Радиочастотная абляция фибрилляции предсердий: влияние исходной патологии митрального клапана

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Аминов Владислав Вадимович –
кандидат медицинских наук,
врач сердечно-сосудистый хирург,
заведующий кардиохирургическим
отделением № 2, ФГБУ ФЦССХ
Минздрава России (Челябинск,
Российская Федерация)
E-mail: aminovvlad@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8631-8092>

Ключевые слова:

фибриляция предсердий,
хирургия митрального
клапана, радиочастотная
абляция

Аминов В.В., Светкин М.А., Лукин О.П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454003, г. Челябинск, Российская Федерация

Цель – оценить влияние исходной гемодинамической формы порока митрального клапана (МК) на эффективность радиочастотной абляции фибрилляции предсердий (ФП).

Материал и методы. С января 2011 г. по декабрь 2017 г. в ФЦССХ (г. Челябинск) 180 пациентам при коррекции порока МК одномоментно была выполнена абляция ФП. Средний возраст пациентов составил $57,6 \pm 8,96$ (29–79) лет, 66 мужчин и 114 женщин. До операции длительно персистирующая форма ФП была у 113 (62,8%) больных, пароксизмальная и персистирующая – у 34 (18,9%) и 33 (18,3%) соответственно. У 44 (24,4%) больных до операции был синусовый ритм. Исходя из клинко-морфологической формы поражения МК все пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа – 93 (51,7%) пациента с преобладающим стенотическим поражением МК ревматической этиологии; 2-я группа – 87 (48,3%) пациентов с преобладающей органической недостаточностью МК.

Результаты. Госпитальная летальность – 1,7% (3 пациента). Протезирование МК выполнено 148 (83,6%) пациентам, пластика МК – 29 (16,4%). Процедура maze IV выполнена 129 (72,9%) пациентам, левопредсердный лабиринт – 45 (27,1%) больным, изоляция легочных вен – 3 (1,7%) пациентам.

Имплантация постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС) в послеоперационном периоде потребовалась 16 пациентам (9%). На момент выписки из стационара ФП отсутствовала у 145 пациентов, т.е. эффективность составила 81,9%.

Данный показатель зависел от исходной формы ФП: наибольшая эффективность была при пароксизмальной форме (100%), чуть меньше – при персистирующей (81,3%) и наименьшая – у пациентов с длительно персистирующей формой (76,6%). В группе с исходным стенозом МК после операции ФП отсутствовала у 72 (80%) пациентов. В группе больных с недостаточностью МК ФП на этапе выписки отсутствовала у 73 (83,9%) больных ($p=0,56$).

Заключение. Радиочастотная фрагментация предсердий – эффективный метод устранения ФП у пациентов, нуждающихся в хирургической коррекции патологии МК. Эффективность процедуры определяется исходной формой ФП и не зависит от анатомического варианта поражения МК.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Аминов В.В., Светкин М.А., Лукин О.П. Радиочастотная абляция фибрилляции предсердий: влияние исходной патологии митрального клапана // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2021. Т. 9, № 2. С. 36–45. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2021-9-2-36-45>

Статья поступила в редакцию 20.07.2020. **Принята в печать** 15.04.2021.

Atrial fibrillation radiofrequency ablation: influence of mitral valve initial pathology

Aminov V.V., Svetkin M.A., Lukin O.P.

Federal Center for Cardiovascular Surgery, 454003, Chelyabinsk, Russian Federation

Aim – to assess the influence of the mitral valve initial pathology on the effectiveness of atrial fibrillation (AF) radiofrequency ablation.

Material and methods. From January 2011 to December 2017 simultaneous atrial fibrillation ablation was performed during mitral valve surgery on 180 patients in our center. The mean age was 57.6 ± 8.96 (29–79) years old, there were 66 males, 114 females. Preoperatively a longstanding persistent form of AF was in 113 (62.8%) patients, paroxysmal and persistent forms were in 34 (18.9%) and 33 (18.3%) patients, respectively. However, 44 (24.4%) patients had a sinus rhythm before the operation. According to the clinical and morphological features of the mitral valve lesion, all patients were divided into two groups: the first group included 93 (51.7%) patients with predominant rheumatic mitral stenosis, and the second one – 87 (48.3%) patients with predominant degenerative mitral valve insufficiency.

Results. Hospital mortality was 1.7% (3 patients). Mitral valve replacement was performed in 148 (83.6%) patients, valve repair – in 29 (16.4%). Maze IV procedure was carried out in 129 (72.9%) cases, left atrial maze – in 45 (27.1%) cases and pulmonary vein isolation – in 3 (1.7%). A pacemaker implantation after operation was required in 16 (9%) patients. At discharge, freedom of AF was 81.9% (145 patients). The effectiveness of ablation depended on the initial form of AF: the biggest was at paroxysmal form (100%), less – in persistent form (81.3%) and the worst – in longstanding persistent one (76.6%). The freedom of AF for the group with mitral stenosis was 80% (72 patients) but for the mitral valve insufficiency group – 83.9% (73 patients) ($p=0.56$).

Conclusion. The radiofrequency ablation is an effective method for the management of AF in patients who need mitral valve surgery. The effectiveness of the procedure depends on preoperative form of AF but not anatomical variant of mitral valve lesion.

Funding. The study had no sponsor support.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For citation: Aminov V.V., Svetkin M.A., Lukin O.P. Atrial fibrillation radiofrequency ablation: influence of mitral valve initial pathology. Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal. 2021; 9 (2): 36–45. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2021-9-2-36-45> (in Russian)

Received 20.07.2020. **Accepted** 15.04.2021.

CORRESPONDENCE

Vladislav V. Aminov – MD,
Cardiovascular Surgeon, Head
of Cardiac Surgery Department # 2,
Federal Center for Cardiovascular
Surgery (Chelyabinsk, Russian
Federation)
E-mail: aminovvlad@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8631-8092>

Keywords:

atrial fibrillation, mitral
valve surgery, radiofrequency
ablation

Фибрилляция предсердий (ФП) – самая частая аритмия, которая связана с ухудшением отдаленной выживаемости и увеличением числа тромбэмболических осложнений [1].

Предложенная Ж. Сох процедура «лабиринт» стала эффективным способом хирургического лечения данной патологии [2, 3]. На сегодняшний день ее модификация maze III является «золотым стандартом», с результатами которой сравнивают все другие методики лечения. Замена хирургических разрезов радиочастотными абляционными либо криотермическими линиями в модификации maze IV позволило упростить эту процедуру и привело к распространению данной методики [4, 5].

Более 40% пациентов, подвергающихся вмешательствам на митральном клапане (МК), страдают и ФП [6]. Рядом исследований доказано, что выполнение радиочастотной абляции (РЧА) у этих больных не приводит к повышению риска хирургического лечения патологии МК, а, наоборот, связано с улучшением отдаленных результатов и качества жизни [7–9].

В большинстве работ в качестве факторов, определяющих вероятность восстановления синусового ритма после операции, указываются длительность существования ФП до операции, размеры левого предсердия (ЛП) и возраст пациентов [10–12].

Вместе с тем в литературе мало внимания уделено влиянию исходной гемодинамики порока МК (стеноз или недостаточность) на успех процедуры «лабиринт». Освещению данного вопроса и посвящена наша статья.

Материал и методы

Данное исследование основано на ретроспективном анализе результатов хирургического лечения пациентов с патологией МК и одномоментном выполнении радиочастотной процедуры «лабиринт».

Критерий включения: порок МК ревматической этиологии или дегенеративного генеза, требующий хирургической коррекции, и ФП. Из исследования были исключены пациенты с вторичной митральной недостаточностью (ишемическая и дилатационная кардиомиопатия и т.д.).

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов и факторы риска

Показатель	Количество пациентов	%
Мужчины	66	36,7
Женщины	114	63,3
Хроническая сердечная недостаточность (ХСН)		
I	42	23,3
IIA	120	66,7
IIБ	18	10
Функциональный класс ХСН (NYHA)		
II	49	27,2
III	127	70,6
IV	4	2,2
Артериальная гипертензия	112	62,2
Нарушения обмена углеводов:		
- нарушение толерантности к глюкозе	7	3,9
- инсулин-независимый сахарный диабет	21	11,7
- инсулин-зависимый сахарный диабет	2	1,1
Ожирение:		
I степени	45	25
II степени	14	7,8
III степени	5	2,8
Нарушение мозгового кровообращения в анамнезе	21	11,7
Перенесенный инфаркт миокарда	11	6,1
Атеросклероз периферических артерий	7	3,9
Хроническая обструктивная болезнь легких	6	3,3

В результате были отобраны 180 пациентов, прооперированных с января 2011 г. по декабрь 2017 г. в ФЦССХ (г. Челябинск). Средний возраст составил $57,6 \pm 8,96$ (от 29 до 79) года, 66 мужчин и 114 женщин (табл. 1).

Большинство пациентов относилось к III–IV функциональному классу (ФК) по NYHA (131, или 72,8%) и имели IIA–IIБ стадию хронической сердечной недостаточности (138, или 76,7%). Наиболее распространенной сопутствующей патологией была артериальная гипертензия (у 112 пациентов, или 62,2%). Кроме того, значительное количество

пациентов имели различную степень ожирения (61 пациент, или 35,6%). Нарушение мозгового кровообращения в анамнезе было у 21 (11,7%) больного. Другие сопутствующие заболевания указаны в табл. 1.

8 (4,4%) пациентов в анамнезе имели различные вмешательства на сердце и магистральных сосудах: 2 выполнялось стентирование коронарных артерий, 1 больному ранее был имплантирован постоянный электрокардиостимулятор (ЭКС) после модификации АВ-соединения.

РЧА кавотрикуспидального перешейка по поводу трепетания предсердий также выполнена 1 пациенту, РЧА медленных путей – 2 больным, баллонная вальвулопластика МК, закрытая митральная комиссуротомия и резекция коарктации аорты – по 1 пациенту.

Все пациенты проходили стандартное клиническое обследование, включающее электрокардиограмму (ЭКГ), эхокардиографию (ЭхоКГ).

До операции у подавляющего числа пациентов (133 человека, или 73,9%) ритм сердца был представлен ФП. При этом длительно персистирующая форма отмечалась у 113 (62,8%) больных, тогда как пароксизмальная и персистирующая – приблизительно у одинакового числа пациентов: 34 (18,9%) и 33 (18,3%) соответственно. У 44 (24,4%) больных до операции был синусовый ритм (табл. 2).

Всем мужчинам старше 40 лет и женщинам старше 45 лет выполняли коронароангиографию. При этом гемодинамически значимое однососудистое поражение коронарного русла выявлено у 18 (10%) пациентов, двухсосудистое – у 7 (3,9%), трехсосудистое – у 9 (5%) больных. У 1 пациента выявлена постинфарктная аневризма левого желудочка (ЛЖ) с ревматическим стенозом МК.

Исходя из клинко-морфологической формы поражения МК всех пациентов разделили на 2 группы: 1-я группа – 93 (51,7%) пациента с преобладающим стенотическим поражением МК ревматической этиологии; 2-я группа – 87 (48,3%) пациентов с преобладающей недостаточностью МК. Сравнение сформированных групп по показателям ЭхоКГ и уровню натрийуретического пептида (BNP), уровень которого служит маркером сердечной недостаточности, представлено в табл. 3.

Вполне ожидаемо, что пациенты с митральной недостаточностью (МН) до операции имели значимо большие размеры желудочков сердца: конечно-диастолический размер (КДР) правого желудочка (ПЖ), КДР и конечно-систолический размер (КСР) ЛЖ, конечно-диастолический (КДО) и конечно-систолический объем (КСО) ЛЖ, ударный объем (УО), тогда как размеры предсердий, давление в легочной артерии (ЛА) и уровень BNP между группами не различались.

Таблица 2. Характеристика ритма до операции

Ритм до операции	Количество пациентов	%
Фибрилляция предсердий	133	73,9
Трепетание предсердий	1	0,6
Синусовый ритм	44	24,4
Предсердный ритм	1	0,6
Ритм электрокардиостимулятора	1	0,6

Таблица 3. Данные ЭхоКГ и BNP у пациентов до операции в зависимости от типа поражения митрального клапана

Показатель	1-я группа (МСт)	2-я группа (МН)	p-уровень**
ПП, см	5,6±0,7	5,6±0,7	0,88
ЛП, см	6,4±0,8	6,2±1	0,12
Объем ЛП, мл	135,6±42,0	154,7±112,6	0,25
Объем ЛП/Сп.т., мл/м ²	75,2±22,5	74,6±24,2	0,88
КДР ПЖ, см	2,9±0,3	3,0±0,4	0,004
КДР ЛЖ, см	5,1±0,5	5,8±0,6	<0,0001
КСР ЛЖ, см	3,5±0,5	4,3±3,9	<0,0001
КДО ЛЖ, мл	127,7±31,1	169,0±41	<0,0001
КСО ЛЖ, мл	53,8±19,1	67,1±20,9	<0,0001
УО, мл	74,2±16,4	101,3±26,4	<0,0001
ФВ ЛЖ, %	58,9±6,6	60,5±6,2	0,13
ФУ ЛЖ, %	31,2±3,8	32,5±3,9	0,04
ЗСЛЖ, см	1,0±0,1	1,1±0,1	0,008
МЖП, см	1,1±0,2	1,1±0,1	0,04
ММЛЖ, г*	241,1±71,6	316,4±79,1	<0,0001
Инд. ММЛЖ, г/м ²	134,1±36,6	167,4±37,9	<0,0001
Давление в ЛА, мм рт.ст.	48,5±11	46,1±10,6	0,13
BNP	831,6±1398,9	752,8±1124,8	0,61

Примечание. * – для расчета массы миокарда левого желудочка использовалась формула R. Devereaux (1995); ** – использовался U-тест Манна–Уитни. ПП – правое предсердие; ЛП – левое предсердие; Сп.т. – площадь поверхности тела; КДР ПЖ – конечно-диастолический размер правого желудочка; КДР ЛЖ – конечно-диастолический размер левого желудочка (ЛЖ); КСР ЛЖ – конечно-систолический размер ЛЖ; КДО ЛЖ – конечно-диастолический объем ЛЖ; КСО ЛЖ – конечно-систолический объем ЛЖ; УО – ударный объем; ФВ ЛЖ – фракция выброса ЛЖ; ФУ ЛЖ – фракция укорочения ЛЖ; ЗСЛЖ – толщина задней стенки ЛЖ в диастолу; МЖП – толщина межжелудочковой перегородки; ММЛЖ – масса миокарда ЛЖ; инд. ММЛЖ – отношение ММЛЖ к Сп.т.; ЛА – легочная артерия.

Хирургическая техника

Методика выполнения радиочастотной фрагментации предсердий ранее была подробно описана [13]. Все операции проводились в условиях стандартизированной многокомпонентной анестезии через срединную стернотомию с подключением аппарата искусственного кровообращения по схеме «аорта – полые вены» и использованием биполярного радиочастотного электрода.

Сразу после начала ИК выполнялась радиочастотная изоляция коллекторов устьев легочных вен, вначале правых, а затем левых с нанесением не менее 8 аппликаций по двум линиям, не менее 4 на каждой из них, до контролируемого достижения трансмуральности.

В случае выполнения левопредсердного «лабиринта», после окклюзии аорты и кардиоплегии, полость ЛП вскрывали ниже борозды Ватерстоуна. Для изоляции задней стенки ЛП наносили 2 линии, соединяющие коллекторы легочных вен сверху и снизу (box lesion).

Далее наносили линию от верхней левой легочной вены к ушку ЛП. Затем выполняли изоляцию левого перешейка: линия от атриотомного разреза к задней створке МК (под контролем хода огибающей артерии и дистальных ветвей правой коронарной артерии). При этом необходимо контролировать, чтобы бранша биполярного электрода заходила на заднюю створку МК. После достижения трансмуральности бранши электрода отодвигались назад,

так чтобы захватить только стенку ЛП, и наносили еще 2 аппликации. Изоляцию межпредсердной перегородки проводили заведением бранши электрода в коронарный синус. Ушко ЛП либо лигировали, либо ушивали изнутри, либо ампутировали.

При выполнении полного «лабиринта» вышеуказанный набор радиочастотных линий дополняли радиочастотной фрагментацией правого предсердия (ПП) на работающем сердце до окклюзии аорты. Ушко ПП отсекали. Полость ПП вскрывали продольным разрезом по направлению к правой верхней легочной вене. Выполняли абляцию свободной стенки ПП, заводя одну браншу электрода через место отсечения ушка ПП, по направлению к атриотомному доступу, не доходя до последнего около 3 см. Из нижнего угла атриотомного доступа наносили линии к устьям верхней и нижней полых вен.

Далее наносили линии от места отсечения ушка ПП к передней створке трикуспидального клапана (ТК), предварительно мобилизовав эпикардиальный жир в области атриовентрикулярной борозды, с обязательным контролем захода браншей электрода на переднюю створку ТК. Завершался этот этап формированием линии от верхнего угла атриотомного доступа к передне-задней комиссуре ТК, также предварительно мобилизовав эпикардиальный жир в области атриовентрикулярной борозды с обязательным контролем расположения правой коронарной артерии и заходом браншей на створку ТК.

После этого выполняли коррекцию порока МК.

Таблица 4. Виды выполненных вмешательств

Вид вмешательства	Количество пациентов	%
Протезирование МК	148	83,6
Пластика МК	29	16,4
Протезирование АоК	1	0,6
Пластика АоК	1	0,6
Резекция ЛП	14	7,9
Шовная пластика ТК	144	81,4
Пластика ТК опорным кольцом	23	13
Протезирование ТК	2	1,1
АКШ	30	16,9
Линейная пластика ЛЖ	1	0,6

Примечание. МК – митральный клапан; АоК – аортальный клапан; ЛП – левое предсердие; ТК – трикуспидальный клапан; АКШ – аортокоронарное шунтирование; ЛЖ – левый желудочек.

Статистический анализ

Статистической обработке были подвергнуты данные предоперационного исследования пациентов и результаты послеоперационного обследования.

Все величины представлены как среднее $\pm$ стандартное отклонение. В зависимости от объема сравниваемых групп и распределения вариант с целью определения статистически значимых различий применяли методы параметрической и непараметрической статистики. Для проверки статистических гипотез о виде распределения использовали *W*-критерий Шапиро–Уилка. Величину уровня значимости принимали равной 0,05, что соответствует критериям, принятым в медико-биологических исследованиях. Обработка данных производилась с помощью программы Statistica (StatSoft, Inc).

Результаты

Госпитальная летальность составила 1,7% (3 пациента). Во всех случаях причиной летального исхода стал интраоперационный разрыв ЛЖ с последующим неконтролируемым кровотечением.

Таблица 5. Характеристика и осложнения послеоперационного периода

Показатель	Количество пациентов	%
Рестерностомия-гемостаз	1	0,6
Длительная ИВЛ	9	5,1
ТИА	2	1,1
ОНМК	3	1,7
Поверхностная раневая инфекция	5	2,8
Глубокая раневая инфекция	1	0,6
Наложение вторичных швов	5	2,8
Гидроперикард	12	6,8

Примечание. ИВЛ – искусственная вентиляция легких; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения.

Для всех остальных пациентов длительность искусственного кровообращения (ИК) и окклюзии аорты составили: $160,1 \pm 37,2$ (87–346) и $110,8 \pm 25,6$ (63–233) мин соответственно. Количество и тип выполненных вмешательств указаны в табл. 4.

Большому количеству пациентов (148, или 83,6%) выполняли протезирование МК, только 16,4% (29 человек) выполнялась пластика МК. При атриомегалии 14 (7,9%) пациентам выполнялась резекция ЛП. Большинству больных (144, или 81,4%) одномоментно выполняли шовную аннулопластику ТК по де Вега. Аннулопластика опорным кольцом выполнена только 23 (13%) больным. Значимое поражение коронарных артерий стало причиной выполнения аортокоронарного шунтирования (АКШ) у 30 (16,9%) больных. По 1 (0,6%) пациенту выполняли пластику и протезирование аортального клапана, а также линейную пластику ЛЖ по поводу постинфарктной аневризмы.

В целом у большинства пациентов отмечалось благоприятное течение послеоперационного периода с минимальным количеством осложнений (табл. 5). Только в 1 (0,6%) случае потребовалось выполнение рестернотомии по поводу кровотечения в ближайшем послеоперационном периоде. 9 (5,1%) пациентам потребовалась длительная искусственная вентиляция легких (ИВЛ >24 ч). В то же время для всей группы пациентов длительность ИВЛ составила $13,0 \pm 19,7$ (2–213) ч. У 2 (1,1%) больных в послеоперационном периоде зарегистрировано преходящее нарушение мозгового кровообращения, тогда как малый инсульт с умеренным неврологическим дефицитом – у 3 (1,7%). Поверхностная раневая инфекция, которая потребовала наложения вторичных швов, осложнила течение послеоперационного периода у 5 (2,8%) больных, тогда как глубокая (диапаз грудины, медиастинит) – только у 1 (0,6%). Среднее количество койко-дней в реанимации составило $3,4 \pm 1,9$ (от 2 до 14).

Наиболее частым осложнением у этой группы больных стал гидроперикард, потребовавший дренирования, – у 12 (6,8%) пациентов, что, по нашему мнению, связано с объемом хирургического вмешательства и назначением антикоагулянтов.

Среднее количество койко-дней, проведенных в отделении, составило $18,4 \pm 6,4$ (9–47), а после операции до выписки из стационара – $14,7 \pm 5,9$ (2–43).

Анализ изменений показателей ЭхоКГ после операции продемонстрировал адекватность коррекции исходных нарушений гемодинамики порока МК. Так, для пациентов со стенозом МК статистически значимые различия были получены для изменения размеров обоих предсердий и величины давления в ЛА (табл. 6).

Для пациентов с преимущественным поражением МК по типу недостаточности значимые различия были получены также для изменения размеров

Таблица 6. Изменение показателей ЭхоКГ у пациентов со стенозом митрального клапана

Показатель	До операции	После операции	p-уровень*
ПП, см	5,6±0,7	4,9±0,5	0,004
ЛП, см	6,4±0,8	5,7±0,6	<0,0001
КДР ПЖ, см	2,9±0,3	2,7±0,5	0,13
КДР ЛЖ, см	5,1±0,5	5,1±0,5	0,25
КСР ЛЖ, см	3,5±0,5	3,5±0,5	0,57
ФВ ЛЖ, %	58,9±6,7	58,6±6	0,81
ФУ ЛЖ, %	31,2±3,9	30,7±4,0	0,58
Давление в ЛА, мм рт.ст.	48,3±11,0	40,0±7,2	<0,0001

Примечание. Здесь и в табл. 7: * – использовался критерий знаков. ПП – правое предсердие; ЛП – левое предсердие; КДР ПЖ – конечно-диастолический размер правого желудочка; КДР ЛЖ – конечно-диастолический размер левого желудочка (ЛЖ); ФВ ЛЖ – фракция выброса ЛЖ; ФУ ЛЖ – фракция укорочения ЛЖ; ЛА – легочная артерия.

обоих предсердий, кроме того, для изменений размеров ЛЖ, фракции выброса ЛЖ и давления в ЛА (табл. 7).

У пациентов данной группы отмечалось значимое снижение фракции выброса ЛЖ после операции, что связано с патофизиологией коррекции МН.

Анализ эффективности радиочастотной абляции

Учитывая, что большинство пациентов до операции имели длительно персистирующую форму ФП, интраоперационно значительной части больных (129, или 72,9%) была выполнена процедура maze IV. Значительно реже (45 человек, или 27,1%) выполнялся левопредсердный «лабиринт». И только у 3 (1,7%) больных выполнена изоляция легочных вен (табл. 8).

Эффективность РЧА оценивали с использованием критериев консенсуса экспертов по катетерной и хирургической абляции ФП (HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation) [10], согласно которому любой пароксизм ФП, предсердной тахикардии или трепетания предсердий, длящийся не менее 30 с, рассматривается как рецидив.

В течение госпитального периода 17 (9,6%) пациентам выполнялась фармакологическая кардиоверсия для купирования пароксизмов ФП, ЭДС выполнялась чаще – 28 (15,8%) больным. С целью

купирования пароксизма трепетания предсердий 8 (4,5%) пациентам выполнялась чреспищеводная электростимуляция (табл. 9).

Имплантация постоянного ЭКС в послеоперационном периоде потребовалась 16 (9%) пациентам, причем у большинства из них показанием к вмешательству стал синдром слабости синусового узла (13 пациентов), тогда как брадиформа ФП отмечалась только у 2 пациентов, а АВ-блокада II степени – у 1 пациента. В результате однокамерные ЭКС были имплантированы 3 больным, двухкамерные – 13.

Таким образом, на момент выписки из стационара ФП отсутствовала у 145 пациентов, т.е. эффективность составила 81,9%. При этом данный показатель зависел от исходной формы ФП: наибольшая эффективность отмечалась при пароксизмальной форме (100%), чуть меньше – при персистирующей (81,3%) и наименьшая – у пациентов с длительно персистирующей формой (76,6%). При проведении статистического анализа для всех групп были получены значимые различия (критерий Пирсона $\chi^2=9,65$; $df=2$; $p=0,008$).

С целью оценки эффективности РЧА в зависимости от исходной формы поражения МК были проанализированы первоначальные данные сформированных групп больных со стенозом и недостаточностью МК (табл. 10).

Было установлено, что сформированные группы не различались по возрасту, исходным формам ФП,

Таблица 7. Изменение показателей ЭхоКГ у пациентов с недостаточностью митрального клапана

Показатель	До операции	После операции	p-уровень*
ПП, см	5,6±0,7	5,0±0,4	0,01
ЛП, см	6,2±1	5,7±0,5	0,0003
КДР ПЖ, см	3,0±0,4	2,8±0,3	0,13
КДР ЛЖ, см	5,8±0,6	5,5±0,5	<0,0001
КСР ЛЖ, см	4,3±3,9	3,8±0,5	0,008
ФВ ЛЖ, %	60,5±6,2	57,4±5,3	<0,0001
ФУ ЛЖ, %	32,5±3,9	30,5±3,4	<0,0001
Давление в ЛА, мм рт.ст.	46,1±10,6	35,3±4,4	<0,0001

Таблица 8. Виды аритмологических вмешательств

Вид вмешательства	Количество пациентов	%
Изоляция легочных вен	3	1,7
Левопредсердный «лабиринт»	45	27,1
Maze IV	129	72,9

длительности ИК, количеству пациентов, которым выполнялось АКШ, а также по видам РЧА (изоляция легочных вен, левопредсердный «лабиринт», maze IV). В группе пациентов с недостаточностью МК получено большее значение окклюзии аорты, что, по-видимому, связано с наличием в данной группе пациентов с пластической реконструкцией МК, которая требует больше времени, чем протезирование.

В группе с исходным стенозом МК после операции ФП отсутствовала у 72 (80%) пациентов. В группе больных с недостаточностью МК ФП на этапе выписки отсутствовала у 73 (83,9%) больных (табл. 11). Сравнение этих показателей не выявило значимых различий ($p=0,56$).

Обсуждение

Около половины пациентов, требующих вмешательства на МК, имеют также ФП [14]. На сегодняшний день доказано, что наличие этой аритмии ухудшает результаты хирургического лечения данной когорты пациентов, прежде всего за счет снижения отдаленной выживаемости и увеличения количества тромбоэмболических осложнений [15].

Коррекция порока МК сама по себе способствует восстановлению синусового ритма [16]. Однако, согласно многим клиническим исследованиям и метаанализам, выполнение симультанной процедуры «лабиринт» приводит к увеличению числа пациента с синусовым ритмом как на этапе выписки, так и в отдаленном периоде, что находит свое отражение в улучшении качества жизни после операции и увеличении выживаемости в сравнении с пациентами, которым данная процедура не выполнялась [17, 18].

Таблица 9. Вмешательства по поводу нарушений ритма и проводимости

Вид вмешательства	Количество пациентов	%
Фармакологическая кардио-версия	17	9,6
ЧПЭС	8	4,5
ЭДС	28	15,8
Имплантация постоянного ЭКС	16	9,0

Примечание. ЧПЭС – чреспищеводная электрическая стимуляция; ЭДС – электрическая дефибрилляция сердца. ЭКС – электрокардиостимулятор.

Использование альтернативных источников энергии (криотермия, радиочастотные источники) позволило значительно упростить и ускорить выполнение процедуры «лабиринт». Кроме того, выполнение данной операции при вмешательстве на МК не требует дополнительных разрезов на сердце [19].

В настоящее время убедительно доказано, что симультанная абляция не связана с увеличением операционного риска и риском развития серьезных осложнений, что позволило включить ее в современные рекомендации по лечению ФП (класс рекомендаций I, уровень доказательности A) [20].

С момента выполнения первых попыток хирургического лечения ФП исследователи интересовались факторы, которые влияют на эффективность данной процедуры. В отношении пациентов с патологией МК рядом исследований показано, что такими факторами являются возраст пациента, длительность существования и исходная форма ФП, опыт хирурга и др. [11, 12, 21].

В нашей работе эффективность РЧА на этапе выписки из стационара составила 81,9% для всей группы пациентов. Было доказано, что эффективность этой процедуры напрямую связана с исходной формой ФП, так как при пароксизмальной форме эффективность составила 100%, при персистирующей – 81,3%, а при длительно персистирующей только 76,6% ($p=0,008$).

Ряд авторов убедительно доказали, что одним из предикторов восстановления синусового ритма после операции является размер ЛП.

В частности, N. Ad и соавт. после анализа отдаленных результатов применения процедур maze III и maze IV при хирургической коррекции пороков сердца пришли к выводу, что увеличение размера ЛП на 1 см связано со снижением вероятности наличия синусового ритма через 1 год после операции на 0,4% и на 1% – через 2 года [11].

Вместе с тем перегрузка объемом и давлением играют важную роль в развитии ФП [14] – именно эти механизмы приводят к дилатации предсердий. Непонятно, почему в литературе так мало внимания уделено влиянию исходного варианта порока МК на персистенцию ФП после операции в общем и эффективность процедуры «лабиринт», в частности. Именно этому вопросу и была посвящена наша работа.

Так, например, в исследовании E.R. Jessurun и соавт. [16] проведен анализ изменения ритма сердца после коррекции порока МК (без аритмологического вмешательства). Было показано, что пол, возраст пациентов, давление в ПЖ, вмешательства на ТК – это те факторы, которые определяют возврат пароксизмальной и длительно персистирующей форм ФП. С другой стороны, ритм до операции, этиология порока и исходная форма поражения МК таковыми не являются.

Таблица 10. Сравнение исходных данных сформированных групп

Показатель	1-я группа (МСт)	2-я группа (МН)	p-уровень
Возраст, годы	57,99±8,5	57,3±9,4	0,597*
Форма ФП			0,303**
– пароксизмальная	14	20	
– персистирующая	16	17	
– длительно персистирующая	63	50	
Длительность ИК	155,5±32,9	164,8±40,9	0,18*
Длительность окклюзии аорты	105,2±22,3	116,5±27,6	0,009*
Пациенты с АКШ	16	16	0,85***
Разновидности РЧА			0,37**
Изоляция устьев легочных вен	2	1	
Левопредсердный «лабиринт»	19	26	
Полный «лабиринт»	69	60	

Примечание. * – использовался U-критерий Манна–Уитни; ** – использовался критерий Пирсона χ^2 ; *** – использовался двусторонний точный критерий Фишера. ФП – фибрилляция предсердий; ИК – искусственное кровообращение; АКШ – аортокоронарное шунтирование; РЧА – радиочастотная абляция.

Таблица 11. Таблица сопряженности отсутствия фибрилляции предсердий (ФП) на момент выписки в зависимости от исходной формы поражения митрального клапана

Группа	Отсутствие ФП	Наличие ФП	p-уровень*
1-я группа (МСт)	72	18	0,56
2-я группа (МН)	73	14	
Итого	145	32	

* Использовался двусторонний точный критерий Фишера.

Согласно мнению ряда авторов, ревматическое воспаление, вызывая фиброз в ткани предсердий, может ухудшать результаты лечения ФП [22]. Однако другими исследователями продемонстрировано, что процедура «лабиринт» может успешно применяться для лечения ФП у пациентов с патологией МК как ревматической этиологии, так и дегенеративной природы [14, 23]. Вместе с тем авторы, проводя анализ своих результатов, не разделяют пациентов на группы исходя из гемодинамического поражения МК, поэтому о влиянии этого показателя на эффективность процедуры «лабиринт» судить невозможно.

Проводя свой анализ, мы не разделяли пациентов исходя из этиологии порока МК. Основанием для формирования групп служила исходная анатомо-гемодинамическая форма порока МК: преобладание стеноза или недостаточности. Исходный анализ показал, что сформированные группы не отличались по возрасту, распространению форм ФП, длительности ИК, количеству пациентов, потребовавших выполнения шунтирования коронарных артерий, а также по видам выполненных аритмологических процедур. В группе пациентов с недостаточностью МК было получено большее значение окклюзии аорты, что, по-видимому, связано с наличием в данной группе пациентов с реконструкцией клапана, которая требует большего времени, нежели протезирование.

Исследование изменений показателей ЭхоКГ в послеоперационном периоде свидетельствовало об адекватной коррекции исходных нарушений гемодинамики порока МК, поэтому в группе больных со стенозом МК значимые изменения были получены для размеров обоих предсердий и давления в ЛА. Тогда как в группе с недостаточностью МК значимые различия были получены не только для изменений предсердий, но и для изменений размеров ЛЖ, что соответствует патофизиологии данной формы порока.

Дополнение РЧА к хирургической коррекции порока МК показало свою высокую эффективность для лечения ФП: подавляющее большинство пациентов на этапе выписки не имели ФП. В группе с исходным стенозом МК эффективность абляции составила 80%, тогда как в группе с исходной недостаточностью – 83,9%. Однако значимых различий между группами не получено. Таким образом, исходная форма порока МК не влияет на эффективность РЧА у пациентов с ФП.

Заключение

Радиочастотная фрагментация предсердий – эффективный метод устранения ФП у пациентов, нуждающихся в хирургической коррекции патологии МК. Эффективность процедуры определяется исходной формой ФП и не зависит от анатомического варианта поражения МК.

Литература

1. Zulkifly H., Lip G.Y.H., Lane D.A. Epidemiology of atrial fibrillation // *Int. J. Clin. Pract.* 2018. Vol. 72. Article ID e13070.
2. Cox J.L., Churyla A., Malaisrie S.C., Kruse J., Pham D.T., Kislitsina O.N. et al. When is a maze procedure a maze procedure? // *Can. J. Cardiol.* 2018. Vol. 34. P. 1482–1491.
3. Cox J.L., Malaisrie S.C., Kislitsina O.N., McCarthy P.M. The electrophysiologic basis for lesions of the contemporary Maze operation // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2019. Vol. 157. P. 584–590.
4. Cheema F.H., Younus M.J., Pasha A., Cox J.L., Roberts H.G. Jr. An effective modification to simplify the right atrial lesion set of the Cox-cryomaze // *Ann. Thorac. Surg.* 2013. Vol. 96. P. 330–332.
5. Ad N., Holmes S.D., Rongione A.J., Massimiano P.S., Fornaresio L.M. Does surgical ablation energy source affect long-term success of the concomitant Cox maze procedure? // *Ann. Thorac. Surg.* 2017. Vol. 104. P. 29–35.
6. Badhwar V., Rankin J.S., Ad N., Grau-Sepulveda M., Damiano R.J., Gillinov A.M. et al. Surgical ablation of atrial fibrillation in the united states: trends and propensity matched outcomes // *Ann. Thorac. Surg.* 2017. Vol. 104. P. 493–500.
7. Rankin J.S., Grau-Sepulveda M.V., Ad N., Damiano R.J. Jr, Gillinov A.M., Brennan J.M. et al. Associations between surgical ablation and operative mortality after mitral valve procedures // *Ann. Thorac. Surg.* 2018. Vol. 105. P. 1790–1796.
8. Melo J., Santiago T., Aguiar C., Berglin E., Knaut M., Alfieri O. et al. Surgery for atrial fibrillation in patients with mitral valve disease: results at five years from the International Registry of Atrial Fibrillation Surgery // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008. Vol. 135. P. 863–869.
9. Ad N., Holmes S.D., Massimiano P.S., Rongione A.J., Fornaresio L.M. Long-term outcome following concomitant mitral valve surgery and Cox maze procedure for atrial fibrillation // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2018. Vol. 155. P. 983–994.
10. Calkins H., Kuck K.H., Cappato R. et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design // *Europace.* 2012. Vol. 14. P. 528–606.
11. Ad N., Holmes S.D. Prediction of sinus rhythm in patients undergoing concomitant Cox maze procedure through a median sternotomy // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014. Vol. 148. P. 881–887.
12. Ad N., Holmes S.D., Shuman D.J., Pritchard G. Impact of atrial fibrillation duration on the success of first-time concomitant Cox maze procedures // *Ann. Thorac. Surg.* 2015. Vol. 100. P. 1613–1619.
13. Ревишвили А.Ш., Попов В.А., Аминов В.В., Светкин М.А. Влияет ли операция «лабиринт» на результаты протезирования митрального клапана в госпитальном периоде? // *Вестник аритмологии.* 2019. Т. 26, № 2. С. 37–44.
14. Lee J.W., Park N.H., Choo S.J. et al. Surgical outcome of the maze procedure for atrial fibrillation in mitral valve disease: rheumatic versus degenerative // *Ann. Thorac. Surg.* 2003. Vol. 75. P. 57–61.
15. Dong L., Fu B., Teng X. et al. Clinical analysis of concomitant valve replacement and bipolar radiofrequency ablation in 191 patients // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013. Vol. 145. P. 1013–1017.
16. Jessurun E.R., van Hemel N.M., Kelder J.C., Elbers S., de la Riviere A.B., Defauw J.J.A.M. et al. Mitral valve surgery and atrial fibrillation: is atrial fibrillation surgery also needed? // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2000. Vol. 17. P. 530–537.
17. Gillinov A.M., Gelijns A.C., Parides M.K. et al. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral valve surgery // *N. Engl. J. Med.* 2015. Vol. 372. P. 1399–1409.
18. Ad N., Damiano R.J., Badhwar V. et al. Expert consensus guidelines: examining surgical ablation for atrial fibrillation // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2017. Vol. 153. P. 1330–1354.
19. Alreshidan M., Roberts H.G., Rankin J.S. et al. Current approach to surgical ablation for atrial fibrillation // *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2019. Vol. 31, N 2. P. 141–145.
20. Badhwar V., Rankin J.S., Damiano R.J. Jr et al. The Society of Thoracic Surgeons 2017 clinical practice guidelines for the surgical treatment of atrial fibrillation // *Ann. Thorac. Surg.* 2017. Vol. 103. P. 329–341.
21. Ad N., Henry L., Hunt S., Holmes S.D. Impact of clinical presentation and surgeon experience on the decision to perform surgical ablation // *Ann. Thorac. Surg.* 2013. Vol. 96. P. 763–769.
22. Fukada J., Morishita K., Komatsu K. et al. Is atrial fibrillation resulting from rheumatic mitral valve disease a proper indication for the maze procedure? // *Ann. Thorac. Surg.* 1998. Vol. 65. P. 1566–1569.
23. Guang Y., Zhen-jie C., Yong L.W. et al. Evaluation of clinical treatment of atrial fibrillation associated with rheumatic mitral valve disease by radiofrequency ablation // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2002. Vol. 21. P. 249–254.

References

1. Zulkifly H., Lip G.Y.H., Lane D.A. Epidemiology of atrial fibrillation. *Int J Clin Pract.* 2018; 72: e13070.
2. Cox J.L., Churyla A., Malaisrie S.C., Kruse J., Pham D.T., Kislitsina O.N., et al. When is a maze procedure a maze procedure? *Can J Cardiol.* 2018; 34: 1482–91.
3. Cox J.L., Malaisrie S.C., Kislitsina O.N., McCarthy P.M. The electrophysiologic basis for lesions of the contemporary Maze operation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019; 157: 584–90.
4. Cheema F.H., Younus M.J., Pasha A., Cox J.L., Roberts H.G. Jr. An effective modification to simplify the right atrial lesion set of the Cox-cryomaze. *Ann Thorac Surg.* 2013; 96: 330–2.
5. Ad N., Holmes S.D., Rongione A.J., Massimiano P.S., Fornaresio L.M. Does surgical ablation energy source affect long-term success of the concomitant Cox maze procedure? *Ann Thorac Surg.* 2017; 104: 29–35.
6. Badhwar V., Rankin J.S., Ad N., Grau-Sepulveda M., Damiano R.J., Gillinov A.M., et al. Surgical ablation of atrial fibrillation in the united states: trends and propensity matched outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2017; 104: 493–500.
7. Rankin J.S., Grau-Sepulveda M.V., Ad N., Damiano R.J. Jr, Gillinov A.M., Brennan J.M., et al. Associations between surgical ablation and operative mortality after mitral valve procedures. *Ann Thorac Surg.* 2018; 105: 1790–6.
8. Melo J., Santiago T., Aguiar C., Berglin E., Knaut M., Alfieri O., et al. Surgery for atrial fibrillation in patients with mitral valve disease: results at five years from the International Registry of Atrial Fibrillation Surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008; 135: 863–9.
9. Ad N., Holmes S.D., Massimiano P.S., Rongione A.J., Fornaresio L.M. Long-term outcome following concomitant mitral valve surgery and Cox maze procedure for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018; 155: 983–94.
10. Calkins H., Kuck K.H., Cappato R., et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *Europace.* 2012; 14: 528–606.
11. Ad N., Holmes S.D. Prediction of sinus rhythm in patients undergoing concomitant Cox maze procedure through a median sternotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014; 148: 881–7.
12. Ad N., Holmes S.D., Shuman D.J., Pritchard G. Impact of atrial fibrillation duration on the success of first-time concomitant Cox maze procedures. *Ann Thorac Surg.* 2015; 100: 1613–9.
13. Revishvili A.Sh., Popov V.A., Aminov V.V., Svetkin M.A. Does «Maze» procedure effect on hospital results of mitral valve replacement? *Vestnik aritmologii [Bulletin of Arrhythmology].* 2019; 26 (2): 37–44. (in Russian)
14. Lee J.W., Park N.H., Choo S.J., et al. Surgical outcome of the maze procedure for atrial fibrillation in mitral valve disease: rheumatic versus degenerative. *Ann Thorac Surg.* 2003; 75: 57–61.
15. Dong L., Fu B., Teng X., et al. Clinical analysis of concomitant valve replacement and bipolar radiofrequency ablation in 191 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013; 145: 1013–7.
16. Jessurun E.R., van Hemel N.M., Kelder J.C., Elbers S., de la Riviere A.B., Defauw J.J.A.M., et al. Mitral valve surgery and atrial fibrillation: is atrial fibrillation surgery also needed? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000; 17: 530–7.
17. Gillinov A.M., Gelijns A.C., Parides M.K., et al. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral valve surgery. *N Engl J Med.* 2015; 372: 1399–409.
18. Ad N., Damiano R.J., Badhwar V., et al. Expert consensus guidelines: examining surgical ablation for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017; 153: 1330–54.
19. Alreshidan M., Roberts H.G., Rankin J.S., et al. Current approach to surgical ablation for atrial fibrillation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2019; 31 (2): 141–5.
20. Badhwar V., Rankin J.S., Damiano R.J. Jr, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2017 clinical practice guidelines for the surgical treatment of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 2017; 103: 329–41.
21. Ad N., Henry L., Hunt S., Holmes S.D. Impact of clinical presentation and surgeon experience on the decision to perform surgical ablation. *Ann Thorac Surg.* 2013; 96: 763–9.
22. Fukada J., Morishita K., Komatsu K., et al. Is atrial fibrillation 13. resulting from rheumatic mitral valve disease a proper indication for the maze procedure? *Ann Thorac Surg.* 1998; 65: 1566–9.
23. Guang Y., Zhen-jie C., Yong L.W., et al. Evaluation of clinical treatment of atrial fibrillation associated with rheumatic mitral valve disease by radiofrequency ablation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002; 21: 249–54.