

© В.В. ЛЯШЕНКО, А.В. ИВАНЧЕНКО, А.С. ПОСТОЛ, П.А. ШИЛЕНКО, А.Б. ВЫГОВСКИЙ,
Ю.А. ШНЕЙДЕР, 2021

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2021

УДК 616.125.2-089.168:616.125-008.313.2

DOI: 10.15275/annaritm.2021.1.2

ИЗОЛЯЦИЯ ЗАДНЕЙ СТЕНКИ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ – РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ОДНОЙ ЦЕЛИ

Тип статьи: оригинальная статья

В.В. Ляшенко, А.В. Иванченко, А.С. Постол, П.А. Шиленко, А.Б. Выговский, Ю.А. Шнейдер

ФГБУ «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Минздрава России, Калининградское ш.,
4, Калининградская область, Гурьевский район, пос. Родники, 236035, Российская Федерация

Ляшенко Виталий Валерьевич, врач – сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0002-8501-4801,
E-mail: vitalylyashenko5@gmail.com

Иванченко Андрей Владимирович, заведующий отделением хирургического лечения сложных нарушений
ритма сердца и электрокардиостимуляции, orcid.org/0000-0001-5501-4926

Постол Анжелика Сергеевна, врач-кардиолог, orcid.org/0000-0003-0983-3773

Шиленко Павел Александрович, врач – сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0003-4357-9203

Выговский Александр Борисович, канд. мед. наук, заместитель главного врача по медицинской части,
orcid.org/0000-0003-4832-2028

Шнейдер Юрий Александрович, доктор мед. наук, профессор, главный врач, заслуженный врач России,
orcid.org/0000-0002-5572-3076

Введение. Электрическая изоляция задней стенки левого предсердия (ЗСП) – неотъемлемая часть многих современных стратегий хирургического лечения непароксизмальных форм фибрилляции предсердий (ФП).

Цель: оценить возможность современных технологий катетерной, торакоскопической абляции и открытой хирургии ФП в достижении перманентной изоляции ЗСП.

Материал и методы. Проанализированы данные повторных процедур катетерной абляции пациентов с непароксизмальной ФП, которым ранее выполнялась изоляция ЗСП различными методами: 43 пациента после катетерной процедуры, 60 – после торакоскопической модификации процедуры «Лабиринт» (Dallas lesion set) и 27 – после открытой операции «Лабиринт» (cut&sew). Показанием к проведению повторного эндокардиального этапа электрофизиологического исследования (ЭФИ) и радиочастотной абляции (РЧА) у всех являлись рецидивы различных предсердных аритмий. Помимо основной причины рецидива оценивалась изоляция ЗСП для определения типичных недостатков примененной ранее методики.

Результаты. Достижение перманентной изоляции ЗСП методом изолированной катетерной абляции и даже эпикардальными торакоскопическими воздействиями – непростая задача, и восстановление проведения – частая находка при повторных процедурах. Типичным недостатком, общим для катетерной и торакоскопической техники, является линия по крыше левого предсердия (ЛП). Также после торакокопии зона восстановления проведения часто располагается вдоль нижней линии у края правой нижней легочной вены (ПНЛВ), что связано с плохим контактом эпикардального электрода для линейной абляции в этой области. Все пациенты после операции «Лабиринт» (cut&sew) были с исходно изолированной площадкой ЛВ-ЗСП, а причиной рецидива являлись аритмии извне этой области. Повторные процедуры РЧА (у 12 пациентов) после катетерной реизоляции ЗСП обеспечили сохраняющуюся изоляцию ЗСП. Причиной рецидива в этой группе являлись аритмии, не охваченные дизайном предшествующих абляций, либо ФП в сочетании с обширным фиброзом обоих предсердий.

Заключение. Повторные процедуры катетерной абляции, нацеленные на изоляцию ЗСП, как и катетерная абляция после торакоскопической процедуры «Лабиринт» (гибридный подход), позволяют добиваться перманентной изоляции ЗСП. Типичными недостатками малоинвазивного подхода являются линия по крыше в различных ее сегментах, а также нижняя линия у края ПНЛВ. Эти области требуют особого внимания как во время первичной процедуры, так и при повторных РЧА. Единственная методика, гарантирующая изоляцию ЗСП после одной процедуры, – это операция «Лабиринт» в cut&sew-модификации. Изоляция ЗСП является важным компонентом в лечении пациентов с непароксизмальной ФП, но не исключает возможности рецидивов предсердных аритмий, уникальных для конкретного пациента и не охваченных дизайном подхода ЛВ-ЗСП.

Ключевые слова: радиочастотная катетерная абляция; изоляция задней стенки левого предсердия; фибрилляция предсердий; торакоскопическая абляция; гибридный подход; рецидив фибрилляции предсердий.

ISOLATION OF THE POSTERIOR WALL OF THE LEFT ATRIUM – DIFFERENT APPROACHES TO THE SAME GOAL

V.V. Lyashenko, A.V. Ivanchenko, A.S. Postol, P.A. Shilenko, A.B. Vygovsky, Yu.A. Schneider

Federal Center of High Medical Technologies, Kaliningrad region, 236035, Russian Federation

Vitaliy V. Lyashenko, Head of Department, orcid.org/0000-0002-8501-4801,

E-mail: vitaliylyashenko5@gmail.com

Andrey V. Ivanchenko, Head of Department, orcid.org/0000-0001-5501-4926

Anzhelika S. Postol, Cardiologist, orcid.org/0000-0003-0983-3773

Pavel A. Shilenko, Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0003-4357-9203

Aleksandr B. Vygovsky, Cand. Med. Sc., Deputy Chief Physician, orcid.org/0000-0003-4832-2028

Yuriy A. Schneider, Dr. Med. Sc., Professor, Chief Physician, Honored Doctor of Russian Federation, orcid.org/0000-0002-5572-3076

Introduction. The left atrium posterior wall isolation (LAPW) is an important part of many modern strategies for the surgical treatment of non-paroxysmal atrial fibrillation (AF).

The aim – to assess the capabilities of modern technologies of endocardial catheter ablation, thoracoscopic epicardial ablation (TTM) and open surgery of AF in achieving permanent isolation of the LAPW.

Material and methods. We analyzed the data of re-ablations of patients with non-paroxysmal AF who had previously undergone the isolation of LAPW by various approaches: 43 patients after catheter procedure, 60 after totally thoracoscopic Maze procedure (Dallas lesion set, AtriCure Inc.) and 27 patients after open Maze surgery (cut & sew). The indications for the repeated endocardial stage were various atrial arrhythmias. In addition to mapping and eliminating the main cause of recurrence (atrial tachycardia, atrial flutter, or AF), the aim of the study was to control LAPW isolation, LAPW re-isolation (if conduction is restored), and to analyze the typical weak points of the previously applied technique.

Results. The study showed that the achievement of permanent isolation of LAPW using isolated catheter ablation, and even epicardial thoracoscopic interventions, is not an easy task, and conduction restoration is a frequent finding during repeated procedures. A typical weak point common to catheter and thoracoscopic techniques is the roof line. Also, in the initial attempt to isolate the LSLP thoracoscopically, the conduction recovery zone is often located along the inferior line near the right inferior pulmonary vein (RIPV), which is associated with poor contact in this area. Almost all patients (except for one after TTM) managed to achieve re-isolation of LAPW on repeated catheter procedures. All patients after the open Maze (cut & sew) had an initially completely isolated PV-LAPW site, and the cause of arrhythmia recurrence was localized outside this area. Repeated radiofrequency catheter ablation (RFCA) (12 patients) after catheter LAPW re-isolation demonstrated permanent isolation in all cases. Arrhythmias are not covered by the design of previous ablations – ectopic/micro-reentry atrial tachycardias, various arrhythmias from the right atrium, or AF in combination with extensive fibrosis of both atria – were the causes of recurrence in the re-RFCA group.

Conclusion. Repeated catheter ablation aimed at isolating the LAPW, as well as catheter ablation after the totally thoracoscopic Maze procedure (hybrid approach) – allow to achieve permanent LAPW isolation. A typical weak point of the thoracoscopic approach is the roof line in its various segments, as well as the lower line near the RIPV. These areas require special attention both during the initial procedure and during repeated endocardial RFCA. Based on the analysis of repeated RFCA, the only technique that guarantees the isolation of LAPW from one procedure is the Maze procedure in cut&sew modification. Isolation of the LAPW is an important component in the management of patients with non-paroxysmal AF, but does not exclude the possibility of recurrence of atrial arrhythmias, which are unique to the individual patient and not covered by the design of the PV-LAPW approach.

Keywords: radiofrequency catheter ablation; left atrium posterior wall isolation; atrial fibrillation; totally thoracoscopic Maze procedure; hybrid approach; recurrence of atrial fibrillation.

Введение

Катетерная изоляция устьев легочных вен (ЛВ) играет ключевую роль в лечении пароксизмальной фибрилляции предсердий (ФП), но для пациентов с непароксизмальной ФП ее недостаточно [1–3]. В связи с этим у таких больных вместе с изоляцией ЛВ предпринимаются попытки проводить дополнительные воздействия, такие

как абляция задней стенки левого предсердия (ЗСЛП), различные линейные воздействия и т. д. [4, 5]. Однако создание перманентной трансмуральности линий существующими малоинвазивными методами, особенно в результате одной процедуры, – сложная задача [6]. И как результат, часто дополнительные абляционные линии не приводят к повышению эффективнос-

ти лечения, повышая процент инцизионных аритмий в последующем [7]. Напротив, основополагающие кардиохирургические методики, как было показано в многочисленных работах команды J.L. Cox и его коллег, обеспечивают трансмуральность и дают эффективность в отдаленном периоде, но инвазивность открытой операции ограничивает ее широкое применение, особенно у пациентов с изолированной ФП [8, 9]. Современные торакоскопические методики хирургии ФП позволяют достигать большей эффективности по сравнению с катетерной изоляцией ЛВ у таких пациентов [10]. Но даже после таких операций рецидивы аритмий не редкость и, по данным различных исследований, могут достигать 30% [11–14], а пациенты с рецидивами поступают на повторные процедуры РЧА. Данный гибридный подход позволяет использовать возможные плюсы эпи- и эндокардиального доступов у одного пациента и достигать большей свободы от предсердных аритмий у больных с непароксизмальной ФП по сравнению с изолированной торакоскопической аблацией [15]. ЗСЛП является обязательной целью воздействия при использовании всех перечисленных методик, и достижение ее электрической изоляции принципиально важно для конечной эффективности. Необходимо понимать, что линии, наносимые бесконтрольно и без достижения перманентной трансмуральности, не приводят к целевой изоляции ЗСЛП и только увеличивают вероятность возникновения инцизионных нарушений ритма в дальнейшем [16].

В доступной литературе крайне ограничено количество работ, в которых сравнивают различные подходы к изоляции ЗСЛП и детально описывают типичные недостатки той или иной методики, в связи с чем в данной статье представлены результаты повторных электрофизиологических исследований (ЭФИ) у пациентов с непароксизмальной ФП, которым ранее выполнялась изоляция ЗСЛП катетерным способом, торакоскопически и во время открытой операции «Лабиринт».

Материал и методы

В исследование вошли три группы пациентов с непароксизмальной ФП в начале лечения и рецидивом предсердных аритмий. Больным принципиально разными методиками проводилась изоляция ЗСЛП: 43 пациентам после однократной катетерной аблации, 60 – после торакоско-

пической модификации процедуры «Лабиринт» (ТМ) (Dallas lesion set, AtriCure Inc.) и 27 – после открытой операции «Лабиринт» (cut&sew).

В *группе катетерных аблаций* во время первой (исходной) процедуры всем 43 пациентам проводилась антральная изоляция ЛВ и двумя линиями между верхними и нижними ЛВ замыкалась ЗСЛП. Достижение изоляции ЗСЛП после выполнения всех линий контролировалось регистрацией блокады входа (момент исчезновения сигналов на диагностическом циркулярном катетере, расположенном в контакте с ЗСЛП в стабильном положении) и блокады выхода (контроль стимуляции различных участков ЗСЛП в пределах линий), повторной реконструкцией амплитудных карт. Из 43 пациентов в результате первичной процедуры катетерной аблации таким путем удалось достичь изоляции ЗСЛП у 36 (84%) больных. У 7 пациентов, несмотря на многочисленные аппликации, сохранялось проведение на ЗСЛП через крышу ЛП и процедура была окончена без достижения изоляции ЗСЛП. Примечательно, что 6 из них были мужского пола с массой тела более 100 кг.

В *группе рецидивов аритмии после торакоскопических вмешательств* было 60 пациентов. Первым этапом им выполнялся торакоскопический вариант процедуры «Лабиринт». ЛВ были изолированы биполярными зажимами, а для линий, формирующих «box-lesion» и изолирующих ЗСЛП, использовался линейный электрод (Isolator linear pen, AtriCure). Линия по крыше проводилась после предварительного скелетирования стенки предсердия от жира и фиброзных структур: максимально широко с особым вниманием к области ближе к левым ЛВ, ушко ЛП и месту выхода связки Маршала. Кроме того, выполнялось расширение линии по крыше к аорте. Дополнительно лигировали ушко ЛП по турникетной методике [17]. Рутинная стимуляция для верификации изоляции ЗСЛП в этой группе не проводилась, и процедура завершалась после анатомического выполнения всех намеченных аблаций.

Пациенты, перенесшие торакоскопию процедуры катетерной аблации, были исключены.

В *группе из 27 пациентов, перенесших открытую операцию «Лабиринт» (cut&sew)*, ЗСЛП изолировали единым блоком вместе с устьями ЛВ посредством разрезания стенки ЛП ножницами и последующего восстановления целостности ЛП непрерывным швом.

Всего в исследование включены 130 пациентов после перечисленных выше вмешательств, которым в связи с рецидивом различных предсердных аритмий был проведен второй этап — ЭФИ и РЧА. В данной группе несколько преобладали мужчины — 82 (63%) больных. Все пациенты исходно имели непароксизмальную ФП с преобладанием длительно персистирующей ФП у 98 (75,4%), продолжительность которой до начала лечения была $32,5 \pm 10,3$ мес. Компьютерная томография (КТ) ЛП выполнялась только перед эпикардиальной аблацией (60 пациентов), и объем ЛП перед операцией, по данным КТ, составил 153 ± 32 мл. Фракция выброса ЛЖ, по данным ЭхоКГ, у всех пациентов была преимущественно сохранной ($50,3 \pm 9,2\%$).

Эндокардиальный этап проводился в различные сроки: от раннего периода до 1 мес (в связи с выраженной тахисистолией и неудержанием устойчивого синусового ритма после повторных кардиоверсий) до процедур в отдаленном периоде (максимально через 38 мес) после первичной операции, с подавляющим большинством повторных исследований в срок 3–6 мес. В протокол проведения эндокардиальной РЧА, помимо основной причины рецидива, входил контроль изоляции ЗСЛП с особым вниманием к местам остаточного проведения вдоль ранее нанесенных разными методами линий.

Все пациенты были информированы о тактике лечения и исследования и подписывали соответствующие согласия. Всем пациентам перед лечением выполнялись чреспищеводная ЭхоКГ для исключения тромбоза ушка ЛП и коронарография для исключения патологии коронарных сосудов.

Антиаритмическая и антикоагулянтная терапия

Периоперационная антиаритмическая и антикоагулянтная терапия проводилась согласно существующим рекомендациям [18]. Антиаритмические препараты перед процедурой отменяли заранее, с учетом сроков их выведения. Во время эндокардиальной процедуры использовали стандартный протокол антикоагуляции (болюсное введение гепарина 100 МЕ/кг плюс инфузия через трансseptальные интродьюсеры 1000 МЕ/ч под контролем АСТ более 300 с).

Эндокардиальное ЭФИ и радиочастотная аблация

Целями эндокардиального этапа лечения пациентов, вошедших в исследование, являлись:

1) выявление, картирование и РЧА аритмии, ставшей причиной рецидива; 2) проверка ранее выполненных линий (и при необходимости дополнительные РЧА до достижения блокады), контроль изоляции ЛВ и ЗСЛП (локализацию зон проведения фиксировали для каждой линии и оценивали в последующем); 3) при поступлении пациента на ритме ФП выполнение контроля изоляции (и реизоляция) ЛВ, ЗСЛП, септальная линия от МК до правой верхней ЛВ, при сохранении ФП — кардиоверсия, при купировании ФП в предсердную тахикардию или трепетание предсердий — соответствующие аблации; 4) выполнение (контроль) каво-трикуспидальной истмус-блокады дополнительно у всех пациентов.

Из 130 повторных процедур 102 (78%) было проведено при помощи навигационной системы EnSite Precision (Abbot Inc.), остальные 28 (22%) — с использованием системы Carto 3 (Biosense-Webster Inc.). У всех пациентов был выбран двойной трансseptальный доступ с использованием неуправляемых интродьюсеров. В качестве электрода для автоматического картирования и верификации блокады входа на ЗСЛП и в ЛВ в подавляющем большинстве случаев применялся 10-полюсный электрод Lasso (Biosense Webster Inc.), картирование и аблацию проводили электродом CoolFlex M, TactiCath (Abbot Inc.) при использовании EnSite и электродом ThermoCool SmartTouch (Biosense Webster Inc.) при процедурах с использованием системы Carto.

Всем пациентам в начале процедуры строили многоточечную амплитудную карту с использованием автоматических алгоритмов (AutoMap — Precision, Confidence — Carto). Локализацию зон восстановления проведения оценивали по данным амплитудных карт и эффекту от аблаций и считали подтвержденной при изменении фронта активации/исчезновении всех сигналов во время аблации на катетере Lasso, позиционированном стабильно на ЗСЛП (аналогично методике, принятой при изоляции ЛВ).

Изоляция ЗСЛП считалась достигнутой при условии отсутствия каких-либо сигналов или при наличии диссоциированной активности, а также наличии блокады выхода при стимуляции во всех участках ЗСЛП на максимальных параметрах.

Конечной точкой эндокардиального этапа (исключая пациентов с сохраняющейся ФП, несмотря на все аблации, при которых выполня-

лась кардиоверсия) являлась невозможность индукции устойчивых предсердных тахикардий.

Контрольное наблюдение в послеоперационном периоде

Контроль осуществлялся путем визитов в клинику, а также с использованием удаленного мониторинга имплантированных устройств [14, 15]. Оценка ритма проводилась с интервалами 1, 3, 6, 9 и 12 мес после повторной процедуры. В группе ТМ у 17 пациентов имела возможность непрерывного мониторинга ритма по данным с электродов имплантированных устройств. Из них 5 ЭКС DR были имплантированы в раннем послеоперационном периоде после катетерной процедуры в связи с выраженной брадикардией после восстановления сердечного ритма. Двенадцать пациентов уже имели ЭКС DR на момент эндокардиального этапа. Следует отметить, что всем этим больным устройства были имплантированы до начала лечения – однокамерные желудочковые электрокардиостимуляторы по поводу пауз на ФП, а после ТМ и восстановления синусового ритма до выписки из стационара была выполнена замена устройств на двухкамерные модели в связи с высоким процентом желудочковой стимуляции. В группах из 43 пациентов после первичной катетерной аблации и 27 больных после «Лабиринта» (cut&sew) возможность отслеживания ритма по данным ЭКС DR была соответственно у 7 и 4 пациентов. В этих двух группах все устройства были имплантированы до повторной РЧА по поводу синдрома слабости синусового узла. Из 130 пациентов 28 (21,5%) имели двухкамерные ЭКС.

У остальных больных выполнялся стандартный 24-часовой мониторинг ЭКГ по Холтеру перед каждым визитом в клинику. Антиаритмическая терапия после повторной эндокардиальной процедуры отменялась на первом визите через 1 мес при условии отсутствия устойчивых предсердных аритмий.

Статистическая обработка

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью программы IBM SPSS Statistics 20. Характеристики подгрупп по непрерывным показателям приведены в виде среднего \pm стандартное отклонение; по качественным показателям приведены абсолютные числа и доли в процентах.

Результаты

Осложнения повторной процедуры катетерной аблации

При повторной катетерной аблации после различных вариантов хирургического лечения ФП (n=130) наиболее частыми являлись осложнения сосудистого доступа: обширные гематомы (7–5,4%) и артериовенозные фистулы (2–1,5%), разрешившиеся консервативно. Пяти пациентам потребовалась стимуляция в связи с синусовой брадикардией менее 35 уд/мин после восстановления ритма, а в раннем послеоперационном периоде им был имплантирован ЭКС DR. У 1 пациента при контрольной рентгенографии после РЧА был выявлен парез правого диафрагмального нерва, разрешившийся консервативно через 6 мес (проводились линейные РЧА в правом предсердии). В обследованной группе пациентов не наблюдалось гемоперикарда и тампонад. Однако было 1 серьезное осложнение – двусторонний гемоторакс в результате перфорации крыши ЛП у правой верхней ЛВ аблационным электродом (без контроля силы контакта) (рис. 1, а, б) у пациентки, которой РЧА выполнялась в раннем послеоперационном периоде после торакоскопической процедуры. Поводом к ранней повторной процедуре послужила непрерывно рецидивирующая предсердная тахикардия из крыши ЛП у ПВЛВ, которую удалось локализовать и выполнить эффективные РЧА до манифестации гипотонии в результате двустороннего гемоторакса. После дренирования плевральных полостей гемодинамика стабилизировалась. На фоне консервативной терапии дальнейшего поступления крови по дренажам не отмечалось. Дренажи были удалены через сутки. Пациентка выписана на 5-е сутки после операции. Рецидива предсердных аритмий при контрольном визите через 1 год не наблюдалось.

Результаты электрофизиологического исследования

Объем ЛП, по данным построенных карт, составил 163 ± 52 мл и значимо не различался в группах. Из всех 130 пациентов (60 перенесли ТМ, 43 – катетерную аблацию + 27 – операцию «Лабиринт» – cut&sew) в начале повторной процедуры у большинства был ритм тахикардии со стабильным циклом: суммарно – 82/130 (63%) (43 + 20 + 19); ФП имели 33 (25%) пациентов (9 + 18 + 6), а оставшиеся 15 (12%) (8 + 5 + 2) были исходно на синусовом ритме.

Типичное правопредсердное трепетание зафиксировано всего у 38 (29%) пациентов (24 перенесли ТМ, 5 – катетерную абляцию, 9 – операцию «Лабиринт» – cut&sew), включая 16 боль-

ных с трансформацией ритма во время РЧА (комбинации других аритмий с типичным ТП).

При анализе амплитудных карт, построенных на повторной процедуре до нанесения абляций,

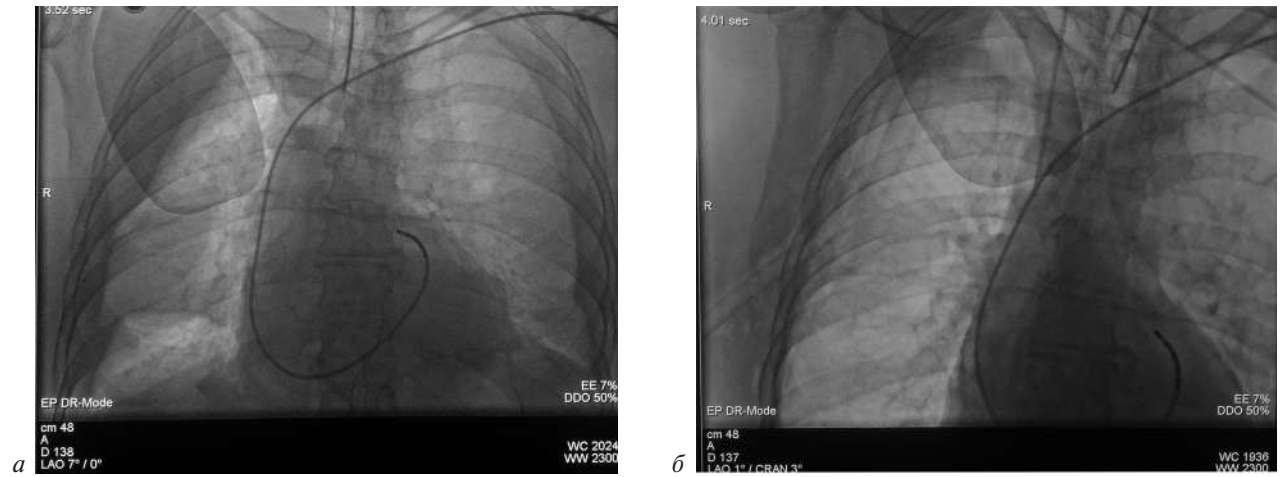


Рис. 1. Двусторонний гемоторакс в результате повреждения стенки ЛП в области крыши у ПВЛВ после торакоскопической операции «Лабиринт» (а); та же область после дренирования правой плевральной полости (б)

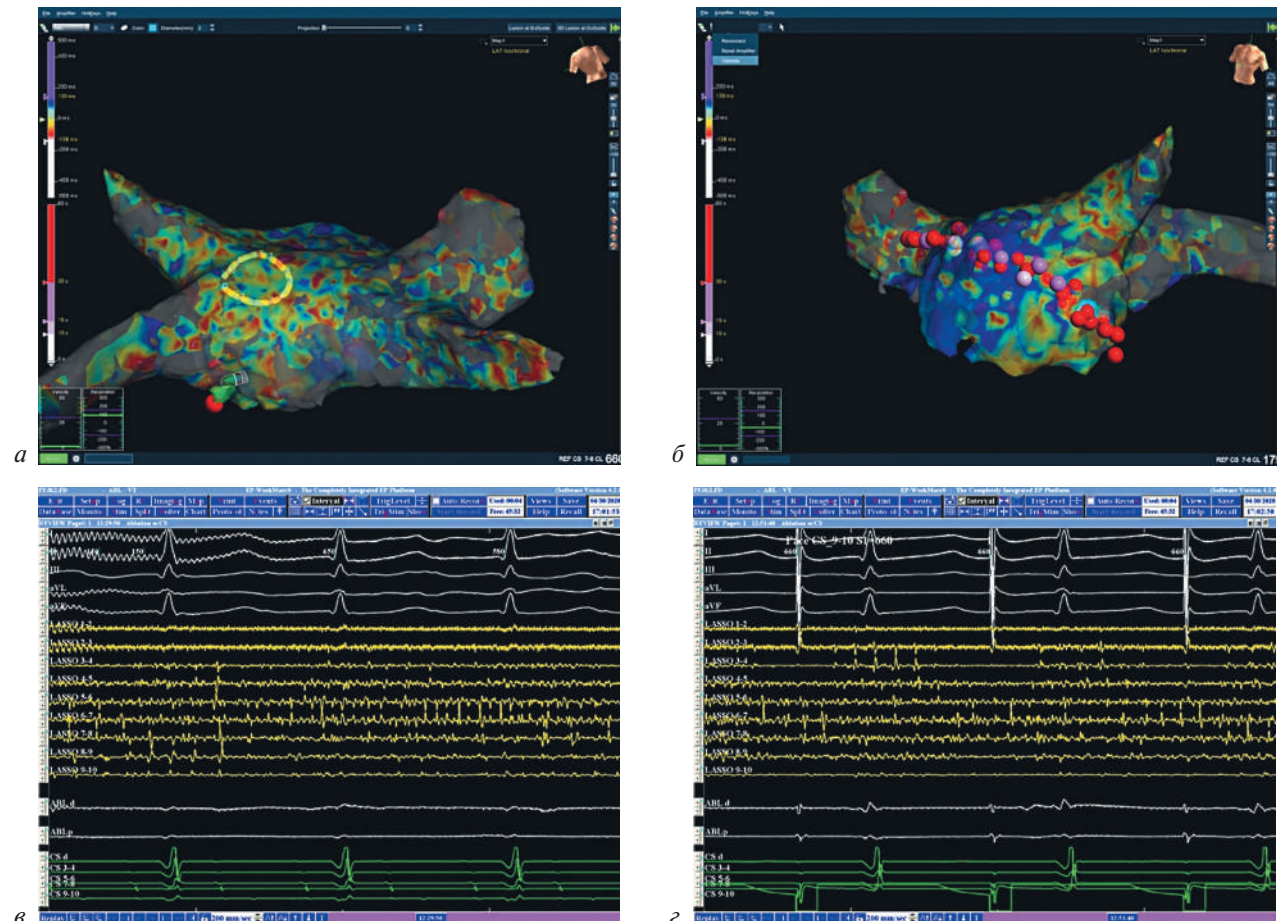


Рис. 2. Карта ЛП (а, б) и эндограммы (в, г) пациента после операции «Лабиринт» (cut&sew). Полностью изолирована площадка ЗСЛП вместе с ЛВ. Катетер Lasso (желтые эндограммы) позиционирован на ЗСЛП. Супер-активность ЗСЛП, диссоциирующая с ритмом двухпетлевого (280/295 мс) септального ТП (в начале процедуры) и с ритмом стимуляции (после завершения септальной линии от МК до ПВЛВ). Голубыми точками обозначена область купирования ТП и восстановления синусового ритма (а–г)

рубцовые поля на месте предшествующих воздействий были выявлены у всех пациентов. Изоляция ушка ЛВ в сочетании с изоляцией ЗСЛП исходно была представлена у всех пациентов только в группе больных после открытой операции «Лабиринт» (cut&sew) (рис. 2, клинический пример).

После первичной торакоскопической абляции также не было выявлено рецидивов проведения в ЛВ. Однако у достаточно большой доли – 38 (63%) больных – ЗСЛП оставалась неизолированной. Анализ амплитуды сигналов и результаты абляции показали, что типичной локализацией остаточного проведения после ТМ является линия по крыше ЛП. У 30 из 38 пациентов с неизолированной ЗСЛП линия по крыше была несостоятельна. У 19 пациентов было выявлено проведение через нижнюю линию (с повторяющейся во всех случаях локализацией «прорывов» вблизи ПНЛВ). У 11 пациентов отмечено сочетание несостоятельности верхней и нижней линий (рис. 3). В двух редких

случаях изоляция ЗСЛП была достигнута только после дополнительных аппликаций в заднем соустье правых ЛВ.

Помимо часто встречающейся неизолированной ЗСЛП в группе после торакоскопии у всех пациентов отмечен широкий негомогенный рубец по крыше с переходом на переднюю стенку ЛП, заканчивающийся, как правило, на уровне основания ушка ЛП и не достигающий до кольца МК.

В группе из 43 пациентов, перенесших первичную катетерную абляцию, включавшую изоляцию ушка ЛВ и ЗСЛП, на контрольном ЭФИ остаточные спайки хотя бы в одной из ЛВ были выявлены у 32 (74%) пациентов, а ЗСЛП не была изолирована у 36 (84%) пациентов. Реизоляция ЗСЛП чаще достигалась также при выполнении контрольной линии по крыше ЛП (34 случая из 36), восстановление проведения вдоль нижней линии встречалось значительно реже (8 случаев из 36).

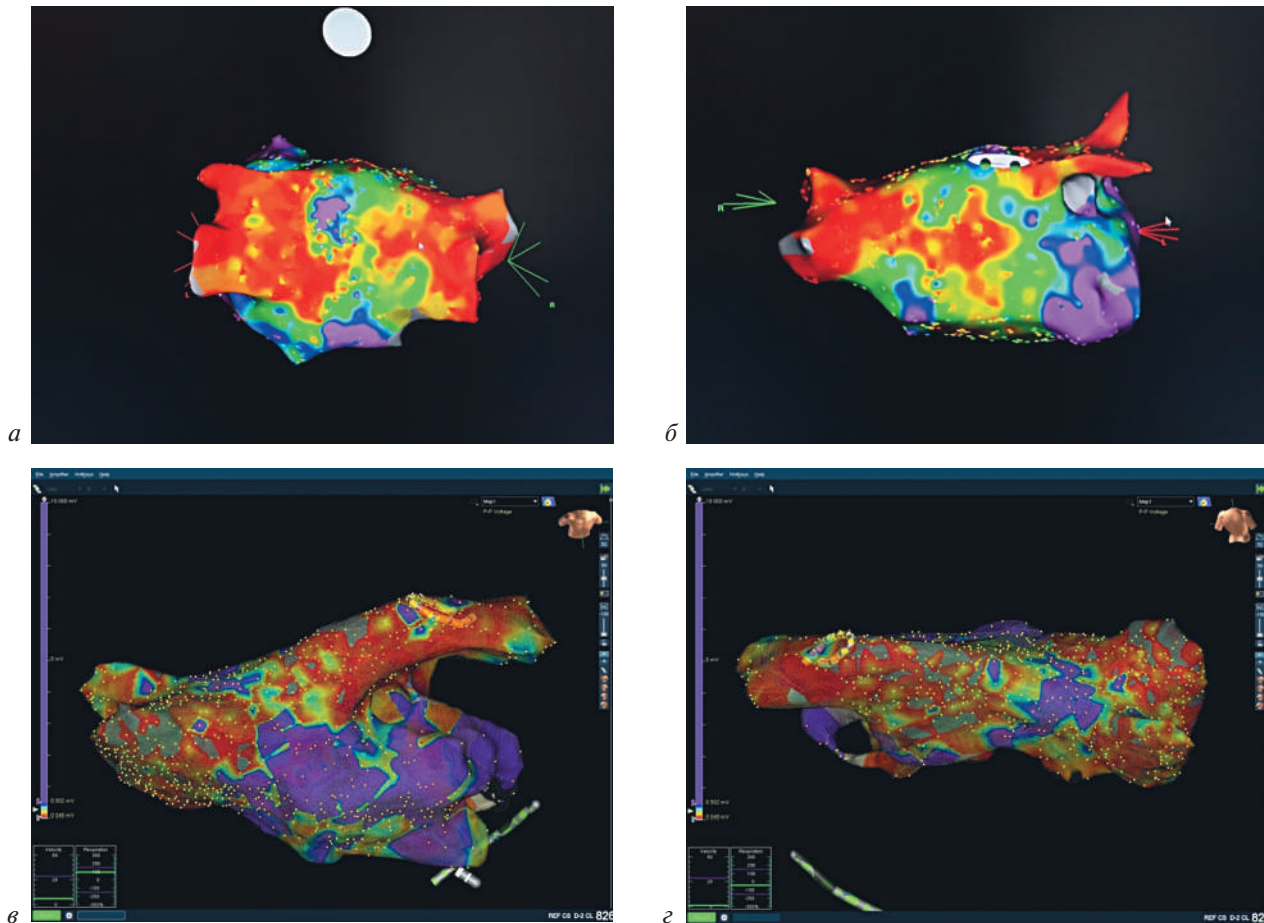


Рис. 3. Типичная амплитудная карта ЛП после торакоскопической модификации операции «Лабиринт» (Dallas lesion set, AtriCure). ЛВ изолированы. Спайки на задней стенке ЛП. На крыше негомогенный широкий рубец с многочисленными участками замедленного проведения, низкоамплитудными, фрагментированными сигналами. Нижняя линия, формирующая «box», также незамкнута в типичном месте у ПНЛВ. Навигационные системы Carto 3 и EnSite Precision (а–г)

Достичь реизоляции ЗСЛП при повторной катетерной процедуре удалось практически у всех пациентов (кроме одного после торакоскопической абляции). Пациент с недостигнутой изоляцией ЗСЛП (мужчина: масса тела — 130 кг, рост — 180 см, объем ЛП — 198 мл), поступил на ритме септального ТП, которое было купировано абляцией от МК до ПВЛВ. Несмотря на многочисленные аппликации вдоль линий по крыше и нижней стенке, у него оставались спайки ЗСЛП, она была дополнительно обработана воздействиями сплошь.

Кроме того, 12 пациентов (9 из группы катетерной абляции и 3 из группы торакоскопии) в связи с рецидивом аритмий поступили на третью процедуру после уже выполненной контрольной РЧА. Повторные процедуры РЧА обеспечили во всех случаях сохраняющуюся изоляцию ЗСЛП и ЛВ. Причиной рецидива в этой группе являлись аритмии, не охваченные дизайном предшествующих абляций, — эктопические предсердные тахикардии, рецидив перимитрального ТП (в одном случае), различные аритмии из ПП либо ФП в сочетании с обширным фиброзом обоих предсердий (рис. 4).

Клинические результаты

Средняя длительность наблюдения составила 16 ± 5 мес. Синусовый ритм и отсутствие устойчивых предсердных аритмий были достигнуты у 94 (72%) пациентов. Среди 36 пациентов с рецидивами преобладали те, которым обе процедуры выполнялись эндоваскулярно ($n=17$), 16 рецидивов было в группе ТМ плюс РЧА и 3 — после операции «Лабиринт» плюс РЧА. В обеих

группах гибридных процедур все рецидивы были у пациентов, поступивших для катетерной абляции с ФП. На повторную (третью) РЧА поступили 12 человек. У 9 из них была персистирующая ФП, в одном случае в ходе РЧА диагностирован рецидив ТП, двое поступили на синусовом ритме. У всех пациентов во время повторной катетерной абляции была подтверждена изоляция ЗСЛП. Причиной персистирующего ТП явилось перимитральное ТП в результате восстановления проведения между рубцом и МК септально с эффектом купирования в этой области. У пациентов с ФП проводились дополнительные абляции в правом предсердии.

Обсуждение

Целенаправленная изоляция ЗСЛП при непароксизмальной ФП обусловлена рядом факторов: 1) общий эмбриологический источник развития ЗСЛП и ЛВ определяет схожие свойства этих структур для поддержания ФП [19]; 2) по сравнению с другими участками ЛП миоциты ЗСЛП имеют молекулярные предпосылки, приводящие к большему аритмогенному потенциалу [20]; 3) пациенты с персистирующей ФП всегда имеют более выраженное ремоделирование (фиброз, жировую и лимфоноуклеарную инфильтрацию), главным образом локализованное в перегородке и ЗСЛП [21]; 4) триггеры на ЗСЛП могут инициировать ФП, а роторы внутри ЗСЛП могут поддерживать фибрилляцию в обоих предсердиях [22].

Наличие различных подходов к воздействиям на ЗСЛП, нередко без контроля достижения изоляции, приводит к противоречивым резуль-

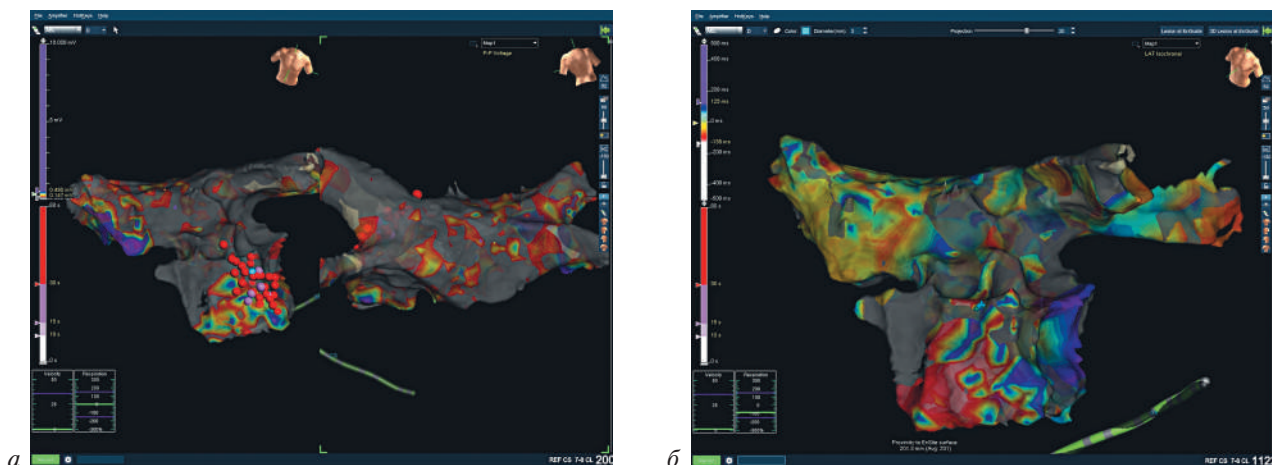


Рис. 4. Амплитудная (а) и активационная (б) карты ЛП пациента с рецидивом аритмии после торакоскопической операции (DLS) + катетерной РЧА. Во время предшествующей катетерной абляции выполнялась реизоляция ЗСЛП, септальная линия, КТИ-блокада. Изоляция ЗСЛП и ЛВ сохраняется. Причина рецидива — перимитральное ТП. Голубая точка — область купирования ТП и восстановления синусового ритма

татам [23]. В исследованиях, не показавших преимуществ дополнительных воздействий на ЗСЛП, как правило, отсутствовал контроль изоляции, а в ряде публикаций такая цель вообще не заявлена. Например, в исследовании D. Tamborego et al. процедура выполнялась одним аблационным электродом без полноценного контроля изоляции ЗСЛП, в обеих группах больше половины пациентов были с пароксизмальной ФП, кроме того, авторы провели повторную абляцию 25 из 120 пациентов, и у 69% больных во время реРЧА ЗСЛП была не изолирована [24]. Работа P. Kumar с коллегами показала, что перманентную изоляцию ЗСЛП трудно выполнить, особенно путем только эндокардиальной абляции, а ее достижение во время данной процедуры не ассоциировано с меньшим количеством рецидивов предсердных аритмий, но и реконнекции выявлялись почти всегда. Нестоятельность линий и часто невозможность достичь перманентной блокады по линии в результате одной процедуры также подтверждается в исследовании STAR-AF II, в котором после создания дополнительных линий не было больше свободы от ФП [25]. Данные о восстановлении проведения у большинства пациентов после изоляции ЗСЛП содержатся и во многих других исследованиях. Отметим, что когда оценка клинического результата проводилась только после подтверждения факта изолированности ЗСЛП, как, например, в работе R. Bai et al., дополнительные воздействия оказывались эффективными [26]. Этот факт позволяет использовать данную методику у пациентов с непароксизмальной ФП во время первичной или повторной процедуры (класс показаний IIb, уровень доказательности C) [27].

Различие хирургических возможностей для достижения изоляции ЗСЛП определяет особенности повторных процедур. В литературе практически отсутствуют статьи, в которых сравнивают различные методики изоляции ЗСЛП и их недостатки по данным последующих эндокардиальных процедур. В нашем исследовании рассматривалось состояние пациентов с рецидивами нарушений ритма после изоляции ЗСЛП с использованием 3 различных подходов. Это позволило подтвердить, что единственной методикой, гарантирующей перманентную изоляцию ЗСЛП и ЛВ в результате одной процедуры, является операция «Лабиринт» (cut&sew). Эпикардиальная абляция торакоскопически, как и катетерная абляция, далеко не всегда по-

зволяет сразу изолировать ЗСЛП. Нанесение эпикардиальных линий монополярным электродом при торакокопии может формировать потенциально аритмогенный рубец с многочисленными участками замедленного проведения и участком интактного миокарда между рубцовым полем и МК, из-за чего возможно перимитральное трепетание. Преимуществом торакоскопической методики является биполярная абляция ЛВ. Помимо восстановления проведения на ЗСЛП причиной рецидива могут быть предсердные тахикардии извне венозного компонента ЛП. Недостатком проведенного исследования было отсутствие рутинного тестирования изоляции ЗСЛП на этапе торакоскопической абляции, возможно, этот факт объясняет высокую частоту обнаружения спайков на ЗСЛП во время последующего эндоваскулярного вмешательства. Однако, согласно данным ряда исследований (в том числе с тестированием блокады выхода), отсутствие изоляции ЗСЛП — не редкая находка даже при отсутствии клинического рецидива. Эндокардиальный этап абляции в отсроченном периоде, в отличие от одномоментных эпи-эндопроцедур, добавляет к общему числу процент отдаленных реконнекций [11–13]. Типичная локализация зон восстановления проведения на крыше уже была описана ранее многими авторами, что может быть связано с большей толщиной перикардиального жира, окружающего верхние ЛВ [28, 29]. Однако в литературе ранее не было упоминаний о типичном недостатке торакоскопической нижней линии около ПНЛВ и изоляции ЗСЛП в точке заднего соустья правых ЛВ. Возможно, это объясняется особенностями анатомии межвенного соустья [30]. Также в доступных публикациях не описано двустороннего гемоторакса вместо кровотечения в полость перикарда при повреждении предсердия после торакоскопической операции. Предпосылками к скоплению крови в плевральных полостях являются: остающееся после торакоскопического доступа двустороннее сообщение плевральной полости и перикарда; нахождение плевральных полостей ниже у пациента в положении лежа на спине; формирующийся в перикарде спаечный процесс, препятствующий его заполнению. Данное осложнение наблюдалось у пациентки в ранние сроки после торакоскопической процедуры (до 1 мес), возможно, после окончательного формирования спаечного процесса в плевральных полостях и перикарде сценарии кровотечения могут быть

другими. Этот эпизод показал важность оценки состояния не только перикарда, но и плевральных полостей при процедурах после торакоскопической абляции, особенно в ранние сроки.

Заключение

Исследование показало, что в изоляции ЗСЛП современными методами существует ряд особенностей: 1) повторные РЧА, нацеленные на изоляцию ЗСЛП, как и РЧА после торакоскопической процедуры «Лабиринт», позволяют добиваться перманентной изоляции ЗСЛП; 2) типичным недостатком торакоскопического подхода является линия по крыше в различных ее сегментах, а также нижняя линия у ПНЛВ. Эти области требуют внимания как во время первичной процедуры, так и при повторных эндокардиальных РЧА; 3) единственная методика, гарантирующая изоляцию ЗСЛП, — это операция «Лабиринт» (cut&sew); 4) изоляция ЗСЛП является важным компонентом в лечении пациентов с непароксизмальной ФП, но не исключает возможности рецидивов предсердных аритмий, уникальных для конкретного пациента, у которого не использовали подход ЛВ-ЗСЛП.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список [References]

1. Ревишвили А.Ш., Сергуладзе С.Ю., Ежова И.В. и др. Результаты хирургического лечения изолированных форм фибрилляции предсердий с использованием модифицированной операции «Лабиринт». *Анналы аритмологии*. 2012; 9 (3): 31–9.
[Revishvili A.S., Serguladze S.Yu., Ezhova I.V. et al. Results of surgical treatment isolated forms of AFib with modified MAZE operation. *Annals of Arrhythmology*. 2012; 9 (3): 31–9 (in Russ.).]
2. Haissaguerre M., Jais P., Shah D.C. et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N. Engl. J. Med.* 1998; 339: 659–66.
3. Haissaguerre M., Sanders P., Hocini M. et al. Catheter ablation of long-lasting persistent atrial fibrillation: Critical structures for termination. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2005; 16: 1125–37.
4. Tiltz R.R., Rillig A., Thum A.M. et al. Catheter ablation of long-standing persistent atrial fibrillation: 5-year outcomes of the Hamburg sequential ablation strategy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2013; 60: 1921–9.
5. Narayan S.M., Krummen D.E., Clopton P. et al. Direct or coincidental elimination of stable rotors or focal sources may explain successful atrial fibrillation ablation: On-treatment analysis of the confirm trial (conventional ablation for af with or without focal impulse and rotor modulation). *J. Am. Coll. Cardiol.* 2013; 62: 138–47. DOI: j.jacc.2013.03.021
6. Ganesan A.N., Shipp N.J., Brooks A.G. et al. Long-term outcomes of catheter ablation of atrial fibrillation: A systematic review and meta-analysis. *J. Am. Heart Assoc.* 2013; 2: 45–9.
7. Nilsson B., Chen X., Pehrson S. et al. Recurrence of pulmonary vein conduction and atrial fibrillation after pulmonary vein isolation for atrial fibrillation: A randomized trial of the ostial versus the extraostial ablation strategy. *Am. Heart J.* 2006; 152: 531–8.
8. Cox J.L., Churyla A., Malaisrie S.C. et al. Hybrid Maze procedure for long standing persistent atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2018; 107 (2): 610–8.
9. Васковский В.А., Сергуладзе С.Ю. Возможности и перспективы хирургического лечения фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2016; 13 (2): 64–72. DOI: 10.15275/annaritm.2016.2.1
[Vaskovskiy V.A., Serguladze S.Yu. Possibilities and prospects of surgical treatment of atrial fibrillation. *Annals of Arrhythmology*. 2016; 13 (2): 64–72 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritm.2016.2.1]
10. Пиданов О.Ю., Богачев-Прокофьев А.В., Елесин Д.А. и др. Торакоскопическая абляция для лечения пациентов с изолированной формой фибрилляции предсердий в России. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2018; 22 (2): 14–21. DOI: 10.21688/1681-3472-2018-2-14-21
[Pidanov O.U., Bogachev-Prokofev A.V., Elesin D.A. et al. Thoracoscopic ablation for isolated atrial fibrillation treatment in Russia. *Circulation Pathology and Cardiothoracic Surgery*. 2018; 22 (2): 14–21 (in Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2018-2-14-21]
11. Pison L., Gelsomino S., Luca F. et al. Effectiveness and safety of simultaneous hybrid thoracoscopic and endocardial catheter ablation of lone atrial fibrillation. *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2014; 3: 38–44.
12. Bisleri G., Rosati F., Bontempi L. et al. Hybrid approach for the treatment of long-standing persistent atrial fibrillation: Electrophysiological findings and clinical results. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2013; 44: 919–23.
13. Bulava A., Mokracek A., Hanis J. et al. Sequential hybrid procedure for persistent atrial fibrillation. *J. Am. Heart Assoc.* 2015; 4: e001754.
14. Постол А.С., Неминуший Н.М., Иванченко А.В. и др. Анализ аритмических эпизодов у пациентов с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами и высоким риском внезапной сердечной смерти. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2019; 18 (5): 38–46. DOI: 10.15829/1728-8800-2019-5-38-46
[Postol A.S., Neminushii N.M., Ivanchenko A.V. et al. Analysis of arrhythmic events in patients group with ICD and high risk of SCD. *Cardiovascular Therapy and Prophylactic*. 2019; 18 (5): 38–46 (in Russ.). DOI: 10.15829/1728-8800-2019-5-38-46]
15. Ляшенко В.В., Иванченко А.В., Постол А.С., Шиленко П.А., Виговский А.Б., Шнейдер Ю.А. Электрофизиологические механизмы аритмий после торакоскопической процедуры Maze. *Вестник аритмологии*. 2020; 27 (2): 5–15. DOI: 10.35336/VA-2020-2-5-15
[Lyashenko V.V., Ivanchenko A.V., Postol A.S., Shilenko P.A., Vigovsky A.B., Schneider Yu.A. Electrophysiological mechanisms of arrhythmias after thoracoscopic Maze procedure. *Journal of Arrhythmology*. 2020; 27 (2): 5–15 (in Russ.). DOI: 10.35336/VA-2020-2-5-15]
16. Jin-Seok Kim, Seung Yong Shin, Jin Oh Na et al. Does isolation of the left atrial posterior wall improve clinical outcomes after radiofrequency catheter ablation for persistent atrial fibrillation?: A prospective randomized clinical trial. *Int. J. Cardiol.* 2015; 181: 277–83.
17. Шиленко П.А., Цой М.Д., Черкес А.Н. и др. Турникетная техника лигирования ушка левого предсердия при торакоскопической абляции. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2017; 6: 57–60. DOI: 10.17116/kardio201710657-60
[Shilenko P.A., Tsoi M.D., Cherkes A.S. et al. Turnstile left atrial appendage occlusion during thoracoscopic ablation. *Cardiology and Cardiothoracic Surgery*. 2017; 6: 57–60 (in Russ.). DOI: 10.17116/kardio201710657-60]
18. Ревишвили А.Ш., Шляхто Е.В., Попов С.В. и др. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010.
[Revishvili A.Sh., Shlyakhto E.V., Popov S.V. Clinical recommendations for conducting electrophysiological studies, catheter ablation and the use of implantable antiarrhythmic devices. Moscow; 2010 (in Russ.).]

19. Colvin E.V. Cardiac embryology. In: A. Garson Jr (Ed.) 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore; 1998: 91–126.
20. Suenari K., Chen Y.C., Kao Y.H. et al. Discrepant electrophysiological characteristics and calcium homeostasis of left atrial anterior and posterior myocytes. *Basic Res. Cardiol.* 2011; 106: 65–74.
21. Wilber D.J. Fibroblasts, focal triggers, and persistent atrial fibrillation: is there a connection? *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2012; 5: 249–51.
22. Narayan S.M., Krummen D.E., Shivkumar K. et al. Treatment of atrial fibrillation by the ablation of localized sources: CONFIRM (Conventional Ablation for Atrial Fibrillation With or Without Focal Impulse and Rotor Modulation) trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 60: 628–36.
23. Elbatran A.I., Anderson R.H., Mori S. et al. The rationale for isolation of the left atrial pulmonary venous component to control atrial fibrillation: a review article. *Heart Rhythm.* 2019; 16 (9): 1392–8. DOI: 10.1016/j.hrthm.2019.03.012
24. Tamborero D., Mont D., Berruezo A. et al. Left atrial posterior wall isolation does not improve the outcome of circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2009; 2: 35–40. DOI: 10.1161/CIRCEP.108.797944
25. Kumar P., Bamimore A.M., Schwartz J.D. Challenges and outcomes of posterior wall isolation for ablation of atrial fibrillation. *J. Am. Heart Assoc.* 2016; 5: 23–8. DOI: 10.1161/JAHA.116.003885
26. Bai R., Biase L.D., Mohanty P. et al. Proven isolation of the pulmonary vein antrum with or without left atrial posterior wall isolation in patients with persistent atrial fibrillation. *Heart Rhythm.* 2016; 13: 132–40. DOI: 10.1016/j.hrthm.2015.08.019
27. Calkins H. et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Europace.* 2018; 20: e1–e160. DOI: 10.1093/europace/eux.275
28. On Y.K., Park K.M., Jeong D.S. et al. Electrophysiologic results after thoracoscopic ablation for chronic atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2015; 100: 1595–603.
29. Osmancik P., Budera P., Zdarska E. et al. Electrophysiological findings following surgical thoracoscopic atrial fibrillation ablation. *Heart Rhythm.* 2016; 10: 981–5.
30. Ho S.Y., Cabrera J.A., Sanchez-Quintana D. et al. Left atrial anatomy revisited. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2012; 5 (1): 220–8.

Поступила 22.01.2021

Принята к печати 08.02.2021