Рубрика: хирургическая аритмология

© Л.А. БОКЕРИЯ, О.Л. БОКЕРИЯ, З.Ф. ФАТУЛАЕВ, И.Я. КЛИМЧУК,
М.Ю. МИРОНЕНКО, К.Э. ДИАСАМИДЗЕ, М.К. САНАКОЕВ, В.А. ШВАРЦ, 2020

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2020

УДК 616.125+616.126.42]-089

DOI: 10.15275/annaritm.2020.2.1

МЕТОДИКА ОПЕРАЦИИ «ЛАБИРИНТ ПБ» В ХИРУРГИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ, ОСЛОЖНЕННОЙ АРИТМОГЕННОЙ МИТРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Тип статьи: оригинальная статья

**Л.А. Бокерия, О.Л. Бокерия, З.Ф. Фатулаев, И.Я. Климчук, М.Ю. МIRONENKO,
К.Э. Диасамидзе, М.К. Санакоев, В.А. Шварц**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (президент – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Бокерия Лео Антонович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН и РАМН, президент,
orcid.org/0000-0002-6180-2619

Бокерия Ольга Леонидовна, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, гл. науч. сотр.,
orcid.org/0000-0002-7711-8520

Фатулаев Замик Фахрутдинович, канд. мед. наук, вед. науч. сотр., orcid.org/0000-0001-9279-0596

Климчук Игорь Ярославович, канд. мед. наук, мл. науч. сотр., orcid.org/0000-0003-2984-3311,
E-mail: klimchuk.igor.y@gmail.com

Мироненко Марина Юрьевна, канд. мед. наук, orcid.org/0000-0002-9209-9102

Диасамидзе Кахабер Энверович, доктор мед. наук, orcid.org/0000-0002-0691-3498

Санакоев Мераб Константинович, канд. мед. наук, orcid.org/0000-0002-1422-9733

Шварц Владимир Александрович, доктор мед. наук, науч. сотр., кардиолог,
orcid.org/0000-0002-8931-0376

Цель: сравнительный анализ непосредственных результатов течения госпитального периода операции «Лабиринт ПБ» в лечении фибрилляции предсердий (ФП), осложненной аритмогенной митральной недостаточностью.

Материал и методы. Ретроспективно были проанализированы истории болезни 310 пациентов, прооперированных в 2010–2017 гг. на базе отделения хирургического лечения интерактивной патологии (ОХЛИП). Этим пациентам было выполнено хирургическое лечение ФП на открытом сердце в модификации «Лабиринт ПБ» с использованием крио- и радиочастотной абляции в сочетании с аннулопластикой митрального клапана или без нее. Использована оригинальная методика, включающая в себя комбинацию разрез-шов и абляцию в левом и правом предсердиях в сочетании с пластикой атриовентрикулярных клапанов. Патент № 2017 120 391 от 03.06.2017. Для чистоты исследования из анализа исключены пациенты с врожденной патологией и ишемической патологией сердца, пациенты с миксоматозной дегенерацией митрального клапана, которым выполнялась многокомпонентная реконструкция. Пациенты были распределены по группам: в 1-й группе ($n = 67$) выполнялось хирургическое лечение ФП с пластикой трехстворчатого клапана (ТК) или без нее, во 2-й ($n = 243$) – хирургическое лечение ФП и пластика МК и ТК. Пациенты 1-й группы были несколько моложе больных из 2-й группы, однако остальные гендерные, антропометрические и анамнестические данные, а также наличие сопутствующей патологии были достоверно сопоставимы, что позволило нам сравнить течение операционного, раннего послеоперационного этапа, количество осложнений и результаты лечения.

Результаты. Госпитальная летальность составила в 1-й группе 1,5% ($n = 1$), во 2-й – 1,6% ($n = 4$), достоверно не различалась. Частота имплантаций постоянного водителя ритма составила 10,4% ($n = 7$) в 1-й группе и 12% ($n = 29$) – во 2-й. С учетом исходного синдрома слабости синусового узла достоверных различий в сравнении двух групп не выявлено. Сохранение синусового ритма во 2-й груп-

не достоверно отличалось от результатов 1-й группы (93% против 84%; $p < 0,001$). Область под ROC-кривой равна 0,7 (для модели увеличения левого предсердия), что указывает на вероятность аритмии после операции при размере левого предсердия 189 мл и более исходно.

Заключение. Операция «Лабиринт IIIB», которая используется при хирургии ФП, осложненной аритмогенной митральной и трикуспидальной недостаточностью, по результатам раннего послеоперационного периода, обладает высокой эффективностью в отношении восстановления синусового и предсердного ритма. Коррекция умеренной аритмогенной недостаточности митрального клапана влияет на непосредственные результаты операции, что является определяющей перспективой использования простой техники в сочетании с хирургическим лечением ФП. Диаметр фиброзного кольца митрального клапана более 35 мм без коррекции, как и объем левого предсердия более 189 мл, сопряжен с риском возврата аритмии после операции.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий; митральный клапан; аритмогенная митральная регургитация; операция «Лабиринт IIIB».

MAZE IIIB METHOD IN SURGERY FOR ATRIAL FIBRILLATION COMPLICATED BY ARRHYTHMOGENIC MITRAL REGURGITATION

L.A. Bockeria, O.L. Bockeria, Z.F. Fatulaev, I.Ya. Klimchuk, M.Yu. Mironenko,
K.E. Diasamidze, M.K. Sanakoev, V.A. Shvartz

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

Leo A. Bockeria, Dr. Med. Sc., Professor, Academician of RAS, President,
orcid.org/0000-0002-6180-2619

Ol'ga L. Bockeria, Dr. Med. Sc., Corresponding Member of RAS, Chief Researcher,
orcid.org/0000-0002-7711-8520

Zamik F. Fatulaev, Cand. Med. Sc., Leading Researcher, orcid.org/0000-0001-9279-0596

Igor' Ya. Klimchuk, Cand. Med. Sc., Junior Researcher, orcid.org/0000-0003-2984-3311,
E-mail: klimchuk.igor.y@gmail.com

Marina Yu. Mironenko, Cand. Med. Sc., orcid.org/0000-0002-9209-9102

Kakhaber E. Diasamidze, Dr. Med. Sc., orcid.org/0000-0002-0691-3498

Merab K. Sanakoev, Cand. Med. Sc., orcid.org/0000-0002-1422-9733

Vladimir A. Shvartz, Dr. Med. Sc., Researcher, Cardiologist, orcid.org/0000-0002-8931-0376

Objective. A comparative analysis of the immediate results, the course of the hospital period of operations "Maze IIIB" in the treatment of atrial fibrillation, complicated by arrhythmogenic mitral regurgitation.

Material and methods. Retrospectively, case histories of 310 patients who were operated on from one department to another between 2010 and 2017 were analyzed. These patients underwent surgical treatment atrial fibrillation of open heart in the modification of Maze III, using cryo-ablation and radiofrequency ablation with or without mitral valve annuloplasty. An original technique was used, which included a combination of incision and suture and ablation in the left and right atria, in combination with annuloplasty atrioventricular valves. Patent No. 2017 120 391 dated 06/03/17. For the purity of the study, patients with congenital pathology and coronary heart disease, patients with myxomatous mitral valve degeneration who underwent multi-component reconstruction were excluded from the analysis. Patient groups were identified as follows: patients who underwent surgical treatment of atrial fibrillation with or without tricuspid valve annuloplasty (group 1 – $n = 67$, group 2 – $n = 243$), where surgical treatment was performed for atrial fibrillation and annuloplasty of mitral and tricuspid valve. Patients of group 1 were slightly younger than patients of group 2, however, the remaining gender, anthropometric, anamnestic data, as well as the presence of concomitant pathology were significantly comparable, allowing us to compare the course of the surgical, early postoperative stage, the presence of complications and treatment results.

Results. Hospital mortality in group 1 was 1.5% ($n = 1$) and 1.6% ($n = 4$) in group 2, did not significantly differ. Implantations of pacemaker was 10.4% ($n = 7$) in the first group and 12% ($n = 29$), taking into account the sick sinus syndrome, there were no significant differences in comparing the two groups. Sinus rhythm retention in group 2 was significantly different from group 1 (93% versus 84%; $p < 0.001$). The area under the ROC curve is 0.7 (for the model of left atrial enlargement), which indicates the likelihood of arrhythmia after surgery when the size of the drug is equal to or more than 189 ml initially.

Conclusion. The Maze IIIB, which is used in surgery for atrial fibrillation complicated by arrhythmogenic mitral and tricuspid insufficiency, is highly effective in restoring sinus rhythm according to the results of the early postoperative period. Correction of moderate arrhythmogenic mitral valve insufficiency affects the immediate results of the operation, which is the determining prospect of using a simple technique in combination

with surgical treatment of atrial fibrillation. The diameter of the mitral valve of more than 35 mm without correction, as well as the volume of the left atrium of more than 189 ml, are associated with a risk of arrhythmia return after surgery.

Keywords: atrial fibrillation; mitral valve; arrhythmogenic mitral regurgitation; Maze IIIb.

Введение

В кардиохирургических стационарах фибрилляция предсердий (ФП) встречается у пациентов, перенесших операцию на митральном клапане (МК), более чем в 50% случаев [1, 2], у пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда, — в 18–30% [3–7], замену аортального клапана — в 14–50% случаев [8, 9].

Фибрилляция предсердий — наиболее распространенная аритмия у взрослых, тесно связанная со старением, ее наличие у лиц в возрасте 45–54 лет составляет до 1%, а у лиц старше 75 лет — до 8% [10]. Большинство людей с этим заболеванием не получают должного лечения, поэтому ФП связана почти с двукратным увеличением риска смертности. У пациентов с ФП резко увеличивается частота инсульта: до 1,5% случаев для людей в возрасте 50–59 лет и до 23,5% — 80–89 лет [11]. Лечение ФП представляет собой серьезное бремя для здравоохранения.

Восстановление и поддержание нормального синусового ритма остается одной из основных целей лечения этих пациентов. Одним из методов лечения является сочетание кардиоверсии и антиаритмических препаратов, тем не менее после года такого лечения только у 40–60% пациентов с ФП сохраняется регулярный ритм [12].

Само лечение может также иметь серьезные побочные эффекты и обычно должно продолжаться в течение всей жизни пациента. Но поддержание синусового ритма без использования антиаритмических препаратов связано с увеличением выживаемости [13]. Поэтому хирургическое лечение ФП является единственным видом лечения при неэффективности терапевтического подхода для восстановления и удержания синусового ритма.

Механизмы, лежащие в основе ФП, были предметом обширных исследований на протяжении многих лет, и существует единое мнение в отношении того, что заболевание, как и большинство сердечных аритмий, состоит из двух компонентов: тканевого субстрата и некоторых инициирующих электрических факторов или триггеров. Возможно, наиболее полное описание факторов ФП получено от Вейффелса с коллегами [14], которые впервые предположили,

что, чем дольше предсердие находится в состоянии фибрилляции, тем сложнее становится обратить это состояние вспять (то есть «фибрилляция предсердий порождает фибрилляцию предсердий»).

По мере прогрессирования ФП заболевание становится постоянным, и для ее прекращения необходима кардиоверсия. Давно признано, что продолжительность ФП является важным фактором, определяющим ее прогрессирование.

Хаотичные и быстрые сокращения сердца, конечно, не возникают спонтанно, и считается, что этиология заболевания тесно связана с постепенным и неизбежным увеличением фиброза в предсердиях, развивающимся с возрастом, что и предрасполагает сердце к ФП независимо от наличия сердечной недостаточности [15].

Аритмогенная кардиомиопатия

Термин «предсердная кардиомиопатия» стал предметом подробного консенсусного документа, подготовленного представителями Европейской ассоциации сердечного ритма, Общества сердечного ритма и других ученых в области кардиостимуляции и электрофизиологии. Были обсуждены аспекты определения, гистопатология, предсердная физиология, предсердная патология, влияние на возникновение аритмии, визуализацию, картирование и абляцию. Авторами критически рассматривалась клиническая значимость этой концепции [16].

Прогрессирующая природа ФП является основным препятствием для эффективного управления ритмом, повышения резистентности к терапии и риска рецидива аритмии после абляции или кардиоверсии. Существует множество доказательств, подтверждающих идею о том, что предсердная кардиомиопатия является важным фактором, способствующим прогрессированию ФП. Размер левого предсердия (ЛП), простой показатель структурного ремоделирования, был первым зарегистрированным эхокардиографическим (ЭхоКГ) показателем риска рецидива ФП после электрической кардиоверсии и остается широко распространенным прогностическим фактором. Результаты катетерной абляции ФП и долгосрочная частота рецидивов значительно связана с количеством фиброза и ремо-

делированием предсердий [17, 18]. Другие показатели структурного и функционального ремоделирования предсердий предсказывают прогрессирование и рецидив ФП после абляции [19, 20].

Таким образом, прогрессирующие предсердные кардиомиопатические изменения, вызванные множеством факторов, приводят к все более продолжительным эпизодам ФП и в итоге часто — к длительной стойкой аритмии; соответственно, предсердная кардиомиопатия является ключевым фактором, определяющим прогрессирование ФП.

Недавние исследования говорят о том, что ФП вызывает функциональную митральную регургитацию, обычно называемую функциональной предсердной или аритмогенной. Важная причина обратить на это внимание — это значимая (> 2+) или выраженная митральная регургитация у пациентов с ФП. Увеличение ЛП, связанное с ФП, вызывает дилатацию фиброзного кольца (ФК) МК, которая постепенно нарушает физиологичную позицию створок, что приводит к неадекватной коаптации и возникновению регургитации [21], происходит увеличение площади митрального кольца [22, 23].

Распространенность значимой митральной недостаточности составляет 8% у пациентов с ФП в течение 1–10 лет и 28% — у пациентов с одиночной ФП в течение более чем 10 лет [24]. Клапанная недостаточность, связанная с ФП, является важным клиническим состоянием, что подчеркивает необходимость повышения осведомленности врачей об этом.

Атриогенное (ФП-ассоциированное) ограничение подвижности створок митрального клапана

Увеличенное ЛП располагается за пределами приточного отдела левого желудочка (ЛЖ), находясь в анатомо-физиологической связи со структурами МК: задней створкой и ФК. По мере увеличения левого предсердия ФК МК вместе со структурами, интегрированными в него, увеличивается содружественно. При этом желудочковая поверхность задней митральной створки прижимается к базальным отделам ЛЖ так, что площадь ее поверхности, участвующая в коаптации, уменьшается, и это приводит к регургитации. Кроме того, увеличение ЛП смещает плоскость митрального кольца выше. Это увеличивает аннулопапиллярное расстояние, которое «привязывает» створки, тем самым снижая их подвижность.

Теория «привязывания» (ограничение в подвижности без органического поражения, атриогенный тетеринг створок МК) является основным механизмом, лежащим в основе функциональной предсердной или аритмогенной митральной недостаточности [25–27].

Трехмерная ЭхоКГ показала, что угол задней створки и площадь ФК имеют сильную корреляцию с тяжестью такой предсердной регургитации. Этот механизм называется аритмогенным, это означает, что основную роль в ремоделировании предсердия играет аритмия. Данное состояние кардинально отличается от хорошо известных механизмов, лежащих в основе митральной недостаточности, связанной с дилатацией и дисфункцией ЛЖ, которые наблюдаются у пациентов с ишемической кардиопатией [28]. Митральная недостаточность связана с развитием хронической сердечной недостаточности, ввиду этого является мишенью терапии кардиолога-клинициста. Пациентам с выраженной симптоматикой выполняется аннулопластика МК, ряд исследований показывают эффективность этого метода [29, 30]. Таким образом, хирургическое лечение таких больных требует особого внимания и обследования. Поиск наиболее эффективных методов лечения ФП является одной из ключевых задач современной сердечно-сосудистой хирургии.

Цель нашего исследования — проведение сравнительного анализа непосредственных результатов течения госпитального периода пациентов, оперированных по методике «Лабиринт ШБ» при лечении ФП, осложненной аритмогенной митральной недостаточностью.

Материал и методы

Клиническая характеристика больных

Исследовано 310 пациентов, оперированных в НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева в период с 2010 по 2017 гг. на базе отделения хирургического лечения интерактивной патологии (ОХЛИП). Этим пациентам выполнено хирургическое лечение ФП на открытом сердце в модификации «Лабиринт Ш» с использованием криоабляции и радиочастотной абляции в сочетании с коррекцией клапанной патологии сердца. Использована оригинальная методика, включающая в себя комбинацию разрез-шов и абляцию в левом и правом предсердиях в сочетании с пластикой атриовентрикулярных клапанов. Патент № 2017 120 391 от 03.06.2017, название: способ

одновременной хирургической коррекции ФП и патологии атриовентрикулярных клапанов; в стационаре операция носит название «Лабиринт ПБ». Демографические и клинические данные, предоперационные обследования получены ретроспективно из историй болезни пациентов.

Показания к операции устанавливались на основе клинических и хирургических критериев, согласно национальным клиническим рекомендациям. Всем 310 (100%) больным выполняли хирургическое лечение ФП. Для чистоты исследования из анализа исключены пациенты с врожденной патологией сердца и ишемической болезнью сердца (ИБС) и пациенты с мик-

соматозной дегенерацией МК, которым выполняли многокомпонентную реконструкцию МК. Группы пациентов выделены следующим образом: в 1-й группе (n = 67) выполнялось хирургическое лечение ФП с пластикой трехстворчатого клапана (ТК) или без нее, во 2-й (n = 243) – хирургическое лечение ФП и пластика МК и ТК.

Средний возраст пациентов составил 52 (48; 57) года в 1-й группе и 57 (50; 60) лет – во 2-й (p = 0,02), из которых 54 (81%) и 165 (68%) были мужчины (p = 0,14). В 1-й группе длительность анамнеза ФП составила 60 (48; 120) мес, во 2-й – 72 (48; 96) мес, данные статистически не различались (p = 0,9495). Большинство паци-

Таблица 1

Клиническая характеристика больных

Показатель	1-я группа Л/Л+ТК (n = 67)	2-я группа Л+МК+ТК (n = 243)	P
Мужчины, n (%)	54 (81)	165 (68)	0,1364
Возраст, лет, Me (Q1; Q3)	52 (48; 57)	57 (50; 60)	0,0200*
Масса тела, кг, M ± SD	86,46 ± 12,66	85,58 ± 12,08	0,5009
Индекс массы тела, M ± SD	28,13 ± 2,92	28,31 ± 3,58	0,8221
Форма ФП, n (%)			
пароксизмальная	15 (22)	39 (16)	0,3214
персистирующая	26 (39)	68 (28)	0,4677
длительно персистирующая	26 (39)	136 (56)	0,0316*
Стаж ФП, мес, Me (Q1; Q3)	60 (48; 120)	72 (48; 96)	0,9495
СССУ, n (%)	11 (17)	70 (29)	0,1630
Предшествующая РЧА, n (%)	13 (19)	55 (22)	0,0874
Предшествующая криоабляция, n (%)	8 (12)	7 (3)	0,4380
ТИА в анамнезе, n (%)	4 (6)	10 (4)	0,9865
Уровень креатинина, мкмоль/л, Me (Q1; Q3)	91 (81,5; 103,5)	89 (79; 101)	0,2750
Дисфункция щитовидной железы, n (%)	15 (23)	80 (33)	0,2533
Гипертоническая болезнь, n (%)	46 (68)	150 (62)	0,4754
Сахарный диабет, n (%)	4 (6)	19 (8)	0,8440
Начальный атеросклероз, n (%)	4 (6)	5 (2)	0,1899
Перенесенный миокардит, n (%)	0 (0)	11 (5)	0,5895
ХОБЛ, n (%)	4 (6)	14 (6)	0,3239
Антиаритмические препараты, n (%)			
класс III	15 (22)	48 (20)	0,2533
класс II	7 (11)	34 (14)	0,1588
класс IC	4 (6)	15 (6)	0,4168
СГ	0 (0)	10 (4)	0,0854
класс II + класс III	18 (27)	66 (27)	0,0854
класс II + класс IC	2 (3)	17 (7)	0,2533
класс II + СГ	0 (0)	5 (2)	0,2533
класс III + класс IC	21 (31)	48 (20)	<0,001*

Примечание: Л – операция «Лабиринт»; Л+ТК – «Лабиринт» + пластика трикуспидального клапана; Л+МК+ТК – «Лабиринт» + пластика митрального и трикуспидального клапанов; РЧА – радиочастотная абляция; СГ – сердечные гликозиды; СССУ – синдром слабости синусного узла; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких.

* p < 0,05 – различия статистически достоверны.

ентов представленных групп имели персистирующие формы ФП, во 2-й группе отмечено большее количество пациентов с длительно персистирующей ФП в сравнении с 1-й группой (56% против 39, $p=0,03$). Предшествующие транзиторные ишемические атаки отмечались у 4 (6%) пациентов в 1-й группе и у 10 (4%) – во 2-й, различий не наблюдалось. Предшествующая эндоваскулярная процедура радиочастотной абляции ФП отмечалась у 13 (19%) пациентов в 1-й группе и у 55 (22%) пациентов – во 2-й, данные достоверно не различались. Наличие синдрома слабости синусного узла (СССУ) на дооперационном этапе отмечено у 11 (17%) больных в 1-й группе и у 70 (29%) – во 2-й ($p=0,16$). Преоперационное обследование включало в себя электрофизиологическое исследование, по данным которого выявлялся СССУ. Немаловажным в клиническом течении аритмии и ее развитии являлось наличие фоновых заболеваний, таких как гипертоническая болезнь, заболевания щитовидной железы, сахарный диабет, перенесенный миокардит, однако данные в группах были сопоставимы. Хроническая обструктивная болезнь легких отмечена в 1-й группе у 4 (6%) пациентов, во 2-й – у 14 (6%) ($p=0,32$). Все исследуемые принимали антико-

агулянты на догоспитальном этапе, что касается приема антиаритмических препаратов, то в большинстве случаев они относились ко II и III классам антиаритмических препаратов, а также имели место их комбинации (табл. 1).

Пациенты 1-й группы были несколько моложе пациентов 2-й группы, однако остальные гендерные, антропометрические, анамнестические данные, а также наличие сопутствующей патологии были достоверно сопоставимы. Наличие сопоставимых данных двух групп позволило нам провести сравнение течения операционного, раннего послеоперационного этапа, наличия осложнений и результатов лечения.

Эхокардиография

Эхокардиографические данные пациентов 1-й группы («Лабиринт»/«Лабиринт»+ТК): конечный диастолический объем (КДО) 134 мл (119; 150), конечный систолический объем (КСО) 50 мл (43; 58), фракция выброса (ФВ) ЛЖ 61% (57; 66), недостаточность митрального клапана (НМК) II степени (1,5; 2), недостаточность трехстворчатого клапана (НТК) 1,5 степени (1,5; 2), ФК МК 37 мм (35; 39), ФК ТК 37 мм (36; 38) (табл. 2). Давление в легочной артерии составило 36 мм рт. ст. (30; 40). Количественные

Таблица 2

Данные эхокардиографии и компьютерной томографии

Параметр	1-я группа Л/Л+ТК (n = 67)	2-я группа Л+МК+ТК (n = 243)	P
КДО ЛЖ, мл, Ме (Q1; Q3)	134 (119; 150)	133 (113; 154)	0,9440
КСО ЛЖ, мл, Ме (Q1; Q3)	50 (43; 58)	52 (41; 64)	0,5779
ФВ ЛЖ, %, Ме (Q1; Q3)	61 (57; 66)	60 (55; 65)	0,1058
НМК, степень, Ме (Q1; Q3)	2 (1,5; 2)	2 (1,5; 2)	0,0544
ФК МК, мм, Ме (Q1; Q3)	37 (35; 39)	38 (36; 40)	0,0503
Давление в ЛА, мм рт. ст., Ме (Q1; Q3)	36 (30; 40)	38 (33; 44)	0,4187
НТК, степень, Ме (Q1; Q3)	1,5 (1,5; 2)	2 (2; 2)	<0,001*
ФК ТК, мм, Ме (Q1; Q3)	37 (36; 38)	38 (38; 41)	<0,001*
Количественные показатели митральной недостаточности			
vena contracta, мм, Ме (Q1; Q3)	5 (4; 6)	5,6 (4; 7)	0,08
MR Radius, см, $M \pm SD$	0,7 $\pm$ 0,16	0,9 $\pm$ 0,16	0,22
MR ERO, см ² , $M \pm SD$	0,33 $\pm$ 0,14	0,38 $\pm$ 0,11	0,17
MR Fraction, %, Ме (Q1; Q3)	28 (25; 36)	30,4 (28; 38)	0,38
Объем ЛП (по данным КТ), мл, Ме (Q1; Q3)	120 (92; 152)	135 (118; 160)	<0,001*

Примечание: Л – операция «Лабиринт»; Л+ТК – «Лабиринт» + пластика трикуспидального клапана; Л+МК+ТК – «Лабиринт» + пластика митрального и трикуспидального клапанов; КДО – конечный диастолический объем; КСО – конечный систолический объем; КТ – компьютерная томография; ЛА – легочная артерия; ЛП – левое предсердие; НМК – недостаточность митрального клапана; НТК – недостаточность трехстворчатого клапана; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; МК – митральный клапан; ТК – трехстворчатый клапан; ФК – фиброзное кольцо; MR ERO – площадь эффективного отверстия регургитации; MR Fraction – фракция митральной регургитации; MR Radius – радиус проксимальной струи регургитации; vena contracta – перешеек регургитации.

* $p < 0,05$ – различия статистически достоверны.

показатели митральной регургитации: фракция регургитации МК 28% (25; 36), *vena contracta* 5 мм (4; 6), ERO $0,33 \pm 0,14$ см², MR Radius $0,7 \pm 0,16$ см.

Данные ЭхоКГ больных 2-й группы («Лабиринт»+МК+ТК): КДО 133 мл (113; 154), КСО 52 мл (41; 64), ФВ 60 % (41; 64), НМК II степени (1,5; 2), НТК II степени (1,5; 2), ФК МК 38 мм (38; 40), ФК ТК 38 мм (38; 41). Давление в легочной артерии ЛА 38 мм рт. ст. (33; 44). Количественные показатели митральной регургитации: фракция регургитации МК 30,4% (28; 38), *vena contracta* 5,6 мм (4; 7), ERO $0,38 \pm 0,11$ см², MR Radius $0,9 \pm 0,16$ см.

Компьютерная томография

Объем ЛП представлен по данным компьютерной томографии сердца. Этот метод используется для топической диагностики анатомии легочных вен, их взаимного расположения, точного определения объема ЛП и визуализации ушка. Объем ЛП в 1-й группе составил 120 мл (92; 152), во 2-й — 135 мл (118; 160) (см. табл. 2).

Анестезиологическое обеспечение

У всех пациентов применялся комбинированный наркоз, включавший в себя гипноз (реланиум в дозе 0,3 мг/кг), анальгезию (фентанил 5 мг/кг/ч), миорелаксацию (ардуан 0,1 мг/кг), ингаляционную составляющую. С целью поддержания анестезии применялись галогеносодержащие анестетики изофлюран или севофлюран

ран 1,5–2,5 об.%, наркотические анальгетики (фентанил) в дозировке 5 мг/кг/ч. Миоплегия поддерживалась ардуаном (50% от интубационной дозы).

Оперативная техника

Операции проводятся в условиях комбинированного наркоза. Доступ к сердцу осуществляется через срединную стернотомию в условиях гипотермического искусственного кровообращения при раздельной канюляции полых вен и восходящей аорты. Автором и хирургом, выполнявшим все операции, включенные в исследование, является Л.А. Бокерия.

Во время выполнения кардиopleгии использовалась орошаемая радиочастотная или криоабляция. Изоляции подвергается поверхность, которая прилежит к устью нижней полых вен, и линия изоляции продолжается к латеральной стороне ТК. Далее изоляции подвергается основание ушка правого предсердия (ПП), затем линия следует по устью верхней полых вен до пограничного гребня. Таким образом изолируется зона типичного и атипичного трепетания сердца (рис. 1).

Доступ к МК осуществляется путем расширенного двухпредсердного доступа: разрез ПП осуществляется параллельно атриовентрикулярной борозде, после чего выполняется абляция, межпредсердная перегородка вскрывается между аортой и верхней полых веной (проксимально) и продлевается к коронарному синусу (дистально) (рис. 2).

Рис. 1. Хирургия ФП. Схема (а), интраоперационные фото (б–д):

а – правопредсердный этап, кардиopleгия, криоабляция/радиочастотная абляция; б–д – вскрыто правое предсердие, этап кардиopleгии; б – РЧА-изоляция ушка; в – РЧА-изоляция кавотрикуспидального перешейка; г, д – отсос расположен в устье коронарного синуса, 1-я криоабляция (г), 2-я криоабляция (д).

АВУ – атриовентрикулярный узел; Ао – аорта; ВПВ – верхняя полая вена; КС – коронарный синус; ЛА – легочная артерия; МПП – межпредсердная перегородка; НПВ – нижняя полая вена; ПЖ – правый желудочек; ПП – правое предсердие; ТК – трехстворчатый клапан

б

в

Рис. 2. Доступ к левому предсердию. Линия атриотомии указана пунктиром. Схема (а), интраоперационные фото (б, в):

Ао — аорта; ВПВ — верхняя полая вена; КС — коронарный синус; НПВ — нижняя полая вена; ОЯ — овальная ямка; ПП — правое предсердие; ТК — трехстворчатый клапан

В ЛП выполняется криовоздействие при помощи гибкого наконечника, моделируемого хирургом, таким образом, достигается наиболее плотное прилегание криозонда к эндокарду, что является определяющим в эффективности воздействия. Немаловажным условием является отсутствие крови в ЛП, что способствует быстрому охлаждению и поддержанию необходимой температуры для абляции. Первое воздействие проводится параллельно коронарному синусу вдоль задней митральной створки, доходя до дистального отдела коронарного синуса и пересекая его (линия коронарного синуса) — 1. Вторым воздействием осуществляется изоляция правых легочных вен единым блоком, соединяя изолирующую линию с разрезом межпредсердной перегородки и линией коронарного синуса с медиальной стороны — 2. Затем выполняют крио-

изоляцию левых легочных вен единым блоком, соединяя изолирующую линию с разрезом перегородки и линией коронарного синуса в латеральной стороне — 3. Таким образом достигается полная изоляция площадки легочных вен (рис. 3). Затем выполняют ревизию ушка ЛП путем его выворачивания в полость ЛП. Абляция основания ушка: по размеру ушка формируется петля криозонда, в которую проводится само ушко, и зонд устанавливается таким образом, что его прямая часть располагается в области начала коронарного синуса и соединяется с первой линией, также пересекая начало коронарного синуса, дублируя первое воздействие, что является необходимым условием успешности процедуры. Такое расположение принципиально для воздействия на наиболее труднодоступную зону для абляции — латерального митрального

б

в

г

д

Рис. 3. Криоабляция в левом предсердии. Схема (а), интраоперационные фото (б–д):

ВПВ — верхняя полая вена; КС — коронарный синус; ЛЛВ — левые легочные вены; ЛП — левое предсердие; МК — митральный клапан; НПВ — нижняя полая вена; ПЛВ — правые легочные вены; ТК — трехстворчатый клапан; 1, 2, 3, 4 — линии криоабляции, очередность их нанесения

перешейка — 4 (см. рис. 3). Криовоздействие осуществляется в течение 60 с при температуре от -60 до -90 °С.

При наличии трикуспидальной недостаточности выполняется ревизия правого атриовентрикулярного клапана, измерение его диаметра, осмотр створок и подклапанных структур. В подавляющем большинстве случаев трикуспидальная недостаточность обусловлена аннулодилатацией. При сохранном клапане проводится шовная аннулопластика. Шов ведут следующим образом: строго по ФК, начиная вдоль септальной створки отступая от атриовентрикулярного узла 1 см и доходя до коронарного синуса, используя 2 прокладки из гортекса в начале и в конце шва. Затем выполняется вторая линия шва этой нитью, отступая 2 мм от предыдущего, 3-я прокладка заканчивает шов в области комиссуры задней и передней створок. Для уменьшения размера расширенного ФК используется анатомический буж с размерами 26 и 28 мм в зависимости от индекса массы тела. Компетентность пластики проверяется нагнетанием холодного физиологического раствора в правый желудочек при пережатой легочной артерии (рис. 4).

Опишем методику шовной аннулопластики МК (рис. 5). Шов накладывается строго по ФК, первый вкол шва начинается на 1 см выше зад-

немедиальной комиссуры по передней створке, двигаться необходимо строго по ФК, спускаясь вниз к задней створке, далее к переднелатеральной комиссуре, заходя на 1 см выше последней к передней створке, шов заканчивается наложением прокладки из гортекса в области левого фиброзного треугольника. Вторая линия шва выполняется отступая на 2 мм от первого и заканчивается в области ФК задней створки МК в зоне медиальной комиссуры с наложением прокладки из гортекса, такое расположение обеспечивает хирургу удобную позицию для затягивания шва. Для уменьшения размера расширенного ФК используется анатомический буж с размерами 26 и 28 мм. Компетентность пластики проверяется нагнетанием холодного кардиоплегического раствора в левый желудочек через левый атриовентрикулярный клапан при пережатой аорте или производится наложение ЛЖ под давлением через кардиоплегическую канюлю, установленную в аорте (см. рис. 5).

Затем двурядным швом выполняют ушивание межпредсердной перегородки, при восстановлении целостности левых отделов выполняется наружная перевязка ушка ЛП под контролем зрения лавсановой нитью (рис. 6).

Далее осуществляется ушивание правых отделов. Проводится заполнение камер сердца

Рис. 4. Коррекция атриовентрикулярных клапанов и перевязка ушка левого предсердия. Схемы (а, б), интраоперационные фото (в—е): аннулопластика трехстворчатого клапана. Стрелками указана линия швов.

АВУ — атриовентрикулярный узел; КС — коронарный синус; ТК — трехстворчатый клапан

Рис. 5. Аннулопластика митрального клапана. Схемы (а, б), интраоперационные фото (в–г).

Ао – аорта; КС – коронарный синус; МК – митральный клапан; ТК – трехстворчатый клапан

Рис. 6. Перевязка ушка ЛП. Вид снаружи и со стороны ЛП, ЭхоКГ после перевязки. Схема (а), интраоперационные фото (б–г):

Ао – аорта; ЛА – легочная артерия; ОВ – огибающая ветвь левой коронарной артерии; left atrium – левое предсердие; LAA – left atrium appendage – ушко левого предсердия; left ventricle – левый желудочек

с профилактикой воздушной эмболии. Профилактика воздушной эмболии выполняется иглой Дюффо как в правом, так и в левом желудочках в бессосудистой зоне.

Статистический анализ

Данные, полученные в ходе исследования, проверялись на нормальность распределения количественных и качественных значений (критерий Шапиро–Уилка). Исследуемые закономерности обработаны методами параметрической и непараметрической статистики. Данные представлены в виде $M \pm SD$ (нормальное распределение значений) или медианы – Me (Q1; Q3) при распределении значений, отличном от нормального.

При сравнении двух независимых выборок использовали непараметрический критерий Манна–Уитни для количественных данных и точный критерий Фишера для качественных данных.

Для определения эффективных диагностических точек отсечения количественных признаков исследуемых показателей применяли ROC-анализ.

Использовались следующие программы: Microsoft Excel, Statistica StatSoft, MedCalc Software Ltd.

Результаты

Время искусственного кровообращения (ИК) в 1-й группе составило 122 мин (105; 143), пережатия аорты – 65 мин (58; 75), во 2-й группе –

135 (120; 149) и 73 мин (65; 80) соответственно. Статистических различий в длительности искусственной вентиляции легких (ИВЛ) при сравнении двух групп не получено, однако длительность инотропной поддержки различалась: в 1-й группе отмечено более длительное использование кардиотоников. Частота возникновения сердечной недостаточности и уровень лактата (молочной кислоты) в 1-й группе достоверно выше. Частота развития других послеоперационных осложнений в группах не различалась. Госпитальная летальность составила в 1-й группе 1,5% (n = 1), во 2-й – 1,6% (n = 4), достоверно не различалась. Причинами летальности в 1-й группе явились комбинация острой сердечной и дыхательной недостаточности; во 2-й группе – 2 случая острой сердечной недостаточности и 1 случай дыхательной недостаточности, 1 случай полиорганной недостаточности в результате гемической гипоксии на фоне послеоперационного кровотечения. Число имплантаций постоянного водителя ритма, кардиостимулятора – 7 (10,4%) в 1-й группе, 29 (12%) – во 2-й, с учетом исходного СССУ, достоверных различий при сравнении двух групп не выявлено. Сохранение синусового ритма в 1-й и 2-й группах до-

стоверно различалось (93% против 84, $p < 0,001$). Повторная катетерная абляция послеоперационного симптомного трепетания в 1-й группе выполнена в 12 (18%) случаях, во 2-й – в 34 (14%), $p = 0,1348$ (табл. 3).

К послеоперационным осложнениям, помимо сердечной и дыхательной недостаточности, относятся кровотечение, медиастинит, неврологические нарушения и другие, которые не превышали 2% и значимо не различались в группах.

При анализе ЭхоКГ-показателей отмечены достоверные различия между группами в послеоперационных значениях КДО и КСО (табл. 4). ФВ ЛЖ во 2-й группе составила 59% (55; 62) против 60% (55; 65) 1-й группы, $p < 0,001$; степень митральной недостаточности достоверно уменьшилась после операции во 2-й группе: 1-я группа – 1,5 (1; 2), 2-я – 1 (0; 1), $p < 0,001$. Диаметр ФК также достоверно уменьшился после операции и различался по группам: 1-я группа – 38 мм (36; 40), 2-я – 32 мм (31; 33), $p < 0,001$, при этом ФК МК в 1-й группе не изменилось в сравнении с исходным 37 мм (36; 38), $p = 0,1286$. Показатели, характеризующие митральную регургитацию, количественно достоверно уменьшились во 2-й группе, а в 1-й группе, напротив, досто-

Таблица 3

Непосредственные результаты

Показатель	1-я группа Л/Л+ТК (n = 67)	2-я группа Л+МК+ТК (n = 243)	p
Время ИК, мин, Ме (Q1; Q3)	122 (105; 143)	135 (120; 149)	0,0036***
Время пережатия аорты, мин, Ме (Q1; Q3)	65 (58; 75)	73 (65; 80)	<0,001***
Длительность ИВЛ, ч, Ме (Q1; Q3)	17 (12; 21)	17 (12; 22)	0,0595
Длительность тонической поддержки, ч, Ме (Q1; Q3)	72 (48; 120)	72 (48; 108)	<0,001***
Лактат п/о, ммоль/л, Ме (Q1; Q3)	2,4 (1,7; 3,4)	2,2 (1,7; 3,1)	<0,001***
ОРИТ, дней, Ме (Q1; Q3)	1 (1; 2)	1 (1; 2)	0,4387
Осложнения, n (%)			
кровотечение	1 (1,5)	4 (1,7)	0,4934
медиастинит	1 (1,5)	4 (1,7)	0,4904
сердечная недостаточность	5 (7,5)	11 (4,5)	<0,001***
дыхательная недостаточность	13 (19)	17 (7)	0,0990
неврологические нарушения	1 (1,5)	4 (1,7)	0,4694
полиорганная недостаточность	0 (0)	7 (3)	0,3872
Стационар, дней, Ме (Q1; Q3)	14 (10; 17)	12 (10; 17)	0,0539
Госпитальная летальность, n (%)	1 (1,5)	4 (1,7)	0,6075
Синусовый ритм, n (%)	56 (84)	226 (93)	<0,001***
Кардиостимулятор*, n (%)	7 (10,4)	29 (12)	0,6302
Повторная РЧА**, n (%)	12 (18)	34 (14)	0,1348

* – частота имплантации электрокардиостимулятора с учетом исходного синдрома слабости синусового узла.

** – повторная эндоваскулярная радиочастотная абляция симптомного трепетания предсердий (в период использования монополярной абляции в правом предсердии).

*** $p < 0,05$ – различия статистически достоверны.

Таблица 4

Послеоперационная эхокардиография

Показатель	1-я группа Л/Л+ТК (n = 67)	2-я группа Л+МК+ТК (n = 243)	p
КДО ЛЖ, М ± SD	133±26	125±23	<0,001*
КСО ЛЖ, Ме (Q1; Q3)	52 (41; 64)	53 (55; 62)	<0,001*
ФВ, Ме (Q1; Q3)	60 (55; 65)	59 (55; 62)	<0,001*
НМК, Ме (Q1; Q3)	1,5 (1; 2)	1 (0; 1)	<0,001*
ФК МК, Ме (Q1; Q3)	38 (36; 40)	32 (31; 33)	<0,001*
Количественные показатели митральной недостаточности			
vena contracta, мм, Ме (Q1; Q3)	5 (4,4; 6)	3,3 (2,8; 4,7)	0,0027*
MR Radius, см ² , М ± SD	0,7 ± 0,16	0,3 ± 0,03	<0,001*
MR ERO, см ² , Ме (Q1; Q3)	0,31 (0,23; 0,38)	0,13 (0,08; 0,23)	<0,001*
MR Fraction, %, Ме (Q1; Q3)	28 (25; 36)	12 (8; 17)	<0,001*

Примечание: КДО — конечный диастолический объем; КСО — конечный систолический объем; НМК — недостаточность митрального клапана; vena contracta — перешеек регургитации; MR Radius — радиус проксимальной струи регургитации; MR ERO — площадь эффективного отверстия регургитации; MR Fraction — фракция митральной регургитации.

* p < 0,05 — различия статистически достоверны.

верно значимого уменьшения показателей митральной регургитации не наблюдалось.

Для выявления эффективных диагностических точек отсечения исследуемых показателей (наличие/отсутствие синусового ритма после операции) использован ROC-анализ (Receiver Operating Characteristic — функциональные характеристики): объем ЛП ≤ 189 мл, AUC (area under the curve — площадь под кривой) 0,677 (0,13–0,736) 95% доверительный интервал (ДИ), чувствительность 86,3 и специфичность 52,5 (p = 0,0008); диаметр ФК МК ≤ 35, AUC 0,616

(0,550–0,678) 95% ДИ, чувствительность 21,3 и специфичность 95,0 (p = 0,0148); давление в легочной артерии ≤ 44, AUC 0,710 (0,600–0,805) 95% ДИ, чувствительность 58,3 и специфичность 78,3 (p = 0,0012) (рис. 7, табл. 5).

Послеоперационная терапия

Послеоперационное ведение пациентов было таким же, как и у других пациентов кардиохирургического стационара. Препаратом выбора медикаментозной кардиоверсии и ведения раннего послеоперационного периода является

Таблица 5

Наличие/отсутствие синусового ритма после операции

Параметр	Критерий	AUC (ДИ)	Чувствительность	Специфичность	p
Стаж ФП, мес	>72	0,588 (0,523–0,652)	43,1	75,0	0,1050
Объем ЛП, мл	≤189	0,677 (0,613–0,736)	86,3	52,5	0,0008*
КДО ЛЖ, мл	>105	0,572 (0,506–0,636)	35,0	85,9	0,1903
КСО ЛЖ, мл	>35	0,568 (0,502–0,632)	27,5	90,4	0,2179
ФК МК, мм	≤35	0,616 (0,550–0,678)	21,3	95,0	0,0148*
Давление в ЛА, мм рт. ст.	≤44	0,710 (0,600–0,805)	58,3	78,3	0,0012*
ФК ТК, мм	<42	0,476 (0,411–0,542)	88,8	20,0	0,6747
Время ИК, мин	≤148	0,595 (0,530–0,658)	74,6	47,5	0,0615
Время пережатия аорты, мин	≤70	0,539 (0,473–0,604)	46,7	70,0	0,4298
Длительность ИВЛ, ч	≤120	0,611 (0,546–0,674)	94,4	27,5	0,0357*
Кардиотоники, ч	≤168	0,558 (0,539–0,667)	91,4	30,0	0,6060
Лактат п/о, ммоль/л	>2,8	0,662 (0,447–0,627)	86,3	52,2	0,0024*

Примечание: ДИ — доверительный интервал; AUC (area under the curve) — площадь под кривой; ROC-анализ (receiver operating characteristic — функциональные характеристики) — использован для выявления наличия/отсутствия синусового ритма после операции.

* p < 0,05 — различия статистически достоверны.

амиодарон. Амиодарон вводили всем пациентам, за исключением больных, у которых наблюдалась брадикардия (частота сердечных сокращений менее 60 уд/мин).

Обсуждение

Пациенты 1-й группы были несколько моложе пациентов 2-й группы, однако остальные гендерные, антропометрические, анамнестические данные, а также наличие сопутствующей патологии были достоверно сопоставимы (см. табл. 1). Наличие сопоставимых данных двух групп позволило нам провести сравнение течения операционного, раннего послеоперационного этапа, наличия осложнений и результатов лечения.

Группы были сопоставимы по показателям митральной недостаточности и объемам ЛЖ, ФВ также достоверно не различалась, что позволило нам выдвинуть и подтвердить гипотезу о необходимости коррекции умеренной митральной недостаточности, возникающей при remodelировании ЛП. Следует отметить, что в 1-й группе достоверного уменьшения митральной регургитации, а точнее ее количественных показателей, отмечено не было, лишь в 13 (19,4%) случаях имело место уменьшение степени митральной недостаточности.

Достоверная разница наблюдалась в размере ФК ТК и его недостаточности: во 2-й группе данные показатели были более выражены (см. табл. 2). Объем ЛП в 1-й группе был значительно меньше и составил 120 мл (92; 152), во 2-й группе — 135 мл (118; 160), $p < 0,001$ (см. табл. 2).

На ИК и пережатие аорты во 2-й группе было затрачено достоверно больше времени, чем в 1-й группе, что логично, так как во 2-й группе выполнялась и аннулопластика МК. Увеличение продолжительности кардиотонической поддержки в 1-й группе также подтверждает гипотезу о гемодинамической значимости умеренной митральной недостаточности в послеоперационном периоде (см. табл. 3).

Шовная аннулопластика является эффективным методом устранения митральной недостаточности, вызванной аннулодилатацией у пациентов с увеличенными размерами левых отделов сердца и ФП. При использовании анатомических бужей для аннулопластики диаметром 28 и 26 мм мы получили диаметр ФК 32 мм (31; 33). Это объясняется динамической структурой сердца и выбранной методикой уменьшения диаметра МК путем завязывания нити на буже с использованием синтетической монофиламент-

ной нити, которая обладает необходимым качеством линейного растяжения (см. табл. 4).

Как альтернативная техника митральная шовная пластика успешно применяется при функциональной, дегенеративной и ишемической митральной недостаточности. Описаны различные техники швной аннулопластики, используется различный шовный материал: полипропилен, ПТФЕ, полиэстер. Эффективность швной пластики с использованием нитей из полиэстера была проанализирована среди 222 пациентов с дегенеративной МР. Тридцатидневная госпитальная летальность составила 3,1% [31]. Важно отметить, что все летальные случаи в нашем исследовании произошли в первые 2 года использования методики, в последующие 5 лет летальность у этой категории больных отсутствовала.

Устранение только ФП не приводит к обратному remodelированию и уменьшению митральной регургитации. Фактом, косвенно указывающим на регресс недостаточности на МК во 2-й группе, является умеренное снижение ФВ ЛЖ после операции.

Частота сохранения правильного предсердного/синусового ритма во 2-й группе (93%) была достоверно выше: в 1-й группе — 84%, $p < 0,001$. Полученные нами данные подтверждают имеющийся подход нашей клиники к хирургии ФП и аритмогенной недостаточности МК. Опасения относительно безопасности хирургической процедуры разрез—шов и продолжительности ИК были развеяны путем разработки альтернативных методов источников энергии, и исследования подтверждают безопасность их применения [1, 32].

Одним из важных послеоперационных событий является имплантация постоянного водителя ритма. По нашим данным, процент имплантации постоянного водителя ритма, кардиостимулятора, составил 10–12 при исходной верификации СССУ 17–29% (см. табл. 3). Исследование, посвященное частоте имплантации постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС) после изолированных операций на МК и в сочетании с аблацией ФП с участием 243 пациентов показало, что в группе больных, перенесших только хирургию МК, частота имплантации ЭКС составила 7,7%, а в группе левопредсердного «Лабиринта» — 16,1%, в то время как у пациентов, перенесших операцию по коррекции порока МК и биатриальный «Лабиринт», — 25% [33]. В исследовании, включавшем в себя 340 пациентов, оценивалась частота имплантации ЭКС

после изолированного «Лабиринта IV» в сочетании с аортокоронарным шунтированием и коррекцией клапанной патологии (замена аортального клапана, МК). Было показано, что изолированная процедура приводит к имплантации ЭКС в 5% случаев в течение 1 мес и в 6% случаев — в течение первого года, в то время как сочетанные операции — в 11 и 16% соответственно; дисфункция синусового узла имеет место у 79% общей популяции и 88% группы изолированного «Лабиринта IV», однако единственным фактором, влияющим на частоту имплантации ЭКС, оказался возраст пациентов [34].

Модель области под ROC-кривой равнялась 0,616 (для модели увеличения диаметра ФК МК), что указывает на вероятность отсутствия синусового ритма после операции при размере

ФК МК более 35 мм исходно, без коррекции (см. рис. 7, а); область под кривой ROC равна 0,677 (для модели увеличения ЛП), что указывает на низкую вероятность удержания синусового ритма после операции при размере ЛП 189 мл и более исходно (см. рис. 7, б); область под кривой ROC равна 0,710 (для модели увеличения давления в легочной артерии), что указывает на низкую вероятность удержания синусового ритма после операции при давлении в легочной артерии 44 мм рт. ст. и более исходно до коррекции (см. рис. 7, в).

Также к рискам развития аритмии после хирургического устранения ФП относятся риски, которые ассоциированы с отеком миокарда

Рис. 7. Кривые ROC: наличие/отсутствие синусового ритма после операции, графическое изображение к таблице 5:

а — диаметр митрального клапана. Область под кривой ROC равна 0,616 для дискриминации модели увеличения диаметра ФК МК; б — объем левого предсердия, мл. Область под кривой ROC равна 0,677 для дискриминации модели увеличения левого предсердия; в — давление в легочной артерии. Область под кривой ROC равна 0,710 для дискриминации модели увеличения давления в легочной артерии; г — вентиляция легких, ч. Область под кривой ROC равна 0,611 для дискриминации модели увеличения длительности вентиляции легких

в зоне аблации, сама операция в условиях кардиоплегии и т. д. Инотропные препараты также имеют проаритмогенный эффект.

Монополярная радиочастотная аблация в ПП показала низкую эффективность, что потребовало повторных эндоваскулярных процедур в течение первых 30 дней после операции по причине симптомного трепетания предсердия в 14–18% случаев (см. табл. 3). После этого нами стала использоваться только криоаблация как в ЛП, так и в ПП.

В раннем послеоперационном периоде у исследуемых больных не наблюдалось нарушений мозгового кровообращения, что отражает эффективность окклюзии ушка ЛП и подобранную антикоагулянтную терапию. Как показывают исследования, качество жизни пациентов после хирургического лечения положительно коррелирует с эффективностью лечения [35].

Важное значение имеет трактовка диагноза пациента при выборе метода лечения. При хронических формах ФП, как показывают недавние исследования, хирург может воздержаться от аблации при больших индексированных размерах ЛП ввиду низкой вероятности восстановления ритма сердца [36, 37].

Заключение

Операция «Лабиринт ПБ», которая используется при хирургии ФП, осложненной аритмогенной митральной и трикуспидальной недостаточностью, показывает высокую эффективность в отношении восстановления синусового и предсердного ритма, по результатам раннего послеоперационного периода. Коррекция умеренной аритмогенной недостаточности МК влияет на непосредственные результаты операции, что является определяющей перспективой использования простой техники в сочетании с хирургическим лечением ФП. Данные в отношении кардиостимуляции при брадикардии после хирургического лечения ФП сопоставимы с данными мировой литературы. Использование монополярной аблации в ПП сопряжено с повторными катетерными аблациями. Диаметр ФК МК более 35 мм без коррекции, как и объем ЛП более 189 мл сопряжены с риском аритмии после операции. Выявление предикторов рецидива и ключевых точек эффективности в отдаленном периоде является одной из наиболее важных задач в хирургии ФП, и их определение требует дальнейшего накопления данных и более длительного периода наблюдения.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список [References]

1. Gillinov A.M., Gelijns A.C., Parides M.K., DeRose J.J., Jr. et al. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery. *N. Engl. J. Med.* 2015; 372 (15): 1399–409. DOI: 10.1056/NEJMoa1500528
2. 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 (4): 863–9.
3. Nazeri A., Razavi M., Elayda M.A., Lee V.V., Massumi A., Wilson J.M. Race/ethnicity and the incidence of new-onset atrial fibrillation after isolated coronary artery bypass surgery. *Heart Rhythm.* 2010; 7 (10): 1458–63. DOI: 10.1016/j.hrthm.2010.06.037
4. El-Chami M.F., Kilgo P., Thourani V., Lattouf O.M., Delurgio D.B., Guyton R.A., Leon A.R., Puskas J.D. New-onset atrial fibrillation predicts long-term mortality after coronary artery bypass graft. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010; 55 (13): 1370–6. DOI: 10.1016/j.jacc.2009.10.058
5. Luo W., Huaibin W., Wenjun Z., Jie T., Xiaokang O., Zi W., Yujian M. Predictors of postoperative atrial fibrillation after isolated on-pump coronary artery bypass grafting in patients ≥60 years old. *Heart Surg. Forum.* 2017; 20 (1): E038–42. DOI: 10.1532/hsf.1583
6. Perrier S., Meyer N., Hoang Minh T., Announe T., Bentz J., Billaud P., Mommerot A., Mazzucotelli J.P., Kindo M. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: a bayesian analysis. *Ann. Thorac. Surg.* 2017; 103 (1): 92–7. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.05.115
7. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Канаметов Т.Н., Шварц В.А. Рандомизированное исследование эпикардального применения гидрогеля с амиодароном для профилактики послеоперационной фибрилляции предсердий у пациентов после аортокоронарного шунтирования. *Анналы аритмологии.* 2018; 15 (4): 196–203. DOI: 10.15275/annaritm.2018.4.1 [Bockeria L.A., Bockeria O.L., Kanametov T.N., Schwartz V.A. A randomized study of the epicardial use of hydrogel with amiodarone for the prevention of postoperative atrial fibrillation in patients after coronary artery bypass grafting. *Annals of Arrhythmology.* 2018; 15 (4): 196–203. DOI: 10.15275/annaritm.2018.4.1 (in Russ.).]
8. Kalra R., Patel N., Doshi R., Arora G., Arora P. Evaluation of the incidence of new-onset atrial fibrillation after aortic valve replacement. *JAMA Intern Med.* 2019; 179 (8): 1122–30. DOI: 10.1001/jamainternmed.2019.0205
9. Axtell A.L., Moonsamy P., Melnitchouk S., Tolis G., Jassar A.S., D'Alessandro D.A., Villavicencio M.A., Cameron D.E., Sundt T.M., 3rd. Preoperative predictors of new-onset prolonged atrial fibrillation after surgical aortic valve replacement. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2019; 159 (4): 1407–14. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.04.077
10. Davis R.C., Hobbs F.D., Kenkre J.E., Roalfe A.K., Ilès R., Lip G.Y. et al. Prevalence of atrial fibrillation in the general population and in high-risk groups: the ECHOES study. *Europace.* 2012; 14 (11): 1553–9.
11. Kannel W., Wolf P., Benjamin E., Levy D. Prevalence, incidence, prognosis, and predisposing conditions for atrial fibrillation: population-based estimates. *Am. J. Cardiol.* 1998; 82 (7): 2N–9N. DOI: 10.1016/s0002-9149(98)00583-9
12. Van Gelder I.C., Crijns H.J.G.M., Tieleman R.G. et al. Chronic atrial fibrillation: success of serial cardioversion therapy and safety of oral anticoagulation. *Arch. Intern. Med.* 1996; 156 (22): 2585–92. DOI: 10.1001/archinte.1996.00440210109011
13. Relationships between sinus rhythm, treatment, and survival in the atrial fibrillation follow-up investigation of rhythm management (AFFIRM) Study. *Circulation.* 2004; 109 (12): 1509–13. DOI: 10.1161/01.cir.0000121736.16643.11
14. Wijffels M.C., Kirchhof C.J., Dorland R., Allessie M.A. Atrial fibrillation begets atrial fibrillation. A study in awake chronically instrumented goats. *Circulation.* 1995; 92 (7): 1954–68.
15. Cha T.J., Ehrlich J.R., Zhang L., Shi Y.F., Tardif J.C., Leung T.K., Nattel S. Dissociation between ionic remodeling and ability to

- sustain atrial fibrillation during recovery from experimental congestive heart failure. *Circulation*. 2004; 109 (3): 412–8.
16. Guichard J.B., Nattel S. Atrial cardiomyopathy: a useful notion in cardiac disease management or a passing fad? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2017; 70 (6): 756–65. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.06.033
 17. Mahnkopf C., Badger T.J., Burgon N.S. et al. Evaluation of the left atrial substrate in patients with lone atrial fibrillation using delayed-enhanced MRI: implications for disease progression and response to catheter ablation. *Heart Rhythm*. 2010; 7: 1475–81.
 18. Marrouche N.F., Wilber D., Hindricks G. et al. Association of atrial tissue fibrosis identified by delayed enhancement MRI and atrial fibrillation catheter ablation: the DECAAF study. *JAMA*. 2014; 311: 498–506.
 19. Yagishita A., Sparano D., Cakulev I. et al. Identification and electrophysiological characterization of early left atrial structural remodeling as a predictor for atrial fibrillation recurrence after pulmonary vein isolation. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2017; 28: 642–50.
 20. Sardana M., Ogunsua A.A., Spring M. et al. Association of left atrial function index with late atrial fibrillation recurrence after catheter ablation. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2016; 27: 1411–9.
 21. Gertz Z.M., Raina A., Saghy L., Zado E.S., Callans D.J., Marchlinski F.E. et al. Evidence of atrial functional mitral regurgitation due to atrial fibrillation: reversal with arrhythmia control. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011; 58: 1373–81.
 22. Kagiya N., Hayashida A., Toki M., Fukuda S., Ohara M., Hirohata A. et al. Insufficient leaflet remodeling in patients with atrial fibrillation. Association with the severity of mitral regurgitation. *Circ. Cardiovasc. Imaging*. 2017; 10. DOI: 10.1161/CIRCIMAGING.116.005451
 23. Kim D.H., Heo R., Handschumacher M.D., Lee S., Choi Y.S., Kim K.R. et al. Mitral valve adaptation to isolated annular dilation: insights into the mechanism of atrial functional mitral regurgitation. *JACC. Cardiovasc. Imaging*. 2017; 12: 665–77. DOI: 10.1016/j.jcmg.2017.09.013
 24. Abe Y., Akamatsu K., Ito K. et al. Prevalence and prognostic significance of functional mitral and tricuspid regurgitation despite preserved left ventricular ejection fraction in atrial fibrillation patients. *Circ J*. 2018; 82: 1451–8.
 25. Silbinger J.J. Does left atrial enlargement contribute to mitral leaflet tethering in patients with functional mitral regurgitation? Proposed role of atrioventricular leaflet tethering. *J. Heart Valve. Dis.* 2014; 23: 385–6.
 26. Yamano T., Furukawa K., Matoba S. “Hamstring” leaflet now demonstrated to be a determinant of functional mitral regurgitation in patients with atrial fibrillation. *Circ. J*. 2016; 80: 2098–9.
 27. Machino-Ohtsuka T., Seo Y., Ishizu T., Sato K., Sugano A., Yamamoto M. et al. Novel mechanistic insights into atrial functional mitral regurgitation—3-dimensional echocardiographic study. *Circ. J*. 2016; 80: 2240–8.
 28. Otsuji Y., Kumanohoso T., Yoshifuku S., Matsukida K., Koriyama C., Kisanuki A. et al. Isolated annular dilation does not usually cause important functional mitral regurgitation: comparison between patients with lone atrial fibrillation and those with idiopathic or ischemic cardiomyopathy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39: 1651–6.
 29. Vohra H.A., Whistance R.N., Magan A., Sadeque S.A., Livesey S.A. Mitral valve repair for severe mitral regurgitation secondary to lone atrial fibrillation. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 42: 634–7.
 30. Takahashi Y., Abe Y., Sasaki Y., Bito Y., Morisaki A., Nishimura S. et al. Mitral valve repair for atrial functional mitral regurgitation in patients with chronic atrial fibrillation. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2015; 21: 163–8.
 31. Aybek T., Risteski P., Miskovic A., Simon A., Dogan S., Abdel-Rahman U., Moritz A. Seven years' experience with suture annuloplasty for mitral valve repair. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2006; 131: 99–106.
 32. Philpott J.M., Zemlin C.W., Cox J.L., Stirling M., Mack M., Hooker R.L. et al. The ABLATE trial: safety and efficacy of Cox maze-IV using a bipolar radiofrequency ablation system. *Ann. Thorac. Surg.* 2015; 100: 1542–8.
 33. DeRose J.J., Mancini D.M., Chang H.L., Argenziano M., Dagenais F., Ailawadi G., Mack M.J. Pacemaker implantation after mitral valve surgery with atrial fibrillation ablation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2019; 73 (19): 2427–35. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.02.062
 34. Robertson J.O., Cuculich P.S., Saint L.L., Schuessler R.B., Moon M.R., Lawton J., Maniar H.S. Predictors and risk of pacemaker implantation after the Cox-Maze IV procedure. *Ann. Thorac. Surg.* 2013; 95 (6): 2015–21. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2013.03.064
 35. Бокерия О.Л., Юркулиева Г.А. Эффективность и влияние современных методов лечения на качество жизни пациентов с различными формами фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2017; 14 (4): 211–20. DOI: 10.15275/annaritm.2017.4.4 [Bockeria O.L., Yurkulieva G.A. Efficiency and influence of modern treatment methods for patients with various forms of atrial fibrillation. *Annals of Arrhythmology*. 2017; 14 (4): 211–20. DOI: 10.15275/annaritm.2017.4.4 (in Russ.).]
 36. Mahnkopf C., Badger T.J., Burgon N.S. et al. Evaluation of the left atrial substrate in patients with lone atrial fibrillation using delayed-enhanced MRI: implications for disease progression and response to catheter ablation. *Heart Rhythm*. 2010; 7: 1475–81.
 37. Sakaguchi T., Totsugawa T., Orihashi K., Kihara K., Tamura K., Hiraoka A., Yoshitaka H. Mitral annuloplasty for atrial functional mitral regurgitation in patients with chronic atrial fibrillation. *J. Cardiac Surg.* 2019; 34 (9): 767–73. DOI: 10.1111/jocs.14136

Поступила 27.04.2020

Принята к печати 06.05.2020