



УДК 616.1

DOI 10.17802/2306-1278-2023-12-1-58-71

АМПУТАЦИЯ УШКА ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНДОСТЕПЛЕРА ПРИ ТОРАКОСКОПИЧЕСКОЙ АБЛАЦИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

А.Ш. Ревিশвили^{1,2}, М. Кадырова¹, Е.Д. Стребкова^{1,2}, Е.С. Малышенко¹, М.А. Новиков¹,
Е.В. Ялова¹, К.А. Бабаджанова¹, К.Э. Бондурко¹, Г.Г. Кармазановский¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Большая Серпуховская, 27, Москва, Российская Федерация, 115093; ² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1, Москва, Российская Федерация, 125993

Основные положения

- Профилактика инсультов ишемического генеза у пациентов с фибрилляцией предсердий крайне важная и сложная задача. Пожизненный прием антикоагулянтных препаратов не всегда эффективен в предотвращении тромбообразования в ушке левого предсердия у данной группы больных. В связи с этим актуальной проблемой современной аритмологии и кардиохирургии становится поиск безопасных хирургических и минимально инвазивных методов изоляции ушка левого предсердия из системного кровотока.

Цель

Изучить безопасность и эффективность применения режущо-сшивающего эндостеплера для ампутации ушка левого предсердия (УЛП) при видеоассистированной торакоскопической аблации (ТА) неклапанной фибрилляции предсердий (ФП).

Материалы и методы

Проведено ретроспективное одноцентровое исследование с проспективным компонентом с включением 100 пациентов с неклапанной ФП, которым выполнено видеоассистированное торакоскопическое лечение ФП с одномоментной ампутацией УЛП при помощи режущо-сшивающего механизированного эндостеплера EndoGIA (Medtronic, США).

Результаты

Средний возраст больных составил 56,2±8,8 года, преобладали мужчины – 73 (73%). В исследование включены лица с персистирующей, n = 50 (50%), и длительно персистирующей ФП – 50 (50%). Длительность ФП составила 4 (1,7–7) года. Медиана значений по шкалам CHA₂DS₂-VASc и HAS-BLED – 2 (1–1,5) и 1 (0–1) балл соответственно. Средняя продолжительность антикоагулянтной терапии до операции составила 4,2±1,9 года. Варфарин до операции принимали 38 (38%) пациентов, новые оральные антикоагулянты – остальные участники исследования. Интраоперационно полнота закрытия УЛП подтверждена чреспищеводной эхокардиографией. Средняя длина линии скоб составила 48 (35–75) мм. Однократно ампутация УЛП выполнена эндостеплером с длиной скоб 60 мм. 12 (12%) пациентам вследствие недостатка длины скоб УЛП удалено с помощью двух скоб длиной 45 мм. Ни у одного из больных не выявлено разрыва, прорезывания по линии скоб или разрывов окружающих эпикардальных тканей. Антикоагулянтную терапию через 6 мес. после ТА отменили 70 (70%) пациентам с регистрацией устойчивого синусового ритма на 24-часовом холтеровском мониторинге электрокардиограммы, удовлетворительными результатами тестирования по шкале CHA₂DS₂-VASc и подтверждением отсутствия тромбов в левом предсердии по данным чреспищеводной эхокардиографии и мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием. Инсульты и транзиторные ишемические атаки в течение 1,2±0,7 года после отмены антикоагулянтной терапии не зарегистрированы.

Заключение

Ампутация УЛП с использованием режущо-сшивающего эндостеплера с механизированной системой при ТА ФП является высокоэффективным

Для корреспонденции: Елизавета Дмитриевна Стребкова, elizabeth.strebkova@yandex.ru; адрес: ул. Большая Серпуховская, 27, Москва, Российская Федерация, 115093

Corresponding author: Elizaveta D. Strebkova, elizabeth.strebkova@yandex.ru; address: 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 115093

и безопасным методом лечения пациентов с неклапанной ФП по сравнению с альтернативными методами исключения УПП из системного кровотока.

Ключевые слова Неклапанная фибрилляция предсердий • Ушко левого предсердия • Абляция

Поступила в редакцию: 09.01.2023; поступила после доработки: 01.02.2023; принята к печати: 27.02.2023

LEFT ATRIAL APPENDAGE EXCLUSION USING A STAPLER WITH THORACOSCOPIC ABLATION OF ATRIAL FIBRILLATION

A.Sh. Revishvili^{1,2}, M. Kadirova¹, E.D. Strebkova^{1,2}, E.S. Malishenko¹, M.A. Novikov¹, E.V. Yalova¹, K.A. Babadjanova¹, K.E. Bandurko¹, G.G. Karmazanovsky¹

¹ Federal State Budgetary Educational Institution "A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russian Federation, 115093; ² Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education "Russian Medical Academy of Continuous Professional Education" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 2/1, bld. 1, Barricadnaya St., Moscow, Russian Federation, 125993

Highlights

- Stroke prevention in patients with atrial fibrillation is extremely important and difficult. Lifelong anticoagulant therapy is not always an effective way of preventing thrombosis in the left atrial appendage in this group of patients. In this regard, one of the most urgent problems of modern surgical arrhythmology and cardiac surgery is the search for new open and minimally invasive surgical methods of excluding the left atrial appendage from the blood flow.

Aim	To investigate the safety and efficacy of using the left atrial appendage stapler for video-guided thoracoscopic ablation (TSA) of non-valvular atrial fibrillation (AF).
Methods	The retrospective, single-center study included 100 patients with non-valvular AF who underwent video-guided thoracoscopic ablation of AF with single-stage left atrial appendage exclusion using an Endo GIA stapler (Medtronic, Minneapolis, Minnesota, USA).
Results	The mean age of the patients was 56,2±8,8 years, the majority of the patients (73 patients, 73%) were male. Patients with persistent AF 50 (50%) and long-standing AF 50 (50%) were included in the study. The duration of atrial fibrillation was 4 (1,7–7) years. The median CHA ₂ DS ₂ -VASc and HAS-BLED scores were 2 (1–1,5) and 1 (0-1), respectively. The mean anticoagulation therapy-to-ablation time was 4,2±1,9 years. Thirty-eight (38%) patients were prescribed warfarin preoperatively. The completeness of left atrial appendage (LAA) exclusion was confirmed by intraoperative transesophageal echocardiography. The average length of the staple lines was 48 (35–75). A single left atrial appendage exclusion was performed using a 60 mm staples. In 12 (12%) patients, stapler exclusions were performed using two 45 mm staples due to insufficient staple length. None of the patients had ruptures, punctures along the staple lines or rupture of the surrounding epicardial tissue. Anticoagulant therapy was discontinued 6 months after TSA in 70 (70%) patients with sustained sinus rhythm observed on 24-h Holter Monitoring, satisfactory CHA ₂ DS ₂ -VASc scores and after confirmation of absence of left atrial thrombus by transesophageal echocardiography and contrast-enhanced MSCT. No strokes were reported within 1,2±0,7 years after discontinuing anticoagulation therapy.
Conclusion	Exclusion of LAA using a stapler for TSA is a highly effective and safe technique for patients with non-valvular atrial fibrillation compared to alternative methods of excluding the LAA from the systemic blood flow.
Keywords	Non-valvular atrial fibrillation • Left atrial appendage • Ablation

Received: 09.01.2023; received in revised form: 01.02.2023; accepted: 27.02.2023

Список сокращений

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография	УЛП – ушко левого предсердия
НОАК – новые оральные антикоагулянты	ФП – фибрилляции предсердий
ТА – торакоскопическая абляция	ЧП ЭхоКГ – чреспищеводная эхокардиография

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее распространенная предсердная аритмия. Частота встречаемости данной патологии в популяции составляет 2–4% [1], и в течение последующих тридцати лет этот показатель удвоится вследствие стремительно-го демографического старения населения [2].

Тромбоэмболические события являются наиболее частым осложнением ФП вследствие развития ишемических инсультов, риск которых составляет 20–30%, что в пять раз выше вероятности развития инсульта другой этиологии [1, 3]. Первая линия профилактики тромбоэмболических событий у пациентов с неклапанной ФП заключается в антикоагулянтной терапии. Несмотря на доказанную эффективность варфарина и новых оральных антикоагулянтов (НОАК), их продолжительный прием ограничен у пациентов с высоким риском развития кровотечения по шкале HAS-BLED, из-за индивидуальной непереносимости и высокой стоимости препаратов [4]. Все это привело к поиску альтернативных методов профилактики тромбоэмболических событий у данной группы больных.

Доказано, что 95% всех тромбов при неклапанной ФП формируются в ушке левого предсердия (УЛП) вследствие замедления кровотока и стаза крови на фоне аритмичных сокращений предсердий. Дополнительным фактором тромбообразования выступает выраженная трабекулярная структура эндокарда УЛП [5]. Так, пациентам с неклапанной ФП при торакоскопической абляции (ТА) в качестве профилактики тромбоэмболических событий следует рассмотреть одномоментное выполнение окклюзии, ампутации или лигирования УЛП как альтернативу пожизненной антикоагулянтной терапии [6–10].

При хирургической изоляции УЛП в настоящее время активно используют механизированные режущо-сшивающие эндостеплеры, которые существенно упрощают хирургическую процедуру и сокращают ее продолжительность. Тем не менее в некоторых исследованиях сообщается о высоком риске периоперационных осложнений (кровотечение вследствие несостоятельности швов, прорезывание ткани под линией скоб), связанных с применением эндостеплера [11–13].

В связи с противоречивыми результатами предыдущих исследований целью работы стало изучение безопасности и эффективности применения режу-

ще-сшивающего эндостеплера для ампутации УЛП при видеоассистированной ТА неклапанной ФП.

Материалы и методы

Представлено ретроспективное одноцентровое исследование с проспективным компонентом с включением 100 пациентов с неклапанной ФП, которым выполнено видеоассистированное торакоскопическое лечение с одномоментной ампутацией УЛП при помощи режущо-сшивающего механизированного эндостеплера EndoGIA (Medtronic, США).

Из исследования исключены лица с клапанной патологией, ишемической болезнью сердца, хронической сердечной недостаточностью с фракцией выброса левого желудочка менее 30%, перенесенными операциями или травмами на органах грудной клетки, дыхательной недостаточностью, препятствующей селективной вентиляции легких продолжительностью более 30 мин с каждой стороны, декомпенсированными хроническими заболеваниями. Предоперационный скрининг исключал возможность иных факторов развития тромбоэмболических событий в периоперационном периоде. Морфология и размер УЛП не являлись критериями исключения.

Первичной конечной точкой считали наличие ампулярной части УЛП глубиной более 10 мм по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) с контрастированием и чреспищеводной эхокардиографии (ЧП ЭхоКГ). Наличие тромба в ампулярной части УЛП или вдоль линии шва оценивали как вторичную конечную точку эффективности ампутации УЛП. Эффективность ТА определили через 3, 6, 12 мес. и далее ежегодно с помощью 24-часового холтеровского мониторинга электрокардиограммы. Процедуру считали успешной при отсутствии любой предсердной тахикардии (ФП, атипичного трепетания предсердий или наджелудочковой тахикардии) продолжительностью более 30 с [14–16].

Регистрация неврологического статуса. Всем пациентам после ТА рекомендованы консультация невролога по месту жительства и выполнение магнитно-резонансной томографии в случае любой клинической симптоматики, свидетельствующей об ишемии головного мозга (нарушения сознания и ориентации в пространстве, двигательные или сенсорные расстройства), а также других органов и систем. Инсульт, транзиторная ишемическая атака

и другие ишемические симптомы считали кардиогенными тромбоэмболиями и включали в неблагоприятные сердечно-сосудистые события (МАСЕ), если не существовало другой четкой этиологии. Безопасность ампутации УЛП была определена как кровотечение из места удаления, требующее наложения укрепляющих швов во время операции или повторного вмешательства.

Перед операцией все больные обсуждены на консилиуме с участием кардиолога, аритмолога и кардиохирурга. Участники давали информированное согласие на проведение видеоассистированной ТА ФП и ампутации УЛП. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России.

Антикоагулянтная терапия. Перед операцией, не менее чем за 5 дней, все пациенты, принимавшие НОАК или варфарин, переведены на низкомолекулярные гепарины. В течение 3 мес. после вмешательства больные получали варфарин с целевым значением МНО 2–3, далее обследуемые переведены на НОАК.

Антикоагулянтная терапия отменена через 6 мес. после ТА и ампутации УЛП при регистрации на 24-часовом холтеровском мониторинге электрокардиограммы устойчивого синусового ритма, удовлетворительных результатах тестирования по шкале CHA₂DS₂-VASc и исключении тромбов по данным ЧП ЭхоКГ и МСКТ с контрастированием.

Техника операции

Подробные схемы и этапы операции представлены в ранее опубликованных работах [21, 22]. Все вмешательства выполнены в условиях кардиохирургической операционной, под общей анестезией с селективной вентиляцией легких. Набор эпикардиальных аблаций левого предсердия проведен согласно схеме box lesion, включавшей изоляцию устьев легочных вен с помощью абляционного биполярного зажима (AtriCure, Inc., США) и формирование верхней и нижней линий с применением линейного биполярного электрода Coolrail (AtriCure, Inc., США). УЛП ампутировано эндостеплером EndoGIA (Medtronic, США) через один из портов левостороннего доступа. Ампутация УЛП осуществлена однократно с применением картриджа длиной 60 мм, при необходимости использован дополнительный картридж длиной 45 мм (рис. 1, 2). Всем пациентам до и после ампутации выполнена интраоперационная ЧП ЭхоКГ (рис. 3, 4).

Протокол чреспищеводной эхокардиографии

Все исследования проведены на аппарате EPIQ CVx (Philips, США) с помощью секторного датчика x5-1 и чреспищеводного датчика x7-2t.

Исследуемым пациентам не позднее чем за сутки до операции выполнена ЧП ЭхоКГ с использованием чреспищеводного датчика с частотой 5,2/6 МГц, введенного в пищевод на глубину 35–40 см.

Методом ЧП ЭхоКГ в двумерном (Д) режиме оценено наличие или отсутствие эффекта спонтанного контрастирования крови, дополнительных эхо-сигналов в левом предсердии и его ушке. Кроме того, для измерения скорости кровотока в УЛП применена доплерография. Снижение скорости кровотока до 30–40 см/с и наличие эффекта спонтанного контрастирования позволяло предполагать склонность к тромбообразованию.

Наилучшая визуализация УЛП осуществлена на угле сканирования 80–100 °С, однако для визуализации всех полостей ушка, определения внутриворотных структур и полного исключения тромбоза ушка проведено полипроекционное исследование 0–180 °С. Наличие эффекта спонтанного эхоконтрастирования служит предиктором тромбообразования и риска развития тромбоэмболических нарушений.

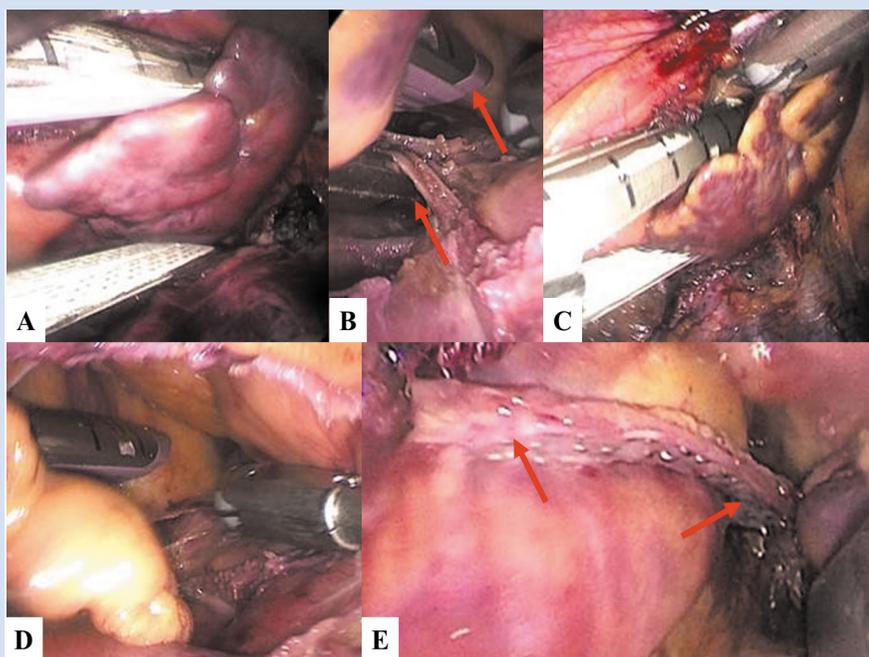


Рисунок 1. Интраоперационные фотографии этапов ампутации ушка левого предсердия: *A* – захват ушка левого предсердия между браншами эндостеплера; *B* – контроль кончиков бранш эндостеплера (выходят за ушко левого предсердия); *C* – сведение бранш эндостеплера, прорезание тканей; *D* – отсечение ушка левого предсердия; *E* – красными стрелками указана линия скоб после ампутации ушка левого предсердия

Figure 1. Intraoperative photos of the stages of left atrial appendage exclusion: *A* – Left atrial appendage grasped between the staplers' jaw; *B* – The jaw tip control (extending beyond the left atrial appendage); *C* – The jaw closing, cutting through tissue; *D* – Left atrial appendage dissection; *E* – Red arrows indicate staple line after left atrial appendage exclusion

При цветовом доплеровском картировании отсутствие окрашивания в дистальном отделе УЛП может свидетельствовать о наличии тромба. Также для определения риска развития тромбообразования измеряется скорость в проксимальном отделе УЛП с помощью импульсно-волнового доплера. Трехмерная визуализация УЛП необходима в сомнительных случаях и позволяет получить более четкое изображение структуры ушка, провести дифференциальную диагностику между тромбом и другими внутрисердечными структурами в УЛП, определить место прикрепления и точные размеры тромба (рис. 5).

Протокол мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием

Для оценки анатомии УЛП всем пациентам до и после операции выполнена МСКТ с контрастированием. Исследования проведены на компьютерном томографе Philips Ingenuity 64 (Philips, Нидерланды) с использованием стандартного протокола сканирования (120 Kv) с ЭКГ-синхронизацией и болюсным введением контрастного вещества. Полученное изображение ограничено 40% интервалом RR.

Протокол введения контрастного препарата. Использовано неионное водорастворимое рентгенконтрастное вещество – йопромид («Ультравист 370», Bayer, Германия). Внутривенно болюсно введено 70 мл контрастного препарата с последующим введением 30 мл физиологического раствора со скоростью 4 мл/сек. Учитывали изображения, полученные в 40% (интервал RR) фазу сердечного цикла, выполненные на фоне контрастного усиления и через 90 с после введения контрастного препарата. Полученные результаты интерпретировал один специалист, занимающийся визуализацией сердечно-сосудистой системы (рис. 6).

Статистический анализ

Статистический анализ и визуализация полученных данных проведены с использованием среды для

статистических вычислений R 4.2.1 (R Foundation for Statistical Computing, Австрия). Описательные статистики представлены в виде числа наблюдений (относительная частота) для качественных переменных, среднего (стандартное отклонение) и медианы (1-й и 3-й квартили) – для количественных данных в зависимости от нормальности распределения. Для тестирования соответствия выборочного распределения нормальному закону использован тест Шапиро – Уилка. Для анализа выживаемости применены метод Каплана – Майера, log-ранговый тест, одно- и многофакторные модели пропорциональных рисков Кокса.

Результаты

Характеристика пациентов

Средний возраст пациентов составил $56,2 \pm 8,8$ года, преобладали мужчины – 73 (73%). В исследовании включены пациенты исключительно с персистирующей, $n = 50$ (50%), и длительно персистирующей ФП, $n = 50$ (50%). Длительность ФП соста-

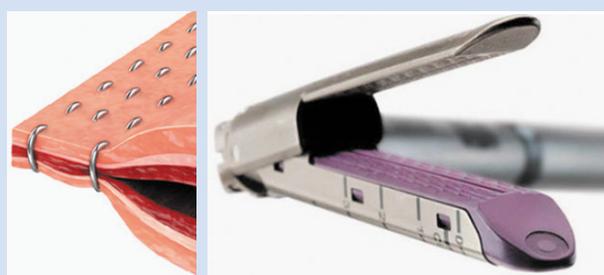


Рисунок 2. Эндостеплер с длиной скрепочного шва 60 мм.

Схематичное изображение техники прошивания всех слоев
Примечание: изображения взяты с каталога Ethicon (https://www.jnjmedtech.com/sites/default/files/user_uploaded_assets/pdf_assets/2019-08/ECHELON-FLEX-GST-System-Brochure-066368-170821_0.pdf) и официального сайта Medtronic (<https://www.medtronic.com/covidien/en-us/products/surgical-stapling/endo-gia-30-mm-reload.html>).

Figure 2. The stapler with 60 mm staples, schematic illustration of the stitching technique for all layers

Note: images taken from the Ethicon catalogue (https://www.jnjmedtech.com/sites/default/files/user_uploaded_assets/pdf_assets/2019-08/ECHELON-FLEX-GST-System-Brochure-066368-170821_0.pdf) and official Medtronic website (<https://www.medtronic.com/covidien/en-us/products/surgical-stapling/endo-gia-30-mm-reload.html>).

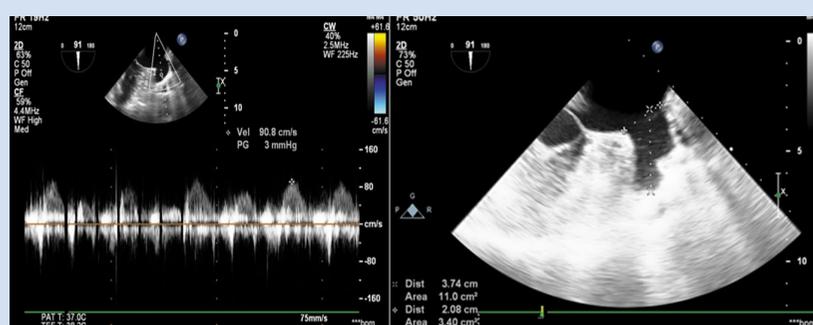


Рисунок 3. Чреспищеводная эхокардиография до ампутации ушка левого предсердия (скорость кровотока в ушке левого предсердия; линейный размер ушка левого предсердия)

Figure 3. Transesophageal echocardiography before left atrial appendage exclusion (left atrial appendage blood flow velocity; linear size of left atrial appendage)



Рисунок 4. Интраоперационная чреспищеводная эхокардиография после ампутации ушка левого предсердия

Figure 4. Intraoperative transesophageal echocardiography after left atrial appendage exclusion

вила 4 (1,7–7) года. Медиана показателя по шкалам CHA₂DS₂-VASc и HAS-BLED составила 2 (1–1,5) и 1 (0–1) балл соответственно. Наиболее распространенными сопутствующими заболеваниями были гипертоническая болезнь – зарегистрирована у 77 (77%) участников, хроническая сердечная недостаточность II ФК по NYHA – 72 (72%) пациента (табл. 1).

Среднее время приема антикоагулянтной терапии до операции составило 4,2±1,9 года. Варфарин до операции принимали 38 (38%) пациентов,

остальные НОАК. Кишечные кровотечения, связанные с приемом варфарина, отмечены в анамнезе у 4 пациентов, в связи с чем больные переведены на НОАК. Ишемические события с полной ремиссией неврологических симптомов давностью более 6 мес. зарегистрированы у 6 (6%) пациентов, несмотря на регулярную антикоагулянтную терапию. Средний переднезадний размер левого предсердия по данным трансторакальной ЭхоКГ составил 42±4,4 мм. Объем УЛП по данным МСКТ с контрастированием – 10,4 (6,7–14,1) мл (табл. 2).

У 3 (3%) пациентов перед операцией заподозрено образование сгустка исключительно в апикальной части УЛП, хотя все больные регулярно получали антикоагулянты. В связи с чем данные пациенты переведены на варфарин с повышенным уровнем целевого МНО (2,5–3,5) в течение некоторого времени (максимум 3 мес.) перед операцией, пока повторная ЧП ЭхоКГ не подтвердила отсутствие тромбов и пациенты могли быть допущены к операции.

Характеристика операции

Всем пациентам выполнены радиочастотная абляция правых и левых легочных вен, формирование верхней и нижней линии box lesion, ампутация УЛП. Для ампутации УЛП использован режущее-сшивающий эндостеплер EndoGIA (Medtronic, США). Полнота закрытия УЛП подтверждена интраоперационной ЧП ЭхоКГ. Средняя длина линии скоб (ампутированной части) составила 48 (35–75) мм. Однократно ампутация УЛП проведена при помощи скоб длиной 60 мм. Двенадцати пациентам вследствие недостатка длины скоб эндостеплера УЛП удалено с использованием двух скоб длиной 45 мм. У всех пациентов, которым ампутация УЛП выполнена дважды, по данным послеоперационной МСКТ с контрастированием УЛП имело форму цветной капусты (10 больных) или «ветряного носка»

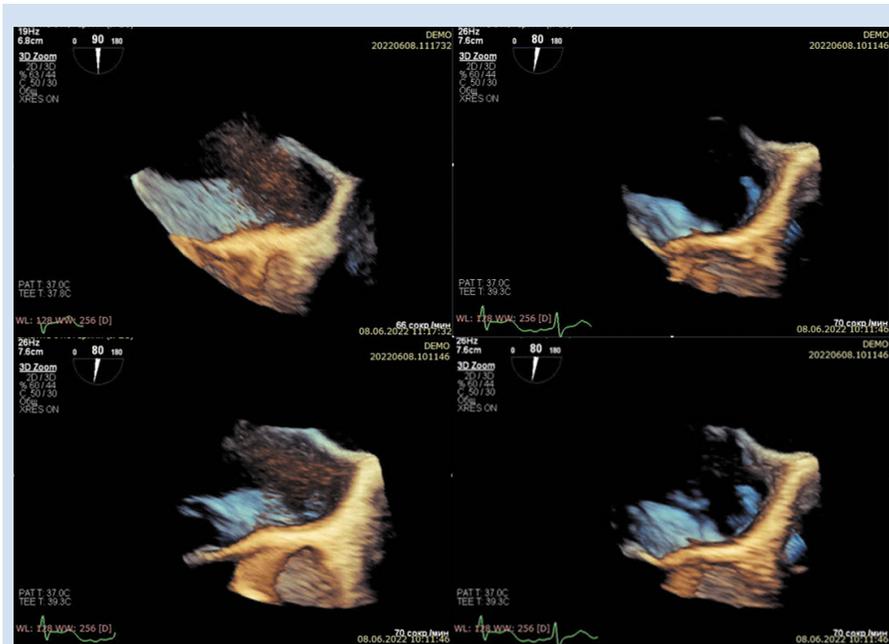


Рисунок 5. Трехмерная чреспищеводная эхокардиография через 6 мес. после торакоскопической абляции и ампутации ушка левого предсердия

Figure 5. Three-dimensional transesophageal echocardiography 6 months after thoracoscopic ablation and left atrial appendage exclusion

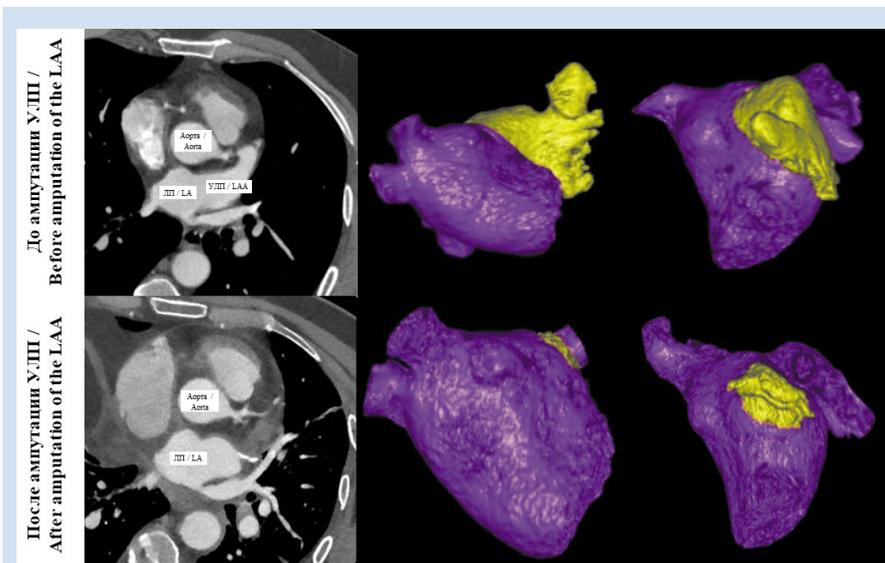


Рисунок 6. Компьютерная томография с контрастированием левого предсердия и легочных вен с 3D-реконструкцией до и после ампутации ушка левого предсердия

Примечание: ЛП – левое предсердие; LAA – придаток левого предсердия; LAO – левая передняя проекция; RAO – правая передняя проекция.

Figure 6. Contrast-enhanced computed tomography of the left atrium and pulmonary veins with 3D reconstruction of left atrial appendage before and after exclusion

Note: LA – left atrium; LAA – left atrial appendage; LAO – left anterior oblique; RAO – right anterior oblique.

(4 пациента) с широким основанием – $12 \pm 1,2$ мм. Ни у одного из обследованных больных не отмечено разрыва, прорезывания по линии скоб или разрывов окружающих эпикардиальных тканей.

Устойчивая ФП на момент окончания операции зарегистрирована у 89 (89%) пациентов, что потребовало выполнение кардиоверсии. Стойкий синусовый ритм на момент окончания процедуры определен у 98 (98%) больных. Двое пациентов с трепетанием предсердий переведены в отделение реанимации и интенсивной терапии с последующим выполнением успешной кардиоверсии на фоне терапии кордароном. Продолжительность операции составила 220 (188,5–260) мин, искусственной вентиляции легких – 9,4 (7,5–12,0) ч. Не зарегистрировано госпитальной летальности и ни одного серьезного осложнения, связанных с процедурой. Кровопотеря составила менее 100 мл во всех операциях. Следовое отделяемое по дренажам – 200 (127,5–300,0) мл. Средний период госпитализации после операции составил 6 (5–7) койко-дней. Серьезных осложнений и 30-дневной летальности

не выявлено. Частота малых осложнений составила 11%: кровотечение – 3% (вследствие выраженного спаечного процесса в плевральных полостях; не требовало конверсии), пневмоторакс – 4%, гемо- и гидроторакс – 2%, временный парез диафрагмального нерва – 2%.

Эффективность торакоскопической абляции в отдаленном периоде наблюдения

Средний период наблюдения составил $2,8 \pm 0,7$ года. Эффективность ТА зарегистрирована на уровне 82,7, 81,6, 73,5% через 3, 6 и 12 мес. соответственно (рис. 7). В отдаленном периоде ТА свобода от предсердных тахикардий составила 70,7%. Катетерные абляции по поводу возврата предсердных тахикардий через 3 мес. после ТА потребовались 17 (17%) пациентам. У 4 (4%) больных на электрокардиограмме зарегистрирована ФП, у 11 (11%) пациентов выявлено атипичное левопредсердное трепетание предсердий. У двух лиц с длительно персистирующей формой ФП отмечено типичное трепетание предсердий, в связи с чем выполнена

Таблица 1. Основные характеристики пациентов (n = 100)

Table 1. Basic characteristics of patients and data of instrumental research methods (n = 100)

Показатель / Parameters	Значение / Value
Пол (муж) / Gender (male), n (%)	73 (73%)
Возраст, лет / Age, years, mean \pm SD	56,2 \pm 8,8
ИМТ, кг/м ² / BMI, kg/m ² , mean \pm SD	29,6 \pm 3,6
Длительность ФП, лет / Duration of AF, Me (IQR)	4 (1,7-7)
Шкала симптомов ФП EHRA по Wynn / Wynn EHRA AF Symptom Score, n (%)	
III	72 (72%)
IV	28 (28%)
Гипертоническая болезнь / Hypertension, n (%)	77 (77%)
Сахарный диабет / Diabetes mellitus, n (%)	13 (13%)
ФК ХСН по NYHA / Chronic heart failure class NYHA, n (%)	
II	72 (72%)
III	14 (14%)
Цереброваскулярные события / Cerebrovascular events, n (%)	6 (6%)
Предшествующие РЧА и криоабляция УЛВ / Prior radio ablation and pulmonary vein cryoablation, n (%)	23 (23%)
Антиаритмические препараты по классификации Vaughan – Williams / Antiarrhythmic drugs by Vaughan–Williams, n (%):	
не принимают / off	2 (2%)
класс / class IC	6 (6%)
класс / class II	53 (53%)
класс / class III	29 (29%)
класс / class IV	10 (10%)
Антикоагулянтная терапия / Anticoagulant therapy, n (%):	
не принимают / off	11 (11%)
апиксабан / apixaban	28 (28%)
ривароксабан / rivaroxaban	13 (13%)
дабигатран / dabigatran	10 (10%)
варфарин / warfarin	38 (38%)
CHA ₂ DS ₂ -VASc баллы / scores, Me (IQR)	2 (1–1,5)
HAS-BLED баллы / scores, Me (IQR)	1 (0–1)

Примечание: ИМТ – индекс массы тел; РЧА – радиочастотная абляция; УЛВ – устья легочных вен; ФК – функциональный класс; ФП – фибрилляция предсердий; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; NYHA – Нью-Йоркской кардиологическая ассоциация.

Note: AF – atrial fibrillation; BMI – body mass index; NYHA – New-York Heart Association.

радиочастотная абляция кавотрикуспидального истмуса с успешным восстановлением синусового ритма.

Эффективность и безопасность ампутации ушка левого предсердия

МСКТ с контрастированием и ЧП ЭхоКГ выполнены 70 (70%) пациентам через 6 мес. после операции перед отменой антикоагулянтной терапии. У одного больного ампутация составила более 1 см в глубину, несмотря на то что при интраоперационной визуализации не получено данных об остаточной части УЛП. У 4 участников исследования с формой ушка по типу «куриное крылышко» интраоперационно отмечено сохранение ампутационной части глубиной более 1 см (табл. 3) в связи с техническими трудностями захвата извилистой формы ушка у его основания линейной браншей степлера. Антикоагулянтную терапию через 6 мес. после ТА отменили 70 (70%) пациентам с регистрацией устойчивого синусового ритма на 24-часовом холтеровском мониторинге электрокардио-

граммы, по результатам тестирования по шкале CHA₂DS₂-VASc и после подтверждения отсутствия тромбов в левом предсердии по данным ЧП ЭхоКГ и МСКТ с контрастированием. Инсульт и транзиторная ишемическая атака в течение 1,2±0,7 года после отмены антикоагулянтной терапии не зарегистрированы.

Обсуждение

УЛП следует рассматривать в качестве единственного источника тромботических эмболов при изолированной ФП. В связи с этим актуальность сохраняет вопрос о методах исключения УЛП из системного кровотока с целью профилактики тромбоэмболических событий. Исследование LAAOS III показало, что среди пациентов с ФП риск ишемического инсульта или системной эмболии был ниже в группе, в которой при кардиохирургической операции исключено УЛП (отношение шансов 0,67; 95% доверительный интервал [0,53; 0,85]; $p = 0,001$) [17].

В представленном исследовании ампутация УЛП с помощью эндостеплера была безопасной в

Таблица 2. Данные инструментальных методов исследования (n = 100)
Table 2. Data of instrumental research methods (n = 100)

Показатель / Parameters	Значение / Value
ФВ ЛЖ / LV EF, %, mean ± SD	61,8±6,5
КДО ЛЖ, мл / LV end diastolic volume, mL, Me (IQR)	148,5 (119,5–168,2)
КСО ЛЖ, мл / LV end systolic volume, mL, Me (IQR)	52 (42–67,2)
Переднезадний размер ЛП, мм / Anteroposterior dimension of the left atrium, mm, mean ± SD	42±4,4
LAVI, мл/м ² / mL/m ² , Me (IQR) [min-max]	35 (30,8–46) [16–81]
Митральная регургитация / Mitral regurgitation, n (%): незначительная / insignificant умеренная / mild тяжелая / severe	49 (49%) 45 (45%) 3 (3%) 1 (1%)
МСКТ с контрастированием ЛП и ЛВ / MSCT with LA and PV contrast	
Объем ЛП с учетом устьев ЛВ, мл / Left atrial volume including PV, mL, mean ± SD	151,3±38,4
LAVI с учетом устьев ЛВ, мл/м ² / LAVI including PV, mL/m ² , mean ± SD	73,7±18
Объем ушка ЛП, мл / Left atrial appendage volume, mL, Me (IQR)	10,4 (6,7–14,1)
Впадение ЛВ справа / PV infiltration on the right, n (%): типично / typically сближено / close единым/общим стволом / single/shared trunk добавочная ЛВ / accessory PV	45 (45%) 29 (29%) 25 (25%) 1 (1%)
Впадение ЛВ слева / PV infiltration on the left, n (%): типично / typically сближено / close единым/общим стволом / single/shared trunk добавочная ЛВ / accessory PV	24 (24%) 29 (29%) 47 (47%) 0 (0%)
Диаметр ПВ ЛВ, мм / Right superior PV diameter, mm, mean ± SD	22±3,8
Диаметр ПН ЛВ, мм / Right inferior PV diameter, mm, mean ± SD	19,4±3,1
Диаметр ЛВ ЛВ, мм / Left superior PV diameter, mm, mean ± SD	21±2,4
Диаметр ЛН ЛВ, мм / Left inferior PV diameter, mm, mean ± SD	18,6±1,9

Примечание: КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка; КСО ЛЖ – конечный систолический объем левого желудочка; ЛВ – легочные вены; ЛВ ЛВ – левая верхняя легочная вена; ЛН ЛВ – левая нижняя легочная вена; ЛП – левое предсердие; МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография; ПВ ЛВ – правая верхняя легочная вена; ПН ЛВ – правая нижняя легочная вена; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; LAVI – индексированный объем левого предсердия к площади поверхности тела.

Note: LA – left atrium; LAVI – LA volume index; LV – left ventricular; LV EF – left ventricular ejection fraction; PV – pulmonary vein.

100% случаев: швы состоятельны, без просачивания крови в зоне скоб. Антикоагулянтная терапия отменена 70% пациентов через 6 мес. после операции. Инсульта и транзиторной ишемической атаки, согласно неврологическому статусу больных, в течение $1,2 \pm 0,7$ года после отмены антикоагулянтной терапии не зарегистрировано. Эффективность ТА с одномоментной ампутиацией УЛП в отдаленном периоде наблюдения составила 70,7% (рис. 7).

В настоящее время существует несколько техник исключения УЛП из системного кровотока: лигирование, прошивание; наложение зажима, чрескожная окклюзия и ампутиация с помощью степлера [6, 7]. Лигирование УЛП легко выполнимо при «открытых» вмешательствах в условиях искусственного кровообращения, но вследствие ненадежности лигатуры данный метод показывает низкую профилактику тромбоэмболических событий [6]. E.S. Katz и соавт. продемонстрировали неполную перевязку УЛП в 36% случаев. В другом исследовании получены аналогичные результаты: при лигировании УЛП у 33% пациентов зарегистрированы неполная перевязка и сохранение кровотока [18]. Современное устройство Lariat показало более высокую эффективность. Так, T. Dag и коллеги указали на то, что при лигировании УЛП с помощью Lariat, по сравнению с классическим хирургическим лигированием, реже сохраняется кровоток, что, однако, не влияет на риск тромбообразования и развития тромбоэмболических событий [19].

Стоит отметить, что ампутиация УЛП эндостеплером, по сравнению с лигированием, направлена на полное удаление ушка, что полностью предотвращает сохранение кровотока. В некоторых исследованиях описано, что при использовании степлера увеличивается риск кровотечения, разрыва тканей

ЛП под линией скоб. В этих работах не рекомендовано применять режущо-сшивающий аппарат для удаления УЛП [7]. Несмотря на широкое распространение и невысокую стоимость, некоторые хирурги ставят под сомнение эффективность эндостеплера при ампутиации УЛП. R. Lee и соавт. сравнили три разные техники, при этом практически у 60% пациентов при применении эндостеплера сохранились крупные ампулярные части [6].

Большинство специалистов используют эндостеплер через срединную стернотомию: при таком доступе УЛП расположено глубоко в перикардиальной полости, что существенно затрудняет его полную ампутиацию, так как головку эндостеплера практически

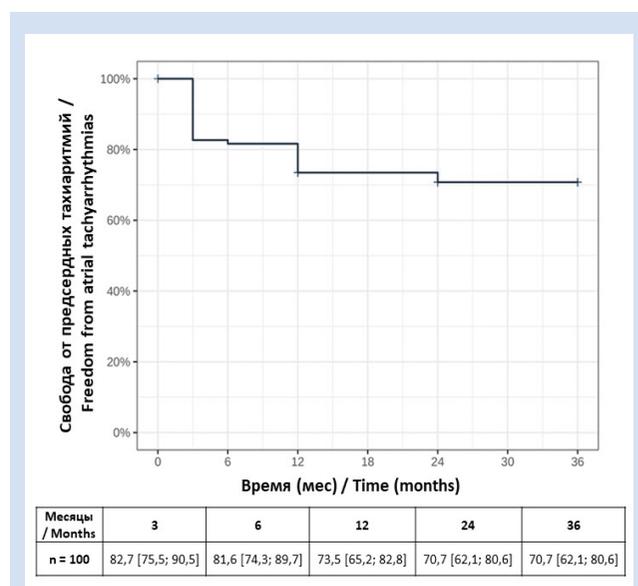


Рисунок 7. Кривая выживаемости Каплана – Майера свободы от предсердных тахикардий в двух группах исследования после торакоскопического лечения

Figure 7. Kaplan-Meier survival curve of freedom from atrial tachyarrhythmias in two groups after thoracoscopic surgery

Таблица 3. Интраоперационная характеристика процедуры (n = 100)
Table 3. Intraoperative characteristics of the procedure (n = 100)

Показатель / Parameters	Значение / Value
Ампулярная часть УЛП / Ampullary part of the LAA, n (%): более 1 см / more than 1 cm менее 1 см / less than 1 cm	4 (4) 96 (96)
Кратность ампутиации УЛП / Amputation rate of LAA, n (%): однократная (скобы 60 мм) / single entry (60 mm staples) двукратная (скобы 45 мм) / double-time (45 mm staples)	88 (88) 12 (12)
Интраоперационное кровотечение / Intraoperative bleeding, n (%): более 100 мл / more than 100 mL менее 100 мл / less than 100 mL	0 (0) 100 (100)
Синусовый ритм на конец операции / Sinus rhythm at the end of surgery, n (%)	100 (100)
Интраоперационный инсульт / Intra-operative stroke, n (%)	0 (0)
Несостоятельность линии шва / Incomplete seam line, n (%)	0 (0)
Послеоперационное кровотечение / Post-operative bleeding, n (%)	0 (0)
Стернотомия вследствие кровотечения / Sternotomy due to bleeding, n (%)	0 (0)
Следовое отделяемое по плевральным дренажам, мл / Pleural drainage trace secretions, mL, Me (IQR)	200 (127,5–300)

Примечание: УЛП – ушко левого предсердия.
Note: LAA – left atrial appendage.

невозможно направить вдоль устья ушка. Если посмотреть на рану сверху, краниальная часть ушка скрыта за левой легочной артерией, таким образом, в данной области при «открытых» операциях на сердце сохраняется ампулярная часть.

Видеоассистированные торакоскопические доступы позволяют визуализировать все части УЛП, степлер может быть подведен к основанию УЛП через боковой порт в IV межреберье по средней подмышечной линии, что тем самым обеспечивает оптимальную визуализацию УЛП после перикардиотомии. При видеоассистированной торакокопии видно, что УЛП имеет толстый, прочный миокард на верхушке, но тонкий и ломкий в базальной части. В связи с этим мы не пережимаем и не подтягиваем УЛП при использовании эндостеплера. Крайне важно, обратить внимание на эту анатомическую особенность для последующего повышения безопасности и эффективности процедуры.

Также необходимо отметить процедуральные ограничения указанной технологии. Во-первых, операцию выполняют на работающем сердце с регулярным сокращением миокарда, что затрудняет захват УЛП между браншами зажима. Во-вторых, нелинейная структура ушка (вариабильная морфология и тонкая стенка у основания) может привести к нарушению линии скрепления. В-третьих, манипуляции с громоздким по размерам эндостеплером в узком пространстве способствуют разрыву мягких тканей вокруг УЛП. Однако в настоящее время из-за изменения линии скоб и наличия механизированного режуще-сшивающего обеспечения, расширения угла движения бранши за счет узла артикуляции эффективность и безопасность такого вмешательства существенно возросли. Новые режуще-сшивающие эндостеплеры с механизированной системой управления благодаря более плотным фиксации и сведению тканей существенно уменьшают риск выскальзывания ткани УЛП, что обеспечивает более целенаправленный разрез тканей и уменьшает вероятность сохранения культи УЛП более 1 см. В представленном исследовании ТА и ампутация УЛП выполнены одной опытной кардиохирургической бригадой, что объясняет высокое качество и безопасность процедуры.

С 2001 г. стремительно развивается чрескожная имплантация окклюдеров с целью изоляции УЛП [20, 21]. Данный метод, согласно клиническим рекомендациям, может быть альтернативой для пациентов с неклапанной ФП с высоким риском инсульта и противопоказанием долгосрочного приема антикоагулянтной терапии [14, 15]. Имплантация окклюдера напрямую зависит от анатомических особенностей УЛП. После имплантации окклюдера больные обязаны продолжить прием НОАК до момента эндотелиального покрытия окклюдера в течение 3–6 мес., с последующей заменой антико-

агулянтов на аспирин. У 10–15% лиц остаются так называемые *endoleaks*, что может быть причиной малых инсультов [21].

Исследуемые нами пациенты прекратили антикоагулянтную терапию через 6 мес. после операции. Таким образом, эндостеплер может стать хорошей альтернативой окклюдерам. Имплантация окклюдера в силу анатомических особенностей устья УЛП не всегда возможна, а длительный прием антикоагулянтной терапии может быть противопоказан отдельной категории лиц.

В представленной работе у 1 (1%) больного через 6 мес. после операции ампулярная часть была более 1 см в глубину. У 4 (4%) пациентов ампулярная часть УЛП более 1 см зарегистрирована интраоперационно с помощью ЧП ЭхоКГ; во всех случаях форма УЛП соответствовала типу «куриное крылышко». По данным J.S. Healey и коллег [22], культи УЛП более 1 см выявлена у 9 (27%) пациентов, перенесших аортокоронарное шунтирование с одномоментной ампутацией УЛП при помощи эндостеплера. В другом исследовании с участием 10 больных после использования эндостеплера с целью ампутации УЛП ампулярная часть размером более 1 см сохранялась лишь в 2 (20%) случаях [6]. Остаточная ампулярная часть УЛП, по данным ряда авторов, имеет важное прогностическое значение в развитии неблагоприятных тромбоэмболических событий; кроме того, некоторые данные указывают на то, что размер ампулярной части более 1 см может увеличивать риск развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (MACE).

В 2011 г. G. Ailawadi и соавт. первыми описали изоляцию УЛП с использованием клипсы [23]. Позднее С.Р. Ellis и коллеги охарактеризовали клипирование УЛП как перспективный метод его изоляции и самостоятельный хирургический подход в профилактике развития тромбоэмболических событий. Среднее время операции составило 92 мин, при этом у 93,9% пациентов достигнута полная окклюзия УЛП – после операции больные не нуждались в системной антикоагулянтной терапии [24]. Р. Osmancik и коллеги на примере 40 пациентов сообщили о 97,5% успешных случаев торакоскопического клипирования УЛП, однако у 45% больных была визуализирована культи левого предсердия глубиной более 10 мм и объемом $3,6 \pm 1,9$ мл [25]. Стоит отметить, что данный метод окклюзии УЛП, по сравнению со степлером, имеет более высокую стоимость и на территории Российской Федерации не зарегистрирован.

Согласно современным клиническим рекомендациям, использование антикоагулянтной терапии для профилактики тромбоэмболического инсульта показано с ФП при $CHA_2DS_2-VASc \geq 1$ балла у мужчин и ≥ 2 баллов для женщин [14, 15]. При наличии противопоказаний к антикоагулянтной те-

рапии изоляция УЛП может быть альтернативной стратегией профилактики ишемического инсульта.

Заключение

Ампутация УЛП с использованием режущее-сшивающего эндостеплера с механизированной системой при ТА ФП является высокоэффективным и безопасным методом для пациентов с неклапанной ФП по сравнению с альтернативными способами исключения УЛП из системного кровотока. Эффективность и безопасность современных устройств стала существенно выше в связи с изменением линии скоб и наличием механизированного режущее-сшивающего обеспечения. Так, мы отдаем предпочтение эндоскопическому режущее-сшивающему аппарату, который хорошо зарекомендовал себя при ТА. Ампутация УЛП выполнена всем пациентам, анастомозы в области культи УЛП были состоятельны. Инсульт и транзиторная ишемиче-

ская атака в течение $1,2 \pm 0,7$ года после отмены антикоагулянтной терапии не зарегистрированы.

Конфликт интересов

А.Ш. Ревিশвили заявляет об отсутствии конфликта интересов. М. Кадырова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.Д. Стребкова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.С. Мальшенко заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.А. Новиков заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.В. Ялова заявляет об отсутствии конфликта интересов. К.А. Бабаджанова заявляет об отсутствии конфликта интересов. К.Э. Бондурко заявляет об отсутствии конфликта интересов. Г.Г. Кармазановский заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Ревিশвили Амиран Шотаевич, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор директор федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; заведующий кафедрой ангиологии, сердечно-сосудистой, эндоваскулярной хирургии и аритмологии имени академика А.В. Покровского федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-1791-9163

Кадырова Мадина, кандидат медицинских наук заведующая отделением ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8231-6866

Стребкова Елизавета Дмитриевна, младший научный сотрудник отделения аритмологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; аспирант кафедры ангиологии, сердечно-сосудистой, эндоваскулярной хирургии и аритмологии имени академика А.В. Покровского федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-5837-7255

Мальшенко Егор Сергеевич, научный сотрудник отделения кардиохирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1572-3178

Новиков Максим Андреевич, врач – сердечно-сосудистый

Author Information Form

Revishvili Amiran S., Academician of the Russian Academy of Sciences, PhD, Professor, Director of the Federal State Budgetary Educational Institution “A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; Head of the Department of Angiology, Cardiovascular, Endovascular Surgery and Arrhythmology named after Academician A.V. Pokrovsky, Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education “Russian Medical Academy of Continuous Professional Education” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-1791-9163

Kadyrova Madina, PhD, Head of the Ultrasound Diagnostics Department, Federal State Budgetary Educational Institution “A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8231-6866

Strebkova Elizaveta D., Junior Researcher at the Department of Arrhythmology, Federal State Budgetary Educational Institution “A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; Postgraduate student, Department of Angiology, Cardiovascular, Endovascular Surgery and Arrhythmology named after Academician A.V. Pokrovsky, Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education “Russian Medical Academy of Continuous Professional Education” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-5837-7255

Malysenko Egor S., Researcher at the Department of Cardiac Surgery, Federal State Budgetary Educational Institution “A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-1572-3178

Novikov Maxim A., Cardiovascular Surgeon at the Department

хирург отделения кардиохирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-9160-6531

Ялова Евгения Владиславовна, младший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9409-5164

Бабаджанова Кристина Азамовна, ординатор по специальности «ультразвуковая диагностика» федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-5850-092X

Бондурко Кристина Эдуардовна, врач лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3495-6898

Кармазановский Григорий Григорьевич, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор заведующий отделом рентгенологии и магнитно-резонансных исследований федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9357-0998

of Cardiac Surgery, Federal State Budgetary Educational Institution “A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-9160-6531

Yalova Evgeniya V., Junior Researcher at the Ultrasound Diagnostics Department, Federal State Budgetary Educational Institution “A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9409-5164

Babadzhanova Kristina A., Resident (specialty “ultrasound diagnostics”), Federal State Budgetary Educational Institution “A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-5850-092X

Bondurko Kristina E., Radiologist at the Federal State Budgetary Educational Institution “A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3495-6898

Karmazanovsky Grigory G., Academician of the Russian Academy of Sciences, PhD, Professor, Head of the Department of Radiology and Magnetic Resonance Imaging Research, Federal State Budgetary Educational Institution “A.V. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9357-0998

Вклад авторов в статью

РАШ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

КМ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

СЕД – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение, анализ и интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

МЕС – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

НМА – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ЯЕВ – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БКА – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БКЭ – интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

КГГ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

RaSh – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

KM – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

SED – contribution to the concept and design of the study, data collection, analysis and interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

MES – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

NMA – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

YaEV – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

BKA – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

BKE – data interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

KGG – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Benjamin E.J., Muntner P., Alonso A., et al. Heart disease and stroke Statistics-2019 update: A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2019; 139: e56-528. doi:10.1161/CIR.0000000000000746.
2. Chugh S.S., Havmoeller R., Narayanan K., et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014; 129: 837-47. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005119.
3. Fang M.C., Go A.S., Chang Y., et al. Comparison of risk stratification schemes to predict thromboembolism in people with nonvalvular atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2008; 51: 810-5. doi:10.1016/j.jacc.2007.09.065.
4. Kawabata M., Goya M., Maeda S., et al. A survey of direct oral anticoagulant cessation in general surgery and outcomes in patients with nonvalvular atrial fibrillation. *Int Heart J*. 2020; 61:905-12. doi:10.1536/ihj.19-625.
5. Cresti A., García-Fernández M.A., Sievert H., et al. Prevalence of extra-appendage thrombosis in non-valvular atrial fibrillation and atrial flutter in patients undergoing cardioversion: a large transoesophageal echo study. *EuroIntervention*. 2019; 15: e225-30. doi:10.4244/EIJ-D-19-00128.
6. Lee R., Vassallo P., Kruse J., et al. A randomized, prospective pilot comparison of 3 atrial appendage elimination techniques: internal ligation, stapled excision, and surgical excision. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2016; 152: 1075-80. doi:10.1016/j.jtcvs.2016.06.009.
7. Salzberg S.P., Plass A., Emmert M.Y., et al. Left atrial appendage clip occlusion: early clinical results. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010; 139: 1269-74. doi:10.1016/j.jtcvs.2009.06.033.
8. Kang Y., Hwang H.Y., Joo S., et al. Left atrial appendage elimination techniques: stapled excision versus internal suture obliteration. *J Thorac Dis*. 2021 Nov;13(11):6252-6260. doi:10.21037/jtd-21-1138.
9. Вачев С.А., Зотов А.С., Троицкий А.В. Изолированная торакоскопическая резекция ушка левого предсердия. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020;13(3):249-252. doi:10.17116/kardio202013031249
10. Шиленко П.А., Цой М.Д., Черкес А.Н., и др. Турникетная техника лигирования ушка левого предсердия при его торакоскопической абляции. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2017;10(6):57-60. doi:10.17116/kardio201710657-60
11. Gillinov A.M., Pettersson G., Cosgrove D.M. Stapled excision of the left atrial appendage. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005; 129:679-80. doi:10.1016/j.jtcvs.2004.07.039.
12. Ревитшвили А.Ш., Кадырова М., Попов В.А., и др. Влияние индексирования объема левого предсердия на эффективность торакоскопического лечения фибрилляции предсердий. *Медицинская визуализация*. 2022;26(3): 22-33. doi:10.24835/1607-0763-1162.
13. Ревитшвили А.Ш., Таймасова И.А., Артюхина Е.А., и др. Среднесрочные результаты торакоскопического и гибридного лечения фибрилляции предсердий. *Вестник аритмологии*. 2021;28(3): 5-12. doi: 10.35336/VA-2021-3-5-12.
14. 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. doi:10.1093/eurheartj/ehaa945.
15. Hindricks G., Potpara T., Dagres N., et al. Рекомендации ESC 2020 по диагностике и лечению пациентов с фибрилляцией предсердий, разработанные совместно с Европейской ассоциацией кардиоторакальной хирургии (EACTS). *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(9): 4701 doi:10.1093/eurheartj/ehaa945.
16. Badhwar V., Rankin J.S., Damiano R.J., 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. doi:10.1016/j.athoracsur.2016.10.076.
17. Whitlock R., Healey J., Vincent J., et al. Rationale and design of the Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS) III. *Ann Cardiothorac Surg*. 2014 Jan;3(1):45-54. doi:10.3978/j.issn.2225-319X.2013.12.06.
18. Katz E.S., Tsiamtsiouris T., Applebaum R.M., et al. Surgical left atrial appendage ligation is frequently incomplete: a transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol*. 2000; 36: 468-71. doi:10.1016/s0735-1097(00)00765-8.
19. Dar T., Turagam M.K., Yarlalagadda B., et al. Indication, Patient Selection, and Referral Pathways for Left Atrial Appendage Closure. *Interv Cardiol Clin*. 2018;7(2):169-183. doi:10.1016/j.iccl.2017.12.003.
20. Holmes D.R., Reddy V.Y., Turi Z.G., et al. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomised non-inferiority trial. *Lancet*. 2009; 374: 534-42. doi:10.1016/S0140-6736(09)61343-X.
21. Holmes D.R., Doshi S.K., Kar S., et al. Left atrial appendage closure as an alternative to warfarin for stroke prevention in atrial fibrillation: a patient-level meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2015; 65: 2614-23. doi:10.1016/j.jacc.2015.04.025.
22. Healey J.S., Crystal E., Lamy A., et al. Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS): results of a randomized controlled pilot study of left atrial appendage occlusion during coronary bypass surgery in patients at risk for stroke. *Am Heart J*. 2005;150: 288-93. doi:10.1016/j.ahj.2004.09.054.
23. Ailawadi G., Gerdisch M.W., Harvey R.L., et al. Exclusion of the left atrial appendage with a novel device: early results of a multicenter trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011; 142: 1002-9. doi:10.1016/j.jtcvs.2011.07.052.
24. Ellis C.R., Aznaurov S.G., Patel N.J., et al. Angiographic efficacy of the AtriClip left atrial appendage exclusion device placed by minimally invasive thoracoscopic approach. *JACC Clin Electrophysiol*. 2017; 3: 1356-65. doi:10.1016/j.jacep.2017.03.008.
25. Osmancik P., Budera P., Zdarska J., et al. Residual echocardiographic and computed tomography findings after thoracoscopic occlusion of the left atrial appendage using the AtriClip PRO device. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2018;26(6):919-925. doi:10.1093/icvts/ivx427.

REFERENCES

1. Benjamin E.J., Muntner P., Alonso A., et al. Heart disease and stroke Statistics-2019 update: A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2019; 139: e56-528. doi:10.1161/CIR.0000000000000746.
2. Chugh S.S., Havmoeller R., Narayanan K., et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014; 129: 837-47. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005119.
3. Fang M.C., Go A.S., Chang Y., et al. Comparison of risk stratification schemes to predict thromboembolism in people with nonvalvular atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2008; 51: 810-5. doi:10.1016/j.jacc.2007.09.065.
4. Kawabata M., Goya M., Maeda S., et al. A survey of direct oral anticoagulant cessation in general surgery and outcomes in patients with nonvalvular atrial fibrillation. *Int Heart J*. 2020; 61:905-12. doi:10.1536/ihj.19-625.
5. Cresti A., García-Fernández M.A., Sievert H., et al. Prevalence of extra-appendage thrombosis in non-valvular atrial fibrillation and atrial flutter in patients undergoing cardioversion: a large transoesophageal echo study. *EuroIntervention*. 2019;

15: e225-30. doi:10.4244/EIJ-D-19-00128.

6. Lee R., Vassallo P., Kruse J., et al. A randomized, prospective pilot comparison of 3 atrial appendage elimination techniques: internal ligation, stapled excision, and surgical excision. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016; 152: 1075-80. doi:10.1016/j.jtcvs.2016.06.009.

7. Salzberg S.P., Plass A., Emmert M.Y., et al. Left atrial appendage clip occlusion: early clinical results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010; 139: 1269-74. doi:10.1016/j.jtcvs.2009.06.033.

8. Kang Y., Hwang H.Y., Joo S., et al. Left atrial appendage elimination techniques: stapled excision versus internal suture obliteration. *J Thorac Dis.* 2021 Nov;13(11):6252-6260. doi:10.21037/jtd-21-1138.

9. Vachev S.A., Zotov A.S., Troitskiy A.V. Isolated thoracoscopic left atrial appendage exclusion. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2020;13(3):249-252. (In Russ.) doi:10.17116/kardio202013031249

10. Shilenko P.A., Tsoi M.D., Cherkes A.N., et al. Turnstile left atrial appendage occlusion during thoracoscopic ablation. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2017;10(6):57-60. (In Russ.) doi:10.17116/kardio201710657-60

11. Gillinov A.M., Pettersson G., Cosgrove D.M. Stapled excision of the left atrial appendage. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005; 129:679-80. doi:10.1016/j.jtcvs.2004.07.039.

12. Revishvili A.Sh., Kadirova M., Popov V.A., 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.)]. doi:10.24835/1607-0763-1162.

13. Revishvili A.Sh., Taimasova I.A., Artyukhina E.A., et al. Mid-term outcomes of thoracoscopic and hybrid therapy of atrial fibrillation. *Journal of Arrhythmology.* 2021;28(3): 5-12. (In Russ.) doi: 10.35336/VA-2021-3-5-12.

14. 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. doi:10.1093/eurheartj/ehaa945.

15. 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). *Rus Card J.* 2021; 42: 373-498. (In Russ.) doi:10.1093/eurheartj/ehaa945.

16. Badhwar V., Rankin J.S., Damiano R.J., 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. doi:10.1016/j.athoracsur.2016.10.076.

17. Whitlock R., Healey J., Vincent J., et al. Rationale and design of the Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS) III. *Ann Cardiothorac Surg.* 2014 Jan;3(1):45-54. doi:10.3978/j.issn.2225-319X.2013.12.06.

18. Katz E.S., Tsiamtsiouris T., Applebaum R.M., et al. Surgical left atrial appendage ligation is frequently incomplete: a transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol.* 2000; 36: 468-71. doi:10.1016/s0735-1097(00)00765-8.

19. Dar T., Turagam M.K., Yarlagadda B., et al. Indication, Patient Selection, and Referral Pathways for Left Atrial Appendage Closure. *Interv Cardiol Clin.* 2018;7(2):169-183. doi:10.1016/j.iccl.2017.12.003

20. Holmes D.R., Reddy V.Y., Turi Z.G., et al. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomised non-inferiority trial. *Lancet.* 2009; 374: 534-42. doi:10.1016/S0140-6736(09)61343-X.

21. Holmes D.R., Doshi S.K., Kar S., et al. Left atrial appendage closure as an alternative to warfarin for stroke prevention in atrial fibrillation: a patient-level meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 65: 2614-23. doi:10.1016/j.jacc.2015.04.025.

22. Healey J.S., Crystal E., Lamy A., et al. Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS): results of a randomized controlled pilot study of left atrial appendage occlusion during coronary bypass surgery in patients at risk for stroke. *Am Heart J.* 2005;150: 288-93. doi:10.1016/j.ahj.2004.09.054.

23. Ailawadi G., Gerdisch M.W., Harvey R.L., et al. Exclusion of the left atrial appendage with a novel device: early results of a multicenter trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011; 142: 1002-9. doi:10.1016/j.jtcvs.2011.07.052.

24. Ellis C.R., Aznaurov S.G., Patel N.J., et al. Angiographic efficacy of the AtriClip left atrial appendage exclusion device placed by minimally invasive thoracoscopic approach. *JACC Clin Electrophysiol.* 2017; 3: 1356-65. doi:10.1016/j.jacep.2017.03.008.

25. Osmancik P., Budera P., Zdarska J., et al. Residual echocardiographic and computed tomography findings after thoracoscopic occlusion of the left atrial appendage using the AtriClip PRO device. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2018;26(6):919-925. doi:10.1093/icvts/ivx427.

Для цитирования: Ревишвили А.Ш., Кадырова М., Стребкова Е.Д., Малышенко Е.С., Новиков М.А., Ялова Е.В., Бабаджанова К.А., Бондурко К.Э., Кармазановский Г.Г. Ампутация ушка левого предсердия с использованием эндостеплера при торакоскопической абляции фибрилляции предсердий. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2023;12(1): 58-71. DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-1-58-71

To cite: Revishvili A.Sh., Kadirova M., Strebkova E.D., Malishenko E.S., Novikov M.A., Yalova E.V., Babadjanova K.A., Bandurko K.E., Karmazanovsky G.G. Left atrial appendage exclusion using a stapler with thoracoscopic ablation of atrial fibrillation. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2023;12(1): 58-71. DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-1-58-71