

Рубрика: клиническая электрофизиология

© Р.М. БИГАНОВ, С.Ю. СЕРГУЛАДЗЕ, Б.И. КВАША, И.В. ПРОНИЧЕВА, Г.Р. МАЦОНАШВИЛИ, Т.Р. МАЦОНАШВИЛИ, Ж.Х. ТЕМБОТОВА, А.Г. БАГДАСАРЯН, 2023

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2023

УДК 616.12-008.318]:[616.126-089.168.1-06

DOI: 10.15275/annaritmol.2023.4.5

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЦЕДУРЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ ПРЕДСЕРДНЫХ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ НАРУШЕНИЙ РИТМА, ВОЗНИКШИХ ПОСЛЕ РАДИКАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ МИТРАЛЬНОГО ПОРОКА СЕРДЦА

Тип статьи: оригинальная статья

Р.М. Биганов, С.Ю. Сергуладзе, Б.И. Кваша, И.В. Проничева, Г.Р. Мацонашвили, Т.Р. Мацонашвили, Ж.Х. Темботова, А.Г. Багдасарян

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Биганов Руслан Михайлович, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-5786-3347, e-mail: biganov@list.ru

Сергуладзе Сергей Юрьевич, д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением, кардиохирург; orcid.org/0000-0001-7233-3611

Кваша Борис Игоревич, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-2823-359X

Проничева Ирина Владимировна, канд. мед. наук, кардиолог; orcid.org/0000-0003-2669-2474

Мацонашвили Георгий Рафаэлович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-7754-4506

Мацонашвили Теймуразий Рафаэлович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-7902-1784

Темботова Жанна Хасановна, канд. мед. наук, кардиолог; orcid.org/0000-0002-4917-0102

Багдасарян Анжелика Грайровна, ординатор; orcid.org/0009-0008-6647-3763

Введение. При наметившейся тенденции к технологическому развитию в сердечно-сосудистой хирургии увеличивается число оперативных вмешательств на сердце, что неизбежно ведет к повышению количества возникающих предсердных инцизионных аритмий (ПИА).

Цель: выявить наиболее распространенные формы предсердных инцизионных аритмий, появившихся после радикальной коррекции митрального порока сердца, определить эффективность первичной процедуры радиочастотной абляции (РЧА) в лечении ПИА, возникающих после пластики и протезирования митрального клапана (МК); отметить возможные предикторы рецидивирования ПИА, возникших после пластики и протезирования митрального клапана.

Материал и методы. В отделении хирургического лечения тахикардий ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России проведено 50 процедур РЧА у пациентов с предсердными послеоперационными нарушениями ритма, в том числе у 28 (56%) мужчин и 22 (44%) женщин. В зависимости от типа процедуры больные были разделены на две группы. В 1-ю группу вошли 30 (60%) пациентов, перенесших процедуру протезирования МК, во 2-ю – 20 (40%) пациентов, перенесших пластику МК.

Результаты. Статистически достоверные различия выявлены при сравнении длительности комплекса QRS у пациентов 1-й и 2-й групп ($P=0,005$), а также при оценке продолжительности P-волн между 1-й и 2-й группами ($P=0,0009$). По данным электрофизиологических исследований статистически значимая разница отмечена при оценке количества линейных РЧ-аппликаций между 1-й и 2-й группами ($P=0,004$). Эффективность первичной процедуры в срок наблюдения 5 лет в 1-й группе составила 77,3%, а во 2-й – 80%. При ROC-анализе выявлен показатель P-волны как фактор, влияющий на прогноз возникновения рецидивов в отдаленном периоде, площадь под кривой AUC составила $0,716 \pm 0,127$ ($p=0,0043$). При ROC-анализе выявили показатель QRS (длительность) как фактор, влияющий на прогноз возникновения рецидивов в отдаленном периоде, площадь под кривой AUC составила $0,904 \pm 0,076$ ($p=0,017$).

Заключение. Основным нарушением ритма, возникающим как после пластики, так и протезирования МК, является трепетание предсердий. Процедура РЧА – метод лечения, показывающий высокую эффективность в отдаленные сроки наблюдения. Длительность P-волн, а также комплекса QRS являются предикторами рецидивирования ПИА после процедуры РЧА, возникших после пластики и протезирования МК.

Ключевые слова: аритмия, трепетание предсердий, абляция

LONG-TERM RESULTS OF RADIOFREQUENCY ABLATION OF ATRIAL POSTOPERATIVE RHYTHM DISTURBANCES THAT OCCURRED AFTER RADICAL CORRECTION OF MITRAL HEART DISEASE

R.M. Biganov, S.Yu. Serguladze, B.I. Kvasha, I.V. Pronicheva, G.R. Matsonashvili, T.R. Matsonashvili, Zh.Kh. Tembotova, A.G. Bagdasaryan

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Ruslan M. Biganov, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-5786-3347, e-mail: biganov@list.ru
Sergey Yu. Serguladze, Dr. Med. Sci., Professor, Head of Department, Cardiovascular Surgeon;
orcid.org/0000-0001-7233-3611

Boris I. Kvasha, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-2823-359X

Irina V. Pronicheva, Cand. Med. Sci., Cardiologist; orcid.org/0000-0003-2669-2474

Georgy R. Matsonashvili, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-7754-4506

Teimuraziy R. Matsonashvili, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-7902-1784

Zhanna Kh. Tembotova, Cand. Med. Sci., Cardiologist; orcid.org/0000-0002-4917-0102

Anzhelika G. Bagdasaryan, Resident; orcid.org/0009-0008-6647-3763

Introduction. In the presence of the emerging trend of technological growth in the field of cardiovascular surgery, the number of surgical interventions on the heart is increasing, which inevitably leads to an increase in the number of atrial incisional arrhythmias (AIA).

Aim – to identify the most common forms of AIA after radical correction of mitral heart disease, to determine the efficacy of primary radiofrequency ablation (RFA) procedure in the treatment of AIA occurring after mitral valve plasty and prosthesis. To note possible predictors of AIA recurrence after mitral valve plasty and prosthesis.

Material and methods. In Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery 50 RFA procedures were performed in patients with atrial postoperative rhythm disturbances. Among them were 28 (56%) men and 22 (44%) women. Depending on the type of procedure the patients were divided into two groups. The first group included patients who underwent mitral valve prosthetic procedure 30 (60%), the second group included patients who underwent mitral valve plasty 20 (40%).

Results. Statistically significant difference was found when comparing the duration of QRS complex in patients of groups 1 and 2 ($P=0.005$), as well as when evaluating the duration of P waves between the first and second groups ($P=0.0009$). According to electrophysiological study data, statistically significant difference was found when estimating the number of linear RF-applications between groups 1 and 2 ($P=0.004$). The efficacy of the primary procedure in the follow-up period of 5 years in group 1 was 77.3% and in group 2 – 80%. ROC-analysis revealed P wave as a factor influencing the prognosis of recurrences in the remote period, the area under the curve was $AUC=0.716\pm 0.127$ ($p=0.0043$). ROC-analysis revealed QRS (duration) as a factor influencing the prognosis of recurrences in the remote period, the area under the curve was $AUC=0.904\pm 0.076$ ($p=0.017$).

Conclusion. Atrial flutter is the main rhythm disturbance occurring after both plasty and prosthesis of mitral valve. The RFA procedure is a treatment method showing high efficiency in the long-term follow-up. The duration of P waves and QRS complex are predictors of recurrence of AIA after RFA procedure, which occurred after mitral valve plasty and prosthesis.

Keywords: arrhythmia, atrial flutter, ablation

Введение

Научно-технический прогресс, появление новых методов как медикаментозного, так и хирургического лечения способствуют увеличению продолжительности жизни населения в по-

пуляции. В связи с этим неизбежно растет число заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС). Особое место в структуре патологии ССС занимает клапанная патология сердца (КПС). Значительный прирост КПС описывается большинством авторов как кардиальная эпи-

демия [1]. Следует отметить, что за последние 50 лет эпидемиология КПС в развитых странах резко изменилась, в то время как ревматические заболевания в настоящее время являются редкостью, неуклонный рост ожидаемой продолжительности жизни сопровождается прогрессивно растущей частотой дегенеративных заболеваний клапанов сердца. В Соединенных Штатах Америки общая распространенность КПС составляет 2,5% от всей патологии ССС, в основном у пациентов старше 75 лет. Статистические данные в области гериатрии показывают, что численность людей старшей возрастной группы будет только расти. Так, в Великобритании к 2028 г. число людей старше 85 лет, имеющих поражения клапанного аппарата сердца, вырастет в два раза [2].

Наметившаяся тенденция к технологическому развитию в сердечно-сосудистой хирургии увеличивает и число оперативных вмешательств на сердце, что неизбежно ведет к повышению количества возникающих предсердных инцизионных аритмий (ПИА). Термин «инцизионная послеоперационная тахикардия» был впервые употреблен в 1960 г. для обозначения наджелудочкового нарушения ритма с механизмом макрорентри, распространяющегося между послеоперационным рубцом и атриовентрикулярной бороздой [3]. По данным различных источников литературы, распространенность ПИА может варьировать от 10 до 30% у пациентов с врожденными пороками сердца (ВПС) после таких процедур, как операция Фонтена, а также операция «Лабиринт» [4–7].

Фибрилляция предсердий (ФП) является одной из часто встречаемых нарушений ритма (НР), связанных с радикальной коррекцией клапанов сердца. Так, в одном из исследований, проведенном с 2003 по 2008 г., в которое вошли 83 пациента, была описана высокая распространенность мерцательной аритмии в раннем послеоперационном периоде у больных, перенесших протезирование митрального клапана [8]. Прямая хирургическая травма, в частности разрезы, выполняемые в правом предсердии, могут явиться пусковым фактором в возникновении истмусзависимого трепетания предсердий (ТП). Инцизионное ТП является, как и ФП, частым вариантом послеоперационных нарушений ритма. Из-за больших вариаций аритмий после радикальной коррекции как врожденных, так и приобретенных пороков сердца сложно провести дифференциальную диагностику. Так, диаг-

ностика послеоперационного ТП сложна из-за более медленного ритма (с длительностью цикла более 300 мс) по сравнению с типичным ТП (с длительностью цикла до 280–290 мс), атипичной морфологией F-волн и изоэлектрическими интервалами между ними [9, 10].

Всевозможные виды наджелудочковых нарушений ритма являются частыми осложнениями в послеоперационном периоде, клиническая значимость каждого из них зависит от частоты желудочковых сокращений, продолжительности приступа, исходной сократительной способности миокарда, наличия сопутствующих заболеваний. Особую группу пациентов составляют дети, перенесшие радикальную коррекцию врожденного порока сердца, наличие ПИА у данных пациентов является одной из частых причин смертности в раннем послеоперационном периоде [11, 12]. Факторы, предрасполагающие к развитию ПИА, можно разделить на две группы: к первой относятся анатомо-физиологические особенности больного, ко второй – риски, связанные с оперативным вмешательством. ПИА чаще всего возникают у больных, имеющих структурное заболевание сердца, которое может быть представлено клапанной патологией в виде стеноза или недостаточности митрального или трикуспидального клапана, ВПС. Увеличение размеров предсердий, перерастяжение камер вследствие повышения внутрипредсердного давления могут стать причиной возникновения субстрата ПИА. Повысить вероятность манифестации ПИА в раннем послеоперационном периоде также могут травма миокарда, воспаление, нарушение электролитного баланса, излишнее удаление предсердной жировой ткани.

Известно, что калий является одним из важнейших внутриклеточных элементов, способствующих поддержанию внутриклеточного гомеостаза, физиологических цифр артериального давления (АД). Снижение уровня калия в крови даже до нижней границы физиологической нормы может стать причиной возникновения желудочковых нарушений ритма, таких как желудочковая тахикардия (ЖТ), фибрилляция желудочков (ФЖ), вплоть до развития асистолии [13, 14].

Важную роль в манифестации приступа ПИА после оперативного вмешательства отводят удалению подкожно-жировой клетчатки, покрывающей поверхность сердца. Так называемая предсердно-жировая подушка содержит

множество парасимпатических ганглиев. Во время кардиохирургических операций часто приходится прибегать к ее удалению. Было высказано предположение, что удаление ее во время операции может снизить риск возникновения ПИА [15].

Первой линией лечения пациентов с инцизионными нарушениями ритма является назначение антиаритмических препаратов (ААП). Наиболее часто используются ААП II класса (β -блокаторы) и ААП III класса по классификации Вона–Уильямса. Наиболее известным представителем ААП III класса, применяемым для лечения послеоперационных аритмий, является амиодарон, эффективность которого у больных с манифестирующей ПИА составляет 41–93% [16].

В кардиохирургической практике нередко приходится сталкиваться как в раннем, так и позднем послеоперационном периоде с ПИА, устойчивыми к медикаментозной терапии, при гемодинамически значимом приступе сопровождающимися выраженной тахисистолией с падением артериального давления. В таких случаях прибегают к электрической кардиоверсии, а при ее неэффективности следует рассмотреть процедуру радиочастотной абляции. В настоящее время имеется множество публикаций, свидетельствующих об эффективности процедуры РЧА в лечении инцизионных нарушений ритма. Так, исследование САМТАФ подтвердило преимущества катетерной абляции для восстановления синусового ритма у пациентов с атипичным ТП и ФП по сравнению с контролем частоты сердечных сокращений.

Несомненно, процедура РЧА в настоящее время является одним из эффективных методов в лечении ПИА, однако проведение дифференциальной диагностики инцизионных нарушений ритма методом поверхностного электрокардиографического исследования (ЭКГ), холтеровского мониторирования бывает затруднительно. Сложности возникают и в оценке отдаленных результатов интервенционного лечения инцизионных нарушений ритма, как правило, это связано с отсутствием крупных рандомизированных клинических исследований. В большинстве научных трудов, в которых рассматривается проблема послеоперационных нарушений ритма, описываются острые вопросы ПИА у детей после радикальной коррекции ВПС, практически нет данных о ПИА после коррекции ППС, в обоих случаях остается не оценен-

ной эффективность процедуры РЧА в отдаленные сроки наблюдения, ее уровень позволит ответить на ключевой вопрос о результативности метода РЧА у данной категории пациентов [17, 18–22].

Цель данной работы – выявить наиболее распространенные формы ПИА, возникших после радикальной коррекции митрального порока сердца, определить эффективность первичной процедуры РЧА в лечении ПИА, возникающих после пластики и протезирования МК, отметить возможные предикторы рецидивирования ПИА, возникших после пластики и протезирования митрального клапана.

Материал и методы

В отделении хирургического лечения тахикардий ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России проведено 50 процедур РЧА у пациентов с предсердными послеоперационными нарушениями ритма, в том числе у 28 (56%) мужчин и 22 (44%) женщин. В зависимости от типа процедуры больные были разделены на две группы. В 1-ю группу вошли пациенты, перенесшие процедуру протезирования МК – 30 (60%), во 2-ю – больные, перенесшие пластику МК – 20 (40%).

В 1-й группе было 16 (53,3%) пациентов мужского пола и 14 (46,7%) – женского пола, во 2-й группе – 12 (60%) и 8 (40%) соответственно. Средний возраст в 1-й группе составил $51,6 \pm 14,8$ года, во 2-й группе – $47,8 \pm 13,3$ года.

До госпитализации в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева все пациенты находились на комбинированной антиаритмической терапии. Блокаторы бета-адренергических рецепторов были назначены 26 (52%) пациентам. Амиодарон принимали 20 (40%) больных.

При оценке анамнеза большое внимание уделялось предъявляемым жалобам. Основные жалобы у пациентов были: приступы учащенного сердцебиения – 40 (80%) случаев, перебои в работе сердца – 24 (48%), слабость – 20 (40%), одышка – 20 (40%), дискомфорт в области сердца – 12 (24%), предсинкопальное состояние – 2 (4%).

Степень хронической сердечной недостаточности (ХСН) оценивалась согласно Нью-Йоркской ассоциации сердца (НУНА). У 28 (56%) пациентов имелась ХСН, относящаяся к I–II функциональному классу, у 22 (44%) пациентов клиники ХСН не отмечалось.

Все пациенты были подвергнуты строгому отбору. К критериям исключения относились:

1) наличие аритмии до проведения радикальной коррекции МК; 2) возраст менее 18 лет; 3) пациенты с ВПС; 4) пациенты, ранее перенесшие операцию на аортальном или трикуспидальном клапане. К критериям включения пациентов относились: 1) наличие аритмии, задокументированной после проведения операции на МК; 2) радикальная коррекция МК в условиях искусственного кровообращения; 3) наличие письменного информированного согласия на проведение процедуры РЧА.

Статистический анализ

Статистический анализ проводился при помощи программы Microsoft Excel 2019 (Microsoft, США) и SPSS Statistica (версия 26, SPSS, IBM SPSS Inc). Описательная характеристика представлена среднеарифметическим показателем и стандартным отклонением ($M \pm SD$), а также в виде медианы (Q1; Q3). С целью определения пороговых значений предикторов рецидива в отдаленном периоде использовали метод ROC-анализа. Оценка метода оперативного лечения рассчитывалась с помощью построения графика Каплана–Мейера.

Методы исследования

Все больные проходили ряд обследований, который включал ЭКГ, ЭхоКГ, электрофизиологическое исследование (ЭФИ), лабораторные и функциональные методы исследования.

Несмотря на давность возникновения и широкое внедрение в практическую медицину еще в начале 20 в. В. Энтховеном, метод электрокардиографического исследования не потерял своей актуальности ныне. В нашем исследовании всем пациентам проводилась ЭКГ-регистрация в 12 стандартных отведениях. Отметим, что при проведении дифференциальной диагностики ПИА не всегда удастся выявить классические электрографические признаки имеющегося нарушения ритма. Так, если сравнить инцизионное трепетание предсердий (ТП) с одинаковой локализацией с типичным ТП в кава-трикуспидальном перешейке, ТП I типа будет иметь менее выраженную амплитуду F-волн, изоэлектрические интервалы между ними, что связано с распространением фронта волны возбуждения, расположением рубцовых зон. Всем больным помимо стандартного ЭКГ-исследования проводилось двухдневное холтеровское мониторирование с определением времени аритмии. Если постановка диагноза была затруднитель-

ной, проводилось чреспищеводное электрофизиологическое исследование (ЧП ЭФИ) с использованием аппаратуры для проведения ЧП ЭФИ (Astrocard-Polysystem-EP/L, ЗАО «Медитек», Россия) по стандартной методике. Для получения достоверных данных перед проведением процедуры всем готовящимся на ЧП ЭФИ больным отменялась антиаритмическая терапия на время не меньше пяти периодов полувыведения антиаритмического препарата, при приеме больным амиодарона ЧП ЭФИ проводилось не ранее чем за 25 дней до отмены препарата.

В связи с целями исследования большое внимание уделялось наиболее часто встречаемым ПИА, в частности ТП. После индукции трепетания предсердий проводилась оценка основных параметров аритмии, включающая кратность проведения, соотношение зубцов Р и R, предположительное расположение циркулирующей волны возбуждения. Для купирования приступа была использована частая стимуляция с длиной цикла меньшей на 15–25 мс от имеющегося приступа [23].

Следующим этапом в диагностике являлось проведение внутрисердечного электрофизиологического исследования. При манифестации приступа фибрилляции предсердий проводилась электрическая кардиоверсия мощностью от 150 Дж, при неэффективности повторно 200 Дж, под предварительной внутривенной анестезией пропофолом.

Начиная с 2012 г. совершенствовалась диагностика сложных нарушений ритма, что обусловлено появлением нового поколения систем нефлуороскопического картирования (CARTO 3, Biosense Webster, США). Данная аппаратура представлена системой для получения высокоточной визуализации, основанной на создании магнитного поля, с последующей возможностью построения 3D-карт. В системе также имеется датчик, который установлен в конец навигационного аблационного электрода, благодаря этому, передвигая его в полости сердца в пределах низкоэнергетических магнитных полей, можно построить трехмерное изображение из различных участков, камер сердца. 3D-изображение будет представлено в яркой цветовой гамме. Навигационная система состоит из эмиттера, который встроен под операционный стол и генерирует магнитное поле, а также ранее упомянутого датчика, встроенного в кончик электрода. Благодаря магнитным полям можно с высокой точностью определить расположение аблационного

электрода. В катетере имеется и датчик температуры. Построение биполярных карт позволяет оценить амплитуду записываемых внутрипредсердных потенциалов. Красным цветом обозначаются потенциалы с наименьшей амплитудой, фиолетовым — с наибольшей. Зоны, в которых не представляется возможным отличить предсердную активность, в основном участки менее 0,05 мВ, являются рубцовой тканью, обозначаемой серым цветом.

Двум пациентам, поступившим в рентгенооперационную на синусовом ритме, индукция тахикардии была проведена залповой, одному — сверхчастой стимуляцией. Наличие зон так называемой электрической тишины были верифицированы по низкоамплитудной активности. Также с помощью навигационной системы у всех больных определялся механизм тахикардии, как правило, он был представлен макрорентри, что также отображалось в яркой цветовой гамме. Наиболее ранние участки отмечаются красным, а поздние — фиолетовым цветом. Наличие этих двух цветов в одной и той же анатомической структуре свидетельствует о непрерывности круга возбуждения, такая цветовая гамма вокруг кольца трикуспидального клапана — об истмусзависимом трепетании предсердий. В дополнение к топической диагностике при трепетании предсердий выполнялся протокол «entrainment», суть которого состоит в стимуляции из различных областей предсердий с помощью многополюсного диагностического электрода. Благодаря этому можно убедиться в наличии или отсутствии электрода в области круга ринтрити. Для выполнения данного исследования применяют частую стимуляцию — на 15–20 ударов больше, чем аритмогенная активность. Такой выбор навязывания связан с возможностью купирования приступа при большей частоте стимуляции.

Стимуляция в режиме «overdrive» проводилась из различных участков предсердий. Например, при истмусзависимом ТП стимуляция была осуществлена последовательно из области латерального, септального и среднего истмуса, далее со стимулирующего электрода оценивался выход из цикла тахикардии путем измерения расстояния до первой собственной активности предсердий. Это позволяло ответить на один из ключевых вопросов диагностики ПИА — расположения данного анатомического образования на пути круга ринтрити.

После диагностики ПИА приступали непосредственно к проведению процедуры РЧА.

У больных, у которых прибегали к построению трехмерного изображения анатомии, воздействие проводилось при помощи навигационного электрода NaviStar Thermocool (Biosense Webster, США). Пациентам, у которых процедура РЧА проводилась под рентгенологическим контролем, абляция выполнялась электродом Celsius Thermocool (Biosense Webster). Мощность абляции подбиралась в зависимости от анатомических особенностей той или иной структуры: если воздействие проводилось в области задней стенки левого предсердия, коронарного синуса, мощность составляла не более 20–30 Вт, при изоляции легочных вен — не более 42 Вт. Объем хирургического вмешательства зависел от диагноза. Абляция выбранного участка проводилась на основании данных ЭКГ, холтеровского мониторирования, чреспищеводного и эндокардиального ЭФИ, особое внимание уделялось данным активационного картирования, а также результатам протокола «entrainment».

Результаты

Манифестация наджелудочкового нарушения ритма у всех 50 пациентов произошла после радикальной коррекции митрального порока сердца. Во всех наблюдениях по результатам холтеровского мониторирования регистрировались предсердные нарушения ритма. Большое число (44, или 88%) пациентов было прооперировано с использованием флюороскопической методики. У 6 пациентов оперативное вмешательство было проведено с использованием системы нефлюороскопического картирования с последующим построением карт активации и фрагментированной активности.

При проведении селективной коронарографии с последующим выявлением гемодинамически значимых стенозов артерий пациенты исключались из исследования. Все оцененные показатели лабораторных методов исследования были в пределах нормы, противопоказаний к проведению эндоваскулярной процедуры не было. Особое внимание уделялось данным ультразвуковой диагностики, показателям холтеровского мониторирования и внутрисердечного ЭФИ (табл. 1–3). При сравнении двух групп был отмечен приближающийся к статистически значимой границе показатель продолжительности ПИА от первого приступа, возникшего после радикальной коррекции МК, до момента проведения процедуры РЧА ($p=0,06$). Также к статистически значимым различиям приближался по-

казатель фракции выброса левого желудочка ($p=0,007$). Статистически значимые различия выявлены при сравнении степени недостаточности митрального клапана между 1-й и 2-й группами ($p=0,004$). Статистически достоверные различия отмечены при сравнении длительности комплекса QRS у пациентов двух

групп ($P=0,005$), а также при оценке продолжительности R-волн ($P=0,0009$). По данным ЭФИ статистически значимая разница выявлена при оценке количества линейных РЧ-аппликаций между 1-й и 2-й группами ($P=0,004$).

Таблица 1

Данные ЭхоКГ у всех пациентов

Показатель	Медиана	Q1	Q3
КДО ЛЖ, мл	122	102	153
КСО ЛЖ, мл	49	32	76
КДР ЛЖ, см	5,2	4,6	5,8
КСР ЛЖ, см	3,7	3	4,2
Ударный объем ЛЖ, мл	77	63,7	89,5
Фракция выброса ЛЖ, %	60	50,0	68,0
Степень недостаточности МК	1	1	2
Степень недостаточности ТК	2	1,5	2,3

Примечание. КДО – конечный диастолический объем; КСО – конечный систолический объем; КДР – конечный диастолический размер; КСР – конечный систолический размер.

Таблица 2

Показатели ЭКГ и суточного холтеровского мониторинрования у всех пациентов

Показатель	Медиана	Q1	Q3
QRS, мс	118	102	129,9
QT, мс	420	400	440
P-волна, мс	84	80	90
PQ, мс	186	170	200
Частота сердечных сокращений, уд/мин:			
минимальная	50	44	56
средняя	72	64	87
максимальная	115	93	146
Количество ЖЭ за сутки	132	50	816
Длина цикла ТП, мс	260	240	290

Таблица 3

Данные ЭФИ и параметры РЧА у всех пациентов

Показатель	Медиана	Q1	Q3
Антеградная точка Венкебаха, мс	385	335	415
Время флюороскопии, мин	21	15	34
Температура воздействия, °С	42	40	44
Мощность воздействия, Вт	40	35	42
Количество РЧ-аппликаций	4	3	6

Для точной диагностики формы ПИА всем пациентам во время интервенционной процедуры перед проведением РЧА было выполнено ЭФИ. По данным эндокардиального ЭФИ наиболее часто встречаемым нарушением ритма как в 1-й, так и во 2-й группе было ТП. В 1-й группе ТП было выявлено у 25 (83,3%) пациентов, во 2-й группе ТП встречалось у 17 (85%) больных. Второй по распространенности аритмией в обеих группах была ФП, диагностированная в 1-й группе у 4 (13,3%) человек, во 2-й группе – у 3 (15%). После уточнения диагноза всем пациентам была проведена процедура РЧА.

Для полноценной оценки эффективности первичной процедуры РЧ-абляции ПИА пациенты были вызваны в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева с имеющимися данными ЭКГ, а также холтеровского мониторинрования. При трудностях, связанных с переездом пациентов в клинику, данные отправлялись по электронной почте.

Эффективность первичной процедуры в срок наблюдения 5 лет в 1-й группе составила 77,3%, во 2-й – 80% (рис. 1).

После оценки эффективности процедуры РЧА в отдаленные сроки наблюдения проведен ROC-анализ для выявления предикторов реци-

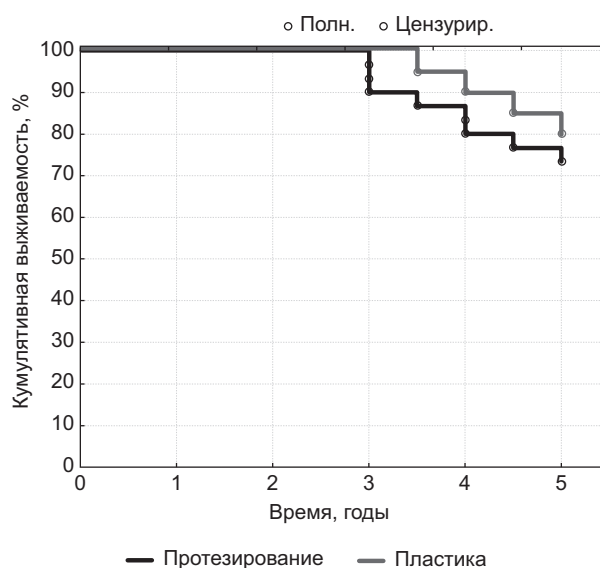


Рис. 1. Кривая Каплана–Мейера: отсутствие аритмий в срок наблюдения 5 лет у пациентов с послеоперационными нарушениями ритма, возникшими после пластики и протезирования митрального клапана ($p = 0,054$)

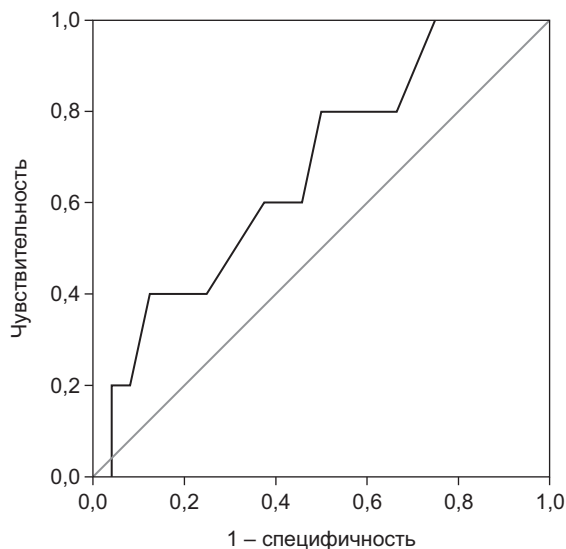


Рис. 2. Оценка риска рецидива по продолжительности P-волны

дивирования ПИА. При ROC-анализе выявлен показатель P-волна как фактор, влияющий на прогноз возникновения рецидивов в отдаленном периоде, площадь под кривой AUC составила $0,716 \pm 0,127$ ($p=0,0043$), что свидетельствует о получении хорошей модели (так как $AUC > 0,7$). Точка cut off P-волны 83,5, более которой риск рецидива возрастает (отношение рисков (ОР) 10, 95% доверительный интервал (95% ДИ) (1,31–76,31, рис. 2).

Также при ROC-анализе выявили показатель QRS (длительность) как фактор, влияющий на прогноз возникновения рецидивов в отдаленном периоде, площадь под кривой AUC составила $0,904 \pm 0,076$ ($p=0,017$), что свидетельствует о получении отличной модели (так как $AUC > 0,9$). Точка cut off QRS (длительность) 126,5 мс, более которой риск рецидива возрастает (ОР 10, 95% ДИ (1,31–76,31).

Обсуждение

Известно, что процедура радиочастотной абляции является эффективным методом хирургического лечения нарушений ритма сердца. В одном из многоцентровых исследований, в которое вошли около 4622 пациентов детского возраста, в 3831 (82,9%) наблюдении была выявлена наджелудочковая тахикардия. Всем больным проводилась РЧА, успех в поддержании синусового ритма на протяжении одного года составил 96,4% [24].

В целом, послеоперационное трепетание предсердий является наиболее часто встречае-

мым нарушением ритма, длина цикла составляет в среднем, по данным разных источников, 288 ± 81 мс [5, 6, 24]. В исследовании, проведенном A. Benak et al., доказано, что ТП с локализацией субстрата в области кавотрикуспидального перешейка является самой распространенной аритмией, возникающей у пациентов, перенесших правую атриотомию [25].

По результатам многоцентрового когортного исследования LEONARDO, в состав которого вошли данные свыше 500 пациентов с диагнозом ТП, было доказано, что операция РЧА является эффективным методом лечения [26].

В большинстве представленных работ эффективность процедуры оценивается по отсутствию аритмии у пациента в срок наблюдения до одного года – двух лет, в современных исследованиях в основном описываются острые послеоперационные нарушения ритма у детей. В нашей работе возраст младше 18 лет, а также наличие аритмии до радикальной коррекции митрального клапана явились критериями исключения, что позволило исключить идиопатические формы аритмий, а срок наблюдения за пациентами 5 лет позволяет оценить эффективность процедуры РЧА в отдаленные сроки наблюдения.

Заключение

Основным нарушением ритма, возникающим как после пластики, так и после протезирования МК, является трепетание предсердий. Процедура РЧА – метод лечения, показывающий высокую эффективность в отдаленные сроки наблюдения. Длительность P-волн, а также комплекса QRS являются предикторами рецидивирования ПИА после процедуры РЧА, возникших после пластики и протезирования МК.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список/References

1. Jung B., Cachier A., Baron G., Messika-Zeitoun D., Delahaye F., Tornos P. et al. Decision-making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery? *Eur. Heart J.* 2005; 26 (24): 2714–20. DOI: 10.1093/eurheartj/ehi471
2. D'Arcy J.L., Prendergast B.D., Chambers J.B., Ray S.G., Bridgewater B. Valvular heart disease: the next cardiac epidemic. *Heart.* 2011; 97 (2): 91–3. DOI: 10.1136/hrt.2010.205096
3. Roca-Luque I., Rivas-Gándara N., Dos-Subirà L., Francisco-Pascual J., Pijuan-Domenech A., Pérez-Rodon J. et al. Predictors of acute failure ablation of intra-atrial re-entrant tachycardia in patients with congenital heart disease: cardiac disease, atypical flutter, and previous atrial fibrillation. *J. Am. Heart Assoc.* 2018; 7 (7): e008063. DOI: 10.1161/JAHA.117.008063

4. Scharf C., Oral H., Chugh A., Hall B., Good E., Cheung P. et al. Acute effects of left atrial radiofrequency ablation on atrial fibrillation. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2004; 15 (5): 515–21. DOI: 10.1046/j.1540-8167.2004.03390.x
5. Chou C.Y., Chung F.P., Chang H.Y., Lin Y.J., Lo L.W., Hu Y.F. et al. Prediction of recurrent atrial tachyarrhythmia after receiving atrial flutter ablation in patients with prior cardiac surgery for valvular heart disease. *Front. Cardiovasc. Med.* 2021; 8: 741377. DOI: 10.3389/fcvm.2021.741377
6. Gul M.U., Kamarul Azman M.H., Kadir K.A., Shah J.A., Hussen S. Supervised machine learning based noninvasive prediction of atrial flutter mechanism from P-to-P interval variability under imbalanced dataset conditions. *Comput. Intell. Neurosci.* 2023; 2023: 8162325. DOI: 10.1155/2023/8162325
7. Zhu X., Chu H., Li J., Wang C., Li W., Wang Z. et al. New discovery of left atrial macroreentry tachycardia: originating from the spontaneous scarring of left atrial anterior wall. *J. Interv. Cardiol.* 2021; 2021: 2829070. DOI: 10.1155/2021/2829070
8. Buttà C., Tuttolomondo A., Giarrusso L., Pinto A. Electrocardiographic diagnosis of atrial tachycardia: classification, P-wave morphology, and differential diagnosis with other supraventricular tachycardias. *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* 2015; 20 (4): 314–27. DOI: 10.1111/anec.12246
9. Frisch D.R., Frankel E., Gill D., Danaf J.A. Algorithm for cavo-tricuspid isthmus flutter on surface ECGs: the ACTIONS study. *Open Heart.* 2021; 8 (1): e001431. DOI: 10.1136/openhrt-2020-001431
10. Luo Q., Xie Y., Bao Y., Wei Y., Lin C., Zhang N. et al. Different electrophysiological characteristics of cavo-tricuspid isthmus dependent atrial flutter guided by robotic magnetic navigation in patients with and without prior cardiac surgery. *Clin. Cardiol.* 2023; 46 (10): 1185–93. DOI: 10.1002/clc.24098
11. Mathew J.P., Fontes M.L., Tudor I.C., Ramsay J., Duke P., Mazer C.D. et al.; Investigators of the Ischemia Research and Education Foundation; Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA.* 2004; 291 (14): 1720–9. DOI: 10.1001/jama.291.14.1720
12. Ревишвили А.Ш., Артюхина Е.А., Сергуладзе С.Ю., Лабазанова А.Л., Гоголадзе Д.К. Клинический случай устранения атипичного трепетания предсердий (инцизионной предсердной тахикардии) у пациента после протезирования митрального клапана и радиочастотной модификации операции «лабиринт». *Анналы аритмологии.* 2012; 9 (4): 40–4. Revishvili A.Sh., Artyukhina E.A., Serguladze S.Yu., Labazanova A.L., Gogoladze D.K. A clinical case of elimination of atypical atrial flutter (incisional atrial tachycardia) in a patient after mitral valve replacement and radiofrequency modification of the operation “labyrinth”. *Annals of Arrhythmology.* 2012; 9 (4): 40–4 (in Russ.).
13. Luo X., Pan Z., Shan H., Xiao J., Sun X., Wang N. et al. MicroRNA-26 governs profibrillatory inward-rectifier potassium current changes in atrial fibrillation. *J. Clin. Invest.* 2013; 123 (5): 1939–51. DOI: 10.1172/JCI62185
14. Chan Y.H., Tse H.F. Potassium homeostasis in patients with atrial fibrillation. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Pharmacother.* 2020; 6 (3): 145–6. DOI: 10.1093/ehjcvp/pvz034
15. Kwak J.G., Seo J.W., Oh S.S., Lee S.Y., Ham E.K., Kim W.H. et al. Histopathologic analysis of atrial tissue in patients with atrial fibrillation: comparison between patients with atrial septal defect and patients with mitral valvular heart disease. *Cardiovasc. Pathol.* 2014; 23 (4): 185–92. DOI: 10.1016/j.carpath.2014.01.008
16. Yilmaz A.T., Demirkiliç U., Arslan M., Kurulay E., Ozal E., Tatar H. et al. Long-term prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery: comparison of quinidine, verapamil, and amiodarone in maintaining sinus rhythm. *J. Card. Surg.* 1996; 11 (1): 61–4. DOI: 10.1111/j.1540-8191.1996.tb00010.x
17. Hunter R.J., Berriman T.J., Diab I., Kamdar R., Richmond L., Baker V. et al. A randomized controlled trial of catheter ablation versus medical treatment of atrial fibrillation in heart failure (the CAMTAF trial). *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2014; 7 (1): 31–8. DOI: 10.1161/CIRCEP.113.000806
18. Anguera I., Dallaglio P., Macías R., Jiménez-Candil J., Peinado R., García-Seara J. et al. Long-term outcome after ablation of right atrial tachyarrhythmias after the surgical repair of congenital and acquired heart disease. *Am. J. Cardiol.* 2015; 115 (12): 1705–13. DOI: 10.1016/j.amjcard.2015.03.017
19. Chen H., Yang B., Ju W., Zhang F., Gu K., Li M. et al. Long-term outcome following ablation of atrial tachycardias occurring after mitral valve replacement in patients with rheumatic heart disease. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2013; 36 (7): 795–802. DOI: 10.1111/pace.12153
20. De Groot N.M., Atary J.Z., Blom N.A., Schalij M.J. Long-term outcome after ablative therapy of postoperative atrial tachyarrhythmia in patients with congenital heart disease and characteristics of atrial tachyarrhythmia recurrences. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2010; 3 (2): 148–54. DOI: 10.1161/CIRCEP.109.909838
21. De Groot N.M., Lukac P., Schalij M.J., Makowski K., Szili-Torok T., Jordaens L. et al. Long-term outcome of ablative therapy of post-operative atrial tachyarrhythmias in patients with tetralogy of Fallot: a European multi-centre study. *Europace.* 2012; 14 (4): 522–7. DOI: 10.1093/europace/eur313
22. Scaglione M., Caponi D., Ebrille E., Di Donna P., Di Clemente F., Battaglia A. et al. Very long-term results of electroanatomic-guided radiofrequency ablation of atrial arrhythmias in patients with surgically corrected atrial septal defect. *Europace.* 2014; 16 (12): 1800–7. DOI: 10.1093/europace/euu076
23. Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Попов С.В., Артюхина Е.А., Базаяев В.А., Баталов Р.Е. и др. Наджелудочковые тахикардии у взрослых. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал.* 2021; 26 (5): 4484. DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4484
Bockeria L.A., Golukhova E.Z., Popov S.V., Artyukhina E.A., Bazayev V.A., Batalov R.E. et al. 2020 Clinical practice guidelines for supraventricular tachycardia in adults. *Russian Journal of Cardiology.* 2021; 26 (5): 4484 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4484
24. Xinxing S., Jie Z., Lu Z., He B. The efficacy and safety of radiofrequency catheter ablation for cardiac arrhythmias in pediatric patients. *Heart Surg. Forum.* 2020; 23 (2): E114–E117. DOI: 10.1532/hfs.2837
25. Benak A., Kupo P., Bencsik G., Makai A., Saghy L., Pap R. Is prophylactic ablation of the cavotricuspid and peri-incisional isthmus justified in patients with postoperative atrial flutter after right atriotomy? *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2022; 33 (6): 1190–6. DOI: 10.1111/jce.15481
26. Maglia G., Pentimalli F., Verlato R., Solimene F., Malacrida M., Aspromonte V. et al. Ablation of CTI-dependent flutter using different ablation technologies: acute and long-term outcome from the LEONARDO study. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2023; 66 (7): 1749–57. DOI: 10.1007/s10840-023-01519-7

Поступила 21.10.2023

Принята к печати 23.11.2023