

DOI: <https://doi.org/10.51922/2616-633X.2022.6.1.1459>

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МИНИИНВАЗИВНОЙ ЭПИКАРДИАЛЬНОЙ ВИДЕОАССИСТИРОВАННОЙ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИЗОЛЯЦИИ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН ПРИ ИЗОЛИРОВАННОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

А.С. Жигалкович, Р.Р. Жмайлик

РНПЦ «Кардиология», Минск, Беларусь

УДК 616.125-008.313.2:616.141-089.843-036.8)

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, радиочастотная эпикардальная абляция, торакоскопия.**для ЦИТИРОВАНИЯ.** А.С. Жигалкович, Р.Р. Жмайлик. Отдаленные результаты миниинвазивной эпикардальной видеоассистированной радиочастотной изоляции легочных вен при изолированной фибрилляции предсердий. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2022, Т. 6, № 1, С. 1459–1465.

Цель. Анализ отдаленных результатов применения миниинвазивной эпикардальной видеоассистированной радиочастотной абляции (РЧА) легочных вен (ЛВ) у пациентов с различными формами изолированной фибрилляции предсердий (ФП).

Материалы и методы. С февраля 2011 г. по декабрь 2014 г. на базе ГУ Республиканский научно-практический центр «Кардиология» оперированы 22 пациента (муж/жен – 21/1), страдающие пароксизмальной / персистирующей / длительно персистирующей идиопатической формой ФП соответственно в 7(31,8%) / 9(41%) / 6(27,2%) случаев. Средний возраст $48,33 \pm 9,37$ лет (31–66). Средняя продолжительность анамнеза ФП до момента операции составила $58,6 \pm 32,5$ месяцев. РЧА выполнялась из билатерального миниторакотомного доступа и использованием видеоэндоскопии с применением биполярных орошаемых аблатирующих электродов-зажимов Gemini X. Всем пациентам выполнена билатеральная антральная РЧА-изоляция ЛВ. У 100% пациентов удалось достигнуть блока проведения с коллекторов ЛВ.

Результаты. В госпитальном периоде не отмечено летальных случаев, конверсий в стернотомию, неврологических осложнений. Отдаленный период

изучен у 100% пациентов, средний срок наблюдения составил $7,4 \pm 0,5$ года. Оценка конечного ритма осуществлялась с применением холтеровского мониторирования через 3, 6, 12 месяцев после операции, затем ежегодно. В 6 (28%) случаях у пациентов с исходной непароксизмальной ФП в разные сроки после операции выполнена эндокардиальная РЧА истмуса правого предсердия или устьев ЛВ по причине наличия трепетания предсердий (4/19%) или ФП (2/9,5%). Имплантация ЭКС потребовалась в 2-х случаях (9,0%).

Эффективность биполярной антральной РЧА-изоляции ЛВ с использованием устройства Gemini X в зависимости от исходной формы ФП в отдаленном периоде: пароксизмальная – 100%, персистирующая – 66,7%, длительно персистирующая – 33,3%.

Выводы. Эпикардальная миниинвазивная биполярная антральная РЧА-изоляция ЛВ является высокоэффективным методом лечения пароксизмальных форм ФП. При непароксизмальных формах ФП необходимо расширять зону изоляции аритмогенных зон в предсердиях.

LONG-TERM RESULTS OF MINIMALLY INVASIVE EPICARDIAL VIDEO-ASSISTED RADIOFREQUENCY ISOLATION OF PULMONARY VEINS IN ISOLATED ATRIAL FIBRILLATION

A. Zhyhalkovich, R. Zhmailik

Republican Scientific and Practical Center "Cardiology", Minsk, Belarus

Key words: atrial fibrillation, radiofrequency epicardial ablation, thoracoscopy.**FOR REFERENCES.** A. Zhyhalkovich, R. Zhmailik. Long-term results of minimally invasive epicardial video-assisted radiofrequency isolation of pulmonary veins in isolated atrial fibrillation. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2022, vol. 6, no. 1, pp. 1459–1465.

Aim. To analyze long-term results of the use of minimally invasive epicardial video-assisted radiofrequency ablation (RFA) of the pulmonary veins (PV) in patients with various forms of isolated atrial fibrillation (AF).

Materials and methods. Since February 2011 to December 2014, 22 patients (male/female – 21/1) with paroxysmal / persistent / long-standing persistent idiopathic form of AF were operated on the basis of the Republican Scientific and Practical Center “Cardiology”, 7 (31.8%) / 9 (41%) / 6 (27.2%) cases respectively. Mean age was 48.33 ± 9.37 (31–66) years old. The average duration of the history of AF before the operation was 58.6 ± 32.5 months. RFA was performed through a bilateral mini-thoracotomy approach using video endoscopy with the application of bipolar irrigated Gemini X ablative clamp electrodes. All patients underwent bilateral antral RFA isolation of the PVs. In 100% of patients it was possible to achieve a conduction block from the PV collectors.

Results. During the hospital period, there were not no lethal cases, conversions to sternotomy, and neurological complications. The long-term period was studied in 100% of patients, the average follow-up period was 7.4 ± 0.5 years. The final rhythm was assessed using Holter monitoring in 3, 6, and 12 months after surgery, then annually. In 6 (28%) cases in patients with initial non-paroxysmal AF, endocardial RFA of the isthmus of the right atrium or PV orifices was performed at different times after surgery due to the presence of atrial flutter (4/19%) or AF (2/9.5%). Implantation of the pacemaker was required in 2 cases (9.0%).

The effectiveness of bipolar antral RFA isolation of the PV using the Gemini X device, depending on the initial form of AF in the long-term period: paroxysmal – 100%, persistent – 66.7%, long-term persistent – 33.3%.

Conclusion. Epicardial minimally invasive bipolar antral PV isolation is a highly effective treatment for paroxysmal AF. In non-paroxysmal forms of AF, it is necessary to expand isolation of arrhythmogenic zones in the atria.

Фибрилляция предсердий, являясь самой распространенной аритмией, продолжает оставаться серьезной проблемой для системы здравоохранения, связанной со смертностью, заболеваемостью и 5-кратным повышением риска развития инсульта [1, 2]. ФП описывают как «растущую эпидемию», распространенность которой в ближайшие 20 лет увеличится более чем в два раза [1]. Невысокая эффективность медикаментозного лечения наряду с побочными эффектами антиаритмических препаратов, неудовлетворенность результатами катетерных методик у пациентов с непароксизмальными формами ФП и дилатацией левого предсердия (ЛП) привели к развитию способов миниинвазивной (торакоскопической) эпикардиальной абляции. Этому способствовали технические инновации в создании гибких низкопрофильных абляционных устройств, а также анатомические предпосылки в виде наличия поперечного и косого синусов сердца, через которые можно осуществить доступ к легочным венам (ЛВ) и задней стенке ЛП, как наиболее значимому аритмогенному субстрату [3]. Пройдя определенную эволюцию на протяжении 15 лет, методы эпикардиальной абляции показали большую эффективность по сравнению с катетерными у пациентов, как с пароксизмальной, так и персистирующей формами ФП и на современном этапе реализуются использованием радиочастотных биполярных устройств, представленных в виде зажимов [4]. Монопольная радиочастотная, как и криоабляция без зажима, не закрепились как способы эффективного трансмурального воздействия со стороны эпикарда на работающем сердце с сохраненным кровотоком в зоне абляции, что обусловлено охлаждающим эффектом циркулирующей крови в полости предсердия и его стенке [5].

В РНПЦ «Кардиология» первая видеоассистированная эпикардиальная радиочастотная абляция (РЧА) при изолированной ФП выполнена в 2011 году автором и заключалась в биполярной антральной РЧА – изоляции

ЛВ из билатеральной миниторакотомии с видеоподдержкой.

Цель данного исследования – проанализировать отдаленные результаты видеоассистированной эпикардиальной РЧА – антральной изоляции ЛВ у пациентов с различными формами ФП.

Материалы и методы

С февраля 2011 г. по декабрь 2014 г. на базе ГУ Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Республика Беларусь, оперированы 22 пациента, страдающие пароксизмальной / персистирующей / длительно персистирующей идиопатической формой ФП, соответственно в 7(31,8%) / 9(41%) / 6(27,2%) случаев. Распределение по гендерному признаку составило мужчины: женщины – 21:1, средний возраст $48,33 \pm 9,37$ лет (31–66). Средняя продолжительность анамнеза ФП до момента операции составила $58,6 \pm 32,5$ месяцев. У пациентов с персистирующей формой ФП средняя продолжительность с момента возникновения такой формы ФП составило $12,7 \pm 11,6$ месяцев. Вклад пациентов, ранее перенесших катетерную РЧА устьев ЛВ, составил 19% (4 пациента). Индекс массы тела составил $27,78 \pm 3,05$ кг/м². У одного пациента за 6 месяцев до операции было выполнено стентирование передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии. Все группы пациентов были сопоставимы по возрасту, ИМТ и основным эхокардиографическим показателям (размеры камер сердца, функция клапанного аппарата, сократительная способность миокарда) за исключением размера ЛП, который был достоверно ниже в группе пациентов с пароксизмальной ФП (таблица 1). Также не было выявлено разницы в коморбидности пациентов.

Показанием к операции считали клинически значимую симптоматичность ФП, неэффективность приема антиаритмических препаратов (ААП) или наличие противопоказаний к приему последних, неэффектив-

Показатель	Пароксизмальная ФП	Персистирующая ФП	Длительно персистирующая ФП	Достоверность (p)
ФВ ЛЖ, %	65,43 ± 3,95	61,00 ± 7,19	62,67 ± 2,88	p = 0,2041
Передне-задний размер ЛП, мм	38,57 ± 2,88*	44,00 ± 4,53*	44,67 ± 3,59*	p = 0,0425*
Систолическое ДЛА (мм.рт.ст)	28,86 ± 4,14	26,33 ± 7,50	24,00 ± 3,10	p = 0,2633

Примечание: * – имеется статистически достоверная разница между показателями группы.

Parameter	Paroxysmal AF	Persistent AF	Longstanding Persistent AF	Significance of differences (p)
EF LV, %	65.43 ± 3.95	61.00 ± 7.19	62.67 ± 2.88	p = 0.2041
Anterior-posterior size of LA, mm	38.57 ± 2.88*	44.00 ± 4.53*	44.67 ± 3.59*	p = 0.0425*
Systolic pressure in the pulmonary artery (mmHg)	28.86 ± 4.14	26.33 ± 7.50	24.00 ± 3.10	p = 0.2633

Note: * – there is a statistically significant difference in parameters between the groups.

Таблица 1.
Показатели
эхокардиографии
до операции

Table 1.
Echocardiographic
parameters
before surgery

ность проведения электроимпульсной терапии (ЭИТ), а также предшествующих катетерных эндокардиальных абляций. Только 7 (31,8%) пациентов имели синусовый ритм (СР) на момент операции. Все пациенты принимали ААП и антикоагулянты. Перед операцией проводилось стандартное обследование пациентов (анамнез аритмии, общеклиническая лабораторная диагностика, анализ содержания гормонов щитовидной железы, ЭКГ-мониторирование, ЭхоКГ, коронарография по показаниям и др.). Не ранее чем за сутки до операции для исключения тромбоза ушка ЛП проводилось чреспищеводное ЭхоКГ-исследование.

Абсолютными противопоказаниями к мининвазивной эпикардиальной РЧА считали тромбоз ушка ЛП, спаечный процесс в полости перикарда (предшествующие операции со вскрытием перикарда, перенесенный перикардит), размер ЛП более 60 мм (показано проведение операции Cox-Maze IV из миниторакотомии или гибридной методики). Относительным противопоказанием явились спаечный процесс в плевральных полостях (перенесенные пневмонии, плевриты, ХОБЛ в средней и тяжелой степени (затруднено продолжительное проведение односторонней вентилизации легких)), ожирение 2-й степени и более.

РЧА выполнялась из билатерального миниторакотомного доступа (4,0–5,0 см) с использованием видеоэндоскопии с применением биполярного орошаемого аблатирующего электрода-зажима Gemini, в котором присутствует автоматический контроль трансмуральности воздействия, основанный на измерении импеданса аблатируемой ткани, при достижении плато импеданса абляция автоматически прекращается (рис. 1).

Операции выполнялись под общим наркозом с использованием раздельной интубации легких для поочередного выключения легких на время основного этапа. Пациент в положении на спине, руки фиксировались к операционной дуге, под спиной специальные валики для облегчения разведения ребер, использовались клеящиеся электро-

ды на грудную клетку для дефибрилляции (рис. 2).

Для доступа к сердцу использовалось вскрытие плевральных полостей посредством двухсторонней миниторакотомии (4,0–5,0 см) в 4-м межреберье справа и 3-м слева от передней до среднеподмышечной линии, дополнительно использовался троакарный торакопорт в 7-м межреберье по передней

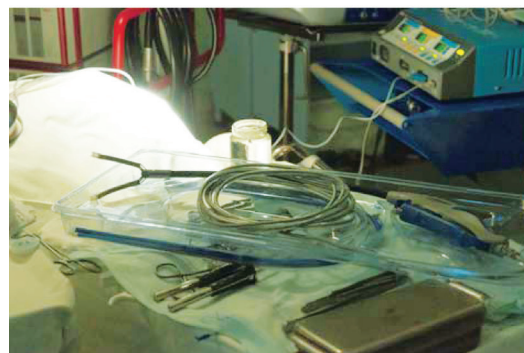
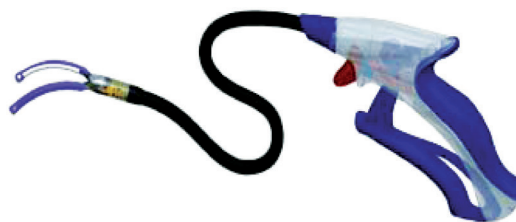


Рисунок 1.
Биполярный
электрод-зажим
Medtronic Cardioblate
Gemini

Figure 1.
Bipolar clamp electrode
Medtronic Cardioblate
Gemini

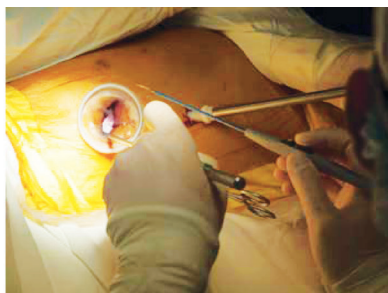
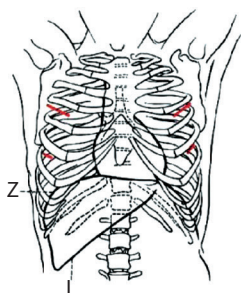


Рисунок 2.
Положение пациента
на операционном столе

Figure 2.
Position of the patient
on the operating table

Рисунок 3.
Схема расположения
доступов и вид
операционного поля

Figure 3.
Location of accesses
and view
of the surgical field



подмышечной линии для видеоскопии и проведения специального диссектора с подсветкой для выделения легочных вен с последующим заведением через него аблатирующего устройства (рис. 3).

На начальном этапе использовали металлический ранорасширитель для разведения рёбер, в последующем при отсутствии сложностей при выделении ЛВ использовали только силиконовый ретрактор для изоляции инструментов от мягких тканей грудной клетки. Это уменьшало выраженность болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде. Перикард вскрывался на 2,0 см выше (кпереди) диафрагмального нерва справа и на таком же расстоянии ниже слева. Нижний листок перикарда брался на держалки, которые выводились через отдельные проколы ниже операционной раны для создания хорошей экспозиции правых и левых ЛВ, верхней полой вены (ВПВ) и нижней полой вены (НПВ). С помощью тампоподдержателя ВПВ смещалась кпереди, под ней специальным торакоскопическим тупоконечным диссектором в жировой клетчатке формировался вход в поперечный синус. Дозированное воздействие в этой зоне с постепенным раскрытием бранш диссектора приводило к вхождению в поперечный синус позади аорты и легочного ствола. Для доступа в косой синус сердца рассекалась перикардиальная складка между НПВ и правой нижней ЛВ, затем с использованием диссектора формировался вход в косой синус сердца. После реканализации поперечного и косого синусов сердца с использованием специального диссектора с подсветкой, введенного трансторакально через порт в 7-м межреберье, проводили выделение ЛВ единым блоком,

осторожно продвигая диссектор под задней стенкой ЛВ из косого в поперечный синус с выходом светящегося кончика диссектора между правой ветвью легочной артерии и верхней правой ЛВ. Затем с использованием специальных направляющих позиционировали зажим-электрод таким образом, чтобы одна бранша располагалась позади ЛВ, вторая спереди них с захватом прилегающей стенки ЛП (рис. 4). Далее выполнялось зажатие зажима и проводилась абляция с внутренним орошением через специальный порт физиологическим раствором под давлением 300 мм рт.ст. до автоматической остановки при достижении плато импеданса тканей, что свидетельствовало о трансмуральности повреждения.

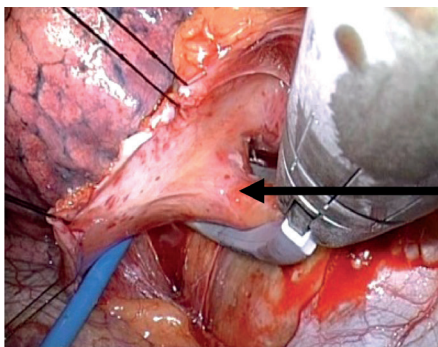
Проводили не менее 6-ти абляционных циклов. Критерием необходимости повторных РЧА-воздействий являлось отсутствие блока проведения при эпикардиальной стимуляции зоны изоляции.

При выполнении абляции левых ЛВ выделение последних осуществлялось также с помощью специального диссектора с подсветкой, необходимость выделения косого синуса при этом отсутствовала, диссектор заводился за задней стенкой ЛВ по направлению снизу вверх, рассекалась связка Маршалла и концевая часть изогнутого с определенной кривизной диссектора выводилась в поперечный синус между верхней левой ЛВ и левой ветвью легочной артерии. Затем с использованием специального проводника на левые ЛВ с захватом антральной части ЛП накладывался зажим-электрод и проводилось РЧА-воздействие до создания блока проведения с ЛВ (рис. 5).

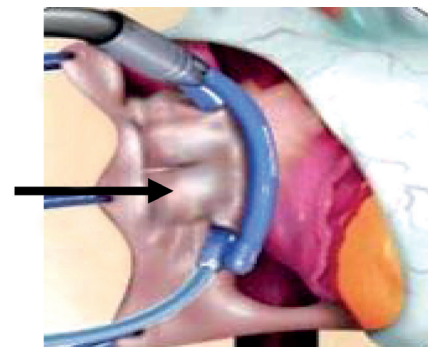
В операционной выполнялось болюсное внутривенное введение 300 мг амиодарона,

Рисунок 4.
Антральная
изоляция правых ЛВ

Figure 4.
Antral isolation
of right PVs



Правые ЛВ
Right PVs



затем продолжение инфузии до суммарной дозы 1200 мг в течение последующих 24 ч. Также необходимым считали введение гепарина в дозе 2,5 тыс. ЕД для профилактики тромбоэмболических осложнений перед проведением абляционных циклов. При отсутствии АВ-блокады более 1-й степени и брадикардии менее 50 уд/мин продолжение приема амиодарона по 200 мг каждые 8 ч в течение 2 недель, затем по 200 мг ежедневно в течение 3 мес. При наличии противопоказаний к амиодарону использовали соталол (суточная доза 180–240 мг), пропафенон (450–600 мг).

Статистический анализ полученных данных был выполнен при помощи пакета прикладных программ STATISTICA (StatSoft Inc., США, версия 10.0), IBM SPSS Statistics (IBM Company, версия 26) и Microsoft Office Excel 2016. Проверку распределения производили с помощью описательной статистики, графическими методами, а также с использованием статистического критерия Shapiro-Wilk (для небольших выборок ($n < 60$)). Данные с нормальным распределением сравнивались при помощи критерия t-Стьюдента.

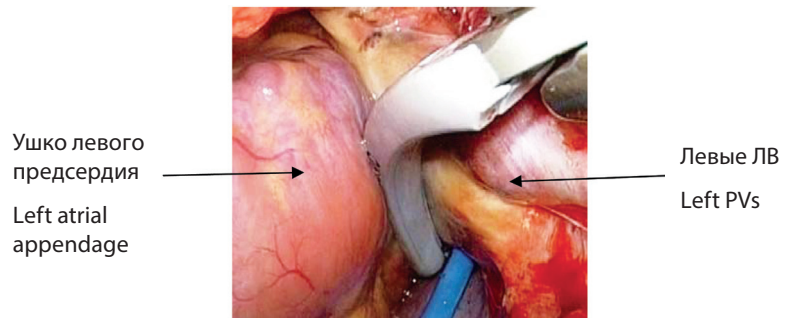
Данные, не подчиняющиеся закону нормального распределения, описывались с помощью Me (медиана) и Q1 и Q3 (квартили) в связи с тем, что они мало подвержены воздействию крайних вариантов, количественные показатели, имеющие нормальное распределение, представлены как среднее арифметическое $\pm$ стандартное отклонение ($M \pm SD$).

Результаты и обсуждение

Средняя продолжительность операции составила 146 ± 38 минут. Необходимо отметить, что все выполненные операции по сути отражали кривую обучения. Тем не менее в госпитальном периоде не отмечено летальных случаев, конверсий в стернотомию ввиду жизнеугрожающих кровотечений, а также неврологических осложнений. Было два клинически значимых осложнения, что составило 9%. В одном случае развился пневмоторакс, потребовавший дренирования правой плевральной полости в течение 5 суток, в другом – кровотечение из мышц миниторакотомного доступа с необходимостью ревизии раны и дополнительного гемостаза. Вышеуказанные осложнения не повлияли на продолжительность госпитального периода.

При возникновении брадикардии менее 60 уд/мин проводили временную электрокардиостимуляцию (предпочтительно в режиме ААI). Временная ЭКС могла проводиться до 10 сут., затем решался вопрос о постановке постоянного водителя ритма. Постоянная ЭКС (DDDR) потребовалась у 2 (9%) пациентов ввиду наличия дисфункции синусового узла и невозможности приема ААП.

Госпитальный период и первые 3 мес. («слепой период») не являлись определяющими



ми в оценке результатов операции, поскольку необходимо время для рубцевания абляционных воздействий и ремоделирование миокарда предсердий. В случае возникновения гемодинамически значимых или симптомных пароксизмов ФП (ТП) в госпитальном или «слепом» периоде на фоне приема ААП проводилась ЭИТ, что потребовалось у 5 (22,7%) пациентов. Эффективность ЭИТ в пределах госпитального периода составила 60% (ритм удерживался до выписки у 3 пациентов). Двум пациентам в связи с рецидивирующим трепетанием предсердий в госпитальном периоде выполнено эндокардиальное ЭФИ с абляцией истмуса правого предсердия с положительным результатом. На момент выписки свободными от ФП/ТП были 77% пациентов.

В течение 3 мес. после проведения операции пациенты принимали антикоагулянтную и стандартную антиаритмическую терапию. Антикоагулянтная терапия отменялась через 3 мес. или позже, если:

- имел место устойчивый СР (по данным холтеровского мониторирования);
- восстановлена сократительная функция предсердий (ЭхоКГ: пик А трансмитрального кровотока);
- отсутствуют другие показания к приему варфарина (тромб ушка ЛП).

Отдаленный период изучен у 100% пациентов, средний срок наблюдения составил $7,4 \pm 0,5$ года, при этом минимальный срок наблюдения составил не менее 5 лет. Оценка конечного ритма осуществлялась с применением холтеровского мониторирования через 3, 6, 12 мес. после операции, затем ежегодно. У 10 (45%) пациентов для контроля ритма был имплантирован событийный монитор, что является «золотым стандартом» в оценке результатов хирургического лечения ФП.

К положительным результатам относили синусовый ритм на фоне отсутствия пароксизмов ФП более 30 с, а также режим стимуляции ААI или DDD(R). В 6 (27,2%) случаях у пациентов с исходной непароксизмальной ФП в разные сроки после операции выполнена эндокардиальная РЧА истмуса правого предсердия или устьев ЛВ по причине наличия трепетания предсердий (4 пациента, 18%) или ФП (2 пациента, 9%) соответствен-

Рисунок 5.
Антральная изоляция
левых ЛВ

Figure 5.
Antral isolation
of left PVs

но. Эффективность РЧА истмуса составила 75%, обе эндокардиальные РЧА устьев ЛВ не принесли клинического улучшения и оба пациента в отдаленном периоде имели постоянную форму ФП.

Таким образом, эффективность биполярной антральной РЧА-изоляции ЛВ с использованием устройства Gemini X в зависимости от исходной формы ФП в отдаленном периоде составила: при пароксизмальной – 100%, персистирующей – 66,7%, длительно персистирующей – 33,3%. При этом, необходимо отметить, что все пациенты с СР в отдаленном периоде были свободны от приема антиаритмических препаратов I и III классов и антикоагулянтов.

Наши результаты на начальном этапе внедрения миниинвазивной эпикардиальной РЧА показали, что изоляция только устьев ЛВ (в том числе антральная) дает хороший стойкий отдаленный результат только в случае пароксизмальной ФП, когда иницирующие очаги расположены преимущественно в зоне изоляции ЛВ. При более длительном анамнезе ФП и непароксизмальном характере её течения происходит дальнейшее электрофизиологическое ремоделирование предсердий, очаги иницирования и поддержания ФП находятся в левопредсердном субстрате за пределами ЛВ и требуется расширение зон изоляции. В частности, было показано на примере операций «лабиринт» при сопутствующей ФП на открытом сердце, что эффективность процедуры повышается при изоляции задней стенки левого предсердия, ушек левого и правого предсердий, перимитральной абляции истмуса ЛП и линейных абляций стенки правого предсердия [6]. Это предопределило в дальнейшем разработку и внедрение миниинвазивных торакоскопических операций РЧА-фрагментации левого, а затем и правого предсердий [7, 8]. Выполнению торакоскопических расширенных абляционных процедур, повторяющих операцию «лабиринт», выполняемую на открытом сердце, способствовало усовершенствование РЧА-электродов и освоение миниинвазивной (торакоскопической) техники кардиохирургами. Безусловно, миниинвазивная операция РЧА-фрагментации ЛП является более сложной, чем только РЧА-изоляция ЛВ, поэтому требует определенной кривой обучения, что неизбежно связано с возникновением осложнений на этапе освоения. Некоторые авторы указывают, что на этом этапе общее число осложнений может достигать 24–30% при выполнении первых 30–50 процедур с последующим снижением до 3–5% [8, 9]. Наибольшую опасность представляют геморрагические осложнения, связанные с повреждением структур сердца и крупных сосудов, которые требуют выполнения экстренной стернотомии. В этом аспекте считали целесообразным вначале использовать миниторакотомный доступ с видеоподдержкой и использованием

ранорасширителя. В последующем использовали миниторакопорт 3–4 см с использованием только силиконового ретрактора, что при возникновении трудностей на каких-либо этапах выделения ЛВ давало возможность осуществить более расширенную визуализацию. Вышесказанное определило определенный консерватизм в отношении показаний к эпикардиальной РЧА в основных консенсусных документах из-за большего количества осложнений по сравнению с катетерными методиками [1, 2].

Несмотря на наличие в современных радиочастотных генераторах алгоритма трансмуральности воздействия, основанного на непрерывном контроле импеданса ткани между браншами РЧА-зажима, эпикардиальное картирование (стимуляция) показали несовершенство этого механизма и необходимость повторных циклов радиочастотного воздействия для полной изоляции ЛВ. С другой стороны, электроанатомическое картирование со стороны эпикарда ограничено определением “exit block” с циркулярных воздействий на ЛВ, а эффективная проверка трансмуральности линейных воздействий со стороны эпикарда невыполнима.

Большинство современных метаанализов, посвящённых миниинвазивной эпикардиальной РЧА, и пока немногочисленные рандомизированные исследования показали большую её эффективность по сравнению с катетерной [10–14]. Это можно объяснить большими возможностями хирургических РЧА-зажимов в создании непрерывных трансмуральных линий изоляции по сравнению с катетерными устройствами. Сравнение же результатов эпикардиальной абляции показало гетерогенность групп в разных исследованиях по типу ФП, набору абляционных линий, способу контроля ритма. Это определило значительный диапазон заявленной эффективности 70–90% в разные сроки наблюдения. Необходимо отметить, что большинство исследований не ставили задачу изучения результатов более 2-х летнего периода, что делает представленные нами результаты особенно ценными.

Заключение

Эпикардиальная миниинвазивная биполярная антральная РЧА-изоляция ЛВ является высокоэффективным методом лечения пароксизмальных форм ФП и может использоваться у пациентов после неэффективной катетерной абляции или у пациентов, не являющихся кандидатами на катетерную абляцию. При непароксизмальных формах ФП необходимо расширять зону изоляции аритмогенных зон в предсердиях для получения оптимальных отдаленных результатов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

REFERENCES

- Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax J.J., Blomstrom-Lundqvist C., Boriani G., Castellà M., Dan G.-A., Dilaveris P.E., Fauchier L., Filippatos G., Kalman J.M., La Meir M., Lane D.A., Lebeau J.-P., Lettino M., Lip G.Y.H., Pinto F.J., Thomas G.N., Valgimigli M., Van Gelder I.C., van Putte B.P., Watkins C.L. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*, 2021, vol. 42, no. 5, pp. 373–498. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa612.
- Badhwar V., Rankin J.S., Damiano Jr R.J., Gillinov A.M., Bakaeen F.G., Edgerton J.R., Philpott J.M., McCarthy P.M., Bolling S.F., Roberts H.G., Thourani V.H., Suri R.M., Shemin R.J., Firestone S., Ad N. The Society of Thoracic Surgeons 2017 Clinical Practice Guidelines for the Surgical Treatment of Atrial Fibrillation. *Ann Thorac Surg*, 2017, vol. 103, no. 1, pp. 329–341. doi: 10.1016/j.athoracsurg.2016.10.076.
- Haïssaguerre M., Jaïs P., Shah D.C., Takahashi A., Hocini M., Quiniou G., Garrigue S., Le Mouroux A., Le Métayer P., Clémenty J. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*, 1998, vol. 339, no. 10, pp. 659–666. doi: 10.1056/NEJM199809033391003.
- Zhigalkovich A.S. Miniinvasivnaya epikardial'naya ablyaciya pri fibrillyacii predserdij: evolyuciya metodov. [Minimally invasive epicardial ablation in atrial fibrillation: evolution of techniques.]. *Kardiologiya v Belarusi*, 2020, vol. 12, no 3, pp. 409–418. (in Russian).
- La Meir M., Gelsomino S., Lucà F., Lorusso R., Gensini G.F., Pison L., Wellens F., Maessen J. Minimally invasive thoracoscopic hybrid treatment of lone atrial fibrillation: early results of monopolar versus bipolar radiofrequency source. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2012, vol. 14, no. 4, pp. 445–450. doi: 10.1093/icvts/ivr142.
- Phan Kin, Ashleigh Xie, David H. Tian, Kasra Shaikhrezai, Tristan D. Yan (2014) Systematic review and meta-analysis of surgical ablation for atrial fibrillation during mitral valve surgery. *Ann Cardiothorac Surg*, no 3(1), pp. 3–14.
- Zhigalkovich A.S. Resultati bipolarnoj miniinvasivnoj epikardialnoj radiochastotnoj ablacii u pacientov s persistiruuchej formoj fibrillyacii predserdij [Results of bipolar miniinvasive epicardial radiofrequency ablation in patients with persistent atrial fibrillation]. *Kardiologiya v Belarusi*, 2015, no 4, pp. 27–34. (in Russian).
- 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, vol. 24, no. 1, pp. 102–111. doi: 10.1093/icvts/ivw311.
- Pidanov O.Yu., Tsepenshchikov V.A., Shcherbatyuk K.V., Avrusina E.K., Kolomeychenko N.A., Roslyakova I.O. (2017) Torakoskopicheskaya ablaciya v lechenii pacientov s izolirovannoj formoj fibrillyacii predserdij [Thoracoscopic ablation in the treatment of patients with lone atrial fibrillation]. *Annaly aritmologii*, vol. 14, no 4, pp. 190–198. (in Russian).
- Phan K, Phan S, Thiagalingam A, Medi C, Yan TD. Thoracoscopic surgical ablation versus catheter ablation for atrial fibrillation. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2016, vol. 49, no. 4, pp. 1044–1051. doi: 10.1093/ejcts/ezv180.
- Castella M., Kotecha D., van Laar C., Wintgens L., Castillo Y., Kelder J., Aragon D., Nuñez M., Sandoval E., Casellas A., Mont L., van Boven W.J., Boersma L.V.A., van Putte B.P. Thoracoscopic vs. catheter ablation for atrial fibrillation: long-term follow-up of the FAST randomized trial. *Europace*, 2019, vol. 21, no. 5, pp. 746–753. doi: 10.1093/europace/euy325.
- Wang S., Liu L., Zou C. Comparative study of video-assisted thoracoscopic surgery ablation and radiofrequency catheter ablation on treating paroxysmal atrial fibrillation: a randomized, controlled short-term trial. *Chin Med J (Engl)*, 2014, vol. 127, no. 14, pp. 2567–2570.
- Pokushalov E., Romanov A., Elesin D., Bogachev-Prokophiev A., Losik D., Bairamova S., Karaskov A., Steinberg J.S. Catheter versus surgical ablation of atrial fibrillation after a failed initial pulmonary vein isolation procedure: a randomized controlled trial. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2013, vol. 24, no. 12, pp. 1338–1343. doi: 10.1111/jce.12245.
- Vos L.M., Kotecha D., Geuzebroek G.S.C., Hofman F.N., van Boven W.J.P., Kelder J., de Mol B.A.J.M., van Putte B.P. Totally thoracoscopic ablation for atrial fibrillation: a systematic safety analysis. *Europace*, 2018, vol. 20, no. 11, pp. 1790–1797. doi: 10.1093/europace/eux385.

Посмунула 10.03.2022