

УДК 616.126-008-089

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕВЯЗКИ УШКА ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ СИНУСОВОГО РИТМА У ПАЦИЕНТОВ С ПОРОКАМИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА И ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ

А.Г. Ямбатов^{1,3}, А.П. Медведев¹, В.А. Чигинев², С.А. Журко²,

¹ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия»,

²ГБУЗ НО «Специализированная кардиохирургическая клиническая больница», г. Н. Новгород,

³БУ «Республиканский кардиологический диспансер», г. Чебоксары

Ямбатов Александр Георгиевич – e-mail: yambatrov@gmail.com

Цель: проанализировать влияние перевязки ушка левого предсердия (ЛП) при протезировании митрального клапана (МК) на восстановление и удержание синусового ритма (СР) у пациентов с персистирующей формой фибрилляции предсердий (ФП). Методы. Произведен анализ 142 пациентов с ФП, которым за период с 2007 по 2012 г. была выполнена хирургическая коррекция митральных пороков в условиях искусственного кровообращения (ИК). Средний возраст больных составил 54,1±0,6 года, мужчин было 56 (39,4%), женщин – 86 (60,6%). Изолированный порок МК имели 57 (40,1%) пациентов, у 53 (37,3%) больных порок МК сочетался с пороком трикуспидального клапана (ТК), у 16 (11,3%) – с пороком аортального клапана (АК), 16 (11,3%) больных имели трехклапанное поражение. Средняя продолжительность аритмии составила 41±6 мес. Больные были разделены на две группы. В группу I вошли 46 пациентов, которым во время оперативного вмешательства выполнена перевязка ушка ЛП. В группу II вошли 96 пациентов, у которых ушко ЛП оставалось интактным. Результаты. Интраоперационное восстановление СР в группе I было у 29 (63,0%) пациентов, в группе II – у 50 (52,1%) (p=0,109). На момент выписки он сохранился у 15 (32,6%) и 9 (9,4%) (p=0,002) пациентов, соответственно. Вывод. Самопроизвольное восстановление и удержание СР у больных с персистирующей формой фибрилляции предсердий при хирургической коррекции пороков МК без выполнения изоляции лёгочных вен (ЛВ) возможно у 17% пациентов. Выполнение перевязки ушка ЛП достоверно увеличивает вероятность сохранения СР более чем в 5 раз у данной категории пациентов. Воспроизводимость и безопасность перевязки ушка ЛП позволяет рекомендовать данную процедуру во всех случаях хирургической коррекции пороков МК.

Ключевые слова: митральный клапан, порок сердца, фибрилляция предсердий, синусовый ритм, ушко левого предсердия.

Objective. Analyze the impact of the left atrial (LA) appendage ligation during mitral valve surgery in the restoration and maintenance of sinus rhythm (SR) in patients with persistent atrial fibrillation (AF). Methods. 142 patients with AF who underwent mitral valve (MV) surgery under using cardiopulmonary bypass (CPB) in 2007–2012 were analyzed. Mean age was 54,1±0,6 years, 56 men (39,4%), 86 women (60,6%). Isolated MV disease (MVD) had 57 (40,1%) patients, in 53 (37,3%) patients it was combined with tricuspid valve (TV) disease, in 16 (11,3%) – with aortic valve (AV) disease, 16 (11,3%) patients had triple valve lesion. The average duration of the arrhythmia was 41±6 months. The patients were divided into two groups. Group I included 46 patients who underwent ligation LA appendage (LAA) during surgery. In group II included 96 patients with LAA was left intact. Results. Intraoperative recovery SR in group I was in 29 (63,0%) patients, in group II – in 50 (52,1%) (p=0,109). At the time of discharge, SR remained in 15 (32,6%) and 9 (9,4%) (p=0,002) patients, respectively. Conclusion. Spontaneous recovery and maintenance of SR in patients with persistent atrial fibrillation in the surgical correction of MVD without isolation of the PVs is possible in 17% of patients. Performing ligation LAA significantly increases the chance of SR maintenance more than 5 times in this group of patients. Reproducibility and safety of ligation LAA allows to recommend the procedure in all cases of MVD surgery.

Key words: mitral valve, valve disease, atrial fibrillation, sinus rhythm, left atrial appendage.

Введение

В настоящее время фибрилляция предсердий (ФП) является самым распространенным видом аритмии, встречающимся по данным различных авторов у 1–2% населения [1, 2]. Согласно статистическим прогнозам ее распространенность увеличится в ближайшие 50 лет в 1,5–2,5 раза [3, 4, 5]. С ФП связаны увеличение смертности, частота ишемического инсульта, частота госпитализаций, прогрессирующее ХСН, ухудшение качества жизни и увеличе-

ние затрат на лечение [1, 3]. Патогенетическое воздействие ФП заключается в потере транспортной функции предсердий, нерегулярности сердечного ритма, повышении уровня тромбоэмболизма [1].

Медикаментозная терапия ФП недостаточно эффективна, а в том случае, если ФП ассоциирована с некой структурной патологией, смертность и риск осложнений увеличивается в 1,5–2 раза [6, 7]. Среди различных патологических состояний поражение тех или иных клапанов сердца

обнаруживают примерно у 30% (от 5,6 до 66,3%) больных с ФП [1, 3]. К данной группе пациентов относятся больные с пороками митрального клапана (МК), требующими хирургического лечения, среди которых ФП встречается в 30–84% случаев [8, 9]. Развитие ФП у таких больных рассматривается как результат перерастяжения левого предсердия (ЛП), поэтому своевременное устранение данного патогенетического фактора в 8,5–26% случаев может привести к нормализации сердечного ритма [1, 3, 7, 10, 11].

Восстановление синусового ритма (СР) происходит преимущественно у больных с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий [12]. При персистирующей форме необходимо применение дополнительных вмешательств, таких как радиочастотная изоляция легочных вен. Однако одно лишь дополнение хирургической коррекции РЧА не всегда обеспечивает оптимальный результат.

По данным литературы одной из аритмогенных зон миокарда ЛП, влияющих на возникновение ФП, является ушко ЛП [13, 14]. Иссечение ушка ЛП является одним из компонентов операции «Лабиринт-3», разработанной J. Cox в 1990 году. Во время коррекции пороков МК часто выполняется перевязка ушка ЛП с целью профилактики тромбоэмболических осложнений, но вероятно это также имеет влияние на аритмию.

Цель исследования: проанализировать влияние перевязки ушка ЛП при протезировании митрального клапана на восстановление и удержание синусового ритма у пациентов с персистирующей формой фибрилляции предсердий.

Материалы и методы

Всего за 2007–2012 гг. на базе ГБУЗ НО «Специализированная кардиохирургическая клиническая больница» г. Нижний Новгород хирургическое лечение митральных пороков у больных с сопутствующей ФП было выполнено 275 больным. В рамках исследования произведен ретроспективный анализ 142 пациентов с персистирующей формой ФП. Исключены больные с острым или подострым инфекционным эндокардитом и пациенты, которым производилось аорто-коронарное шунтирование или радиочастотная изоляция легочных вен (ЛВ) одновременно с коррекцией пороков. Также исключены пациенты, ранее перенесшие протезирование или реконструктивную операцию на МК (пластику, открытую митральную комиссуротомию). Средний возраст больных составил $54,1 \pm 0,6$ года, мужчин было 56 (39,4%), женщин – 86 (60,6%). Аритмологический анамнез в среднем составил 41 ± 6 мес. Изолированный порок МК имели 57 (40,1%) пациентов, у 53 (37,3%) больных порок МК сочетался с пороком трикуспидального клапана (ТК), у 16 (11,3%) – с пороком аортального клапана (АК), 16 (11,3%) больных имели трехклапанное поражение. Всем пациентам выполнялось полное клиническое обследование, включающее сбор анамнестических данных, физикальное обследование, ЭКГ в 12 отведениях, ЭхоКГ, холтеровское мониторирование ЭКГ. По показаниям также выполнялись: селективная коронароангиография, мультиспиральная компьютерная томография с контрастированием, ультразвуковая доплерография брахиоцефальных артерий. Больные были разделены на две группы. В группу I вошли 46 пациентов, которым во время оперативного вмешательства выполнена перевязка

ушка ЛП. В группу II вошли 96 пациентов, у которых ушко ЛП оставлялось интактным. Характеристика больных по группам представлена в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1.

Клиническая характеристика пациентов по выделенным группам

Показатели		Группа I (n=46)	Группа II (n=96)	p-value
пол	мужчин	19 (43,1%)	37 (38,5%)	0,378
	женщин	27 (58,7%)	59 (61,5%)	
средний возраст, лет		53,8 \pm 1,2	54,3 \pm 0,7	0,366
стаж аритмии, мес.		34 \pm 9	46 \pm 6	0,149
размер ЛП до операции, мм	короткая ось	53,0 \pm 1,0	46,1 \pm 5,9	0,349
	длинная ось	67,2 \pm 1,4	52,5 \pm 0,8	0,101
ХСН по NYHA	III	42 (91,3%)	90 (93,7%)	0,309
	IV	4 (8,7%)	6 (6,3%)	
порок МК	изолированный	15 (32,6%)	42 (43,8%)	0,1
	порок ТК	18 (39,1%)	35 (36,5%)	0,381
	порок АК	5 (10,9%)	11 (11,5%)	0,459
	трехклапанное поражение	8 (17,4%)	8 (8,3%)	0,078

Данные таблицы 1 позволяют сделать вывод о том, что выделенные группы пациентов являются сравнимыми, т. е. различия статистически недостоверны. Пациентам выполнялись следующие виды хирургической коррекции пороков в условиях искусственного кровообращения (ИК): протезирование МК (ПМК), шовная аннулопластика ТК по Де Вега или по Батиста (ПлТК), пластика ТК опорным кольцом (плТКОК), пластика МК (ПлМК), протезирование АК (ПАК), реконструктивные вмешательства на АК (плАК). Распределение пациентов по видам оперативного вмешательства в исследуемых группах представлены в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2.

Распределение пациентов по видам оперативного вмешательства в исследуемых группах

Вид оперативного вмешательства	Группа I (n=46)	Группа II (n=96)	p-value
ПМК	17 (37,0%)	41 (42,7%)	0,258
плМК	0 (0,0%)	1 (1,0%)	0,16
ПМК+плТК	15 (32,6%)	33 (34,4%)	0,418
ПМК+плТКОК	2 (4,3%)	2 (2,1%)	0,252
плМК+плТК	1 (2,2%)	1 (1,0%)	0,32
ПМК+ПАК	3 (6,5%)	7 (7,3%)	0,433
ПМК+ПАК+плТК	6 (13,0%)	7 (7,3%)	0,158
ПМК+плАК	1 (2,2%)	2 (2,1%)	0,486
ПАК+плМК	0 (0,0%)	1 (1,0%)	0,16
ПМК+плТК+плАК	1 (2,2%)	0 (0,0%)	0,161

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о статистической недостоверности различий между группами.

По показаниям выполнялись дополнительные вмешательства: тромбэктомия из полости или ушка ЛП – у 16 (11,3%), шовная пластика ЛП – 7 (4,9%). У большинства пациентов использовались протезы клапанов сердца российского производства марки «МедИнж» (г. Пенза). Перфузия выполнялась растворами «Консол» или «Кустадиол». Статистический анализ осуществлялся с применением пакета анализа данных лицензионного табличного редактора Microsoft Excel 2010.

Результаты исследования

В первой группе имелся 1 летальный исход (2,2%), который был связан с прогрессирующей острой сердечной недостаточностью, желудочно-кишечным кровотечением из острой язвы желудка, полиорганной недостаточностью. В группе II летальных случаев было 3 (3,2%). Причины летальных исходов: в одном случае – прогрессирующая сердечная недостаточность на фоне почечной недостаточности (у пациентки интраоперационно произошел разрыв купола левого предсердия); в другом – прогрессирующая сердечная недостаточность вследствие разрыва задней стенки левого желудочка, в третьем – полиорганная недостаточность. Нелетальные осложнения были разделены на «большие»: гемоперикард, нагноение раны, брадикардию, потребовавшую имплантации ЭКС, ОИМ, сердечную и дыхательную недостаточность, и «малые»: временная кардиостимуляция, плеврит, дерматит, кандидоз, стоматит, бронхит, субфебрилитет, психоз. В таблице 3 представлено количество нелетальных осложнений по группам.

ТАБЛИЦА 3.

Нелетальные осложнения у пациентов в исследуемых группах

Виды осложнений	Группа I (n=46)	Группа II (n=96)	p-value	
«большие», количество пациентов	9 (19,6%)	24 (25,0%)	0,232	
в том числе случаев:	имплантации постоянного ЭКС	4 (8,7%)	9 (9,4%)	0,448
	гемоперикарда (произведена пальцевая ревизия)	2 (4,3%)	3 (3,1%)	0,365
	гемоперикарда (произведена рестеномия)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	0,16
	ОИМ	0 (0,0%)	3 (3,1%)	0,042
	сердечной, дыхательной, полиорганной недостаточности	3 (6,5%)	13 (13,5%)	0,085
	нагноения раны	0 (0,0%)	2 (2,1%)	0,079
«малые», количество пациентов	7 (15,2%)	11 (11,5%)	0,287	

Проведенный в таблице 3 анализ подтверждает, что перевязка ушка ЛП не увеличивает количество осложнений у пациентов. Среднее время искусственного кровообращения (ИК) составило 85,7±2,9 минуты, время пережатия аорты – 67,8±2,2 минуты. Различия между группами не были статистически значимы (p=0,197 и p=0,479 соответственно), перевязка ушка ЛП не увеличивала продолжительность перфузии.

После операции больные переводились в отделение реанимации. У большинства больных экстубация производилась в первые часы после оперативного вмешательства. Продленная ИВЛ потребовалась 5 пациентам (3,5%).

В послеоперационном периоде пациентам осуществлялся контроль динамики ЭКГ, ЭхоКГ. Непосредственно в результате хирургической коррекции порока восстановление синусового ритма произошло у 79 пациентов (55,6%), сохранение к моменту выписки – у 24 (16,9%). Данные по интраоперационному восстановлению и сохранению синусового ритма в исследуемых группах представлены в таблице 4.

Анализ данных по двум группам показывает статистически достоверный эффект влияния перевязки ушка ЛП на сохранение синусового ритма у пациентов в персистирующей формой ФП. Пациенты, подвергшиеся данному дополнительному вмешательству во время операции по хирургической коррекции порока, в 52% случаев имели

синусовый ритм на момент выписки – в 5 раз больше по сравнению с группой II.

ТАБЛИЦА 4.

Восстановление синусового ритма у пациентов в исследуемых группах

Вид ритма	Группа I (n=46)	Группа II (n=96)	p-value	
интраоперационно, число пациентов	ФП	17 (37,0%)	46 (47,9%)	0,109
	регулярный ритм	29 (63,0%)	50 (52,1%)	
	в т. ч. после ЭДС	10 (21,7%)	24 (25,0%)	0,334
при выписке, число пациентов	ФП	27 (58,7%)	78 (81,3%)	0,002
	регулярный ритм	15 (32,6%)	9 (9,4%)	
	ритм ЭКС	4 (8,7%)	9 (9,4%)	0,448

Обсуждение

В настоящее время хорошо изучена роль ушка ЛП как источника тромбообразования у пациентов с ФП. По данным литературы в этом анатомическом образовании сосредотачивается до 90% тромбов, что обусловлено особенностями строения данной части ЛП [14]. Помимо этого известна его роль в качестве источника аритмии после аблации длительно персистирующей ФП [15, 16]. Исследования выявили, что помимо очагов возбуждения в устьях легочных вен имеются фокусы в ушке ЛП и месте его соединения с ЛП [13].

У пациентов с пороками МК происходит ремоделирование ЛП, включая его ушко, причем изменения более выражены при наличии ФП по сравнению с СР [17]. По-видимому данные изменения приводят к дисфункции ушка ЛП, что способствует как тромбообразованию, так и появлению фокусов аритмии. Необходимость облитерации ушка ЛП для профилактики тромбообразования и инсультов доказана в ряде исследований [18, 19]. Удаление ушка ЛП является компонентом классической операции Cox-Maze III («Лабиринт-3»), направленной на восстановление синусового ритма. К сожалению данная операция является сложной и требует большого опыта оперирующего хирурга.

В данное время хирургическая коррекция пороков МК выполняется в большом количестве клиник РФ (в течение периода с 2008 по 2010 год в среднем выполнено 6191±146 операций в год в 87 клиниках [20], но не во всех случаях выполняется дополнительная коррекция ФП, а спонтанное восстановление синусового ритма возможно лишь в небольшом проценте случаев (до 25%) [12]. В СККБ за период с 2007 по 2011 г. только 27% пациентов подверглись дополнительным воздействиям в виде радиочастотной изоляции легочных вен [12]. В настоящее время остается открытым вопрос о достаточной и безопасной степени воздействия на миокард ЛП, необходимой для восстановления СР. Неоспоримым является значение изоляции ЛВ как основного источника возникновения патологических импульсов ФП, но существуют также и другие триггеры [14]. Выполнение полной версии операции «Лабиринт», эффективной в 90% [21, 22, 23], не всегда представляется возможным, а только изоляция ЛВ эффективна в основном у пациентов с пароксизмальной формой ФП [24, 25]. Кроме того, если раньше подобная коррекция носила класс I рекомендаций, то согласно последним редакциям ESC и ВНОА хирургическая коррекция сопутствующей ФП во время операций с ИК относится к классу показаний IIa [1, 26]. Изоляция

только ЛВ, обеспечивая успешное интраоперационное восстановление синусового ритма, не исключает возможности его «срыва» как в раннем послеоперационном периоде, так и в последующем [12], поэтому необходимо уделить внимание вопросу профилактики рецидива ФП в послеоперационном периоде.

Одним из способов по улучшению результатов по восстановлению и удержанию СР, как свидетельствуют результаты нашего исследования, является перевязка ушка ЛП. Вероятность сохранения СР после хирургической коррекции пороков МК достоверно увеличивается в 5 раз (с 9,4 до 52,1%). После перевязки ушка у основания оно выключается из кровообращения, наступает его ишемия с последующей облитерацией и рубцеванием, что, по-видимому, снижает его аритмогенное воздействие. Поэтому данное воздействие оправдано и необходимо как для профилактики тромбоэмболических осложнений, так и рецидива ФП в послеоперационном периоде. Кроме того, перевязка ушка ЛП безопасна, так как, по нашим данным, не увеличивает количества осложнений. Следует ожидать положительное влияние перевязки ушка ЛП и в случае выполнения изоляции ЛВ на возможность удержания СР, но требуются дополнительные исследования.

Заключение

Самопроизвольное восстановление и удержание синусового ритма у больных с персистирующей формой фибрилляции предсердий при хирургической коррекции пороков МК без выполнения изоляции ЛВ возможно у 17% пациентов. Данное обстоятельство и низкая эффективность медикаментозной терапии требуют поиска путей решения вопроса об эффективном, безопасном и воспроизводимом методе хирургического лечения ФП.

Выполнение перевязки ушка ЛП достоверно увеличивает вероятность сохранения СР более чем в 5 раз у данной категории пациентов. Данная процедура является достаточно простой в выполнении и не увеличивает количество осложнений.

Воспроизводимость и безопасность перевязки ушка ЛП позволяет рекомендовать данную процедуру во всех случаях хирургической коррекции пороков МК. Так как перевязка ушка ЛП является независимым фактором, способствующим сохранению СР, она позволит улучшить результаты радиочастотной изоляции легочных вен у пациентов с митральными пороками и сопутствующей ФП, но данная гипотеза требует дополнительной проверки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств (редакция 2011) / Рабочая группа по разработке рекомендаций: А.Ш. Ревшвили, И.В. Антонченко, А.В. Ардашев и др. Москва. 2011. 518 с.
2. Schnabel R.B., Sullivan L.M., Levy D. et al. Development of a risk score for atrial fibrillation (Framingham Heart Study): a community-based cohort. *Lancet*. 2009. V. 373. P. 739-745.
3. Camm J., Kirchhof P., Lip G. Y.H. et al. Guidelines for the management of atrial fibrillation. *European Heart Journal*. 2010. V. 31. P. 2369-2429.
4. Poynter J.A., Beckman D.J., Abarbanell A.M. et al. Surgical Treatment of Atrial Fibrillation: The Time Is Now. *Ann. Thorac. Surg.* 2010. V. 90. P. 2079-2086.

5. Wilke T., Groth A., Mueller S. et al. Incidence and prevalence of atrial fibrillation: an analysis based on 8.3 million patients. *Europace*. 2013. V. 15. P. 486-493.
6. Ngaage D.L., Schaff H.V., Mullany C.J. et al. Influence of Preoperative Atrial Fibrillation on Late Results of Mitral Repair: Is Concomitant Ablation Justified? *Ann. Thorac. Surg.* 2007. V. 84. P. 434-443.
7. Rain D., Dark J., Bourke J. P. Effect of Mitral Valve Repair/Replacement Surgery on Atrial Arrhythmia Behavior. *J. Heart Valve Dis.* 2004. V. 13. № 4. P. 615-621.
8. Chen M.C., Chang J.P., Chen Y.L. Surgical Treatment of Atrial fibrillation with Concomitant Mitral Valve Disease: An Asian Review. *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011. V. 17. № 2. P. 148-152.
9. Jahangiri M., Weir G., Mandal K. et al. Current Strategies in the Management of Atrial Fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2005. V. 82. P. 357-364.
10. Kalil R. A.K., Maratia C.B., D'Alvia A. et. al. Predictive factors for persistence of atrial fibrillation after mitral valve operation. *Ann. Thorac. Surg.* 1999. V. 67. P. 614-617.
11. Kim J.B., Ju M.H., Yun A.C. et al. Mitral valve replacement with or without a concomitant Maze procedure in patients with atrial fibrillation. *Heart*. 2010. V. 96. P. 1126-1131.
12. Ямбатов А.Г., Медведев А.П., Чигинёв В.А. и др. К вопросу нормализации сердечного ритма у пациентов с митральными пороками сердца и фибрилляцией предсердий в результате хирургического лечения и сопутствующих вмешательств. *Казанский медицинский журнал*. 2013. № 1. С. 43-50.
13. Di Biase L., Burkhardt J. D., Mohanty P. et al. Left Atrial Appendage : An Underrecognized Trigger Site of Atrial Fibrillation. *Circulation*. 2010. V. 122. № 2. P. 109-118.
14. Natale A., Raviele A. Atrial Fibrillation Ablation 2011 Update. UK: Wiley-Blackwell. 2011. 192 p.
15. Takahashi Y., Sanders P., Rotter M. et al. Disconnection of the left atrial appendage for elimination of foci maintaining atrial fibrillation. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2005. V. 16. № 8. P. 917-919.
16. Takahashi Y., Takahashi A., Miyazaki S. et al. Electrophysiological characteristics of localized reentrant atrial tachycardia occurring after catheter ablation of long-lasting persistent atrial fibrillation. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2009. V. 20. № 6. P. 623-629.
17. Qian Y., Meng J., Tang H. et al. Different structural remodelling in atrial fibrillation with different types of mitral valvular diseases. *Europace*. 2010. V. 12. P. 371-377.
18. Blackshear J.L., Odell J.A. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 1996. V. 61. P. 755-759.
19. Obeyesekere M.N., Lockwood S., Mottram P., Alison J.F. Role for the left atrial appendage occlusion device in managing thromboembolic risk in atrial fibrillation. *Intern. Med. J.* 2012. V. 42. № 3. P. 15-19.
20. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2010. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2011. 192 с.
21. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Мота О.Р. и др. Метаанализ результатов хирургического лечения изолированной формы фибрилляции предсердий с помощью операции «Лабиринт-3». *Анналы аритмологии*. 2010. № 2. С. 69-71.
22. Fukunaga S., Hori H., Ueda T. et al. Effect of Surgery for Atrial Fibrillation Associated With Mitral Valve Disease. *Ann. Thorac. Surg.* 2008. V. 86. P. 1212-1217.
23. Weimar T., Schena S., Bailey M.S. et al. The Cox-Maze Procedure for Lone Atrial Fibrillation : A Single-Center Experience Over 2 Decades. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2012. V. 5. P. 8-14.
24. Gillinov A.M., Bakaeeen F., McCarthy P.M. et al. Surgery for Paroxysmal Atrial Fibrillation in the Setting of Mitral Valve Disease: A Role for Pulmonary Vein Isolation? *Ann. Thorac. Surg.* 2006. V. 81. P. 19-28.
25. Kalil R.A.K., Lima G.G., Leiria T.L.L. et al. Simple surgical isolation of pulmonary veins for treating secondary atrial fibrillation in mitral valve disease. *Ann. Thorac. Surg.* 2002. V. 73. P. 1169-1173.
26. Calkins H., Brugada J., 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. *Heart Rhythm J.* 2012. V. 9. № 4. P. 109-118.