

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТОРАКОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕПАРОКСИЗМАЛЬНЫХ ФОРМ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

А.Ш.Ревишвили, Е.Д.Стребкова, Е.А.Артюхина, Е.С.Малышенко, М.А.Новиков, М.Кадырова
ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В.Вишневского"
Минздрава России, Россия, Москва, Большая Серпуховская ул., д. 27.

Цель. Оценить эффективность торакоскопической абляции (ТА) персистирующих и длительно-персистирующих форм фибрилляции предсердий (ФП) в отдаленном периоде наблюдения.

Материал и методы исследования. ТА ФП с одномоментной ампутацией ушка левого предсердия была выполнена 50 пациентам с персистирующей (I группа) и 50 пациентам с длительно-персистирующей ФП (II группа). Эффективность процедуры определялась как отсутствие любой предсердной тахикардии (ФП, трепетания предсердий или наджелудочковой тахикардии) продолжительностью более 30 секунд, зарегистрированной на холтеровском мониторинге в контрольные точки исследования.

Результаты. Эффективность ТА в I группе составила 78%, во II группе - 63% в течение трехлетнего периода наблюдения ($p=0,037$). Катетерные абляции через 3 месяца после ТА потребовались в I группе - 8 (16%) пациентам и во II группе - 9 (18%) ($p>0,05$), из которых у двоих пациентов на ЭКГ регистрировалось типичное трепетание предсердий, потребовавшее выполнение радиочастотной абляции кавотрикуспидального истмуса. Эффективность этапного лечения ФП через 3 месяца после дополнительной катетерной абляции составила 100%, через 6 месяцев - 88,2%.

Выводы. Видеоассистированную ТА фибрилляции предсердий следует считать перспективным методом устранения непароксизмальных форм фибрилляции предсердий.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий; торакоскопическая абляция; персистирующая форма; длительно-персистирующая форма фибрилляции предсердий

Конфликт интересов: отсутствует.

Финансирование: отсутствует.

Рукопись получена: 23.12.2022 **Исправленная версия получена:** 10.05.2023 **Принята к публикации:** 05.06.2023

Ответственный за переписку: Стребкова Елизавета Дмитриевна, E-mail: elizabeth.strebkova@yandex.ru

А.Ш.Ревишвили - ORCID ID 0000-0003-1791-9163, Е.Д.Стребкова - ORCID ID 0000-0001-5837-7255, Е.А.Артюхина - ORCID ID 0000-0001-7065-0250, Е.С.Малышенко - ORCID ID 0000-0002-1572-3178, М.А.Новиков - ORCID ID 0000-0001-9160-6531, М.Кадырова - ORCID ID 0000-0001-8231-6866

Для цитирования: Ревишвили АШ, Стребкова ЕД, Артюхина ЕА, Малышенко ЕС, Новиков МА, Кадырова М. Эффективность торакоскопического лечения непароксизмальных форм фибрилляции предсердий. *Вестник аритмологии*. 2023;30(3): 23-31. <https://doi.org/10.35336/VA-1160>.

THE EFFECTIVENESS OF THORACOSCOPIC TREATMENT OF NON-PAROXYSMAL ATRIAL FIBRILLATION

A.Sh.Revishvili, E.D.Strebkova, E.A.Artyukhina, E.S.Malishenko, M.A.Novikov, M.Kadirova
Federal State Budgetary Educational Institution "A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery"
of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Russia, Moscow, 27 Bolshaya Serpukhovskaya str.

Aim. To evaluate the efficacy of thoracoscopic ablation (TSA) of persistent and long-standing atrial fibrillation (AF) in the long-term follow-up period.

Methods. TSA of AF with unilateral left atrial appendage exclusion was performed in 50 patients with persistent (group I) and 50 patients with long-onset AF (group II). Efficacy was defined as the absence of any atrial tachyarrhythmia (atrial fibrillation, atrial flutter, or supraventricular tachycardia) lasting more than 30 seconds recorded on Holter ECG monitoring at study controls.

Results. TSA was 78% effective in group I and 63% effective in group II over the three-year follow-up period ($p=0,037$). Catheter ablations 3 months after TSA were required in 8 (16%) patients in group I and 9 (18%) in group II ($p>0,05$), of which two patients had typical atrial flutter on ECG, which required radiofrequency ablation of the cavotricuspid isthmus. The efficacy of staged treatment of AF at 3 months after additional catheter ablation was 100% and 88,2% after 6 months.

Conclusion. Video-assisted thoracoscopic ablation of atrial fibrillation should be considered a promising approach for the management of persistent and long-standing atrial fibrillation.

Key words: atrial fibrillation; toroscopic ablation; persistent form; long-standing atrial fibrillation

Conflict of interest: none.

Funding: none.

Received: 23.12.2022 **Revision received:** 10.05.2023 **Accepted:** 05.06.2023

Corresponding author: Elizabeth Strebkova, E-mail: elizabeth.strebkova@yandex.ru

A.Sh.Revishvili - ORCID ID 0000-0003-1791-9163, E.D.Strebkova - ORCID ID 0000-0001-5837-7255, E.A.Artyukhina - ORCID ID 0000-0001-7065-0250, E.S.Malyshenko - ORCID ID 0000-0002-1572-3178, M.A.Novikov - ORCID ID 0000-0001-9160-6531, M.Kadyrova - ORCID ID 0000-0001-8231-6866

For citation: Revishvili AS, Strebkova ED, Artyukhina EA, Malishenko ES, Novikov MA, Kadirova M. The effectiveness of thoroscopic treatment of non-paroxysmal atrial fibrillation. *Journal of Arrhythmology*. 2023;30(3): 23-31. <https://doi.org/10.35336/VA-1160>.

Фибрилляция предсердий (ФП) является наиболее распространенной тахикардией, частота её встречаемости в общей популяции составляет 1-2% среди всех сердечных аритмий [1-3]. В течение последующих лет ожидается увеличение больных ФП, вследствие стремительного демографического старения населения. ФП ассоциирована с высоким риском развития ишемических инсультов, сердечной недостаточности и является независимым предиктором смертности [1, 4, 5].

Актуальной проблемой современной аритмологии является поиск высокоэффективных, минимально инвазивных методов лечения, изолированных непароксизмальных форм ФП, на долю которых приходится до 70% от всех форм ФП [6].

Длительное время единственным высокоэффективным методом лечения ФП считался хирургический. В современной аритмологии операцию Cox-Maze IV и ее модификации рассматривают исключительно в качестве дополнительной процедуры при кардиохирургических вмешательствах [1, 7-9].

Благодаря работе M.Haïssaguerre и соавт. (1998) [10] было установлено, что основной мишенью катетерных абляций при ФП следует считать легочные вены (ЛВ), но эффективность радиочастотной абляции в отношении персистирующих форм ФП оказалась крайне низкой [1]. Данные электроанатомического картирования у пациентов с непароксизмальными формами ФП обычно демонстрируют области выраженной низкоамплитудной активности в левом предсердии (ЛП) [11]. В таких случаях долгосрочный успех катетерных абляций составляет 20-60%, снижаясь с каждой последующей процедурой [12, 13]. Вследствие чего стали разрабатываться альтернативные методы хирургического лечения, приближенные по эффективности к процедуре Cox-Maze, но с меньшей частотой осложнений. Видеоассистированная торакоскопическая абляция (ТА) ФП является альтернативным хирургическим методом лечения изолированных форм ФП на работающем сердце [1, 14]. В настоящее время торакоскопическая абла-

ция ФП включает: изоляцию устьев ЛВ, фрагментацию задней стенки ЛП (метод «Box lesion») и ампутацию ушка ЛП [1, 15-18], но ее эффективность значительно варьирует от 38 до 83% из-за разнородности пациентов, техники операции и периода наблюдения [17, 19, 20].

Целью настоящей работы стала оценка эффективности торакоскопической абляции персистирующих и длительно-персистирующих форм фибрилляции предсердий в отдаленном периоде наблюдения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Торакоскопическая абляция ФП с одномоментной ампутацией ушка ЛП была выполнена 100 пациентам с персистирующей и длительно-персистирующей формой



Рис. 1. Дизайн исследования, где ФП - фибрилляция предсердий, ЭКГ - электрокардиограмма, 24-ч ХМ ЭКГ - 24 часовое холтеровское мониторирование, Эхо-КГ - эхокардиография, мес - месяц.

ФП, включенным в исследование. Все пациенты были разделены на две группы: в I группу были включены 50 пациентов с персистирующей формой ФП, во II группу 50 пациентов с длительно-персистирующей формой ФП.

Всем пациентам до операции выполнялось комплексное обследование, включавшее: электрокардиограмму (ЭКГ), 24-часовое холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ ЭКГ), трансторакальную эхокардиографию (Эхо-КГ), чреспищеводную Эхо-КГ за 24 часа до операции и интраоперационный контроль после ампутации ушка ЛП, мультиспиральную компьютерную томографию с контрастированием ЛП и ЛВ, коронароангиографию.

Критерии включения пациентов: (1) симптоматическая персистирующая (продолжительностью более 7 суток до 1 года) и длительно-персистирующая форма ФП (продолжительностью более 1 года) [1, 2]; (2) класс симптоматики EHRA III-IV.

Критерии исключения пациентов: (1) пароксизмальная форма ФП; (2) симптоматическая ишемическая болезнь сердца и гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий, выявленные с помощью коронарографии; (3) приобретенные пороки сердца; (4) острое нарушение мозгового кровообращения давностью менее 6 месяцев; (5) фракция выброса левого желудочка менее 40%; (6) хронические заболевания в стадии декомпенсации; (7) травмы и операции на органах грудной клетки.

Эффективность процедуры (первичные конечные точки исследования) определялась через каждые 3, 6, 12 месяцев и далее ежегодно с помощью ХМ ЭКГ. Процедура считалась успешной при отсутствии любой

предсердной тахикардии (фибрилляции предсердий, трепетания предсердий или наджелудочковой тахикардии) продолжительностью более 30 секунд [1, 2, 16]. Запись ЭКГ рекомендовалось выполнять при любом симптоматическом учащенном неритмичном сердцебиении. Из исследования исключался «слепой» период в течение первых 3-х месяцев после операции.

Вторичными конечными точками исследования считали: основные неблагоприятные сердечно-сосудистые события (Major adverse cardiovascular events, MACE), время операции, время искусственной вентиляции легких, период госпитализации (койко-день), интра- и послеоперационные осложнения. Дизайн исследования представлен на рис. 1.

Перед операцией, не менее чем за 5 дней, все пациенты с новых оральных антикоагулянтов или варфарина были переведены на низкомолекулярные гепарины. Антикоагулянтную терапию варфарином (целевое МНО (2-3) или прямыми антикоагулянтами начинали на следующий день после операции. Коррекцию антиаритмической терапии (ААТ) до операции не проводили. Распределение антиаритмических препаратов по Vaughan-Williams до операции представлено в табл. 1. При отсутствии противопоказаний после операции все пациенты получали амиодарон. Прием всех препаратов рекомендовалось продолжить до 3 месяцев.

Перед операцией все пациенты были обсуждены на консилиуме с участием кардиолога, аритмолога и кардиохирурга. Участники давали информированное согласие на проведение видеоассистированной торакоскопической абляции ФП. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом.

Техника операции

Все операции выполнялись в условиях кардиохирургической операционной одной хирургической бригадой, под общей анестезией с селективной вентиляцией легких. Процедура выполнялась согласно схеме «Box lesion» (рис. 2) [19]. Изоляцию устьев ЛВ выполняли с помощью абляционного биполярного зажима (AtriCure, Inc., West Chester, Ohio, США). Абляцию выполняли под контролем импеданса. При снижении импеданса зажим размыкали и изменяли положение для выполнения последующей серии аппликаций, с целью увеличения зоны абляции. Формировали верхнюю и нижнюю линию «Box lesion», с помощью линейного биполярного электрода Cool Rail (AtriCure, Inc., West Chester, Ohio, США). Ампутацию ушка ЛП выполняли через один из портов левостороннего доступа с использованием режуще-сшивающего эндостеплера EndoGIA (Medtronic, Minneapolis, Minnesota, США), под контролем чреспищеводной эхокардиографии. На всех этапах операции оценивали трансмуральность и достижение двунаправленного блока проведения через выполненные линии абляции (exit and entrance block).

С помощью сверхчастотной стимуляции провоцировали запуск ФП, считалось

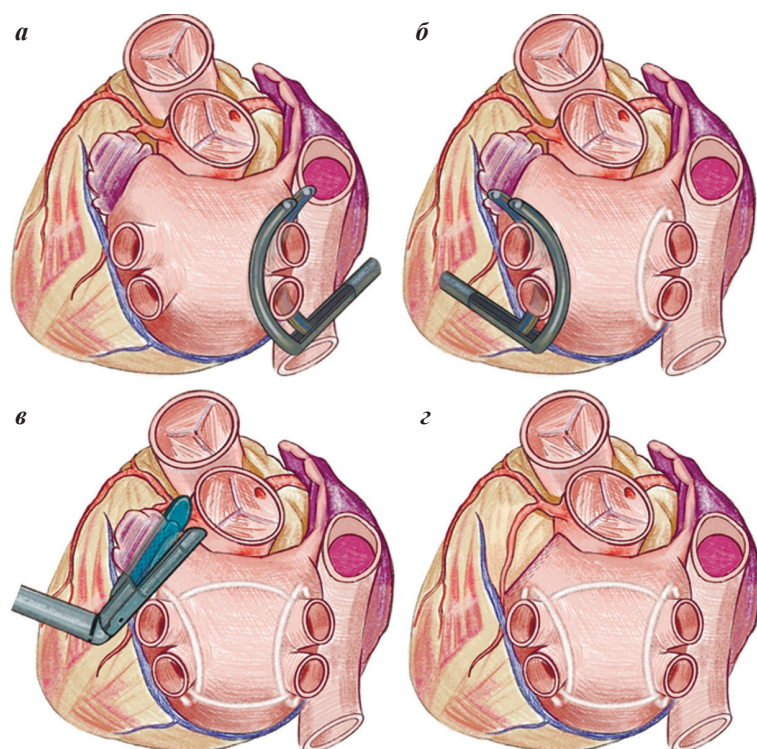


Рис. 2. Этапы операции: а - радиочастотная абляция правых легочных вен, б - радиочастотная абляция левых легочных вен, в - фрагментация задней стенки левого предсердия по схеме «Box lesion», ампутация ушка левого предсердия с помощью эндостеплера, г - заключительная схема линий абляции.

нормой ее самопроизвольное купирование в течение 30 секунд. При регистрации устойчивой ФП на момент окончания процедуры проводили кардиоверсию. Подробное описание и интраоперационные фотографии представлены в ранее опубликованных работах [6, 21].

Статистический анализ

Статистический анализ и визуализация полученных данных проводились с использованием среды для статистических вычислений JASP 2.3.18. (Jamovi Software).

Описательные статистики представлены в виде числа наблюдений (относительная частота) для качественных переменных и среднего (стандартное отклонение) и медианы (1-ый и 3-ий квартили) в зависимости от нормальности распределения - для количественных. Для тестирования соответствия выборочного распределения нормальному закону использовался тест Шапиро-Уилка. Для оценки эффективности процедуры использовали метод Каплана-Мейера, log-ранговый тест.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Медиана возраста пациентов составила 58 (51-63) лет и 56 (48-62,75), в двух группах преобладали мужчины 33 (75%) и 34 (70,83%) в I и II группе, соответственно. Статистически значимое различие между группами до операции было получено по общему анамнезу ФП 2,25 (0,77-5) лет в I группе и 5 (2-8) лет во II группе ($p=0,001$). Средняя продолжительность непрерывной аритмии в I группе составила $0,53 \pm 0,27$ лет, во II группе $4,4 \pm 3,2$ лет (при $p<0,0001$). Полная клиническая характеристика пациентов и данные инструментальных методов исследования представлены в табл. 1. Всем пациентам была выполнена радиочастотная абляция правых и левых ЛВ, формирование верхней и нижней линии «Box lesion». Интраоперационные особенности процедур представлены в табл. 2.

Постабляционные эпикардальные изменения ткани устьев ЛВ визуализировались

у всех 23 пациентов после предшествующих КА. При этом правые и левые ЛВ были изолированы до начала ТА в I группе только у 8 (16%), во II группе у 6 (12%) пациентов, $p>0,05$ (табл. 2). Восстановление синусового ритма в момент выполнения абляции было у 3 (6%) и 5 (10%) пациентов в I и II группах, соответственно. Восстановление синусового ритма после ампутации ушка ЛП регистрировалось у 2 пациентов в I группе и у одного пациента во II группе (табл. 2).

Таблица 1.

Основные клинические характеристики пациентов и данные инструментальных методов исследования (n=100)

Показатель	I группа (n=50)	II группа (n=50)	p
Пол (муж), n (%)	33,0 (75)	34,0 (70,83)	0,83
Возраст, лет (Me (IQR))	58 (51:63)	56 (48:62,75)	0,29
ИМТ, кг/м ² (Me (IQR))	29 (27:31)	30 (28:32,75)	0,188
Анамнез ФП, лет (Me (IQR))	2,25 (0,77-5)	5 (2-8)	0,001
ДНА, лет (mean $\pm$ SD)	$0,53 \pm 0,27$	$4,4 \pm 3,2$	$<0,0001$
EHRA III, n (%)	38 (76)	34 (68)	0,46
EHRA IV, n (%)	12 (24)	16 (32)	
Гипертоническая болезнь, n (%)	38 (76)	39 (78)	0,99
Сахарный диабет, n (%)	4 (8)	9 (18)	0,23
ХСН II ФК по NYHA, n (%)	32 (64)	40 (80)	0,15
ХСН III ФК по NYHA, n (%)	8 (16)	6 (12)	
РЧА и КБА УЛВ в анамнезе, n (%)	11 (22)	12 (24)	0,81
Не принимают ААП	2 (4)	0 (0)	0,24
ААП IC класса, n (%)	5 (10)	1 (2)	
ААП II класса, n (%)	26 (52)	27 (54)	
ААП III класса, n (%)	12 (24)	17 (34)	
ААП IV класса, n (%)	5 (10)	5 (10)	
Не получают АТТ, n (%)	7 (14)	4 (8)	0,06
Апиксабан, n (%)	13 (26)	15 (30)	
Ривароксабан, n (%)	24 (48)	14 (28)	
Дабигатран, n (%)	3 (6)	7 (14)	
Варфарин, n (%)	3 (6)	10 (20)	
CHA ₂ DS ₂ -VASc, баллы (Me (IQR))	2 (1-3)	2 (1-2)	0,698
HAS-BLED, баллы (Me (IQR))	1 (0-1)	1 (0-1)	0,232
ФВ ЛЖ по Симпсону, % (Me (IQR))	61,5 (59-68)	61 (57-65,5)	0,317
LAVI, мл/м ² (Me (IQR))	35 (30,25-45,75)	36 (31-47)	0,836
ПЗР ЛП, мм (Me (IQR))	40,5 (39-43)	42 (40-46)	0,192
MP нет, n (%)	28 (56)	24 (48)	0,50
Незначительная MP, n (%)	20 (40)	25 (50)	
Умеренная MP, n (%)	2 (4)	1 (2)	

Примечание: ИМТ - индекс массы тела; ФП - фибрилляция предсердий; ДНА - длительность непрерывной аритмии; ХСН - хроническая сердечная недостаточность; ФК - функциональный класс; РЧА - радиочастотная абляция; КБА - криобаллонная абляция; УЛВ - устья легочных вен; ААП - антиаритмические препараты; АТТ - антитромботическая терапия; ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка; LAVI - индексируемый объем левого предсердия к площади поверхности тела; ПЗР ЛП - передне-задний размер левого предсердия; MP - митральная регургитация.

Устойчивая ФП на момент окончания операции регистрировалась у 89 (89%), что потребовало выполнение кардиоверсии. Стойкий синусовый ритм на момент окончания процедуры, после проведенной кардиоверсии, регистрировался у 100% и 96% пациентов в I и II группе, соответственно. Двое пациентов были переведены в отделение реанимации и интенсивной терапии с типичным трепетанием предсердий с последующим выполнением успешной кардиоверсии на фоне терапии амиодароном. Среднее время операции составило 220 (188,5-260) мин, среднее время искусственной вентиляции легких (ИВЛ) составило 9,4 (7,5-12) часов, средняя продолжительность госпитализации 6 (5-7) дней.

Эффективность торакоскопической абляции

Средний период наблюдения пациентов составил $2,8 \pm 0,7$ лет. Эффективность эпикардиальной абляции персистирующей ФП составила - 86,0% и 78,0%, длительно-персистирующей ФП - 77,1% и 68,8% через 6 и 12 месяцев, соответственно ($p=0,037$) (рис. 3, табл. 3). В отдаленном периоде наблюдения эффективность ТА в I группе составила 78,0%, во II группе 63,0% (рис. 3, табл. 3). Катетерные абляции по поводу возврата предсердных тахикардий через 3 месяца после ТА потребовались в I группе - 8 (16%) пациентам, во II группе - 9 (18%), $p>0,05$. Двое пациентов из II группы имели типичное истмус-зависимое трепетание предсердий (ТП), у 4 (4%) пациентов на ЭКГ регистрировалась ФП, у 11 (11%) пациентов выявлено атипичное левопредсердное ТП.

Перед процедурой эндокардиальной абляции всем пациентам выполнялось высокоплотное картирование ЛП с изучением зон изоляции и зон прорыва

возбуждения. ЛВ были изолированы у всех пациентов, что подтверждает достижение трансмуральности при использовании абляционного биполярного зажима.

Остаточная фрагментированная спайковая активность с отсутствием проведения в ЛП при стимуляции ЛВ у 4 (4%) пациентов: правая верхняя ЛВ в 3-х случаях и левая верхняя ЛВ у 1 пациента. Во всех случаях выполнена точечная антральная изоляция активных сегментов ЛВ до исчезновения потенциалов.

У 9 (9%) пациентов с атипичным ТП зона несостоятельной торакоскопической абляции верифицировалась в области верхней линии «Box lesion» крыши ЛП. Этим пациентам были выполнены эндокардиальные линейные абляции между верхними ЛВ. Отмечалось восстановление синусового ритма или смена фронта активации с левопредсердного на правопредсердный. итральное ТП с верификацией зоны замедленного проведения по передней стенке ЛП выявлено у 2 (2%) пациентов. Выполнены линейные радиочастотные воздействия от крыши ЛП к митральному истмусу с восстановлением синусового ритма (рис. 4).

У двух пациентов с длительно-персистирующей формой ФП на начало КА регистрировалось типичное ТП, в связи с чем была выполнена радиочастотная абляция кавотрикуспидального истмуса, с успешным восстановлением синусового ритма (рис. 4). Эффективность этапного лечения ФП составила 100% в течение 3 месяцев после выполнения второго этапа (катетерной абляции). В отдаленном периоде наблюдения (через 24 месяца после дополнительной КА) эффективность двухэтапного лечения непароксизмальных форм ФП составила 86,9%.

Осложнения

Большие осложнения не были зарегистрированы ни у одного пациента. Частота малых осложнений в двух группах составила 11% (табл. 4). Кровотечения были зарегистрированы только у пациентов во II группе (исключительно после предшествующих КА) и составили 3% от общего числа осложнений. Конверсия не потребовалась ни одному пациенту, после проведения хирургического и медикаментозного гемостаза.

Пневмоторакс, разрешившийся самостоятельно, был зарегистрирован у 4 (4%) пациентов в двух группах. Временный паралич диафрагмального нерва зарегистрирован у 4 (4%) пациентов, разрешившийся в течение 12 месяцев. МАСЕ, тромбоэмболические осложнения, в том числе тромбоэмболия легочных артерий не зарегистрированы ни у одного пациента.

Таблица 2.

Интраоперационные особенности процедур (n=100)

Показатель	I группа (n=50)	II группа (n=50)	p
ЛВ изолированы, после предшествующей КА n, (%)			
Правые ЛВ	8 (16)	6 (12)	0,49
Левые ЛВ	8 (16)	6 (12)	0,99
Восстановление ритма n, (%)			
В момент абляции правых ЛВ	0 (0)	1 (2)	0,99
В момент абляции левых ЛВ	0 (0)	1 (2)	0,99
В момент абляции верхней линии	0 (0)	1 (2)	0,99
В момент абляции нижней линии	3 (6)	2 (4)	0,99
В момент ампутации УЛП	2 (4)	1 (2)	0,56
ЭКВ при окончании операции	45 (90)	44 (88)	0,61
Ритм на момент окончания операции n, (%)			
Синусовый ритм	50 (100)	48 (96)	0,11
Типичное трепетание предсердий	0 (0)	2 (4)	
Время операции, мин (Me (IQR))	221 (190-251,25)	247,5 (197,5-305)	0,077
Время абляции, мин (Me (IQR))	69,5 (58,75-84)	73 (64-91)	0,114
Время ИВЛ, час (Me (IQR))	9,125 (8-11,31)	10 (6,55-15,525)	0,759
СОД, мл (Me (IQR))	200 (150-300)	190 (100-200)	0,050

Примечание: ЛВ - легочные вены; КА - катетерные абляции; УЛП - ушко левого предсердия; ЭКВ - электрическая кардиоверсия; ИВЛ - искусственная вентиляция легких; СОД - следовое отделяемое по дренажам.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Лечение пациентов с персистирующей и длительно-персистирующей формой ФП является сложной задачей. Процедура Cox-Maze и ее модификации - «золотой» стандарт лечения устойчивых форм ФП, но их широкое применение для пациентов с изолированной ФП ограничено, вследствие высокой травматичности и необходимости искусственного кровообращения [1, 7-9]. Радиочастотная абляция устьев ЛВ в отношении персистирующих и длительно-персистирующих форм ФП показывает крайне низкую эффективность вследствие выраженного «электрофизиологического ремоделирования предсердий» [6, 9, 22].

В связи с этим стали разрабатываться альтернативные методы хирургического лечения, приближенные по эффективности к процедуре Cox-Maze, но с меньшей частотой осложнений. Впервые, метод видеоассистированной торакоскопической абляции устьев ЛВ и ампутации ушка ЛП был предложен R.Wolf et al. (2005) [14]. Авторы представили результаты эффективности торакоскопической абляции сопоставимые с операцией «Maze III» [14]. Так, эпикардальная абляция, стала новым перспективным направлением лечения изолированных форм ФП. Данный метод может включать: изоляцию устьев ЛВ, фрагментацию задней стенки ЛП, абляцию ганглионарных сплетений, пересечение связки Маршалла и удаление ушка ЛП.

Многоцентровое исследование E.Beyer et al. (2009) в смешанной популяции пациентов показало, что эффективность ТА в отношении персистирующей формы ФП - 96%, длительно-персистирующей - 71%, после отмены ААТ общая эффективность процедуры у всех пациентов составила 62%. Осложнения составили 13% и были представлены: имплантацией электрокардиостимулятора, повреждением диафрагмального нерва, послеоперационным гемотораксом и транзиторной ишемической атакой [23].

Рандомизированные клинические исследования FAST и FAST II продемонстрировали высокую эффективность ТА 65,6% по сравнению с катетерной аблацией 36,5% ($p=0,002$), но с большей частотой осложнений [20, 21]. Согласно данным мета-анализа свобода от ФП после ТА для пациентов с пароксизмальной формой составила 72,7% (174/241), персистирующей 68,9% (111/161) и 54,2% (32/59) при длительно-персистирующей ФП. Общая эффективность процедуры с ААТ 68,8% (317/461), без ААТ - 63,3% в среднем периоде наблюдения 20 ± 9 месяцев [24].

В исследовании L.M.Vos et al. (2020) свобода от ФП составила 60% (49/82), после отмены ААТ - 86% (42/49) в течение четырехлетнего периода наблюдения.

Эффективность ТА пароксизмальных форм ФП составила 71%, непароксизмальных форм ФП - 49% ($p=0,07$) [25]. Отдаленные результаты нашей процедуры сопоставимы с данными работы M.S.Choi et al. (2020), в котором было представлено сравнение эффективности изолированной ТА и гибридного лечения исключительно персистирующих форм ФП. Эффективность ТА и гибридного лечения в отношении персистирующей формы ФП в течение 1 года наблюдения составила 69,6% и 68,2% при $p=0,920$, соответственно [26].

Аналогичные результаты были получены из изолированного левостороннего доступа. Эффективность ТА составила 73% при непароксизмальных формах ФП в течение 12 месяцев наблюдения, без отмены ААТ [27]. Свобода от предсердных тахикардий в представленном исследовании при персистирующей форме ФП составила 78,0%, при длительно-персистирующей ФП - 63,0% ($p<0,05$).

В нашем исследовании дополнительные КА через 3 месяца после ТА потребовались в I группе - 8 (16%) пациентам и во II группе - 9 (18%) пациентам, $p>0,05$. Двое пациентов из II группы имели типичное истмус-зависимое ТП, у 4 (4%) пациентов на ЭКГ регистрировалась ФП, у 11 (11%) пациентов выявлено атипичное левопредсердное ТП. Перед процедурой эндокардиальной абляции всем пациентам выполнялось высокоплотное картирование ЛП с изучением зон изоляции и зон прорыва возбуждения. ЛВ были изолированы у всех пациентов, что подтверждает достижение трансмуральности при использовании абляционного биполярного зажима.

Остаточная фрагментированная спайковая активность с отсутствием проведения в ЛП при стимуляции ЛВ у 4 (4%) пациентов: правая верхняя ЛВ в 3-х случаях и левая верхняя ЛВ у 1 пациента. Во всех случаях

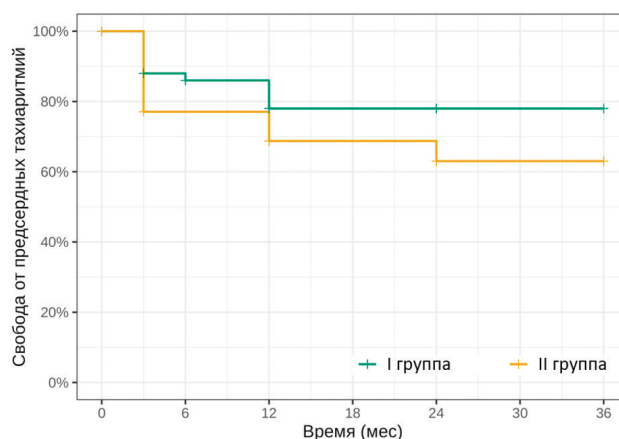


Рис. 3. Кривая выживаемости Каплан-Майера свободы от предсердных тахикардий в двух группах исследования после торакоскопического лечения ($p=0,037$).

Таблица 3.

Свобода от предсердных тахикардий в двух группах исследования после торакоскопического лечения

	3 мес.	6 мес.	12 мес.	24 мес.	36 мес.
I группа, %	88,0 [79,4; 97,5]	86,0 [76,9; 96,2]	78,0 [67,3; 90,4]	78,0 [67,3; 90,4]	78,0 [67,3; 90,4]
II группа, %	77,1 [66,1; 89,9]	77,1 [66,1; 89,9]	68,8 [56,8; 83,2]	63,0 [50,3; 79,0]	63,0 [50,3; 79,0]

Примечание: [Доверительный интервал, 95%]

выполнена точечная антральная изоляция активных сегментов ЛВ до исчезновения потенциалов. У 9 (9%) пациентов с атипичным ТП зона несостоятельной торакоскопической абляции верифицировалась в области верхней линии «Box lesion» крыши ЛП. Этим пациентам были выполнены эндокардиальные линейные абляции между верхними ЛВ. Отмечалось восстановление синусового ритма или смена фронта активации с левопредсердного на правопредсердный. Перимитральное ТП с верификацией зоны замедленного проведения по передней стенке ЛП выявлено у 2 (2%) пациентов. Выполнены линейные радиочастотные воздействия от крыши ЛП к митральному истмусу с восстановлением синусового ритма (рис. 3).

Важным фактором неудачных эпикардиальных абляций чаще всего является эпикардиальный жир по задней стенке ЛП и в области устьев ЛВ. K.N.Hong et al. (2007) в своем исследовании показали, что эпикардиальные трансмуральные линии абляции можно выполнить только пациентам при отсутствии эпикардиального жира, при толщине эпикардиального жира более 3 мм эпикардиальные абляции не эффективны [28]. Другое исследование показало, что чаще всего эпикардиальный жир более распространен вдоль крыши ЛП по сравнению с нижней частью, что может объ-

яснять эффективное и надежное формирование нижней линии «Box lesion» в отличие от верхней линии. Результаты нашего исследования полностью согласуются с данными ранее опубликованных работ [29].

У двоих пациентов на начало КА регистрировалось типичное трепетание предсердий, в связи с чем была выполнена радиочастотная абляция кавотрикуспидального истмуса, с успешным восстановлением синусового ритма. Технически из эпикардиального доступа невыполними линии кавотрикуспидального истмуса и к митральному истмусу. В связи с чем, некоторым пациентам с персистирующими и длительно-персистирующими формами ФП следует рассмотреть этапный подход лечения [30].

В нашем исследовании ЛВ после предшествующих КА устьев ЛВ были изолированы у 9 (9%) пациентов в двух группах. У всех 23 пациентов после предшествующих КА интраоперационно отмечался выраженные фибротические изменения и спаечный процесс в области устьев ЛВ, что технически затрудняло выполнение операции. В связи с чем у троих пациентов (3%) развилось кровотечение на этапе выделения устьев ЛВ, потребовавшее хирургический и медикаментозный гемостаз. Однако, недавний систематический обзор, направленный на изучение исклю-

чительно осложнений после торакоскопической абляции, показал, что ни предшествующие катетерные абляции, ни форма ФП не связаны с риском развития интраоперационных осложнений, общая частота осложнений при ТА составила 11,8% [31]. В нашем исследовании частота всех осложнений составила 11%. Отсутствие больших интраоперационных осложнений и 30-дневной летальности были связаны с опытом хирургической бригады.

Важным преимуществом ТА является возможность ампутации ушка ЛП. Сегодня не существует единого мнения в отношении оптимальной профилактики тромбоэмболических событий у пациентов с ФП. Однако доказано, что до 90-95% всех тромбов у больных с неклапанной ФП формируется в ушке ЛП [4, 32, 33]. В связи с чем огромное клиническое значение имеет окклюзия или ампутация ушка ЛП.

В нашем центре предпочтение отдается эндоскопическому режущо-сшивающему аппарату, который хорошо рекомендовал себя при проведении ТА. Ампутация ушка ЛП

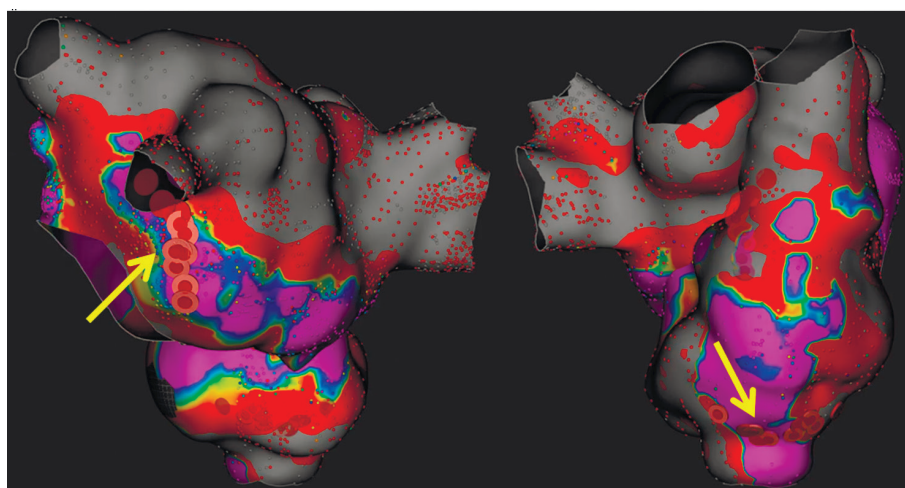


Рис. 4. Высокоплотное картирование с дополнительными эндокардиальными абляциями (желтые стрелки) в области митрального истмуса и области кавотрикуспидального истмуса.

Таблица 4.

Малые осложнения (n=100)

	Все пациенты (n=100)	I группа (n=50)	II группа (n=50)	p
Кровотечение, n (%)	3 (3%)	0 (0%)	3 (6%)	0,24
Пневмония, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	-
Пневмоторакс, n (%)	4 (4%)	3 (6%)	1 (2%)	0,49
Гемоторакс, n (%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (2%)	0,99
Гидроторакс, n (%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (2%)	0,47
ТИА, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	-
Временный ПДН, n (%)	4 (4%)	1 (2%)	1 (2%)	0,37
Общая частота, n (%)	11 (11%)	4 (8%)	7 (14%)	0,24

Примечание: ТИА - транзиторная ишемическая атака; ПДН - паралич диафрагмального нерва.

была выполнена в 100%. Все анастомозы в области куль-ти ушка ЛП были состоятельны. После ампутации ушка ЛП восстановление синусового ритма зарегистрировано у 2 (4%) пациентов с персистирующей ФП и у 1 (2%) пациента с длительно-персистирующей формой ФП, при этом у этих пациентов в отдаленном периоде наблюдения регистрировался синусовый ритм. В работе L. Di Biase et al. (2016), было показано, что изоляция ушка ЛП улучшает показатели свободы от предсердных тахикардий у пациентов с длительно-персистирующей формой ФП [34-36], что требует последующего изучения.

ТА в сочетании с ампутацией ушка ЛП существенно снижает риски тромбозомических осложнений. Данный метод имеет простой и безопасный подход, ни у одного из наших пациентов в отдаленном периоде наблюдения не зарегистрированы события МАСЕ. Антикоагулянтную терапию через 6 месяцев после ТА отменили 70 пациентам (I группе - 40 пациентам, II группе - 30 пациентам), после регистрации на 24-ч ХМ ЭКГ устойчивого синусового ритма, результатам тестирования по шкале CHA₂DS₂-VASc и исключения тромбов по данным чреспищеводной Эхо-КГ и мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Видеоассистированную ТА ФП следует считать эффективным методом устранения аритмии для пациентов с персистирующей и длительно-персистирующей формой ФП. Свобода от предсердных тахикардий составила 78,0% в отношении персистирующей ФП и 63% при длительно-персистирующей ФП в течение трехлетнего периода наблюдения.

Эффективность этапного лечения ФП составила 100% в течение 3 месяцев после выполнения второго этапа (радиочастотной катетерной абляции). В отдаленном периоде наблюдения (через 3 года после дополнительной КА) эффективность двухэтапного лечения непароксизмальных форм ФП составила 86,9%. Этапное лечение непароксизмальных форм ФП способно увеличить эффективность до 86,9% в отдаленном периоде наблюдения через 24 месяца после второго этапа (катетерной абляции), что требует дальнейшего изучения на большей выборке пациентов. Таким образом, следует рассмотреть возможность этапного подхода, как метод выбора, для лечения персистирующих и длительно-персистирующих форм ФП.

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 of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2021;42: 373-498. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa945>.
- Lippi G, Sanchis-Gomar F, Cervellin G. Global epidemiology of atrial fibrillation: An increasing epidemic and public health challenge. *Int J Stroke*. 2021;16(2): 217-221. <https://doi.org/10.1177/1747493019897870>.
- Пиданов ОЮ, Богачев-Прокофьев АВ, Елесин ДА и др. Торакоскопическая абляция для лечения пациентов с изолированной формой фибрилляции предсердий в России. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2018;22(2): 14-21. [Pidanov OYu, Bogachev-Prokophiev AV, Elesin DA, et al. Thoracoscopic ablation for treatment of patients with lone atrial fibrillation in Russia. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2018;22(2): 14-21. (In Russ.)] <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2018-2-14-21>.
- Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart disease and stroke Statistics-2019 update: A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2019;139: 56-528. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000659>.
- Ревизишли АШ, Кадырова М, Попов ВА, и др. Влияние индексированного объема левого предсердия на эффективность торакоскопического лечения фибрилляции предсердий. *Медицинская визуализация*. 2022;26(3): 22-33. [Revishvili AS, Kadirova M, Popov VA, et al. Influence of Left Atrium Volume Index on effectiveness of Thoracoscopic Ablation in the Treatment of Atrial Fibrillation. *Medical Visualization*. 2022;26(3): 22-33. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1162>.
- 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: 137-43. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.11.127>.
- Prasad SM, Maniar HS, Camillo CJ, et al. The Cox maze III procedure for atrial fibrillation: long-term efficacy in patients undergoing lone versus concomitant procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;126: 1822-1828. [https://doi.org/10.1016/s0022-5223\(03\)01287-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5223(03)01287-x).
- Cox JL. The longstanding, persistent confusion surrounding surgery for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;139: 1374-86. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2010.02.027>.
- Je HG, Shuman DJ, Ad N. A systematic review of minimally invasive surgical treatment for atrial fibrillation: a comparison of the Cox-Maze procedure, beating-heart epicardial ablation, and the hybrid procedure on safety and efficacy. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015;48(4): 531-40. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu536>.
- Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*. 1998;339: 659-666. <https://doi.org/10.1056/NEJM199809033391003>.
- Wesselink R, Neefs J, van den Berg NWE, et al. Does left atrial epicardial conduction time reflect atrial fibrosis and the risk of atrial fibrillation recurrence after thoracoscopic ablation? Post hoc analysis of the AFACT trial. *BMJ Open*. 2022;12(3): 056829. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-056829>.
- Артюхина ЕА, Дедух ЕВ, Яшков МВ. Этапный хирургический и катетерный подход к лечению длительно-персистирующей фибрилляции предсердий. *Российский кардиологический журнал*. 2019;(7): 96-98. [Artyukhina EA, Dedukh EV, Yashkov MV. Stage surgical and catheter approach to the treatment of long-persistent atrial fibrillation. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;(7):96-98. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15829/1560->

4071-2019-7-96-98.

13. Nuhlich JM, Geisler AC, Steven D, et al. Active atrial function and atrial scar burden after multiple catheter ablations of persistent atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2017;40: 175-82. <https://doi.org/10.1111/pace.13004>.
14. Wolf RK, Schneeberger EW, Osterday R, et al. Video-assisted bilateral pulmonary vein isolation and left atrial appendage exclusion for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;130: 797-802. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.03.041>.
15. Badhwar V, Rankin JS, Damiano RJ, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2017 clinical practice guidelines for the surgical treatment of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg.* 2017;103: 329-41. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.10.076>.
16. Guo H, Qing H, Zhang Y, et al. Stand-alone surgical ablation for atrial fibrillation: a novel bilateral double-port approach. *J Thorac Dis.* 2019;11: 1989-95. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.04.98>.
17. Yu C, Li H, Zhang H, et al. Midterm results of stand-alone thoracoscopic epicardial ablation with box lesion for atrial fibrillation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2021;33(3): 354-361. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivab148>.
18. Guo QZ, Zhu D, Bai ZX, et al. A novel "box lesion" minimally invasive totally thoracoscopic surgical ablation for atrial fibrillation. *Ann Acad Med Singap.* 2015;44(1): 6-12.
19. Boersma LV, Castella M, van Boven W, et al. Atrial fibrillation catheter ablation versus surgical ablation treatment (FAST): a 2-center randomized clinical trial. *Circulation.* 2012;125: 23-30. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.074047>.
20. Sindby JE, Vadmann H, Lundbye-Christensen S, et al. Percutaneous versus thoracoscopic ablation of symptomatic paroxysmal atrial fibrillation: a randomised controlled trial-the FAST II study. *J Cardiothorac Surg.* 2018;13(1): 101. <https://doi.org/10.1186/s13019-018-0792-8>.
21. Ревишвили АШ, Таймасова ИА, Артюхина ЕА, и др. Среднесрочные результаты торакоскопического и гибридного лечения фибрилляции предсердий. *Вестник аритмологии.* 2021;28(3): 5-12. [Revishvili ASH, Taimasova IA, Artyukhina EA, et al. Mid-term outcomes of thoracoscopic and hybrid therapy of atrial fibrillation. *Journal of Arrhythmology.* 2021;28(3): 5-12. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.35336/VA-2021-3-5-12>.
22. Pison L, La Meir M, van Opstal J, et al. Hybrid thoracoscopic surgical and transvenous catheter ablation of atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60: 54-61. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.12.055>.
23. Beyer E, Lee R, Lam BK. Point: Minimally invasive bipolar radiofrequency ablation of lone atrial fibrillation: early multicenter results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;137(3): 521-526. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.11.031>.
24. van Laar C, Kelder J, van Putte BP. The totally thoracoscopic maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2017;24: 102-111. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivw311>.
25. Vos LM, Bentala M, Geuzebroek GS, et al. Long-term outcome after totally thoracoscopic ablation for atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2020;31(1): 40-45. <https://doi.org/10.1111/jce.14267>.
26. Choi MS, On YK, Jeong DS, et al. Usefulness of Postprocedural Electrophysiological Confirmation Upon Totally Thoracoscopic Ablation in Persistent Atrial Fibrillation. *Am J Cardiol.* 2020;125(7): 1054-1062. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2019.12.046>.
27. van der Heijden CAJ, Weberndörfer V, Luermans JGLM, et al. Hybrid ablation of atrial fibrillation: A unilateral left-sided thoracoscopic approach. *J Card Surg.* 2022;10.1111/jocs.17144. <https://doi.org/10.1111/jocs.17144>.
28. Hong KN, Russo MJ, Liberman EA, et al. Effect of epicardial fat on ablation performance: a three-energy source comparison. *J Card Surg.* 2007;22: 521-524. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2007.00454.x>.
29. Osmancik P, Budera P, Zdarska J, et al. Electrophysiological findings after surgical thoracoscopic atrial fibrillation ablation. *Heart Rhythm.* 2016;13: 1246-1252. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.02.007>.
30. Khoynezhad A, Warriar N, Worthington T, et al. A narrative review of hybrid ablation for persistent and long-standing persistent atrial fibrillation. *Ann Transl Med.* 2021;9(11): 947. <https://doi.org/10.21037/atm-21-196>.
31. Vos LM, Kotecha D, Geuzebroek GSC, 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>.
32. Prosper A, Shinbane J, Maliglig A, et al. Left Atrial Appendage Mechanical Exclusion: Procedural Planning Using Cardiovascular Computed Tomographic Angiography. *J Thorac Imaging.* 2020; 35(4): 107-118. <https://doi.org/10.1097/RTI.0000000000000504>.
33. Yan T, Zhu S, Zhu M, et al. Clinical Performance of a Powered Surgical Stapler for Left Atrial Appendage Resection in a Video-Assisted Thoracoscopic Ablation for Patients with Nonvalvular Atrial Fibrillation. *Int Heart J.* 2021;62(4): 764-770. <https://doi.org/10.1536/ihj.20-765>.
34. Di Biase L, Burkhardt JD, Mohanty P, et al. Left atrial appendage isolation in patients with longstanding persistent AF undergoing catheter ablation: BELIEF trial. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68:1929-40. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.07.770>.
35. Probst J, Jideus L, Blomstrom P, et al. Thoracoscopic epicardial left atrial ablation in symptomatic patients with atrial fibrillation. *Europace.* 2016;18: 1538-1544. <https://doi.org/10.1093/europace/euv438>.
36. van Laar C, Bentala M, Weimar T, 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>.