Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия
2025, Т. 18, №1, с. 28–33
https://doi.org/10.17116/kardio20251801128

Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery
2025, vol. 18, No. 1, pp. 28–33
https://doi.org/10.17116/kardio20251801128

Непосредственные результаты митрально-аортального протезирования одномоментно с ритм-конвертирующей процедурой Cox-Maze IV

© Е.П. ЕВСЕЕВ[1], А.А. БОТАШЕВ[1], Я.А. АЙДАМИРОВ[1], Э.В. БАЛАКИН[1], М.А. ФОМИН[1], В.А. ИВАНОВ[1], Ю.В. БЕЛОВ[1, 2]

[1]ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия;
[2]ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Цель. Оценить непосредственные результаты митрально-аортального протезирования и сочетанной процедуры Cox-Maze IV.

Материал и методы. В ретроспективное исследование включены 23 пациента, которым с 2017 по 2023 г. были проведены митрально-аортальное протезирование и сочетанная процедура Cox-Maze IV.

Результаты. Синусовый ритм на момент выписки отмечен у 17 (81%) пациентов, фибрилляция предсердий (ФП) — у 4 (19%). Послеоперационный койко-день составил 9 (7; 10) сут. Среди больных с исходной пароксизмальной формой ФП синусовый ритм на момент выписки восстановлен у 5 (83,3%) из 6 пациентов, при исходной персистирующей ФП — у 3 (100%) из 3, при длительно персистирующей ФП — у 9 (75%) из 12. Случаев имплантации постоянного ЭКС не отмечено.

Вывод. Выполнение процедуры Cox-Maze IV одномоментно с митрально-аортальным протезированием безопасно, улучшает непосредственные результаты и способствует эффективному восстановлению и сохранению синусового ритма.

Ключевые слова: *многоклапанный порок сердца, митральный клапан, аортальный клапан, трикуспидальный клапан, фибрилляция предсердий.*

Информация об авторах:
Евсеев Е.П. — https://orcid.org/0000-0002-3806-9658
Боташев А.А. — https://orcid.org/0000-0002-1224-3224
Айдамиров Я.А. — https://orcid.org/0000-0003-3870-1040
Балакин Э.В. — https://orcid.org/0000-0002-9658-6725
Фомин М.А. — https://orcid.org/0000-0002-7555-3633
Иванов В.А. — https://orcid.org/0000-0001-6277-0375
Белов Ю.В. — https://orcid.org/0000-0002-9280-8845
Автор, ответственный за переписку: Боташев А.А. — e-mail: ahmatbotashev96@gmail.com

Как цитировать:
Евсеев Е.П., Боташев А.А., Айдамиров Я.А., Балакин Э.В., Фомин М.А., Иванов В.А., Белов Ю.В. Непосредственные результаты митрально-аортального протезирования одномоментно с ритм-конвертирующей процедурой Cox-Maze IV. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2025;18(1):28–33. https://doi.org/10.17116/kardio20251801128

Immediate results of mitral and aortic valve replacement with simultaneous Cox-Maze IV procedure

© E.P. EVSEEV[1], A.A. BOTASHEV[1], I.A. AIDAMIROV[1], E.V. BALAKIN[1], M.A. FOMIN[1], V.A. IVANOV[1], YU.V. BELOV[1, 2]

[1]Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russia;
[2]Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To evaluate the immediate outcomes of mitral and aortic valve replacement with simultaneous Cox-Maze IV procedure.

Material and methods. A retrospective study included 23 patients who underwent mitral and aortic valve replacement with simultaneous Cox-Maze IV procedure between 2017 and 2023.

Results. Sinus rhythm at discharge was noted in 17 (81%) patients, atrial fibrillation — in 4 (19%) patients. Postoperative hospital-stay was 9 (7; 10) days. Among patients with paroxysmal AF, sinus rhythm at discharge was restored in 5 (83.3%) out of 6 patients, in persistent AF — 3 (100%) out of 3 patients, in longstanding persistent AF — 9 (75%) out of 12 patients. No cases of permanent pacemaker implantation were observed.

Conclusion. Mitral and aortic valve replacement with simultaneous Cox-Maze IV procedure is effective and safe. This approach improves early and long-term outcomes, as well as quality of life.

Keywords: *multiple heart valve disease, mitral valve, aortic valve, tricuspid valve, atrial fibrillation.*

Information about the authors:
Evseev E.P. — https://orcid.org/0000-0002-3806-9658
Botashev A.A. — https://orcid.org/0000-0002-1224-3224
Aidamirov I.A. — https://orcid.org/0000-0003-3870-1040
Balakin E.V. — https://orcid.org/0000-0002-9658-6725
Fomin M.A. — https://orcid.org/0000-0002-7555-3633
Ivanov V.A. — https://orcid.org/0000-0001-6277-0375
Belov Yu.V. — https://orcid.org/0000-0002-9280-8845
Corresponding author: Botashev A.A. — e-mail: ahmatbotashev96@gmail.com

To cite this article:
Evseev EP, Botashev AA, Aidamirov IA, Balakin EV, Fomin MA, Ivanov VA, Belov YuV. Immediate results of mitral and aortic valve replacement with simultaneous Cox-Maze IV procedure. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2025;18(1):28–33. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/kardio20251801128

Введение

В исследовании B. Iung и соавт. [1], изучивших когорту из 5000 пациентов, установлено, что 17% пациентов, нуждавшихся в коррекции клапанных пороков сердца, имели более одного пораженного клапана.

Пациенты с многоклапанным пороком относятся к более тяжелой категории, а оперативное лечение сопровождается более высокой госпитальной летальностью в сравнении с изолированной клапанной коррекцией.

Из нарушений ритма сердца наиболее часто встречается фибрилляция предсердий (ФП), которая возникает при клапанных пороках сердца. По данным G. Brodell и соавт. [2], почти у $^{1}/_{2}$ пациентов, перенесших операцию на митральном клапане (МК), регистрировалась ФП. ФП более распространена среди пациентов с сочетанными клапанными пороками сердца.

По данным M. Henn и соавт. [3], процедура Cox-Maze IV в настоящее время является «золотым стандартом» хирургического лечения ФП с предполагаемой свободой от ФП и приема антиаритмических препаратов через 1 год после операции 93 и 85% соответственно.

Однако технические трудности и большая продолжительность искусственного кровообращения (ИК) и пережатия аорты при митрально-аортальной коррекции могут являться причинами отказа от процедуры Cox-Maze IV.

Цель исследования: оценить непосредственные результаты одномоментной процедуры Cox-Maze IV и протезирования аортального и митрального клапанов сердца.

Материал и методы

В отделении хирургического лечения приобретенных пороков сердца РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского в период с 2017 по 2023 г. было выполнено митрально-аортальное протезирование у 73 пациентов, из них у 23 одномоментно выполнена ритм-конвертирующая процедура Cox-Maze IV. В **табл. 1** представлена предоперационная характеристика больных.

Распределение по полу было практически равным. Большинство пациентов относились к старшей возрастной группе. Этиологическими факторами порока были: хроническая ревматическая болезнь сердца — 14 (60,9%) случаев, дегенеративные (инволюционные) поражения — 4 (17,4%), инфекционный эндокардит — 3 (13%), постлучевое поражение — 1 (4,3%), соединительнотканная дисплазия — 1 (4,3%). ФП в большинстве случаев была непароксизмального характера (17 (74%) случаев, их них длительно персистирующая форма — у 14 больных, персистирующая — у 3). Из сопутствующих нозологий чаще всего встречались гипертоническая болезнь, хроническая болезнь почек, сахарный диабет и атеросклероз. У большинства пациентов отмечалась легочная гипертензия. Риск оперативного вмешательства по шкале EuroSCORE II соответствовал умеренному и высокому. Пациенты относились к III и IV классам сердечной недостаточности по классификации NYHA. Полости сердца у большинства пациентов были увеличены. Фракция выброса левого желудочка чаще всего соответствовала норме.

Помимо общеклинических анализов, всем пациентам выполняли суточное мониторирование ЭКГ и трансторакальную эхокардиографию (ЭхоКГ) для установления формы ФП и характеристик порока сердца.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводили с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26 («IBM Corporation»). В случае описания количественных показателей, имеющих нормальное распределение, полученные данные объединяли в вариационные ряды, в которых проводили расчет средних арифметических величин (*M*) и стандартных отклонений (*SD*), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывали при помощи медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей [Q1; Q3]. Номинальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей. Также интраоперационно использовалась автоматизированная система записи анестезиологических этапов и параметров состояния пациента, которая позволяла в реальном времени получать оперативную информацию о физиологических функциях больного во время кардиохирургической операции, контролировать его состояние за весь период операции и формировать электронную карту анестезии с графическими и цифровыми полями динамики показателей и записями анестезиолога.

Таблица 1. **Характеристика пациентов**
Table 1. **Patient characteristics**

Показатель	Значение
Возраст, годы	67 [58; 71]
Мужчины, *n* (%)	11 (48)
Женщины, *n* (%)	12 (52)
NYHA III, *n* (%)	20 (87)
NYHA IV, *n* (%)	3 (13)
ИМТ, кг/м^2	26 [24,5; 28,5]
ППТ, м^2	1,85 [1,77; 1,94]
Хроническая болезнь почек, *n* (%)	8 (35)
АГ, *n* (%)	14 (61)
Сахарный диабет 2 типа, *n* (%)	4 (17)
ОНМК, *n* (%)	2 (9)
Атеросклероз, *n* (%)	7 (30)
ХОБЛ, *n* (%)	2 (9)
ИБС, *n* (%)	3 (13)
Ожирение, *n* (%)	4 (17)
Пароксизмальная ФП, *n* (%)	6 (26)
Персистирующая ФП, *n* (%)	3 (13)
Длительно персистирующая ФП, *n* (%)	14 (61)
Длительность ФП, мес	45 [14; 65]
Фракция выброса, %	59 [54; 62]
КДО ЛЖ, мл	155 [101; 180]
КСО ЛЖ, мл	60 [45; 78]
КДР ЛЖ, см	5 (5; 6)
КСР ЛЖ, см	4 (3; 4)
Переднезадний размер ЛП, см	6 (5; 6)
Объем ЛП, мл	200 [130; 250]
Объем ПП, мл	110 [82; 150]
СДЛА, мм рт. ст.	53 [45; 75]

Примечание. ИМТ — индекс массы тела, ППТ — площадь поверхности тела, АГ — артериальная гипертензия, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ИБС — ишемическая болезнь сердца, КДО ЛЖ — конечно-диастолический объем левого желудочка, КСО ЛЖ — конечно-систолический объем левого желудочка, КДР — конечно-диастолический размер, КСР — конечно-систолический размер, ЛП — левое предсердие, ПП — правое предсердие, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии.

Предоперационная ФП была классифицирована в соответствии с определением [4] Американской ассоциации сердца/Американского колледжа кардиологии/Общества сердечного ритма (2014) как пароксизмальная (6 пациентов), персистирующая (3 пациента) и длительно персистирующая (14 пациентов).

Хирургическая техника

Доступ к сердцу — срединная стернотомия. Подключение аппарата искусственного кровообращения (ИК) — по схеме «аорта-полые вены». Радиочастотную линию на устьях правых легочных вен выполняли до начала ИК.

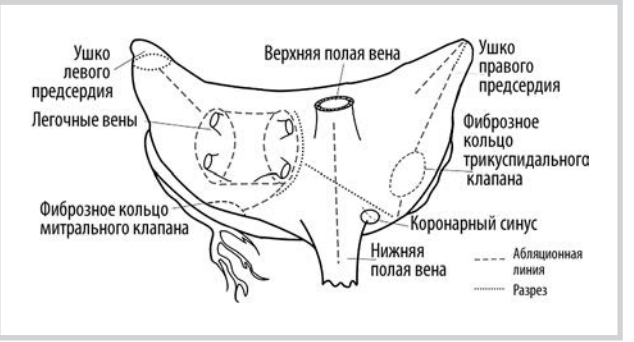


Схема процедуры Cox-Maze IV.
Cox-Maze IV scheme.

Затем через кисетный шов на правом предсердии (ПП) выполняли абляционные линии к полым венам и фиброзному кольцу трехстворчатого клапана (ТК), а через кисетный шов на ушке ПП — абляционную линию к верхней полой вене (2 см от горизонтальной линии). Абляционную линию на устьях левых легочных вен выполняли на параллельном ИК. Последующие этапы выполняли на ИК и остановленном сердце. Разрез ПП проходил между венозными канюлями, достигал абляционной линии между полыми венами и направлялся к фиброзному кольцу ТК. В ПП формировали абляционную линию от нижнего угла атриотомного разреза до фиброзного кольца ТК и абляционную линию, исходящую от ушка ПП до фиброзного кольца ТК. Затем резецировали ушко левого предсердия (ЛП) и через него формировали абляционную линию к левым легочным венам. Ушко ушивали на тефлоновых прокладках. В ЛП выполняли абляционную линию между устьями нижних и верхних легочных вен и линию от нижнего угла атриотомного разреза к фиброзному кольцу митрального клапана. Используемая тактика выполнения части абляционных линий на работающем сердце позволяет сократить время ИК и пережатия аорты. В случаях радиочастотной абляции (РЧА) использовали систему AtriCure по вышеописанной методике, а в местах, недоступных биполярному зажиму, применяли монополярную абляцию под визуальным контролем. Аппликацию на устьях легочных вен проводили одиннадцатикратно, остальные линии — семикратно. В случаях криоабляции (*n*=6) посредством системы Cardioblate CryoFlex на основе аргона проводили аппликацию в течение 2 мин. Линии абляции иллюстрированы на **рисунке**. Ушко ЛП резецировали по вышеописанной методике. После процедуры Cox-Maze IV производили коррекцию клапанных пороков сердца. Всем пациентам осуществляли фиксацию 2 пар эпикардиальных электродов к миокарду ПП и правого желудочка с обязательной проверкой качества навязывания ритма. Операции всегда производили под контролем чреспищеводной ЭхоКГ. Спектр операций представлен в **табл. 2.**

Послеоперационное ведение

Всем пациентам в раннем послеоперационном периоде подключали аппарат временной ЭКС в режиме DDD 70 уд/мин. При ЧСС выше 60 уд/мин проводили инфузию амиодарона по внутреннему протоколу в зависимо-

Таблица 2. **Спектр операций**
Table 2. **Surgical procedures**

Вид операции	Количество, *n* (%)
Митрально-аортальное протезирование	9 (39)
Митрально-аортальное протезирование и трикуспидальная коррекция	14 (61)
Радиочастотная абляция	17 (74)
Криоабляция	6 (26)
Пластика ЛП	10 (44)

Таблица 3. **Характеристики операций**
Table 3. **Intraoperative data**

Параметр	Значение
Длительность операции, мин	265 [233; 307]
Длительность ИК, мин	135 [117; 162]
Длительность пережатия аорты, мин	112 [95; 128]
Кровопотеря, мл	700 [600; 850]
Кустодиол, *n* (%)	21 (91)
Кровяная кардиоплегия, *n* (%)	1 (4)
Кардиоплегия Del Nido, *n* (%)	1 (4)
Длительность ИВЛ, ч	6 [5; 14]
Пребывание в отделении интенсивной терапии, сут	1 [1; 2]
Пребывание в стационаре после операции, сут	9 [7; 10]

сти от массы тела пациента с целью сохранения синусового ритма с переводом в дальнейшем на пероральную форму препарата.

В случае рецидива ФП в раннем послеоперационном периоде также вводили амиодарон.

Результаты

Кардиотоническая и/или вазопрессорная поддержка потребовалась 10 (44%) пациентам. Средняя длительность пребывания в отделении реанимации составила 1 сут, длительность ИВЛ — 6 ч [5; 14]. Случаев имплантации постоянного ЭКС в госпитальном периоде не было. Пароксизмы ФП на госпитальном этапе зафиксированы у 15 (65%) пациентов, купированы амиодароном. Синусовый ритм на момент выписки отмечен у 17 (81%) больных, ФП — у 4 (17%). Среди пациентов с исходной пароксизмальной формой ФП синусовый ритм на момент выписки восстановлен в 5 (83%) из 6 случаев, с персистирующей формой ФП — в 3 (100%) из 3, с длительно персистирующей формой ФП — в 9 (75%) из 12. Средний послеоперационный койко-день составил 9 сут [7; 10] **(табл. 3)**.

В 1 случае на 4-е сутки после операции была проведена рестернотомия по поводу гемоперикарда после удаления эпикардиальных электродов. Послеоперационные госпитальные осложнения также включали синдром полиорганной недостаточности у 2 пациентов и по 1 наблюдению острого нарушения мозгового кровообращения и пневмонии.

Госпитальная (30-дневная) летальность составила 8,7% (2 пациента).

Первый случай — пациентка 76 лет с трехклапанным пороком сердца, легочной гипертензией 3 ст., многососудистым стентированием коронарных артерий в анамнезе, кальцинозом аортального и митрального клапанов, высоким риском оперативного лечения по шкале EuroSCORE II (10,4%). В послеоперационном периоде развился синдром полиорганной недостаточности, в составе которого преобладала сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность, что привело к летальному исходу на 21-е сутки.

Второй случай — пациентка 71 года с трехклапанным пороком сердца, длительно персистирующей формой ФП, недостаточностью кровообращения IV класса по NYHA, выраженными дегенеративными изменениями клапанного аппарата сердца, высоким риском оперативного лечения по шкале EuroSCORE II (16%). Ранний послеоперационный период осложнился синдромом полиорганной недостаточности. На 5-е сутки произошло желудочно-кишечное кровотечение, несмотря на проводимую противоязвенную терапию и отсутствие на предоперационном этапе эрозивно-язвенных дефектов.

Обсуждение

Процедура «лабиринт» подразумевает формирование серии разрезов в стенке предсердия для создания рубцовой ткани, блокирующей аномальную электрическую активность, вызывающую аритмию. С момента появления хирургической абляции по методике Cox в качестве стандартного метода лечения ФП [5—7] во многих исследованиях подчеркивались преимущества этой процедуры для пациентов, перенесших клапанные операции [8]. Эти преимущества включают повышение средне- и долгосрочной выживаемости и уменьшение вероятности рецидива ФП, инсульта, тромбоэмболических осложнений и других серьезных неблагоприятных кардиальных событий [9—11]. В нашем Центре все пациенты с клапанной патологией и ФП рассматриваются в отношении возможности выполнения процедуры Cox-Maze IV.

Решение о хирургической абляции одномоментно с коррекцией порока сердца при наличии показаний все еще подвергается сомнению. Среди хирургов существуют различные подходы к полноте абляции. Выбор тактики не только зависит от патофизиологии ФП, но и сопровождается необоснованными опасениями об увеличении количества осложнений и летальности, ассоциированных с одномоментным лечением пороков сердца и ФП. Однако, по сообщениям многих авторов, одномоментное лечение ФП посредством хирургической абляции не увеличивает операционные риски [12, 13]. Так, по данным исследования А.Ш. Ревишвили и соавт. [14], РЧА — эффективный метод лечения ФП у пациентов с митрально-аортальными пороками сердца. В качестве симультанной процедуры во время хирургической коррекции порока РЧА является действенным способом лечения хронической сердечной недостаточности у указанной категории пациентов. Изоляция ЛП и биатриальная изоляция позволяют достичь стабильных результатов в отдаленном периоде с отсутствием ФП в течение 5 лет после операции у 76,6%

пациентов. Тем не менее есть лишь ограниченное количество исследований, которые описывают результаты процедуры Cox-Maze IV у пациентов более тяжелой группы с митрально-аортальным пороком. В нашем исследовании количество осложнений было сопоставимым, а 2 случая летального исхода были связаны не с процедурой Cox-Maze IV, а с коморбидным фоном пациентов.

Другой известной проблемой является схема хирургической абляции с учетом источников энергии и полноты выполнения процедуры. По рекомендациям Американского общества торакальных хирургов (STS) пациентам с пороками митрального клапана, ФП и увеличенным ЛП показана биатриальная хирургическая абляция в связи с лучшими непосредственными и отдаленными результатами [15—17]. В нашем исследовании всем пациентам выполняли операцию Cox-Maze IV. В 17 случаях проводили РЧА, а в местах, недоступных биполярному зажиму, применяли монополярную абляцию под визуальным контролем. Влияние данного фактора на непосредственные и отдаленные результаты не до конца ясно и требует дальнейшего исследования. В 6 случаях использовали криоабляцию (линии криоабляции иллюстрированы на **рисунке**). Другие авторы также приводят различные модификации с незначительным изменением схемы линий и использованием РЧА. Так, по данным С.В. Исакова и соавт. [18], после модифицированной версии процедуры Cox-Maze IV 81,4% пациентов имели синусовый ритм на момент выписки, а летальность составила 2,8%. В настоящий момент при технической возможности мы стараемся проводить классическую процедуру Cox-Maze IV с использованием криоабляции вместо монополярной РЧА. На наш взгляд, комбинированная версия обладает большей эффективностью, хотя данный фактор требует дальнейшего изучения.

По данным А.В. Богачева-Прокофьева и соавт. [19], редукционная атриопластика ЛП при РЧА ФП и коррекции порока митрального клапана является эффективным хирургическим методом, обеспечивающим безопасность процедуры в сравнении с группой без атриопластики, однако редукция ЛП не влияет на свободу от рецидива ФП в отдаленном периоде. Мы согласны с утверждением, что при больших размерах ЛП требуется редукционная атриопластика, выбор метода пластики зависит от размера и индивидуальных анатомических особенностей пациента.

Есть опасения, что добавление операции Cox-Maze к коррекции пороков сердца увеличивает длительность операции, ИК и пережатия аорты, а также потенциально способствует увеличению количества осложнений и летальности. Однако применяемая нами техника позволяет несколько сократить время ИК и пережатия аорты, учитывая формирование части абляционных линий на работающем сердце или параллельном ИК. Также важным и недооцениваемым фактором является опыт хирурга. По сообщениям N. Ad и соавт. [20, 21], увеличение времени и сложности операции при добавлении процедуры Cox-Maze IV не увеличивает количество осложнений при условии достаточного хирургического опыта.

Вывод

Выполнение процедуры Cox-Maze IV одномоментно с митрально-аортальным протезированием безопасно, улучшает непосредственные результаты и способствует эффективному восстановлению и сохранению синусового ритма.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Iung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J*. 2003;24(13):1231-1243. https://doi.org/10.1016/s0195-668x(03)00201-x
2. Brodell GK, Cosgrove D, Schiavone W, et al. Cardiac rhythm and conduction disturbances in patients undergoing mitral valve surgery. *Cleve Clin J Med*. 1991;58(5):397-399. https://doi.org/10.3949/ccjm.58.5.397
3. Henn MC, Lancaster TS, Miller JR, et al. Late outcomes after the Cox maze IV procedure for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;150(5):1168-1176, 1178.e1-2. https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.07.102
4. January CT, Wann LS, Alpert JS, et al. ACC/AHA Task Force Members. 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2014;130(23):2071-2104. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000040
5. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, et al. Successful surgical treatment of atrial fibrillation. Review and clinical update. *JAMA*. 1991;266(14):1976-1980.
6. Wang CT, Zhang L, Qin T, et al. Cox-maze III procedure for atrial fibrillation during valve surgery: a single institution experience. *J Cardiothorac Surg*. 2020;15(1):111. https://doi.org/10.1186/s13019-020-01165-4
7. Ad N, Cox JL. The Maze procedure for the treatment of atrial fibrillation: a minimally invasive approach. *J Card Surg*. 2004;19(3):196-200. https://doi.org/10.1111/j.0886-0440.2004.4036_1.x
8. Geidel S, Lass M, Ostermeyer J. A 5-year clinical experience with bipolar radiofrequency ablation for permanent atrial fibrillation concomitant to coronary artery bypass grafting and aortic valve surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2008;7(5):777-780. https://doi.org/10.1510/icvts.2008.179622
9. Phan K, Xie A, Tian DH, et al. Systematic review and meta-analysis of surgical ablation for atrial fibrillation during mitral valve surgery. *Ann Cardiothorac Surg*. 2014;3(1):3-14. https://doi.org/10.3978/j.issn.2225-319X.2014.01.04
10. Zhou YX, Leobon B, Roux D, et al. Results of radiofrequency ablation for permanent atrial fibrillation in patients undergoing mitral valve surgery. *Acta Cardiol*. 2009;64(6):767-770. https://doi.org/10.2143/AC.64.6.2044741

11. Itoh A, Kobayashi J, Bando K, et al. The impact of mitral valve surgery combined with maze procedure. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;29(6):1030-1035. https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.03.028

12. Ad N, Holmes SD, Massimiano PS, et al. The effect of the Cox-maze procedure for atrial fibrillation concomitant to mitral and tricuspid valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;146(6):1426-1434. https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.08.013

13. von Oppell UO, Masani N, et al. Mitral valve surgery plus concomitant atrial fibrillation ablation is superior to mitral valve surgery alone with an intensive rhythm control strategy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* 2009;35(4):641-650. https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.12.042

14. Ревишвили А.Ш., Попов В.А., Аминов В.В. и др. Эффективность симультанного хирургического лечения фибрилляции предсердий при коррекции митрально-аортальных пороков сердца. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2022;64(4):388-398.
Revishvili ASh, Popov VA, Aminov VV, et al. Effectiveness of simultaneous surgical treatment for atrial fibrillation in management of combined mitral and aortic valve disease. *Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2022;64(4):388-398. (In Russ.). https://doi.org/10.24022/0236-2791-2022-64-4-388-398

15. von Oppell UO, Masani N, O'Callaghan P, et al. Mitral valve surgery plus concomitant atrial fibrillation ablation is superior to mitral valve surgery alone with an intensive rhythm control strategy. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009;35(4):641-650. https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.12.042

16. Enriquez A, Santangeli P, Zado E, et al. Postoperative atrial tachycardias follo wing mitral valve surgery: mechanisms and outcomes of catheter ablation. *Heart Rhythm*. 2016;14(4):520-526. https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.12.002

17. Musharbash FN, Schill MR, Sinn LA, et al. Performance of the Cox-maze IV procedure is associated with improved long-term survival in patients with atrial fibrillation undergo ing car diac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;155(1):159-170. https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.09.095

18. Исаков С.В., Багдасарян А.Ю., Гордеев М.Л. Операция MAZE IV: техника исполнения модифицированного варианта. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2017;10(5):12-15.
Isakov SV, Bagdasaryan AU, Gordeev ML. MAZE IV procedure: modification technique. *Kardiologia i serdechno-sosudistaya chirurgiya*. 2017;10(5):12-15. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/kardio201710512-15

19. Богачев-Прокофьев А.В., Железнев С.И., Овчаров М.А. и др. Хирургическая аблация фибрилляции предсердий с редукционной атриопластикой и без атриопластики у пациентов с митральными пороками сердца: проспективное рандомизированное исследование. *Сибирский медицинский журнал*. 2018;33(3):63-70.
Bogachev-Prokophiev AV, Zheleznev SI, Ovcharov MA, et al. Concomitant procedure of atrial ablation with and without left atrioplasty during surgical correction of mitral valve disease: prospective randomized trial. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2018;33(3):63-70. (In Russ.). https://doi.org/10.29001/2073-8552-2018-33-3-63-70

20. Ad N, Henry LL, Holmes SD, et al. The impact of surgical ablation for atrial fibrillation in high-risk patients. *Ann Thorac Surg*. 2012;93:1897-1903; discussion 903-904. https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.02.094

21. Ad N, Holmes SD, Pritchard G, et al. Association of operative risk with the outcome of concomitant Cox Maze procedure: a comparison of results across risk groups. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148:3027-3033. https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.05.039

Поступила 13.06.2024
Received 13.06.2024
Принята к печати 03.09.2024
Accepted 03.09.2024