операционного вмешательства, пневмоторакс, гемоторакс, формирование артериально-венозного свища, пульсирующей гематомы в области пункции вен.

Статистическая обработка результатов

При описании количественных величин с нормальным распределением проводился расчет средних величин (M) и стандартных отклонений (sd). Если распределение отличалось от нормального, показатели

описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1-Q3). Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. При сравнении средних величин в нормально распределенных совокупностях количественных данных рассчитывался t-критерий Стьюдента. Критерий Манна-Уитни использовался для сравнения количественных данных с распределением, отличным от нормального. Различия показателей считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона либо точного критерия Фишера. Оценка функции «выживаемости» пациентов проводилась по методу Каплана-Майера. Сравнительный анализ кривых «выживаемости» выполнялся с помощью ряда тестов: Log-Rank Test, Gehan's Wilcoxon Test, Cox's F-Test.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Отдаленные результаты катетерной аблации

При сроке наблюдения 12 месяцев согласно данным ХМ ЭКГ в группе № 1 свобода от предсердных тахикардий отмечалась в 57,14% (n=20) случаев (рис. 3а). В 42,8% (n=15) случаев были зарегистрированы предсердные тахикардии: в 40% (n=14) случаев зарегистрирован рецидив ФП, в 2,8% (n=1) - атипичное левопредсердное трепетание предсердий (ТП). При анализе клинических характеристик пациентов со стабильным синусовым ритмом и с предсердными тахикардиями в группе № 1 выявлены статистически значимые различия в объеме ЛП ($p < 0,01$), индексе объема ЛП ($p = 0,009$) (табл. 2, рис. 3б).

Общий процент осложнений катетерной аблации составил 2,7% (n=1) случаев. Осложнение являлось интраоперационным и было связано с развитием тампонады сердца, потребовавшей пункции и дренирования перикарда. Длительность послеоперационного периода составила 4 дня. В отдаленном послеоперационном периоде хирургических осложнений выявлено не было. Данный пациент был исключен из анализа результатов методики.

Таблица 2.

Сравнительная характеристика, Me (Q 25%-75%)

Показатель	Группа №1			Группа №2		
	СР	ППТА	p	СР	ППТА	p
Количество, n	24	16	-	20	15	-
Возраст, лет	54 (50-63)	58 (51-64)	0,67	50 (38-64)	64 (54-68)	0,06
ИМТ, кг/м ²	29 (28-32)	31,2 (29-32)	0,18	30(27-34)	30 (29-33)	0,53
Объем ЛП, мл	137,4 (118-141)	180 (171-195)	0,023	157(139-179)	187(180-221)	<0,01
Индекс объема ЛП, мл/м ²	71,1(65-80)	89,7 (78,4-99,3)	0,036	60(45-70)	81(75-91)	0,009
ФВ ЛЖ, %	59 (55-66)	61,5 (59-64)	0,63	63(59-66)	59(58-63)	0,18
КДО ЛЖ, мл	133,4 (115-151)	131 (116-139)	0,49	120(100-144)	136(120-141)	0,72
КСО ЛЖ, мл	54,2 (48-65)	51 (48-59,5)	0,48	52(48-58)	52(48-63)	0,82
КДР ЛЖ, мм	56,7 (51-59)	53,5 (50-56)	0,16	50(45-54)	52(47-54)	0,78
КСР ЛЖ, мм	36,1 (32-42)	34 (31-38)	0,17	31(30-36)	33(30-35)	0,35

Примечание: здесь и далее СР - синусовый ритм; ППТА - послеоперационные предсердные тахиаритмии; ИМТ - индекс массы тела.

Отдаленные результаты торакоскопической абляции

При сроке наблюдения 12 месяцев согласно данным ХМ ЭКГ в группе № 2 эффективность процедуры составила 67,5% (n=27) случаев (рис. 3в). В 40% (n=16) случаев были зарегистрированы предсердные тахикардии: в 20% (n=8) случаев зарегистрирован рецидив ФП, в 12,5% (n=5) - атипичное левопредсердное ТП, в 7,5% (n=3) - типичное ТП. Случаи типичного ТП не были включены в анализ эффективности методики. При анализе клинических характеристик пациентов со стабильным синусовым ритмом и с предсердными тахикардиями в группе № 2 выявлены статистически значимые различия в объеме ЛП ($p=0,023$), индексе объема ЛП ($p=0,036$) (табл. 2, рис. 3г).

Общий процент осложнений торакоскопической абляции составил 4,7% (n=2) случаев. Осложнения развились вследствие перфорации задней стенки ЛП с последующей конверсией в операцию «Лабиринт». Причиной осложнений являлись повреждение крыши ЛП в процессе выделения поперечного синуса перикарда в одном случае, повреждение задней стенки ЛП при попытке выделения левых ЛВ во втором случае. Средняя длительность послеоперационного периода составила $11 \pm 1,4$ дня. В отдаленном послеоперационном периоде хирургических осложнений выявлено не было. Данные пациенты были исключены из анализа результатов методики.

Сравнительная оценка отдаленной эффективности и безопасности катетерной и торакоскопической абляции

При сравнительной оценке результатов статистически значимого преимущества торакоскопической абляции выявлено не было ($\chi^2=2,80$, $p=0,128$). С целью сравнения результатов в каждый момент времени наблюдения выполнен анализ кривых Каплана-Майера, демонстрирующих свободу от послеоперационных предсердных тахикардий в течение 12 месяцев наблюдения в обеих группах (рис. 4а). Для сравнения двух кривых использовался ряд тестов, по результатам которых статистически значимых различий между кривыми не обнаружено (Log-Rank $p=0,791$, Gehan's Wilcoxon $p=0,811$, Cox's F $p=0,323$). Таким образом, методика катетерной абляции с использованием показателя ИА сопоставима по общей эффективности с торакоскопической абляцией.

Однако при оценке структуры послеоперационных предсердных тахикардий выявлено, что в группе № 1 в подавляющем большинстве случаев зарегистрирован ре-

цидив ФП (93,3%, n=14), тогда как в группе № 2 рецидив ФП зафиксирован лишь в 50% (n=8) случаев. Атипичное ТП развилось у 6,6% (n=1) пациентов в группе № 1, а в группе № 2 у 31,5% (n=5) пациентов (табл. 3).

Для наглядной оценки динамики свободы от ФП в обеих группах построены кривые Каплана-Майера для обеих групп. С целью оценки статистически значимого различия в степени свободы от ФП выполнен сравнительный анализ кривых (рис. 4б). Для сравнения двух кривых использовался ряд тестов, по результатам которых статистически значимых различий между кривыми не обнаружено (log-rank $p=0,22412$, Cox's F $p=0,13784$). Возможно, статистические различия не были выявлены из-за малого объема выборки. Тем не менее, при сравнении отдаленных результатов по данным визитов, выявлены статистически значимые различия между группами. Так, рецидив ФП регистрировался значимо чаще в группе катетерной абляции на 6 месяц наблюдения ($p=0,04$). Таким образом, определяется статистически значимая тенденция рецидива ФП в группе № 1 через 6 месяцев после вмешательства по сравнению с группой № 2 (рис. 4в).

При сравнении безопасности вмешательств использовался точный критерий Фишера. Так, выявлено, что различия в количестве осложнений не являются статистически значимыми (одностороннее $p=0,55$,

Таблица 3.

Структура послеоперационных предсердных тахикардий в группах пациентов

Тип ППТА	Группа №1	Группа №2
ФП	93,3% (14)	50 % (8)
Атипичное ТП	6,6% (1)	31,5% (5)

Примечание: ТП - трепетание предсердий.

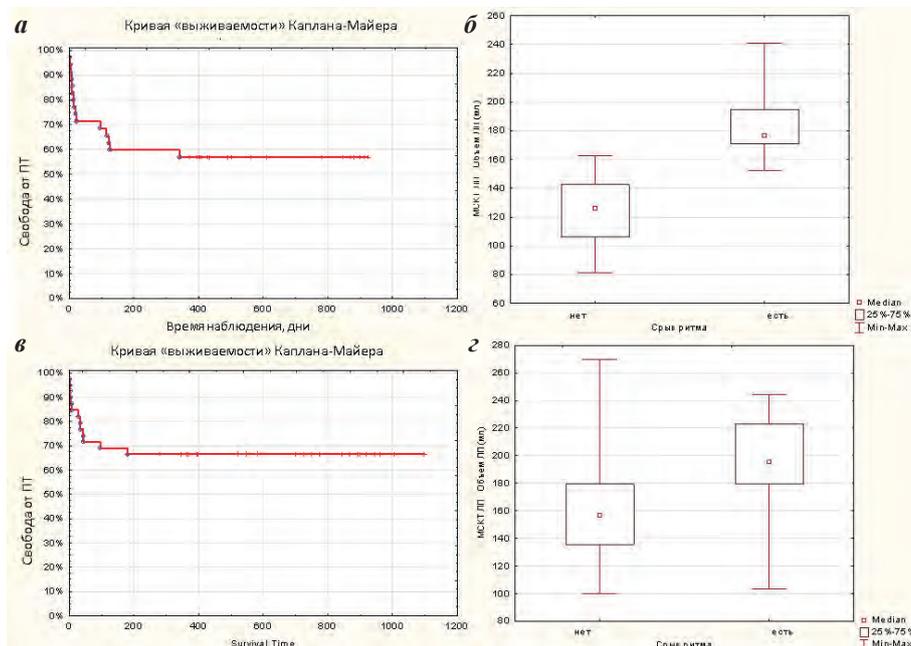


Рис. 4. Кривые Каплана-Майера, демонстрирующие свободу от предсердных тахикардий в сроке наблюдения 12 месяцев (а, в) и характер распределения (box plots) показателей объема левого предсердия по данным мульти-спиральной компьютерной томографии (б, г) после катетерной и торакоскопической абляции, соответственно.

двухстороннее $p=1,00$). Таким образом, катетерная и торакокопическая методы сопоставимы по безопасности. Однако, длительность раннего послеоперационного периода выше в группе № 2.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Методика торакокопической абляции получила широкую известность благодаря первым работам S.Krul, R.Wolf et al. (2005, 2011), посвященным анализу ее эффективности, в которых были продемонстрированы многообещающие результаты [9, 10]. С развитием катетерных технологий, публиковались работы по сравнительному анализу двух методик оперативного лечения ФП. Одним из первых исследований, посвященных сравнению результатов торакокопической и катетерной абляции ФП, является исследование FAST [11]. С 2007 по 2010 год в исследование было включено 124 пациента, которые были рандомизированы на группы катетерной и торакокопической абляции. Свобода от аритмий в группе торакокопической абляции оказалась значимо выше по сравнению с катетерной (65,6% против 36,5%, соответственно, $p=0,002$). Однако уровень серьезных неблагоприятных событий был выше в группе торакокопической абляции (34% против 16%). Тем не менее, у данного исследования выявлен ряд ограничений. Большинство пациентов имело пароксизмальную форму ФП, а также в анамнезе имелись предшествующие катетерные вмешательства по поводу ФП. В исследовании A.Adiyaman et al. (2018) представлены результаты торакокопической и катетерной абляции у пациентов с преимущественно пароксизмальной формой ФП (74%) [12]. Катетерная абляция оказалась эффективнее торакокопической и обеспечила свободу от ФП 56% пациентов против 29% пациентов в группе торакокопической абляции ($p=0,059$).

Более глубокий анализ сравнительных характеристик двух методик проводился в ряде систематических и мета-анализов. Согласно мета-анализу W.R.Berger et al. (2018), торакокопическая методика ассоциирована с более высокими показателями свободы от ФП у пациентов с персистирующей формой ФП (69% против 51% в группе катетерного лечения), но риски процедуры также значимо выше [13]. Схожие результаты отражены в систематическом анализе S.Yi et al. (2020) [14]. У

пациентов с пароксизмальной формой ФП торакокопическая абляция обладает схожей эффективностью с катетерной абляцией, но в группе пациентов с персистирующей ФП ассоциирована с большим процентом свободы от ФП, но и с большим количеством неблагоприятных событий. Согласно данным мета-анализа A.Wang et al. (2020), катетерная абляция обеспечивает меньшую эффективность, но большую безопасность по сравнению с торакокопической абляцией [15]. Авторы рекомендуют катетерную абляцию, как первую линию лечения пациентов, рефрактерных к антиаритмической терапии.

Несмотря на схожие результаты мета-анализов, они также имеют ряд ограничений. Отмечалась разнородность в предоставлении данных об анамнезе пациентов, что исключает возможность оценки потенциальных предикторов эффективности или неэффективности вмешательств, гетерогенность в дизайнах анализируемых исследований, разнородность форм ФП у пациентов, включенных в исследование, клинических характеристик, протоколов выполнения самих процедур.

В 2020 году опубликованы результаты многоцентрового рандомизированного исследования CASA-AF [16]. В исследование были включены 120 первичных пациентов с длительно персистирующей формой ФП, рандомизированные на группы торакокопической и катетерной абляции. Однако катетерная абляция выполнялась без показателя ИА и контроля температуры в пищеводе по сравнению с проведенным нами исследованием. По результатам исследования свобода от ФП без антиаритмической терапии была обеспечена 28% в группе катетерной абляции, 26% в группе торакокопической абляции ($p=0,83$). Значимые неблагоприятные события были зарегистрированы у 15% пациентов после торакокопической абляции против 10% после катетерной абляции в течение 30 дней, и у 40% после торакокопической против 15% после катетерной абляции в течение 12 месяцев после вмешательства ($p=0,003$). Более того, согласно проанализированным данным о затратах того или иного метода, оказалось, что катетерная абляция является экономически более выгодной. Авторы делают вывод, что катетерная абляция ассоциирована с улучшением симптомов ФП, качества жизни и экономической эффективностью.

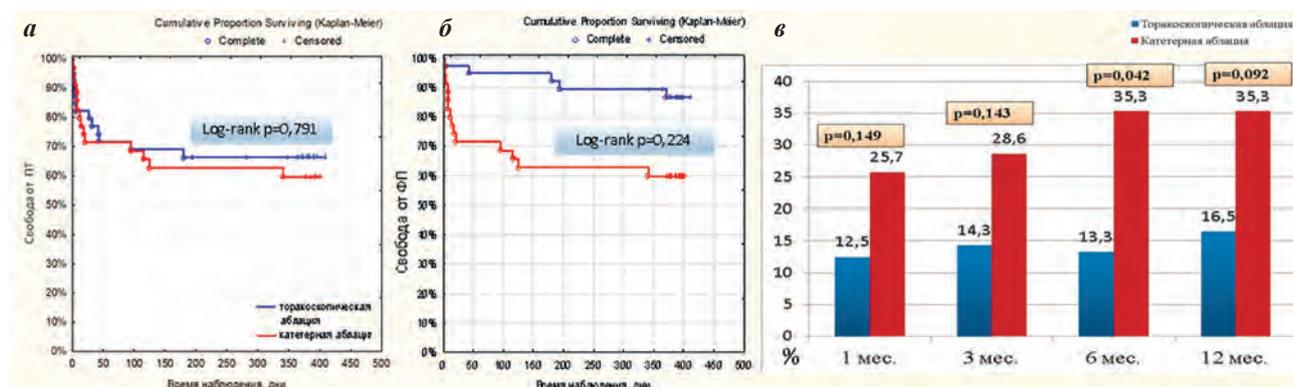


Рис. 5. Кривые Каплана-Майера, демонстрирующие свободу от послеоперационных предсердных тахикардий (а) и фибрилляции предсердий (б), динамика рецидива фибрилляции предсердий (в) в группах больных.

Для достижения объективных результатов в проведенное исследование включались только пациенты без предшествующих катетерных вмешательств с непароксизмальными формами ФП, без сопутствующей кардиальной патологии. Благодаря строгим критериям включения и невключения сравниваемые группы являются сопоставимыми. Всем пациентам вмешательства выполнялись по единому строгому протоколу, что также способствует более объективному анализу результатов. Особенностью данного исследования является то, что катетерная абляция выполнялась с использованием показателя ИА. Таким образом, настоящее исследование обладает целым рядом преимуществ по сравнению с вышеизложенными работами, что позволяет объективно оценить результаты катетерной и торакоскопической абляции. Отдаленная эффективность катетерной абляции с использованием ИА в настоящем исследовании оказалась несколько выше по сравнению с данными литературных источников и составила 57,14% при 12-месячном сроке наблюдения. Эффективность торакоскопической абляции составила 60%, что не противоречит данным мировой литературы. Стоит отметить, что длительность аритмологического анамнеза и объем ЛПП были несколько выше в группе торакоскопической абляции по сравнению с группой катетерной абляции, однако, различия не являлись статистически значимыми.

нению с группой катетерной абляции, однако, различия не являлись статистически значимыми.

Ограничения исследования

Ограничениями исследования являлись отсутствие рандомизации и ретроспективный анализ данных. Для формулирования четких рекомендаций по выбору оперативного лечения ФП необходимо продолжать изучение проблемы на большей выборке пациентов. Также применение многофакторного анализа клинических характеристик большого объема выборки позволило бы определить статистически значимые предикторы эффективности вмешательств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При сравнении полученных результатов отдаленной эффективности выявлено, что катетерная абляция ФП с использованием показателя ИА сопоставима с торакоскопической абляцией по общей эффективности и безопасности. Торакоскопическая абляция обеспечивает большую свободу от ФП по сравнению с катетерной абляцией во временном отрезке в 6 месяцев наблюдения. Также выявлено, что в группе пациентов с зарегистрированной послеоперационной предсердной тахикардией объем ЛПП, индекс объема ЛПП статистически значимо выше по сравнению с пациентами со стабильным синусовым ритмом.

ЛИТЕРАТУРА

- Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021;42(5): 373-498. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>.
- Morin DP, Bernard ML, Madias C, et al. Thihalolipavan S, Estes NA 3rd. The State of the Art: Atrial Fibrillation Epidemiology, Prevention, and Treatment. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(12): 1778-1810. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.08.022>.
- Cox JL, Jaquiss RD, Schuessler RB, et al. Modification of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. II. Surgical technique of the maze III procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995;110(2):485-495. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(95\)70245-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(95)70245-8).
- Mehra R, Benjamin EJ. Radiofrequency ablation as initial therapy in paroxysmal atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2013;368(5): 476-477. <https://doi.org/10.1056/NEJM1214193>.
- Ganesan AN, Shipp NJ, Brooks AG, et al. Long-term outcomes of catheter ablation of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2013;2(2): e004549. <https://doi.org/10.1161/JAHA.112.004549>.
- Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J*. 2016;37(38): 2893-2962. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw210>.
- Krul SP, Driessen AH, Zwinderman AH, et al. Navigating the mini-maze: systematic review of the first results and progress of minimally-invasive surgery in the treatment of atrial fibrillation. *Int J Cardiol*. 2013;166(1): 132-140. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2011.10.011>.
- La Meir M, Gelsomino S, Lucà F, et al. Minimal invasive surgery for atrial fibrillation: an updated review. *Europace*. 2013;15(2): 170-182. <https://doi.org/10.1093/europace/eus216>.
- Krul SP, Driessen AH, van Boven WJ, et al. Thoracoscopic video-assisted pulmonary vein antrum isolation, ganglionated plexus ablation, and periprocedural confirmation of ablation lesions: first results of a hybrid surgical-electrophysiological approach for atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2011;4(3): 262-270. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.111.961862>.
- Wolf RK, Schneeberger EW, Osterday R, et al. Video-assisted bilateral pulmonary vein isolation and left atrial appendage exclusion for atrial fibrillation [published correction appears in *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006 Apr;131(4):772]. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;130(3): 797-802. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.03.041>
- Castellà M, Kotecha D, van Laar C, et al. Thoracoscopic vs. catheter ablation for atrial fibrillation: long-term follow-up of the FAST randomized trial. *Europace*. 2019;21(5): 746-753. <https://doi.org/10.1093/europace/euy325>.
- Adiyaman A, Buist TJ, Beukema RJ, et al. Randomized Controlled Trial of Surgical Versus Catheter Ablation for Paroxysmal and Early Persistent Atrial Fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2018;11(10) стр?. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.118.006182>.
- Berger WR, Meulendijks ER, Limpens J, et al. Persistent atrial fibrillation: A systematic review and meta-analysis of invasive strategies. *Int J Cardiol*. 2019;278:

137-143. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.11.127>.

14. Yi S, Liu X, Wang W, et al. Thoracoscopic surgical ablation or catheter ablation for patients with atrial fibrillation? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2020;31(6): 763-773. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivaa203>.

15. Wang ТКМ, Liao YВ, Wang МТМ, et al. Catheter vs

thoracoscopic ablation for atrial fibrillation: Meta-analysis of randomized trials. *J Arrhythm*. 2020;36(4): 789-793. <https://doi.org/10.1002/joa3.12394>.

16. Haldar SK, Jones DG, Bahrami T, et al. Catheter ablation vs electrophysiologically guided thoracoscopic surgical ablation in long-standing persistent atrial fibrillation: The CASA-AF Study. *Heart Rhythm*. 2017;14(11): 1596-1603. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.08.024>.