

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТОРАКОСКОПИЧЕСКОЙ АБЛАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ИЗОЛИРОВАННОЙ ФОРМОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

О. Ю. Пиданов*, Н. А. Коломейченко

Клиническая больница Управления делами Президента Российской Федерации,
107150, Российская Федерация, Москва, ул. Лосиноостровская, 45

Актуальность. Фибрилляция предсердий — наиболее распространенное нарушение ритма сердца в мире. Фибрилляция предсердий зависит от возраста, повышает общую смертность в популяции в 1,9 раза, риск инсульта в 5 раз, запускает генез аритмогенной кардиомиопатии и усугубляет сердечную недостаточность. Новый хирургический метод лечения фибрилляции предсердий — торакоскопическая абляция — является перспективным и показывает высокую эффективность и безопасность у пациентов с фибрилляцией предсердий.

Цель исследования: оценить непосредственные результаты эффективности и дать оценку безопасности радиочастотной торакоскопической абляции левого предсердия у пациентов с изолированной формой фибрилляции предсердий.

Материал и методы. В исследование включено 127 пациентов (89 мужчин и 38 женщин), которым в период с декабря 2013 по июнь 2017 г. выполнена радиочастотная торакоскопическая абляция левого предсердия по поводу изолированной формы фибрилляции предсердий. Средний возраст пациентов составил 57,5±9,5 года. Средняя продолжительность анамнеза фибрилляции предсердий составила 60 (24; 120) мес. Пароксизмальная форма фибрилляции предсердий была представлена у 9 (7%) пациентов, персистирующая — у 69 (54%), персистирующая длительно существующая — у 49 (39%) пациентов.

Результаты. Средняя продолжительность процедуры составила 146,7±29,1 мин. Общее число осложнений в период освоения составило 24% (из них тяжелых 6%). По окончании этого периода количество осложнений снизилось до 3,9% (тяжелых не было). Свободными от фибрилляции предсердий на данный момент были 90,5% пациентов.

Заключение. Радиочастотная торакоскопическая абляция левого предсердия (Dallas Lesion Set) — эффективный и хорошо воспроизводимый метод хирургического лечения пациентов с изолированной формой фибрилляции предсердий. Частота развития осложнений значительно снижается после окончания периода освоения методики.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, миниинвазивная хирургия, торакоскопическая абляция, радиочастотная абляция

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Для цитирования: Пиданов О. Ю., Коломейченко Н. А. Непосредственные результаты торакоскопической абляции в лечении пациентов с изолированной формой фибрилляции предсердий. Сибирский медицинский журнал. 2018; 33(3): 57–62. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2018-33-3-57-62>

IMMEDIATE RESULTS OF THORACOSCOPIC ABLATION FOR TREATMENT OF PATIENTS WITH LONE ATRIAL FIBRILLATION

O. Yu. Pidanov*, N. A. Kolomeychenko

Cardiac Surgery Department of Clinical Hospital of the Presidential Administration,
45, Losinoostrovskaya str., Moscow, 107150, Russian Federation

Background. Atrial fibrillation remains the most common sustained arrhythmia, with an expected increase in our aging population. In addition to the significant morbidity that is secondary to hemodynamic compromise and tachycardia-induced cardiomyopathy, stroke remains the most feared complication, with a 5-fold increased risk. New surgical approaches show promising results and perfect safety for treatment patients with different types of atrial fibrillation.

Subject: to describe surgical technique and to evaluate the short-term efficacy and safety of radiofrequency thoracoscopic ablation (Dallas Lesion Set) in patients with lone atrial fibrillation.

Material and Methods. Epicardial bipolar radiofrequency ablation was performed on the beating heart through a bilateral endoscopic approach in 127 consecutive patients with lone atrial fibrillation. This included isolation of the pulmonary veins using a clamp; isolation of the posterior left atrial wall, including a trigonal line to the aortic noncoronary sinus using a linear ablation device; and clip or resection of the left atrial appendage. Paroxysmal atrial fibrillation was registered in 7% of patients; persistent and persistent long-standing atrial fibrillation was registered in 54 and 39% of patients respectively.

Results. Mean duration of atrial fibrillation was 60 (24; 120) months. Mean operation time was 146.7±29.1 minutes. Com-

plications rates were 24% during the learning curve period and 3.9% beyond this period. Freedom from atrial fibrillation and others rhythm disturbances was achieved in 90.5% of patients at discharge.

Conclusion. Endoscopic radiofrequency ablation on the beating heart demonstrated high success rates in patients with all types of atrial fibrillation. The rates of complications and procedure-related morbidity decreased at times beyond the learning curve period.

Keywords: atrial fibrillation, minimally invasive surgery, thoracoscopic ablation, radiofrequency ablation

Conflict of interest: the authors state that there is no conflict of interest

Financial disclosure: no author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned

For citation: Pidanov O. Yu., Kolomeychenko N. A. Immediate Results of Thoracoscopic Ablation for Treatment of Patients with Lone Atrial Fibrillation. Siberian Medical Journal. 2018; 33(3): 57–62. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2018-33-3-57-62>

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) — наиболее часто регистрируемая аритмия во всех популяционных исследованиях [1]. Наличие ФП приводит к повышению риска развития инсульта в 5 раз, является независимым предиктором увеличения смертности в 1,9 раза, является причиной аритмогенной кардиомиопатии и застойной сердечной недостаточности [2, 3].

Операция «Лабиринт», предложенная в 1987 г. американским хирургом James L. Cox, стала «золотым стандартом» лечения ФП ввиду своей высокой эффективности [4]. Несмотря на это, операция «Лабиринт» не получила широкого распространения как 30 лет назад, так и сейчас в связи с высокой травматичностью и необходимостью применения искусственного кровообращения. Сегодня операция «Лабиринт» чаще всего выполняется в модификациях, использующих радиочастотную или криоэнергию, и, как правило, во время других операций на сердце, когда уже выполнена стернотомия и уже есть необходимость в использовании искусственного кровообращения [5, 6].

Вопрос немедикаментозного лечения изолированной формы ФП традиционно рассматривается с точки зрения применения эндоваскулярных процедур. Действительно, при малой инвазивности и хорошей воспроизводимости катетерные методики показывают хорошие результаты у пациентов с пароксизмальной формой ФП [7]. Однако результаты изоляции легочных вен (ЛВ) у пациентов с персистирующей ФП остаются недостаточно удовлетворительными даже при повторных процедурах [8]. В подобных условиях для коррекции данных форм ФП перспективным выглядит использование процедуры «Лабиринт», которая будет выполнена минимально травматичным (торакоскопическим) способом. Такие операции стали возможны благодаря применению эндоскопической техники.

Результаты торакопических процедур позволяют говорить об их высокой эффективности, сопоставимой с операцией «Cox-MAZE» на открытом сердце, а накопление опыта позволило свести к минимуму количество осложнений [9].

Клиническим опытом применения торакоскопической абляции для лечения изолированной формы ФП в Российской Федерации обладают единичные кардиохирургические центры.

В данной статье мы приводим непосредственные результаты лечения пациентов с изолированной ФП методом торакоскопической абляции.

Материал и методы

С декабря 2013 по июнь 2017 гг. 127 пациентам с изолированной формой ФП выполнена торакоскопическая радиочастотная абляция (РЧА). Характеристика пациентов представлена в таблице.

Таблица

Характеристика пациентов

Количество пациентов	127
Возраст, лет	57,5±9,5
Мужчины, количество пациентов	89 (70%)
Женщины, количество пациентов	38 (30%)
ИМТ	29,5±4,7
BSA, m ²	2,1±0,2
Длительность ФП, мес.	60 (24; 120)
Тип ФП:	
Пароксизмальная, количество пациентов	9 (7%)
Персистирующая, количество пациентов	69 (54%)
Персистирующая длительно существующая, количество пациентов	49 (39%)
ФП к началу операции	78 (61,4%)
АГ, количество пациентов	99 (77,9%)
ОНМК (ТИА), количество пациентов	6 (4,7%)
СД, количество пациентов	11 (8,7%)
ХОБЛ, количество пациентов	11 (8,7%)
Стенозы КА >75%, количество пациентов	11 (8,7%)
Предшествующие РЧИ ЛП, количество пациентов	20 (15,7%)
NYHA III–IV	17 (13,4%)
Размер ЛП (парастернальная позиция), мм	43,7±5,5
Объем ЛП, мл	89,6±27,6
КДО ЛЖ, мл	118,4±29,8
КСО ЛЖ, мл	49,4±19,9
ФВ ЛЖ, %	59,9±7,9

Примечание: ИМТ — индекс массы тела, АГ — артериальная гипертензия, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, СД — сахарный диабет, КА — коронарная артерия, РЧИ — радиочастотная изоляция, ЛП — левое предсердие, ЛЖ — левый желудочек, КДО — конечный диастолический объем, КСО — конечный систолический объем, ФВ — фракция выброса.

Показанием для операции у всех пациентов была симптомная (EHRA III–IV) ФП, резистентная к медикаментозной или электроимпульсной терапии, а также в некоторых случаях операция была необходима после неэффективной катетерной изоляции ЛВ. Все пациенты подписали информированное согласие об альтернативных методах лечения ФП и возможных осложнениях и исходах предстоящего вмешательства.

В рамках предоперационного обследования пациентам выполнялись электрокардиография (ЭКГ), холтеровское ЭКГ мониторирование, ЭхоКГ, рентген грудной клетки в 1-ой проекции, общеклинические и биохимические анализы крови. Обязательным методом обследования для всех пациентов являлась селективная коронарография. Для исключения тромбоза ушка левого предсердия (ЛП) пациентам выполнялась чреспищеводная ЭхоКГ (ЧПЭхоКГ) накануне операции, если продолжительность ФП была более 48 ч.

Всем пациентам с клиникой хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) было проведено исследование функции внешнего дыхания.

Все операции были выполнены одним хирургом. Процедуры проводились с использованием эндоскопического оборудования KarlStorz (Germany). Применялся эндоскоп с изменяемым углом видимости

EndoCameleon 0-120 (KarlStorz, Germany). Схема абляции представляла собой последовательную антральную изоляцию правых и левых ЛВ и по биполярной технологии, абляции по крыше и основанию ЛП до достижения «box lesion set», линии в области «trigonum» и круговую абляцию основания ушка ЛП. Для изоляции ушка ЛП в 4 случаях использована клипса ушка ЛП (AtriClip, AtriCure Inc, Cincinnati, OH, USA); в 123 случаях (97%) выполнена аппаратная резекция ушка (EdoGia, Covidien, Dublin, Ireland). Подобная схема абляции известна в литературе как Dallas Lesion Set (рис. 1) [10].

Статистическая обработка данных выполнена на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corp., USA) и SPSS STATISTICS (IBM Corp, USA). Данные представлены в виде $M \pm SD$ (при нормальном распределении значения) или Me (Q1; Q3) при распределении значений, которые отличаются от нормального.

Методика проведения операции

Безопасность оперативного лечения исследовалась нами в двух группах пациентов, сформированных по хронологическому принципу. Первая группа состояла из 50 первых пациентов, вторая — из последующих 77 пациентов. Пациенты располагались на операционном столе в спинальной позиции, руки располагались вдоль туловища. Пациенту придавалось сидячее положение с приподнятым около 30° головным концом операционного стола, что позволяло снизить уровень стояния диафрагмы в плевральной полости, особенно у тучных пациентов.

Интубация трахеи выполнялась двухпросветной трубкой. Контроль ее позиции осуществлялся при помощи бронхоскопа (Karl Storz, Germany). Для доступа в плевральную полость справа применялись 10 мм порты (Karl Storz, Germany). Расположение портов соответствовало следующей схеме: порт для камеры в 4-м межреберье по средней аксиллярной линии, рабочие порты в 3 и 5-м межреберьях по передней аксиллярной линии (рис. 2 А).

Вскрытие перикарда осуществлялось на 2–3 см выше и параллельно *n. phrenicus* от складки перикарда у верхней полой вены до диафрагмы, после чего он брался на 2–3 экспозиционные держалки, которые выводились из плевральной полости устройством Endoclose (Covidien, Dublin, Ireland). После этого появлялась возможность начинать высокочастотную искусственную вентиляцию

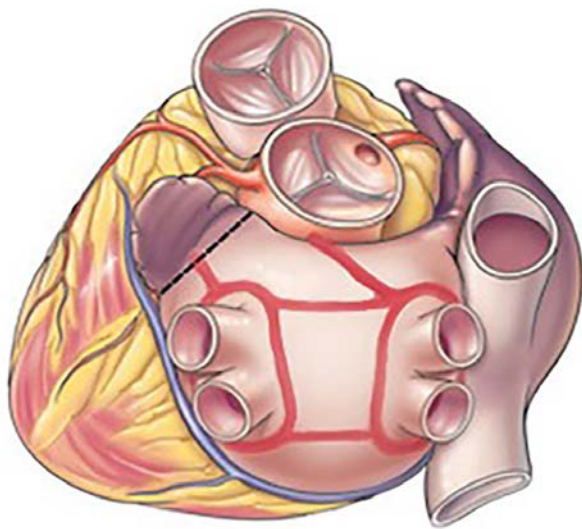
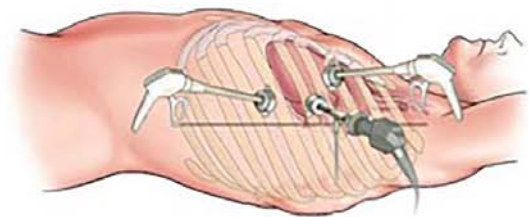
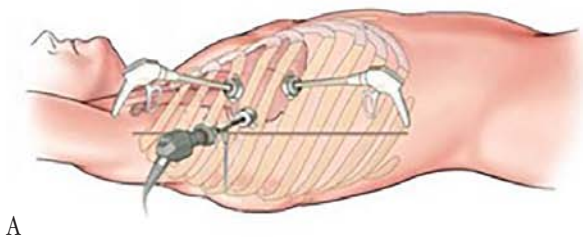


Рис. 1. Схема РЧА ЛП Dallas Lesion Set

Примечание: красным цветом обозначены линии абляции, пунктиром черного цвета — место ампутации ушка левого предсердия.



А

Б

Рис. 2. Схема расположения троакарных портов: А — справа, Б — слева

(ИБЛ) в правое легкое малыми объемами при помощи второго аппарата ИВЛ. Это помогало избежать гипоксии пациента.

Тупым путем вскрывались прямой и косой синусы перикарда. Для заведения зажима-аблятора (Isolator Synergy, Atricure EMR, Cincinnati, OH, USA) первым этапом за задней стенкой ЛВ диссектором с лампой на конце (Lumitip Dissector System, AtriCure Inc, Cincinnati, OH, USA) между верхней правой ЛВ и правой ветвью легочной артерии проводилась силиконовая лента. Силиконовая лента продолжалась в резиновый жгут, который выполнял роль проводника для биполярного радиочастотного зажима-электрода, бранши которого позиционировались эпикардially на мышечной части коллектора ЛВ. После пережигания ЛВ выполнялась РЧА (рис. 3А). Трансмуральность повреждения контролировалась по снижению проводимости согласно алгоритму работы радиочастотного генератора. После достижения трансмуральности повреждения миокарда зажим размыкался, репозиционировался и вновь смыкался для выполнения РЧА.

Для достижения максимально надежной изоляции ЛВ суммарно выполнялось по 14–16 подобных аппликаций биполярного электрода на коллектор ЛВ. После этого выполнялся контроль блока проведения через линию аблации. Для этого при синусовом ритме мультимодальным электродом MLP 1 (AtriCure Inc, Cincinnati, OH, USA) проводилась последовательная стимуляция верхней и нижней правых ЛВ с частотой сердечных сокращений (ЧСС) на 30–50% выше собственного ритма и напряжением в 18 mV. Отсутствие повышения ЧСС в момент стимуляции расценивалось как достижение изоляции ЛВ. Если у пациента была ФП, электродом MLP 1 производилось считывание потенциала предсердий на изолированных ЛВ. Отсутствие сигнала с ЛВ расценивалось как достижение их изоляции.

Следующим этапом выполнялись линейные аблационные воздействия по крыше и по основанию ЛП по направлению к контрлатеральным ЛВ с помощью устройства для линейной аблации MLP 1 (рис. 3Б и 3В). Для получения максимальной надежности аблационных линий также использовались множественные аппликации (10–14 раз) аблационного электрода на одну точку. Для выполнения аблации от линии на крыше ЛП до точки напротив середины некоронарного синуса аорты (trigonum line) устанавливался дополнительный 10 мм порт в 4–5-м межреберье по окологрудной линии под контролем эндоскопа с сохранением целостности *a. mammaria*. В этой зоне выполнялись многократные аппликации MLP 1, избегая смещения электрода на зону расположения синусового узла (рис. 3Г). После завершения trigonum line через нижний рабочий порт в правую плевральную полость устанавливался силиконовый дренаж, который позиционировался в синусе. Точки установки портов герметизировались в конце операции.

В левую плевральную полость доступ осуществлялся через два 10 мм и один 5 мм порты со схемой расположения портов аналогично правосторонней с некоторым дорсальным смещением (рис. 2Б). Перикардия слева осуществлялась параллельно и на 2–3 см ниже диафрагмального нерва. Связка Маршалла коагулировалась и рассекалась. Позиционирование биполярного зажима-электрода для РЧА мышечной части левого коллектора ЛВ и выполнение аблации осуществлялось по схеме, аналогичной описанной выше. Завершались все аблационные линии под визуальным контролем, наносилась линия от устья верхней левой ЛВ к основанию ушка ЛП. После нанесения всех аблационных линий выполнялся тест блока проведения с области легочных вен и на легочные вены

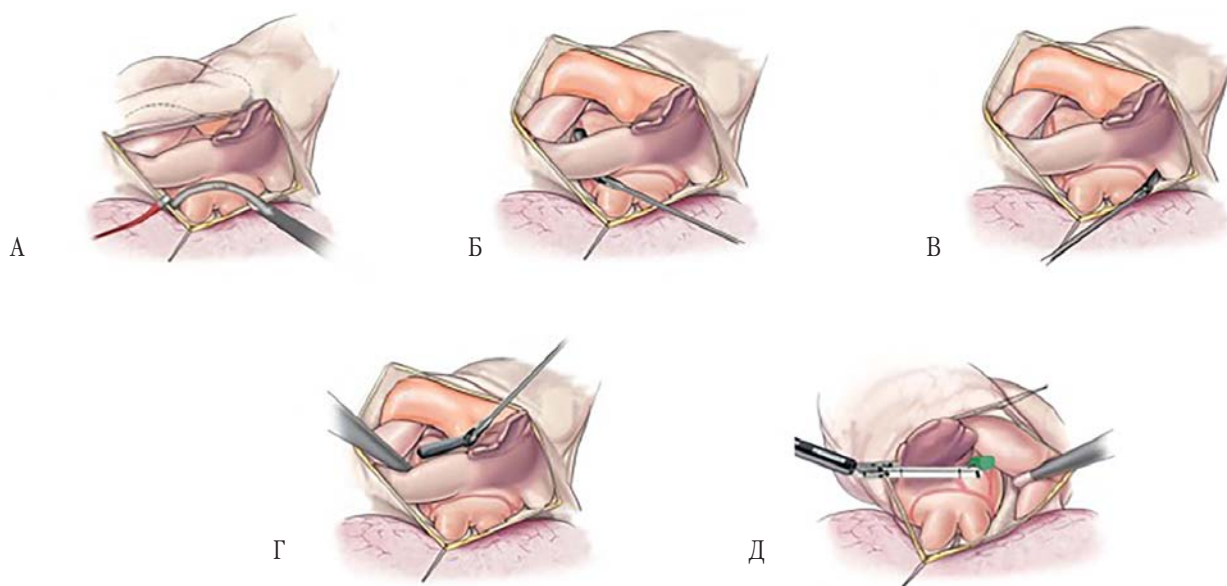


Рис. 3. Этапы операции: А — циркулярная изоляция ЛВ биполярным радиочастотным электродом; Б — нанесение аблационной линии по крыше ЛП; В — нанесение аблационной линии по основанию ЛП; Г — нанесение аблационной линии в trigonum; Д — резекция ушка ЛП

слева, с зоны изолированной задней стенки ЛП и на зону изолированной задней стенки ЛП («box zone»). При необходимости аблационные воздействия повторялись.

Изоляция полости ушка ЛП выполнялась наложением на основание ушка клипирующего или сшивающего устройства. В четырех случаях мы использовали устройство Atriclip, в остальных случаях накладывался сшивающий аппарат EndoGIA. При использовании сшивающего аппарата ушко ЛП резецировалось (рис. 3Д). После контроля качества гемостаза *ad oculum* через нижний порт проводился и позиционировался в плевродиафрагмальный синус торакальный дренаж. Места постановки троакаров ушивались.

Результаты

Среднее время вмешательства составило $146,7 \pm 29,1$ мин. В представленной серии 123 (96,8%) пациентам выполнен полный Dallas Lesion Set. Выраженный спасечный процесс в левой плевральной полости у двух пациентов не позволил выполнить аблационные воздействия, у двух пациентов не выполнена *trigonum line* из-за технических сложностей. У 78 пациентов на начало операции регистрировалась ФП. Во время нанесения аблационных линий восстановился синусовый или предсердный ритм у 28 пациентов (35,8%), остальным 50 пациентам была выполнена электрическая кардиоверсия в операционной или в палате интенсивной терапии. Восстановить синусовый или предсердный ритм удалось у 45 пациентов (90%). Среднее время ИВЛ составило $4,4$ (3; 6) ч. Средний объем кровопотери по дренажам составил $195,6 \pm 112,2$ мл. Среднее время нахождения в отделении реанимации составило $23,1 \pm 8,8$ ч.

Среднее пребывание в клинике после операции составило $8,6 \pm 2,8$ суток. В послеоперационном периоде у 14 (11%) пациентов регистрировалась ФП. У 7 пациентов выполнялась электрическая кардиоверсия, которая оказалась эффективной у 4 пациентов (57,1%). Попытка медикаментозного восстановления синусового ритма выполнялась у 7 пациентов; у 4 (57,1%) пациентов восстановление ритма было эффективным.

Трепетание предсердий (ТП) зарегистрировано у 15 (11,8%) пациентов. Для кардиоверсии у 9 пациентов был использован DC-shock с эффективностью 67% (6 больных). Медикаментозная терапия использовалась для восстановления ритма у 6 пациентов с эффективностью 66,6% (4 пациента). У 3 пациентов (2,5%) в послеоперационном периоде использовалась временная электрокардиостимуляция в течение 4–7 суток. Имплантации постоянных водителей ритма не было.

Для антикоагулянтного сопровождения операции варфарин использовался у 91 (71,6%) пациента, дабигатран — у 25 (19,7%) пациентов. У 11 (8,7%) пациентов вторым этапом лечения на $9,5 \pm 4,9$ суток после торакоскопической аблации выполнено стентирование КА. У них применялась комбинация аспирина и клопидогреля; все пациенты имели стойкий синусовый ритм.

На момент выписки из стационара свободным от ФП был 121 пациент (95%), свободными от ФП и ТП — 115 пациентов (90,5%).

В первой группе пациентов зарегистрирован один летальный случай (кровотечение, 2%). У одного пациента (2%) развилась пневмония. В 4 случаях (8%) выявлен пневмоторакс, потребовавший дренирования, но не повлиявший на сроки пребывания в клинике. Два пациента (4%) первой группы перенесли рестернотомию для остановки кровотечения (в одном случае — разрыв ушка ЛП, в другом — повреждение ветви левой легочной артерии). Еще в одном случае кровопотеря по дренажам через 5 ч составила 600 мл, что потребовало хирургической ре-эксплорации через левостороннюю мини-тоработомию. Источник кровотечения не был найден. Всего процент осложнений в первой группе составил 24%.

Во второй группе в одном случае (1,3%) зарегистрирован пневмоторакс, потребовавший дренирования, и в двух случаях (2,6%) однократно выполнялась плевральная пункция. Всего осложнений во второй группе зарегистрировано 3,9%, и они не носили жизнеугрожающего характера. Повреждение диафрагмального нерва, гемоперикард, ОНМК / транзиторная ишемическая атака (ТИА), раневая инфекция нами не регистрировались ни у пациентов первой, ни второй групп.

Обсуждение

Мы представили опыт становления методики торакоскопической аблации в отделении кардиохирургии. На наш взгляд, торакоскопическая аблация не является принципиально новым методом лечения ФП. Фактически представленный метод лечения является модификацией классической и наиболее эффективной операции Cox-Maze.

Нами выполнялась аблационная схема Dallas Lesion Set. Эффективность этой схемы аблации не вызывает сомнений и составляет, по данным различных авторов, более 90% [11].

Наиболее дискуссионным этапом операции является нанесение аблационной линии в области *trigonum*. С одной стороны, нанесение этой линии является профилактикой возникновения макрорецентри-фронта вокруг кольца митрального клапана, что снижает вероятность развития левопредсердного трепетания и повышает эффективность процедуры. С другой стороны, выполнение этой линии через торакоскопический доступ является технически трудной задачей, что может вызывать сомнения в ее эффективности и иметь определенный риск повреждения зоны расположения синусового узла.

Для нанесения аблационной линии в *trigonum* мы модифицировали оригинальную методику, описанную J. R. Edgerton et al. [10]. Для этого мы использовали дополнительный доступ в правую плевральную полость в 4–5-м межреберье по парастеральной линии. Такой маневр позволил изменить плоскость воздействия электрода в требуемой зоне и минимизировать

вероятность повреждения области синусового узла. К сожалению, в нашей серии пациентов мы не проводили электрофизиологического исследования эффективности нанесения данной линии, но отсутствие эпизодов атипичного трепетания может косвенно говорить об оправданности выполнения абляции в этой зоне. Мы не сталкивались с необходимостью имплантировать пациентам электрокардиостимулятор по поводу остаточного синдрома слабости синусового узла. Во-первых, это говорит о том, что наша модификация методики проведения операции оправдана с точки зрения минимизации риска повреждения синусового узла во время операции. Во-вторых, это наблюдение ставит под сомнение гипотезу об «угасании» функции синусового узла при длительно существующей форме ФП.

Эффективность торакоскопической абляции в работе оценена в сроки до 12 мес. На основании исследования достаточно больших выборок можно заключить, что для качественного и безопасного выполнения схемы Dallas Lesion Set доступными на рынке электрохирургическими инструментами необходима модификация оригинальной методики операции. На сегодняшний день уровень осложнений при торакоскопической абляции может изменяться долями процентов [9], что позволяет применять хирургические методы лечения изолированной формы ФП по все более расширяющимся показаниям.

Одним из важных достоинств торакоскопических операций, описываемых в данной статье, является возможность резекции или клипирования ушка ЛП.

В настоящее время нет больших рандомизированных исследований, дающих однозначный ответ на вопрос: влияет ли выключение полости ушка ЛП на частоту кардиогенных эмболий по сравнению с антикоагулянтной терапией. Тем не менее значимость ушка ЛП в генезе формирования внутрисердечных тромбов и кардиогенных тромбоэмболий считается доказанной [11]. Кроме того, наличие побочных эффектов приема антикоагулянтов, равно как и ограничения, связанные с их применением, делает оправданным «выключение» ушка ЛП во время торакоскопической процедуры.

Заключение

Представленная статья отражает непосредственные результаты применения торакоскопической абляции для лечения пациентов с изолированной формой ФП. В нашем исследовании мы получили доказательства безопасности операции после прохождения этапа становления методики. Для качественного и безопасного выполнения схемы Dallas Lesion Set доступными на рынке электрохирургическими инструментами необходима модификация оригинальной методики операции. Эффективность торакоскопической абляции необходимо оценить на данных наблюдения свыше 12 мес.

Литература / References

1. Lloyd-Jones D. M., Wang T. J., Leip E. P., Larson M. G., Levy D., Vasan R. S., D'Agostino R. B., Massaro J. M., Beiser A., Ben-

jamin E. J. Lifetime risk for development of atrial fibrillation: The Framingham Heart Study. *Circulation*. 2004; 110: 1042–1046.

2. Thom T., Haase N., Rosamond W., Howard V. J., Rumsfeld J., Manolio T., Zheng Z. J., Flegal K., O'Donnell C., Kittner S., Lloyd-Jones D., Goff D. C. Jr, Hong Y., Adams R., Friday G., Furie K., Gorelick P., Kissela B., Marler J., Meigs J., Roger V., Sidney S., Sorlie P., Steinberger J., Wasserthiel-Smoller S., Wilson M., Wolf P. Heart disease and stroke statistics — 2006 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation*. 2006; 113: e85–151.
3. Wolf P. A., Abbott R. D., Kannel W. B. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *Stroke*. 1991; 22: 983–988.
4. Cox J. L. The surgical treatment of atrial fibrillation. IV. Surgical technique. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1991; 101(4): 584–592.
5. Stulak J. M., Suri R. M., Burkhart H. M., Daly R. C., Dearani J. A., Greason K. L., Joyce L. D., Park S. J., Schaff H. V. Surgical ablation for atrial fibrillation for two decades: are the results of new techniques equivalent to the Cox maze III procedure? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014; 147: 1478–1486.
6. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur. Heart J.* 2016; 37(38): 2893–2962.
7. McLellan A. J., Ling L. H., Azzopardi S., Lee G. A., Lee G., Kumar S., Wong M. C., Walters T. E., Lee J. M., Looi K. L., Halloran K., Stiles M. K., Lever N. A., Fynn S. P., Heck P. M., Sanders P., Morton J. B., Kalman J. M., Kistler P. M. A minimal or maximal ablation strategy to achieve pulmonary vein isolation for paroxysmal atrial fibrillation: a prospective multicentre randomized controlled trial (the Minimax study). *Eur. Heart J.* 2015; 36: 1812–1821.
8. Ganesan A. N., Shipp N. J., Brooks A. G., Kuklik P., Lau D. H., Lim H. S., Sullivan T., Roberts-Thomson K. C., Sanders P. Long-term outcomes of catheter ablation of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *J. Am. Heart Assoc.* 2013; 2: e004549.
9. Van Laar C., Kelder J., van Putte B. P. The totally thoracoscopic maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2017; 24(1): 102–111.
10. Edgerton J. R., Jackman W. M., Mack M. J. A New Epicardial Lesion Set for Minimal Access Left Atrial Maze: the Dallas Lesion Set. *Ann. Thorac. Surg.* 2009; 88: 1655–1657.
11. Peritz D. C., Chung E. H. Left atrial appendage closure: An emerging option in atrial fibrillation when oral anticoagulants are not tolerated. *Cleve. Clin. J. Med.* 2015 Mar; 82(3): 167–176.

Поступила 09.09.2018
Received September 09, 2018

Сведения об авторах

Пиданов Олег Юрьевич*, канд. мед. наук, врач — сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения, Клиническая больница Управления делами Президента Российской Федерации.
E-mail: 9681@mail.ru.

Коломейченко Наталья Андреевна, врач-кардиолог кардиохирургического отделения, Клиническая больница Управления делами Президента Российской Федерации.

Information about the authors

Pidanov Oleg Yu.*, Cand. Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon of Cardiac Surgery Department, Clinical Hospital at the Administrative Department of the President of the Russian Federation.
E-mail: 9681@mail.ru.

Kolomeychenko Natalia A., Cardiologist of Cardiac Surgery Department, Clinical Hospital at the Administrative Department of the President of the Russian Federation.