

Рубрика: клиническая электрофизиология

© Е.А. АРТЮХИНА, И.М. МАЙОРОВ, З.И. САТИНБАЕВ, А.В. ВАРДАНЯН,
Е.В. ЕГОРОВА, Л.А. ПОРУНОВА, 2020

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2020

УДК 616.12-073.96

DOI: 10.15275/annaritmol.2020.3.6

ЭВОЛЮЦИЯ КАТЕТЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИИ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН В УСЛОВИЯХ НАВИГАЦИОННОГО КАРТИРОВАНИЯ НА КЛИНИЧЕСКОМ ПРИМЕРЕ

Тип статьи: клинический случай

**Е.А. Артюхина¹, И.М. Майоров², З.И. Сатинбаев², А.В. Варданян³,
Е.В. Егорова², Л.А. Порунова²**

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского»
Минздрава России, ул. Большая Серпуховская 27, Москва, 117997, Российская Федерация

²ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» Департамента здравоохранения
города Москвы, 2-й Боткинский пр-д, 5, Москва, 125284, Российская Федерация

³ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Минздрава России, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, Москва, 125993, Российская Федерация

Артюхина Елена Александровна, доктор мед. наук, заведующий отделением,
orcid.org/0000-0001-7065-0250

Майоров Игорь Михайлович, канд. мед. наук, заведующий отделением
Сатинбаев Замирбек Иматиллаевич, врач – сердечно-сосудистый хирург,
orcid.org/0000-0001-9521-1457, E-mail: amplatz007@mail.ru

Варданян Аршак Варданович, доктор мед. наук, профессор, orcid.org/0000-0002-0893-3740

Егорова Екатерина Васильевна, кардиолог, orcid.org/0000-0002-0070-9373

Порунова Людмила Александровна, кардиолог, orcid.org/0000-0002-5796-3049

Фибрилляция предсердий – самый распространенный вид нарушений ритма сердца, и к 2030 г. в странах Европейского союза она может поразить 14–17 млн пациентов. Появившиеся в последнее время 3D-навигационные технологии позволяют успешно визуализировать полноценную анатомию сердца и его отдельных камер. Катетерная изоляция легочных вен с применением 3D-навигации в настоящее время является одним из наиболее эффективных и безопасных методов лечения фибрилляции предсердий. С 2014 г. в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма и электрокардиостимуляции ГКБ им. С.П. Боткина выполняется радиочастотная изоляция устьев легочных вен с использованием навигационной технологии у пациентов с фибрилляцией предсердий.

На примере лечения одного пациента представляем методологию применения 3 видов навигационных технологий и катетеров с интервалом в 2 года. Пациенту 51 года с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий выполнены 2 оперативных вмешательства. Антральная радиочастотная изоляция устьев легочных вен – в 2015 г. Использованы навигационные катетеры с широким потоком орошения ThermoCool SF (SurroundFlow). Рецидив пароксизмов фибрилляции предсердий случился через 24 мес. Вторая операция – антральная радиочастотная изоляция – была выполнена в 2017 г. с использованием новых орошаемых контактуемых катетеров SmartTouch и технологии Visitag, которая позволяет мониторировать силу прижатия катетера и контакт с миокардом в режиме реального времени. Эффективность операции сохранялась также около 2 лет. В третий раз пациент оперирован в 2019 г. с применением нового модуля лечебно-диагностического навигационного комплекса CARTO-3 с автоматическим вычислением индекса аблации, который позволяет оценить трансмуральность радиочастотного воздействия в режиме реального времени.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, радиочастотная изоляция легочных вен, радиочастотная аблация, лечебно-диагностический навигационный комплекс CARTO-3.

EVOLUTION OF CATHETER ISOLATION OF PULMONARY VEINS BY USING 3D NAVIGATION ON A CLINICAL EXAMPLE

E.A. Artyukhina¹, I.M. Mayorov², Z.I. Satinbaev², A.V. Vardanyan³, E.V. Egorova², L.A. Porunova²

¹ Vishnevskiy Institute of Surgery, Moscow, 117997, Russian Federation

² Botkin City Clinical Hospital, Moscow, 125284, Russian Federation

³ Russian Medical Academy for Continuous Professional Education, Moscow, 125993, Russian Federation

Elena A. Artyukhina, Dr. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0001-7065-0250

Igor M. Mayorov, Cand. Med. Sc., Head of Department

Zamirbek I. Satinbaev, Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0001-9521-1457,

E-mail: amplatzer007@mail.ru

Arshak V. Vardanyan, Dr. Med. Sc., Professor, orcid.org/0000-0002-0893-3740

Ekaterina V. Vasil'evna, Cardiologist, orcid.org/0000-0002-0070-9373

Lyudmila A. Porunova, Cardiologist, orcid.org/0000-0002-5796-3049

Atrial fibrillation is the most common type of heart rhythm disorder, and by 2030 in the European Union, it could affect 14–17 million patients. Recently emerging 3D navigation technologies make it possible to successfully visualize the full anatomy of the heart and its individual chambers. Catheter isolation of pulmonary veins using 3D navigation is currently one of the most effective and safest treatments for atrial fibrillation. Since 2014, in the department of surgical treatment of complex rhythm disorders and pacing of the State Clinical Hospital named after S.P. Botkin, radiofrequency isolation of the pulmonary veins is performed using navigation technology in patients with atrial fibrillation.

On the example of the treatment of one patient, we present a methodology for the application of 3 types of navigation technologies and catheters with an interval of 2 years. A 51-year-old patient with paroxysmal atrial fibrillation underwent 2 surgical interventions. Antral radiofrequency isolation of the orifices of the pulmonary veins – in 2015, ThermoCool SF (SurroundFlow) wide-flow navigation catheters were used. The recurrence of paroxysms of atrial fibrillation occurred after 24 months. The second operation – antral radiofrequency isolation – was performed in 2017 using the new irrigated contact-sensitive catheters SmartTouch and Visitag technology, which allows monitoring the catheter pressure and contact with the myocardium in real time. The effectiveness of the operation was also maintained for about 2 years. For the third time, the patient was operated on in 2019 using a new module of the medical and diagnostic navigation complex CARTO-3 with automatic calculation of the ablation index, which allows assessing the transmuralty of radio frequency exposure in real time.

Keywords: atrial fibrillation, radiofrequency isolation of pulmonary veins, radiofrequency ablation, therapeutic and diagnostic navigation complex CARTO-3.

Введение

К 2030 г. в странах Европейского союза распространенность фибрилляции предсердий (ФП) может достигнуть 14–17 млн случаев, из них 120–215 тыс. случаев в год можно будет отнести на долю впервые диагностированной ФП [1, 2]. Анализ статистических данных показывает, что частота встречаемости ФП составляет приблизительно 3% у взрослых в возрасте от 20 лет и старше [3, 4]. По современным данным, у 20–30% пациентов с ишемическим инсультом выявляется ФП в анамнезе, а также в остром периоде либо после выписки из стационара [5–7].

Современные методы лечения ФП можно условно разделить на три группы: 1) фармакологические; 2) хирургические, в том числе миниинвазивные и торакоскопические; 3) интервен-

ционные (катетерная радиочастотная абляция, баллонная криоабляция). «Золотым стандартом» лечения ФП считается хирургическая операция «Лабиринт», выполняемая по методике разрез–шов в условиях срединной стернотомии и искусственного кровообращения [8–10]. Появившиеся недавно 3D-навигационные технологии позволяют успешно визуализировать полноценную анатомию сердца и выполнять fast anatomical mapping (FAM) его отдельных камер, строить электрофизиологическую карту, обнаруживать пути распространения нормальных и патологических импульсов и проводить эффективную катетерную радиочастотную абляцию [11]. Катетерная изоляция легочных вен в настоящее время является одним из наиболее эффективных и безопасных методов лечения ФП. Однако контролировать трансмуральность линии изоляции удается не всегда, что впоследствии

приводит к рецидиву ФП. Применение высокой радиочастотной энергии сопряжено с большим риском перфорации и гемотампонады, а низкоамплитудная радиочастотная энергия малоэффективна и нередко служит субстратом инцизионных аритмий [11]. В настоящее время огромное внимание уделяется достижению трансмуральности радиочастотных воздействий при отсутствии осложнений. Только при достижении оптимального соотношения мощности, времени и силы прижигания катетера можно получить эффективную изоляцию легочных вен, а значит, достичь полного освобождения пациентов от аритмии. Большинство рецидивирующих предсердных тахикардий после первичной изоляции легочных вен связаны с нарушением изоляции и повторным соединением с легочными венами.

Цель настоящего сообщения — оценка эффективности процедуры радиочастотной изоляции легочных вен с использованием различных катетеров по мере эволюции навигационной технологии на примере одного пациента.

Описание случая

По мере появления новых навигационных технологий для лечения ФП с 2014 г. на базе ГКБ им. С.П. Боткина успешно внедрена и проводится антральная радиочастотная изоляция устьев легочных вен пациентам с пароксизмальной и персистирующей формами ФП.

Пациент Ч., 51 года, поступил впервые в 2015 г. в ГКБ им. С. П. Боткина с диагнозом пароксизмальная форма ФП (?), гипертоническая болезнь II ст. Пациент без вредных привычек и с нормальным индексом массы тела. Толерантность к физической нагрузке высокая, данных об ишемической болезни сердца нет.

Эхокардиография с доплеровским анализом: аорта 34 мм, левое предсердие 41 × 50 мм, конечный диастолический объем 115 мл, межжелудочковая перегородка 12 мм, задняя стенка левого предсердия 12 мм, фракция выброса левого желудочка по Тейхольцу 60%.

Заключение: стенка аорты уплотнена, аорта не расширена в восходящем отделе; створки клапанов уплотнены; незначительная пульмональная умеренная митральная и трикуспидальная регургитация с небольшой дилатацией предсердий; незначительная гипертрофия левого желудочка; локальная сократимость не нарушена; систолическая функция миокарда ЛЖ сохранена, диастолическая функция желудочков не нарушена; давление в легочной артерии не повы-

шено; жидкость в полости перикарда и плевральных полостях не определяется.

Электрокардиография (ЭКГ): ритм синусовый; частота сердечных сокращений 57 уд./мин; интервал P–Q 0,18, интервал QRS 0,08, продолжительность систолы QRST 0,40 (зубец P–I + P–II + P–III + зубец T–I + T–II + T–III + T + ...).

Заключение: синусовая брадикардия; вертикальное положение электрической оси сердца.

Рентгеноскопия грудной клетки: очаговых и инфильтративных изменений нет.

Компьютерная томография левого предсердия и легочных вен: слева легочные вены впадают в левое предсердие общим большим коллектором с диаметром 32 мм; правая верхняя легочная вена в устье 20 мм, расстояние до первого деления 12 мм; правая нижняя легочная вена в устье 18 мм, расстояние до первого деления 10 мм; объем левого предсердия с учетом ушка 130 мл.

В марте 2015 г. пациенту Ч. выполнена антральная радиочастотная изоляция коллекторов левых и правых легочных вен при помощи навигационных катетеров с широким потоком орошения ThermoCool SF (SurroundFlow). Применялась методика *point by point* (англ. точка за точкой) с соблюдением непрерывности линии РЧА. Использована программа Totaltime по 30–35 с, 25–30 Вт, скорость ирригации — 15 мл/мин. Данный вид катетеров обеспечивает улучшенное и эффективное охлаждение, благодаря чему повышается трансмуральность радиочастотных воздействий на миокард. Эффективность изоляции (*блок входа и выхода*) оценивалась диагностическими катетерами Lasso и CS (рис. 1). В послеоперационном периоде пациент получал антикоагулянтную (рибораксобан по 20 мг 1 раз в сутки) и антиаритмическую (соталол по 80 мг 2 раза в сутки) терапию. Состояние удовлетворительное, жалоб не предъявлял, после контрольного суточного мониторирования ЭКГ по Холтеру и серии ЭКГ через 3 мес соталол заменен на 2,5 мг бисопролола, а через 6 мес антикоагулянтная терапия заменена на антиагрегантную терапию (75 мг кардиомагнила). Далее пациент жалоб не предъявлял. Однако через 20 мес впервые после радиочастотной абляции (РЧА) возник неустойчивый пароксизм ФП, купированный медикаментозно. Увеличилась частота возникновения пароксизмов ФП. Возвращена антиаритмическая и антикоагулянтная терапия.

В марте 2017 г. пациент второй раз был госпитализирован в аритмологическое отделение. По результатам ЭКГ, холтеровского монитори-

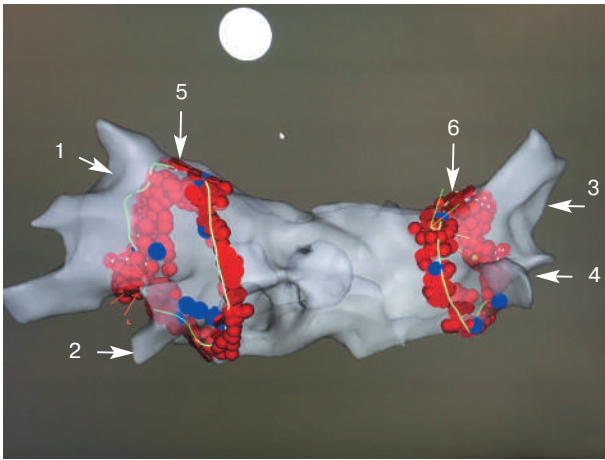


Рис. 1. Левое предсердие, вид сзади. Антральная радиочастотная изоляция устьев легочных вен с использованием обильно орошаемого катетера ThermoCool SF

1 – верхняя левая легочная вена, 2 – нижняя левая легочная вена, 3 – правая верхняя легочная вена, 4 – правая нижняя легочная вена, 5 – линия антральной радиочастотной изоляции коллектора левых легочных вен, 6 – линия антральной радиочастотной изоляции правых легочных вен.

рования ЭКГ и эхокардиографии, отрицательная динамика по сравнению с 2015 г. отсутствовала. А 23.03.2017 г. в условиях операционной проведен диагностический поиск. После анатомической 3D-реконструкции левого предсердия выполнено ЭФИ, где диагностировано нарушение изоляции в обоих коллекторах легочных вен. Выполнена антральная радиочастотная изоляция устьев легочных вен с применением навигационной системы CARTO-3 и контактчувствительных орошаемых катетеров ThermoCool SmartTouch: параметры аблации – 25–30 Вт, скорость орошения – 17 мл/мин. Использовали программу Visitag, которая позволяет визуализировать контакт с миокардом, определять силу

прижатия электрода и силу радиочастотного тока в конкретной точке аблации. Стоит отметить, что линии изоляции в данном случае нанесены более широко, в устьях легочных вен. Эктопическая активность не была зафиксирована. После регистрации полной замкнутой изоляции обоих коллекторов легочных вен и достижения двунаправленного блока процедура была прервана, а пациента перевели в отделение (рис. 2). Ранний и ближайший послеоперационный периоды протекали без особенностей. Далее пациент принимал антиаритмическую и антикоагулянтную терапию в прежней дозировке. Состояние пациента во время визита через 3 и 6 мес без особенностей, после чего больному отменили антиаритмическую терапию, но антикоагулянтную терапию оставили. Через 2 года у пациента начались нарушения ритма сердца и короткие пароксизмы тахикардии. Холтеровское мониторирование ЭКГ показало частые предсердные экстрасистолы, пробежки эктопической предсердной тахикардии (вероятно, из правой верхней легочной вены) и короткие пароксизмы ФП. Назначена антиаритмическая терапия, однако пароксизмы ФП стали затяжными и купировались медикаментозно в стационаре (кордарон внутривенно).

В марте 2019 г. пациент был взят в операционную в 3-й раз. Также при обследовании у пациента по данным эхокардиографии, ЭКГ и лабораторных исследований существенной динамики отмечено не было. Артериальное давление определялось в пределах 120–135/80–85 мм рт. ст. на фоне приема гипотензивной терапии (монотерапия). Пациенту выполнена радиочастотная изоляция легочных вен также с использованием контактчувствительного орошаемого катетера

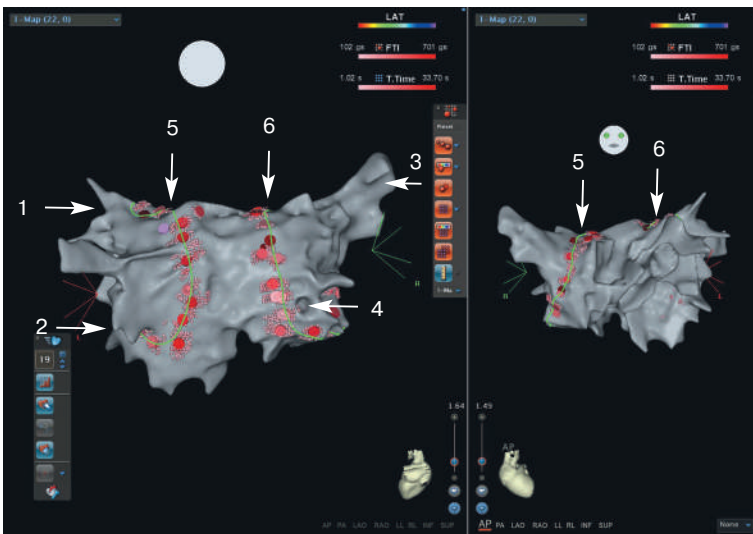


Рис. 2. Левое предсердие, вид сзади и спереди. Антральная радиочастотная изоляция устьев легочных вен с использованием катетеров с датчиком давления ThermoCool SmartTouch и модуля Visitag
1 – верхняя левая легочная вена, 2 – нижняя левая легочная вена, 3 – правая верхняя легочная вена, 4 – правая нижняя легочная вена, 5 – линия антральной радиочастотной изоляции коллектора левых легочных вен, 6 – линия антральной радиочастотной изоляции правых легочных вен.

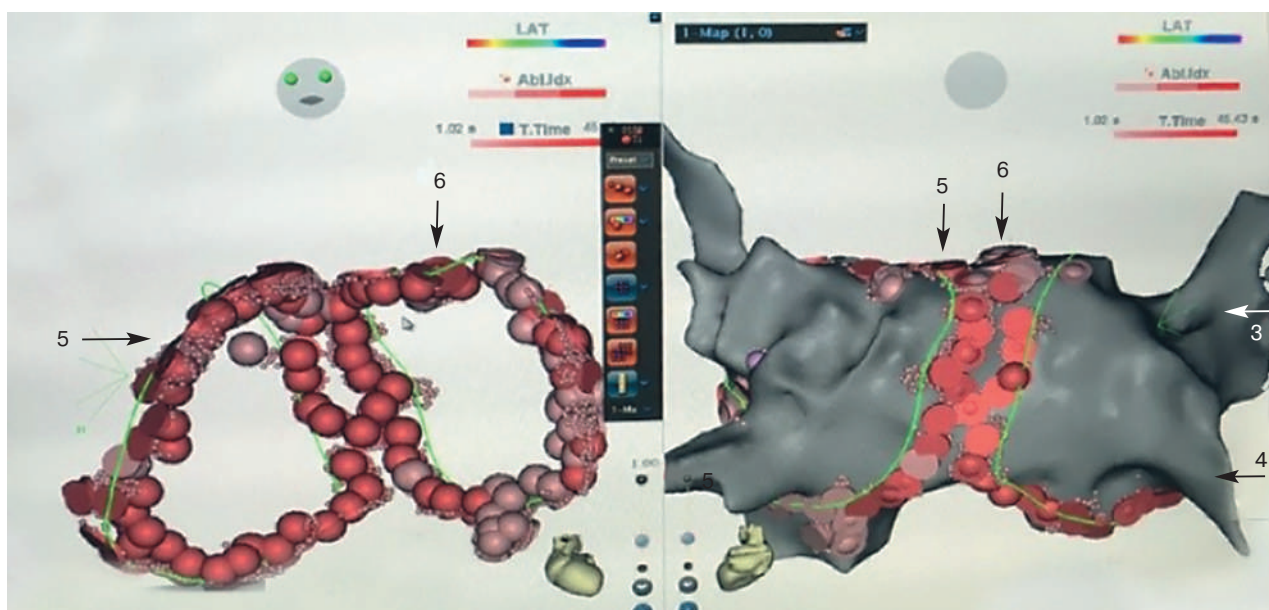


Рис. 3. Левое предсердие, вид сзади. Радиочастотная изоляция устьев легочных вен с применением контактно-чувствительного орошаемого катетера ThermoCool SmartTouch и технологии индекса абляции (ablation index)

1 – верхняя левая легочная вена, 2 – нижняя левая легочная вена, 3 – правая верхняя легочная вена, 4 – правая нижняя легочная вена, 5 – линия антральной радиочастотной изоляции коллектора левых легочных вен, 6 – линия антральной радиочастотной изоляции правых легочных вен.

ThermoCool SmartTouch с параметрами абляции: 25–30 Вт и скоростью орошения 17 мл/мин. Однако следует отметить, что в отличие от 2-й операции в рамках 3-й операции использовали новую технологию абляции – индекс абляции (*ablation index*) (рис. 3). Данная методика позволяет автоматически вычислять соотношение силы тока, степень прижатия катетера и время воздействия. Соответственно, глубина повреждения миокарда вычисляется автоматически, что позволяет хирургу, который имеет в своем распоряжении результаты электрограммы и значения легочных потенциалов, судить о трансмуральности радиочастотного воздействия. Непрерывное линейное радиочастотное воздействие проводилось также по технике точка за точкой с достижением целевого значения индекса абляции (400–450) и до достижения замкнутого круга. Регистрируется увеличение очагов кардиосклероза по сравнению с результатами предыдущих процедур. Во время операции также зарегистрирован кратковременный эпизод фибрилляции-трепетания предсердий, который был купирован на фоне РЧА (рис. 5). Выполнены дополнительные сегментарные и точечные радиочастотные воздействия в передневерхнем и задненижнем сегменте правого коллектора. В левом коллекторе также нанесены дополнительные радиочастотные аппликации в области *ridge* (гребень между левыми легочными венами и ушком лево-

го предсердия). Эффективность изоляции (блок входа и выхода) также подтверждена диагностическими катетерами Lasso и CS. На синусовом ритме также построена электрофизиологическая карта с регистрацией распространения возбуждения по левому предсердию (*propagation*), где также диагностирован двунаправленный блок входа и выхода (рис. 4). Путем

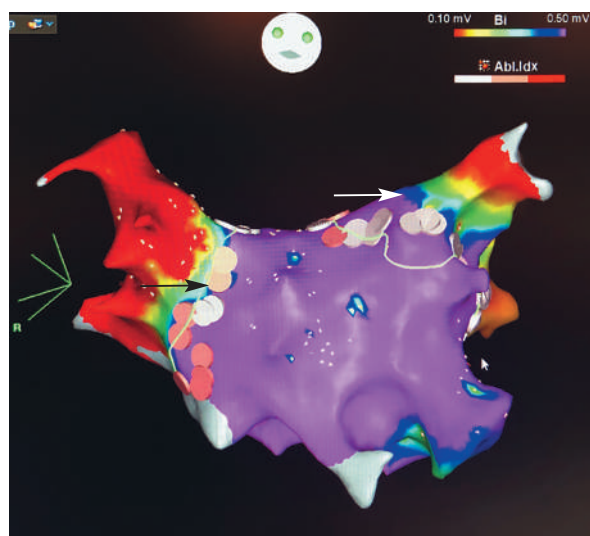


Рис. 4. Левое предсердие, вид спереди. Isoхронная карта левого предсердия с регистрацией распространения возбуждения по левому предсердию, выполненная с помощью высокоплотного картирования левого предсердия, где диагностирована двунаправленная блокада входа и выхода. Стрелками указаны линии радиочастотной изоляции легочных вен



Рис. 5. Внутрисердечная электрограмма пациента. На полюсах электрода, установленного в коронарном синусе, регистрируется фибрилляция предсердий. Достигнута полная изоляция устьев легочных вен

программированной и сверхчастотной стимуляции ФП не индуцировалась. Пациент в удовлетворительном состоянии выписан на антикоагулянтной и антиаритмической гипотензивной терапии.

Обсуждение

Пациенту Ч. были применены все 3 методики радиочастотной изоляции устьев легочных вен с использованием навигационной технологии. Несмотря на относительно молодой возраст больного и пароксизмальную форму ФП, каждый раз, по данным внутрисердечной электрограммы и вольтажной карты левого предсердия, было зарегистрировано прогрессирование кардиосклероза. При этом внелегочная триггерная активность не выявлялась. Баллонную криоабляцию в данном клиническом случае не применяли в связи с анатомической особенностью — впадением легочных вен в левое предсердие с общим коллектором диаметром более 30 мм. Следует отметить, что применение нового модуля и индекса абляции повышает эффективность радиочастотной изоляции при лечении пароксизмальной и персистирующей форм ФП. При этом линии радиочастотной изоляции расширились в диаметре из-за прогрессирования кардиосклероза в области антрума. Во время первых 2 этапов лечения были достигнуты полная изоляция легочных вен в интраоперационном периоде и отсутствие аритмии в течение первых 18 мес. Однако через 1,5 года начались пароксизмы ФП. Инцизионных аритмий со стабильным циклом также не было зарегистриро-

вано. Первые 6 мес после 3-й процедуры сохранялся синусовый ритм. В настоящее время продолжается динамическое наблюдение пациента в амбулаторных условиях.

Мы считаем, что рецидивы были связаны с возобновлением проведения по ранее созданным линиям изоляции в устьях легочных вен. Частые предсердные экстрасистолы, пробежки эктопической предсердной тахикардии указывают на эктопическую активность из легочной вены, которая проходит в левое предсердие по брешам линии блока А, в свою очередь, бреши появились из-за недостаточного повреждения миокарда левого предсердия [9].

В современной литературе описывается эффективность применения технологии индекса абляции и ее преимущество при соблюдении определенных показателей и значений индекса. Также данная методика позволяет существенно снизить такие интраоперационные фатальные осложнения, как гемотампонада и перфорация левого предсердия. При этом достигается максимальная трансмуральность изоляции легочных вен.

Заключение

На данном клиническом примере показана эволюция применения катетерных технологий в условиях навигационного картирования. В представленном клиническом случае отслеживается тенденция к прогрессированию фиброза предсердного миокарда с его последующей изоляцией и более совершенным способом создания «барьера». Применение нового модуля

с индексом абляции при лечении ФП является эффективным и безопасным методом.

Благодарность

Выражаем огромную благодарность руководству и всем сотрудникам ГКБ им. С.П. Боткина, которые принимали участие в лечении данного пациента. Особенно следует отметить лечащих врачей, операционную бригаду и смежных специалистов (сотрудников отделения функциональной диагностики и клинической лаборатории).

Библиографический список [References]

1. Krijthe B.P., Kunst A., Benjamin E.J., Lip G.Y., Franco O.H., Hofman A. et al. Projections on the number of individuals with atrial fibrillation in the European Union, from 2000 to 2060. *Eur. Heart J.* 2013; 34: 2746–51. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz280
2. Zoni-Berisso M., Lercari F., Carazza T., Domenicucci S. Epidemiology of atrial fibrillation: European perspective. *J. Clin. Epidemiol.* 2014; 6: 213–20. DOI: 10.2147/CLEPS47385
3. Bjorck S., Palaszewski B., Friberg L., Bergfeldt L. Atrial fibrillation, stroke risk, and warfarin therapy revisited: a population-based study. *Stroke.* 2013; 44: 3103–8. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.002329
4. Haim M., Hoshen M., Reges O., Rabi Y., Balicer R., Leibowitz M. Prospective national study of the prevalence, incidence, management and outcome of a large contemporary cohort of patients with incident non-valvular atrial fibrillation. *J. Am. Heart Assoc.* 2015; 4 (1): 4:e001486. DOI: 10.1161/JAHA.114.001486
5. Kishore A., Vail A., Majid A., Dawson J., Lees K.R., Tyrrell P.J., Smith C.J. Detection of atrial fibrillation after ischemic stroke or transient ischemic attack: A systematic review and meta-analysis. *Stroke.* 2014; 45: 520–6. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.003433
6. Kotecha D., Holmes J., Krum H., Altman D.G., Manzano L., Cleland J.G. et al. Beta-Blockers in Heart Failure Collaborative Group. Efficacy of beta blockers in patients with heart failure plus atrial fibrillation: An individual-patient data meta-analysis. *Lancet.* 2014; 384: 2235–43. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61373-8
7. Grond M., Jauss M., Hamann G., Stark E., Veltkamp R., Nabavi D. et al. Improved detection of silent atrial fibrillation using 72-hour Holter ECG in patients with ischemic stroke: A prospective multicenter cohort study. *Stroke.* 2013; 44: 3357–64. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.001884
8. Cox J.L., Boineau J.P., Schuessler R.B., Ferguson T.B. Jr., Cain M.E., Lindsay B.D. et al. Successful surgical treatment of atrial fibrillation. Review and clinical update. *JAMA.* 1991; 266: 1976–80. DOI: 10.1001/jama.1991.03470140088029
9. Wilber D.J., Pappone C., Neuzil P., De Paola A., Marchlinski F., Natale A. et al. Comparison of antiarrhythmic drug therapy and radiofrequency catheter ablation in patients with paroxysmal atrial fibrillation: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010; 303 (4): 333–40. DOI: 10.1001/jama.2009.2029
10. Calkins H., Reynolds M.R., Spector P., Sondhi M., Xu Y., Martin A. et al. Treatment of atrial fibrillation with antiarrhythmic drugs or radiofrequency ablation: two systematic literature reviews and meta-analyses. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2009; 2: 349–61. DOI: 10.1161/CIRCEP.108.824789
11. Голицын С.П., Панченко Е.П., Кропачева Е.С., Лайович Л.Ю., Майков Е.Б., Миронов Н.Ю., Шахматова О.О. Евразийские клинические рекомендации по диагностике и лечению фибрилляции предсердий. *Евразийский кардиологический журнал.* 2019; 4: 4–85. [Golitsyn S.P., Panchenko E.P., Kropacheva E.S., Layovich L.Yu., Maykov E.B., Mironov N.Yu., Shakhmatova O.O. Eurasian clinical recommendations on diagnosis and treatment of atrial fibrillation. *Eurasian Heart J.* 2019; 4: 4–85 (in Russ.).]

Поступила 21.08.2020

Принята к печати 28.08.2020