

© А.С. ЗАЛЕСОВ, А.В. БОГАЧЕВ-ПРОКОФЬЕВ, А.В. АФАНАСЬЕВ, Р.М. ШАРИФУЛИН,
И.И. ДЕМИН, С.А. БУДАГАЕВ, С.И. ЖЕЛЕЗНЕВ, 2022

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2022

УДК 616.12-008.313-089.168

DOI: 10.15275/annaritmol.2022.3.5

СРЕДНЕОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ АБЛАЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ И СЕПТАЛЬНОЙ МИОЭКТОМИИ

Тип статьи: оригинальная статья

*А.С. Залесов, А.В. Богачев-Прокофьев, А.В. Афанасьев, Р.М. Шарифулин, И.И. Демин,
С.А. Будагаев, С.И. Железнев*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. академика Е.Н. Мешалкина»
Минздрава России, Новосибирск, 630055, Российская Федерация

Антон Сергеевич Залесов, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-3928-7374,
e-mail: dr.zalesov@gmail.com

Александр Владимирович Богачев-Прокофьев, доктор мед. наук, директор института патологии
кровообращения; orcid.org/0000-0003-4625-4631

Александр Владимирович Афанасьев, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург;
orcid.org/0000-0001-7373-6308

Равиль Махарамович Шарифулин, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург;
orcid.org/0000-0002-8832-2447

Игорь Иванович Демин, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-9813-5242

Сергей Александрович Будагаев, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-4649-4548

Сергей Иванович Железнев, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением;
orcid.org/0000-0002-6523-2609

Актуальность. Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее частая аритмия у пациентов с гипертрофической кардиомиопатией. Присоединение ФП связано со значительным ухудшением клинического состояния, однако отдаленные данные о результатах одномоментного хирургического лечения гипертрофической кардиомиопатии и ФП немногочисленны.

Цель – оценка отдаленных результатов одномоментной хирургической абляции предсердий во время септальной миозэктомии у пациентов с обструктивной гипертрофической кардиомиопатией и ФП.

Материал и методы. В период с 2014 по 2019 г. в НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина Минздрава России 55 пациентам с гипертрофической обструктивной кардиомиопатией выполнили хирургическую абляцию предсердий во время септальной миозэктомии. Левопредсердная схема использована у 38 (69,1%) пациентов, двухпредсердная схема абляции – у 17 (30,9%) пациентов. Первичная конечная точка – рецидивы фибрилляции и трепетания предсердий, предсердной тахикардии (ФП/ТП/ПТ) в отдаленном периоде наблюдения. Холтеровское мониторирование выполняли 2 раза в год первые 24 мес послеоперационного периода, далее – 1 раз в год.

Результаты. Медиана срока наблюдения 47 (34–67) мес. Свобода от ФП/ТП/ПТ (первичная конечная точка) через 12 мес после операции наблюдалась в 73,6%, 24 мес – в 74,5%, 36 мес – в 73,3% случаев. Независимым фактором риска рецидива аритмии являлось изолированное использование криоабляционной энергии для абляции (отношение шансов (ОШ) 45,56; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,55–1340,85; $p = 0,027$). Отдаленная выживаемость через 36 мес после операции составила 88,6% (95% ДИ 76,3–94,7%), свобода от тромбоемболических событий через 36 мес после операции – 98,2% (95% ДИ 87,7–99,7%).

Заключение. Хирургическая абляция предсердий одномоментно с септальной миозэктомией является высокоэффективной процедурой, позволяя улучшить выживаемость, а также достигнуть удовлетворительных показателей свободы от ФП/ТП/ПТ и тромбоемболических событий в среднетотдаленном периоде.

Ключевые слова: гипертрофическая кардиомиопатия, септальная миозэктомия, фибрилляция предсердий, хирургическая абляция

MID-TERM RESULTS OF SURGICAL ATRIAL ABLATION AND SEPTAL MYOMECTOMY

A.S. Zalesov, A.V. Bogachev-Prokof'ev, A.V. Afanas'ev, R.M. Sharifulin, I.I. Demin,
S.A. Budagaev, S.I. Zheleznev

Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russian Federation

Anton S. Zalesov, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-3928-7374, e-mail: dr.zalesov@gmail.com

Alexandr V. Bogachev-Prokof'ev, Dr. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon, Director of Institute;
orcid.org/0000-0003-4625-4631

Alexandr V. Afanas'ev, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-7373-6308

Ravil' M. Sharifulin, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-8832-2447

Igor' I. Demin, Cand. Med. Sci., Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-9813-5242

Sergey A. Budagaev, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-4649-4548

Sergey I. Zheleznev, Dr. Med. Sci., Professor, Head of Department; orcid.org/0000-0002-6523-2609

Background. Atrial fibrillation is the most common form of arrhythmia in patients with hypertrophic cardiomyopathy. Atrial fibrillation is associated with a significant deterioration in the clinical condition, a high risk of thromboembolic complications in patients with HCM. However, mid-term data on the simultaneous surgical treatment of hypertrophic cardiomyopathy and atrial fibrillation are limited.

Aim. The aim of this study was to evaluate mid-term results of concomitant surgical ablation of atrial fibrillation during septal myectomy in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy.

Material and methods. Since 2014 till 2019 55 eligible patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy and atrial fibrillation underwent concomitant surgical ablation and septal myectomy. A left atrial set for performing ablation was chosen in 38 (69.1%) patients, Maze IV – 17 (30.9%) patients. Surgical ablation was performed using an isolated cryoablation energy source or combination with radiofrequency source. The primary endpoint was recurrence of atrial fibrillation, atrial flutter and atrial tachycardia (AF/AFL/AT) in the mid-term follow-up period., Holter monitoring was performed 2 times a year during 24 months of the post-operative period, then 1 time per year.

Results. Median follow-up was 47 (34–67) months. Freedom from AF/AFL/AT (primary endpoint) was 73.3% (95% CI 60.0–86.7%) in 36 months after surgery. Use of a cryoablation energy source was an independent risk factor of arrhythmias (Hazard Ratio 45.56; 95% CI 1.55–1340.85; $p = 0.027$). The overall survival was 88.6% (95% CI 76.3–94.7%) in the mid-term period. Freedom from thromboembolic events was 98.2% (95% CI 87.7–99.7%) in 36 months after surgery.

Conclusion. Surgical atrial ablation during septal myectomy in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy and atrial fibrillation is a highly effective procedure in freedom from AF/AFL/AT. In addition, the procedure of surgical ablation allows improving mid-term results in freedom from thromboembolic events.

Keywords: hypertrophic cardiomyopathy, septal myectomy, atrial fibrillation, surgical ablation

Введение

Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) – генетически обусловленное заболевание сердца, характеризующееся высоким риском развития внезапной сердечной смерти [1–2]. Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее распространенная аритмия, которая встречается у каждого пятого пациента с ГКМП [3]. Присоединение ФП ассоциируется ухудшением таких клинических исходов ГКМП, как прогрессирование сердечной недостаточности, тромбоэмболических осложнений, отдаленной летальности [4–5].

Открытая септальная миоэктомия на сегодняшний день остается «золотым стандартом» лечения обструктивной ГКМП, рефрактерной к лекарственной терапии [6–7]. На сегодняш-

ний день нет единого мнения по выбору метода лечения ФП у пациентов с ГКМП [8–11]. Авторы современных российских, европейских и американских рекомендаций по ведению пациентов с ГКМП и ФП предлагают стратегию контроля ритма [12–13], поэтому одномоментная абляция предсердий во время септальной миоэктомии может быть полезна для улучшения как ранних, так и долгосрочных клинических результатов. В свою очередь, катетерная абляция для пациентов с ГКМП и ФП показала низкую эффективность в восстановлении синусового ритма. Поэтому результаты эффективности и безопасности сопутствующего хирургического лечения ФП у данной категории пациентов в раннем и отдаленном периодах наблюдения немногочисленны.

Цель исследования – оценка среднеотдаленных результатов сопутствующей хирургической аблации предсердий во время септальной миоэктомии у пациентов с обструктивной ГКМП и ФП.

Материал и методы

В период с 2014 по 2019 г. в НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина 55 пациентам выполнили хирургическую аблацию предсердий во время септальной миоэктомии (рис. 1).

Критерии включения в исследование: обструктивная форма ГКМП (пиковый градиент на выводном отделе левого желудочка (ВОЛЖ) более 50 мм рт. ст. в покое или при физической нагрузке), планируемые на открытую септальную миоэктомию; ФП, задокументированная с помощью электрокардиографии или холтеровского мониторирования; возраст 18–70 лет. Критерии исключения: кардиохирургическое вмешательство в анамнезе, фракция выброса (ФВ) ЛЖ менее 50% по данным эхокардиографии, органическое поражение аортального клапана с показаниями к протезированию.

Первичная конечная точка – свобода от фибрилляции и трепетания предсердий и предсердной тахикардии (ФП/ТП/ПТ) в среднеотдаленном периоде наблюдения. Вторичные конечные точки – отдаленная выживаемость; свобода от имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС); свобода от тромбоэмболических осложнений; свобода от внезапной сердечной смерти (ВСС); свобода от повторных вмешательств по поводу рецидивов ФП/ТП/ПТ, обструкции ВОЛЖ и выраженной митральной недостаточности.

Задачи исследования:

– оценить свободу от ФП/ТП/ПТ и предикторы их возврата в среднеотдаленном периоде (первичная конечная точка);

– оценить выживаемость и большие кардиоваскулярные события в среднеотдаленном периоде;

– оценить свободу от имплантации ЭКС и предикторы его имплантации в раннем и среднеотдаленном периодах.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования был одобрен Этическими комитетами клинических центров – участников проекта. До включения в исследование от всех участников было получено письменное информированное согласие.

Все пациенты находились во II–IV функциональных классах (ФК) по классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (New York Heart Association, NYHA). Пациенты преимущественно имели пароксизмальную форму ФП (78,2%), в 21,8% случаев – непароксизмальную (7 пациентов с персистирующей и 5 пациентов с длительно персистирующей формой ФП). 38 (69,1%) пациентам была выполнена левопредсердная схема, 17 (30,9%) – двухпредсердная схема аблации (рис. 2). В качестве выбора энергетического источника для проведения аблационных линий использовали как радиочастотные (16,4%), так и холодовые (83,6%) энергетические подходы [14]. Время искусственного кровообращения (ИК) составило

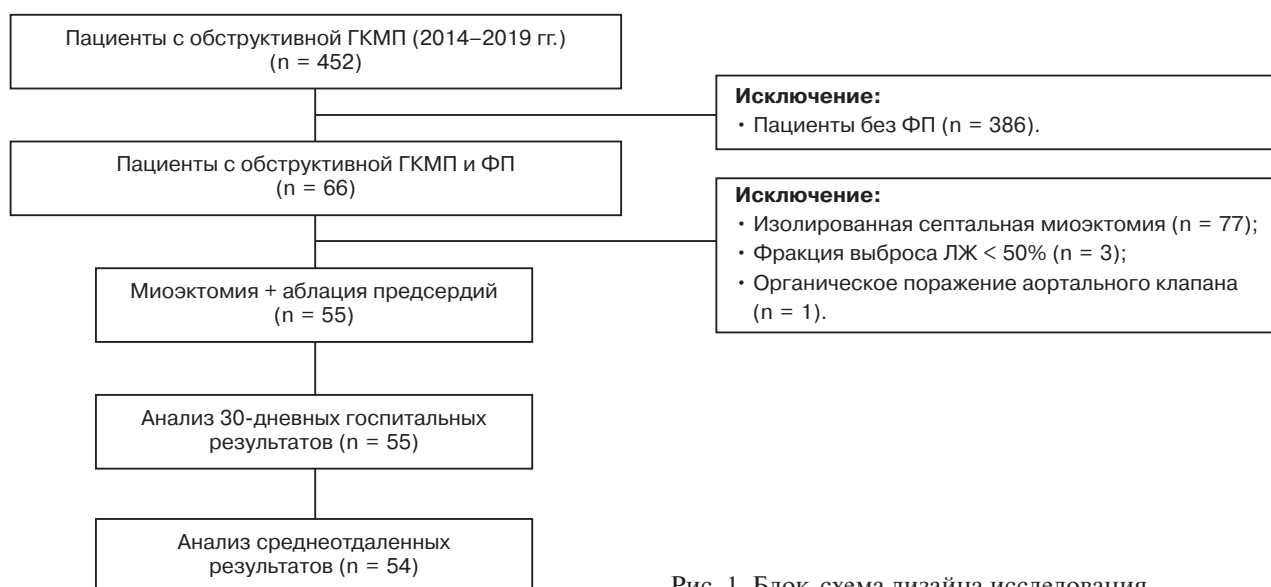


Рис. 1. Блок-схема дизайна исследования

120 (95–130) мин, время окклюзии аорты – 81 (68–97) мин.

Всем пациентам на момент выписки из стационара выполняли 24-часовое холтеровское мониторирование: первые 24 мес послеоперационного периода – 2 раза в год, далее 1 раз в год. Наблюдение за пациентами осуществлялось посредством телефонных звонков, электронной переписки и личного обращения.

Статистический анализ

Анализ данных хирургического лечения проводили с помощью программы SPSS Statistics 26.0 (IBM Corporation, Армонк, США). Проверку гипотезы о нормальности распределения признаков производили с помощью критерия Колмогорова–Смирнова с поправкой Лиллиефорса. Для описательной статистики количественных нормально распределенных признаков использовали параметрические методы: вычисление средних значений и стандартных отклонений, 95% ДИ. Для количественных признаков с распределением, отличным от нормального, и качественных порядковых признаков использовали непараметрические методы: вычисление медиан и соответствующий интер-

вал между 25-м и 75-м процентилями; для качественных номинальных признаков – относительные частоты в процентах. Для определения статистически значимых различий парных сравнений применяли в группах номинальных данных непараметрический критерий Макнемара, в группах порядковых данных – непараметрический критерий знаков Уилкоксона, в группах непрерывных данных – парный t-критерий (при нормальном распределении признака) или непараметрический критерий знаков Уилкоксона (при распределении, отличающемся от нормального). Метод Каплана–Мейера был использован для оценки выживаемости, свободы от повторных вмешательств по поводу рецидивов ФП/ТП/ПТ, свободы от ВСС и тромбоэмболических осложнений (с 95% ДИ). Отдаленную выживаемость пациентов сравнивали с выживаемостью в общей популяции в Российской Федерации из базы данных Всемирной организации здравоохранения 2014–2019 г., для анализа использовался тест log-rank со статистической значимостью $p \leq 0,05$. Анализ предикторов рецидива предсердной аритмии, факторов риска ВСС и тромбоэмболических осложнений проводили по-

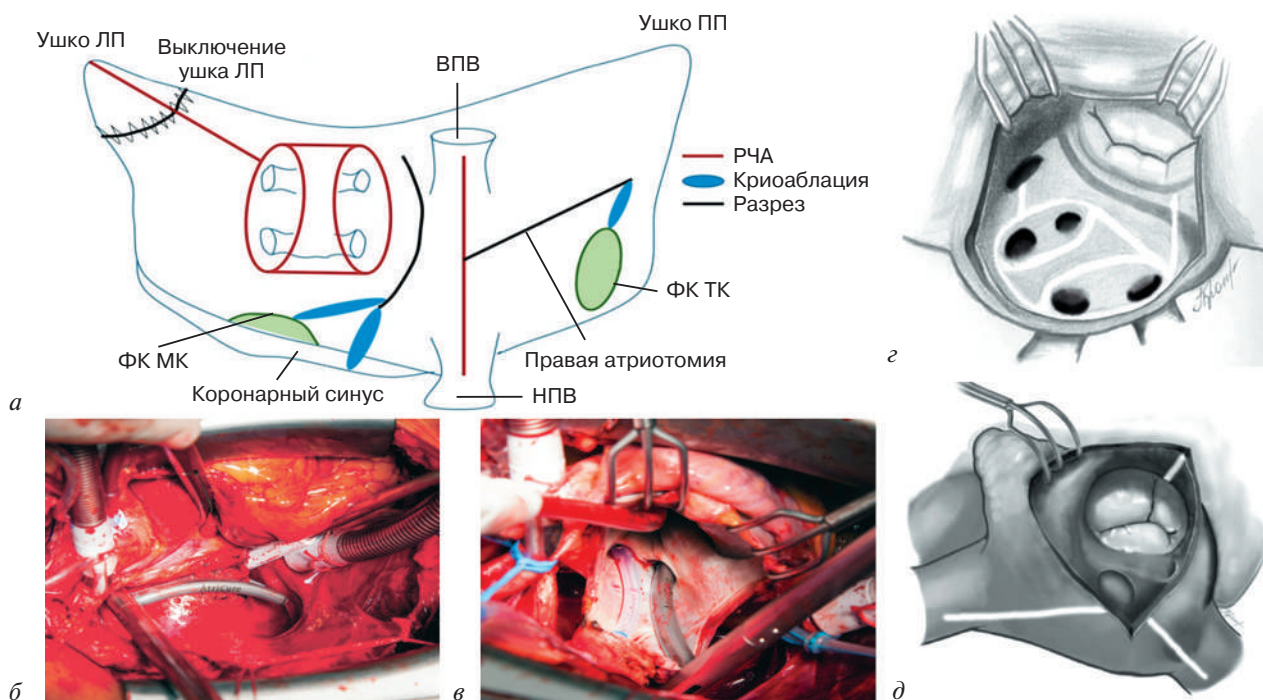


Рис. 2. Схемы выполнения хирургической абляции:

a – схема двухпредсердной хирургической абляции с использованием радиочастотной энергии и криодеструкции; *b* – радиочастотная абляция (РЧА) правых легочных вен единым коллектором; *в* – формирование радиочастотной линии блока по задней стенке левого предсердия (ЛП); *д* – схема двухпредсердной изолированной криоабляции.

ПП – правое предсердие, ФК ТК – фиброзное кольцо трикуспидального клапана; ФК МК – фиброзное кольцо митрального клапана, ВПВ – верхняя полая вена, НПВ – нижняя полая вена

средством смешанной модели (mixed model) регрессионного анализа.

Регрессионный анализ включал следующие факторы: возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), ФК хронической сердечной недостаточности по NYHA, форму ФП, размер ЛП, ФВ ЛЖ, толщину межжелудочковой перегородки (МЖП) до операции, градиент на ВОЛЖ до операции и на выписке, каждый хирург в отдельности, длительность ИК, вид аблационной энергии (криоабляция или комбинированное использование энергетических источников), схема выполненной аблации (двухпредсердная или левопредсердная), сопутствующие вмешательства (пластика или протезирование МК, коронарное шунтирование), имплантация ЭКС, степень митральной недостаточности перед выпиской, госпитальные пароксизмы ФП/ТП/ПТ. Каждый фактор в регрессии анализировали отдельно. Переменные со значением $p < 0,2$ были включены в многофакторный регрессионный анализ. Значения $p < 0,05$ в многофакторном анализе определялись как статистически значимые.

Результаты

Госпитальная летальность составила 1,8% (1 из 55 пациентов) по причине синдрома малого выброса. В раннем послеоперационном периоде в 2 (3,6%) случаях проводили хирургический гемостаз. Частота крупных неблагоприятных событий (инфаркт миокарда, инсульты, сердечно-сосудистая летальность) на госпитальном этапе составила 3,6%. Сорок девять пациентов (89,1%) выписаны на собственном синусовом ритме. Пяти (9,1%) пациентам потребовалась имплантация постоянного двухкамерного водителя ритма: 4 (7,3%) пациентам – вследствие дисфункции синусового узла после хирургической аблации, 1 (1,8%) – из-за полной атриовентрикулярной (АВ) блокады после септальной миоэктомии. При выполнении регрессионного анализа предиктором имплантации стала двухпредсердная схема аблации – ОШ 66,8 (1,02–4340,86), $p = 0,049$ [14].

Выживаемость

Все выжившие 54 (100%) пациента были доступны послеоперационному наблюдению. Медиана (25%; 75%) периода наблюдения составила 47 (34–67) мес. Отдаленная летальность наблюдалась в 6 (11,1%) случаях. Два (3,7%) пациента умерли от ВСС и 4 (7,4%) – по другим причинам (1 – от онкологического заболе-

вания, 1 – от массивной тромбоэмболии легочной артерии, 2 – от вирусной двухсторонней COVID19-ассоциированной полисегментарной пневмонии). Отдаленная выживаемость через 12, 24 и 36 мес составила 94,5% (95% ДИ 84,0–98,2), 92,7% (95% ДИ 81,8–97,2) и 88,6% (95% ДИ 76,3–94,7) соответственно (рис. 3). Отдаленная выживаемость сопоставима по полу и возрасту с общей популяцией в Российской Федерации (тест long rang $p = 0,06$).

Свобода от аритмии

В отдаленном периоде у 18 (33,3%) из 54 пациентов возникали пароксизмы ФП/ТП/ПТ (преимущественно ФП). Свобода от ФП/ТП/ПТ (первичная конечная точка) через 12 мес после операции составила 73,6% (95% ДИ 60,4–84,9), 24 мес – 74,5% (95% ДИ 62,7–86,3), 36 мес – 73,3% (95% ДИ 60,0–86,7) соответственно (рис. 4). В однофакторном регрессионном анализе смешанной модели предикторами возврата ФП/ТП/ПТ были время ИК ($p = 0,01$) и криоабляция ($p = 0,02$). Многофакторный регрессионный анализ определил, что риск возникновения ФП/ТП/ПТ (табл. 1) в послеоперационном периоде значимо выше при использовании криоаблационного энергетического источника (отношение рисков 45,56; 95% ДИ 1,5–1340,85; $p = 0,027$).

На госпитальном этапе одному 1 (1,8%) пациенту со стойким пароксизмом трепетания предсердий, резистентному к антиаритмической терапии (ААТ) и кардиоверсиям, была выполнена эндоваскулярная катетерная аблация

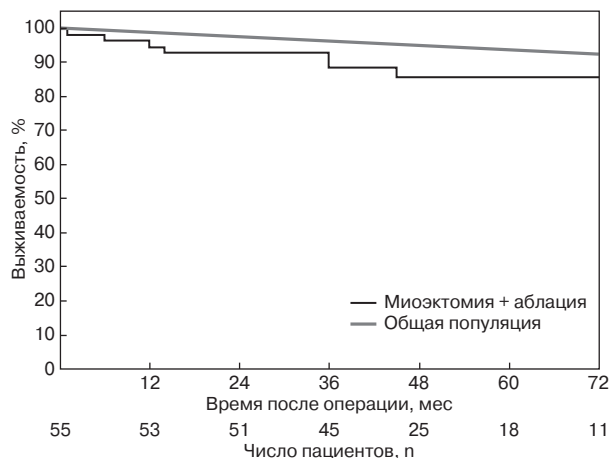


Рис. 3. Отдаленная выживаемость пациентов после септальной миоэктомии и хирургической аблации предсердий в сравнении с общей популяцией в Российской Федерации. Статистическая значимость определена как $p < 0,05$

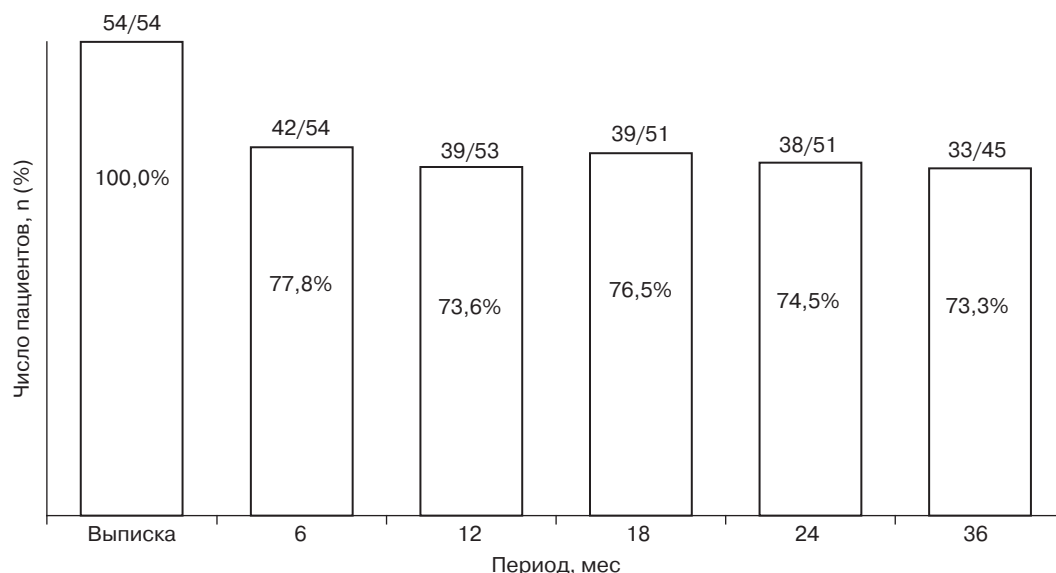


Рис. 4. Число пациентов (%) со свободой от ФП/ТП/ПТ в каждый отчетный период наблюдения

**Предикторы возврата ФП/ТП/ПТ (первичная конечная точка).
Одно- и многофакторный регрессионный анализ с использованием эффекта mixed model**

Факторы риска возврата ФП/ТП/ПТ	Однофакторный анализ		Многофакторный анализ	
	ОШ (95% ДИ)	p	ОШ (95% ДИ)	P
Возраст	0,98 (0,91–1,06)	0,73	–	–
Пол	0,54 (0,09–2,97)	0,43	–	–
ИМТ	1,02 (0,89–1,19)	0,38	–	–
ФК (NYHA)	1,48 (0,35–7,73)	0,54	–	–
Форма ФП	1,51 (0,22–10,47)	0,68	–	–
ЛП до операции	1,07 (0,96–1,19)	0,24	–	–
ФВ ЛЖ	0,95 (0,89–1,02)	0,17	0,99 (0,93–1,06)	0,9
Толщина МЖП	1,02 (0,94–1,11)	0,56	–	–
Градиент ВОЛЖ до операции	0,99 (0,95–1,04)	0,81	–	–
Хирург	0,21 (0,02–1,77)	0,15	0,26 (0,03–1,90)	0,18
Длительность ИК	0,96 (0,93–0,99)	0,01	0,97 (0,95–1,01)	0,18
Криоабляция	61,7 (1,75–2168,43)	0,02	45,56 (1,55–1340,85)	0,027
Схема аблации	0,45 (0,08–2,61)	0,38	–	–
Пластика МК	0,33 (0,01–8,21)	0,49	–	–
Протезирование МК	1,26 (0,04–44,14)	0,90	–	–
КШ	0,16 (0,01–5,05)	0,56	–	–
ЭКС	0,17 (0,01–2,54)	2,54	–	–
Градиент ВОЛЖ на выписке	0,86 (0,71–1,06)	0,16	0,83 (0,67–1,89)	0,08
МН на выписке	1,03 (0,05–19,38)	0,98	–	–
Госпитальные пароксизмы ФП/ТП	6,24 (0,88–44,39)	0,07	3,21 (0,52–19,97)	0,21

Примечание. КШ – коронарное шунтирование; МН – митральная недостаточность II и более степени; выделенные значения опделены как статистически значимые ($p < 0,05$).

кавоatriкyспидального перешейка. В отдаленном периоде наблюдения в 2 (3,7%) случаях была выполнена транскатетерная РЧА левого и правого предсердий по поводу пароксизмов

ФП/ТП. Стоит отметить, что данным пациентам хирургическую абляцию предсердий выполняли с использованием криоабляционной энергии. Свобода от повторных вмешательств по по-

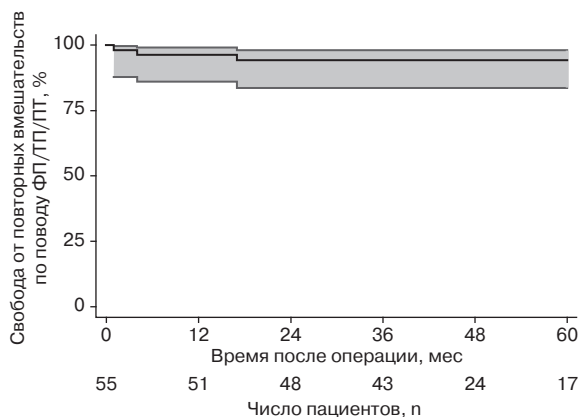
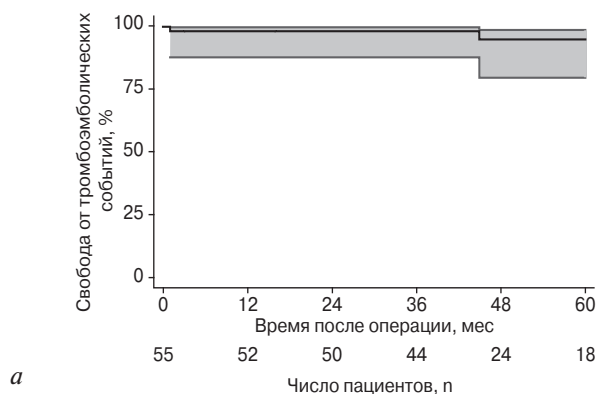


Рис. 5. Свобода от повторных вмешательств по поводу аритмии после одномоментной хирургической аблации во время септальной миоэктомии

воду ФП/ТП/ПТ через 12, 24 и 36 мес после операции составила 96,3% (95% ДИ 86,1–99,1), 94,3% (95% ДИ 83,5–98,1) и 94,3% (95% ДИ 83,5–98,1) соответственно (рис. 5).

Имплантация электрокардиостимулятора

В отдаленном периоде наблюдения 3 (5,6%) пациентам имплантировали постоянный водитель ритма ввиду развития преходящей и постоянной полной АВ-блокады. Свобода от имплантации ЭКС через 12, 24 и 36 мес после операции составила 88,9% (95% ДИ 76,9–94,8), 86,9% (95% ДИ 74,5–93,5) и 86,9% (95% ДИ 74,5–93,5) соответственно (рис. 6). В однофакторном регрессионном анализе с использованием эффекта mixed model предикторами имплантации ЭКС были форма ФП ($p = 0,05$) и биатриальная схема аблации ($p = 0,04$). При выполнении многофакторного регрессионного анализа предиктором имплантации ЭКС являлась двухпредсердная схема аблации (ОШ 8,69; 95% ДИ 1,27–58,97; $p = 0,03$).



а

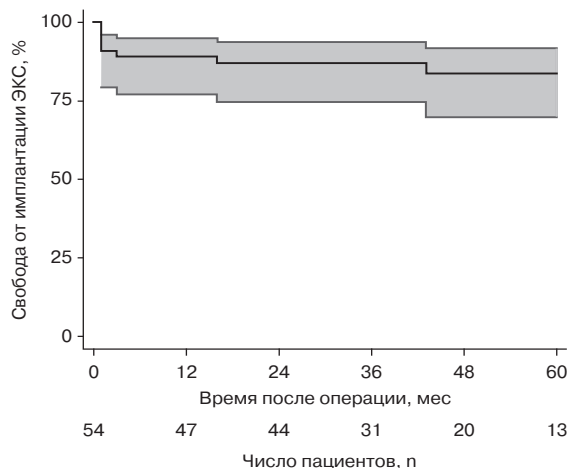


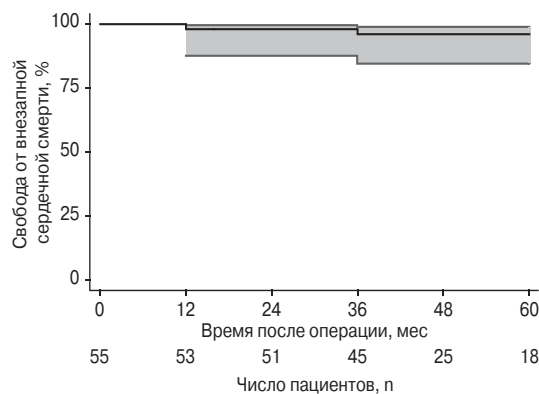
Рис. 6. Свобода от имплантации ЭКС

Тромбоемболические события и внезапная сердечная смерть

На госпитальном этапе у 1 (1,8%) пациента развился ишемический инсульт. Свобода от тромбоемболических событий через 12, 24 и 36 мес после операции составила 98,2% (95% ДИ 87,7–97,7). Внезапная сердечная смерть в отдаленном периоде наблюдения отмечалась в 2 (3,7%) случаях. Свобода от ВСС через 12, 24 и 36 мес после операции составила 98,1% (95% ДИ 87,3–99,7), 98,1% (95% ДИ 87,3–99,7) и 95,9% (95% ДИ 84,5–98,9) соответственно (рис. 7). При выполнении одно- и многофакторного регрессионного анализа предикторов тромбоемболических событий и ВСС в послеоперационном периоде не выявлено.

Отдаленные результаты расширенной миоэктомии выводного отдела левого желудочка

С момента выписки к последней дате наблюдения отмечалось статистически значимое сни-



б

Рис. 7. Свобода от тромбоемболических событий (а) и ВСС (б)

жение градиента на уровне ВОЛЖ с 12 [Ме 25–75% 9–14] до 10 [Ме 25–75% 8–12] мм рт. ст. ($p = 0,02$); снижение градиента ВОЛЖ наблюдалось у 44,4% пациентов. У 1 (1,9%) пациента отмечался положительный SAM-синдром без обструкции ВОЛЖ. Выраженная резидуальная митральная недостаточность не отмечалась, умеренная наблюдалась в 11 (20,4 %) случаях, 0–I степени – в 43 (79,6 %). В отдаленном периоде наблюдения не выполняли повторных вмешательств по поводу обструкции ВОЛЖ и резидуальной митральной недостаточности, свобода от повторных вмешательств составила 100%.

Обсуждение

Данное исследование отражает отдаленные результаты Центра по одномоментной хирургической абляции предсердий при выполнении расширенной миоэктомии ВОЛЖ и демонстрирует ее эффективность в свободе от ФП/ТП/ПТ через 36 мес после операции.

Механизмы ФП у пациентов с ГКМП многогранны. Митральная регургитация за счет SAM-синдрома, диастолическая дисфункция и обструкция ВОЛЖ приводят к повышению давления в ЛП и, как следствие, к ремоделированию и фиброзу миокарда. Эти механизмы способствуют возникновению патологического субстрата для инициации и поддержания предсердных аритмий у пациентов с ГКМП [5, 15].

Как известно, присоединение ФП у пациентов с ГКМП независимо ассоциируется с увеличением смертности и тромбоэмболических событий по сравнению с пациентами с ГКМП на синусовом ритме. Doi Y. et al. в своей работе отобрали 34% 5-летнюю летальность пациентов с ГКМП и ФП по сравнению с 3% летальностью пациентов на синусовом ритме [23]. Olivotto I. et al. продемонстрировали статистически значимое снижение выживаемости у пациентов с ФП и обструктивной ГКМП по сравнению с ФП и необструктивной ГКМП, а также ГКМП на синусовом ритме ($p < 0,0001$). В их работе 36-месячная выживаемость у пациентов с обструктивной ГКМП и ФП составила 77% [5]. В публикации Y. Meng et al. представили 85% выживаемость пациентов с ФП и ГКМП после изолированной септальной миоэктомии через 36 мес [16]. Общая распространенность тромбоэмболических событий составляет 27,09%, или 3,75% на 100 пациентов в год [3].

Большинство научных публикаций по данной тематике оценивают эффективность ААТ

и катетерной абляции предсердий. Изолированное применение ААТ для пациентов с ГКМП показало низкую эффективность в восстановлении синусового ритма [17]. В систематическом обзоре и метаанализе группа авторов отразила эффективность радиочастотной катетерной абляции после однократной процедуры в 32,9% случаев через $29,4 \pm 10,2$ мес после вмешательства. После многократных катетерных абляций успех в свободе от аритмии удалось увеличить до 71,8% (95% ДИ 61,6–82,0) для пароксизмальной ФП и 47,5% (95% ДИ 36,0–59,0) для непароксизмальной ФП через $27,3 \pm 14,0$ мес [18, 19].

Основываясь на данных современных клинических руководств, следует отметить, что выполнение хирургической абляции предсердий во время открытой операции по поводу ГКМП может быть полезно для тактики контроля ритма (Европейское общество кардиологов – Пв-С; Американская коллегия кардиологов/Американская ассоциация сердца – Па-В), однако публикации по данной тематике на сегодняшний день немногочисленны и вызывают интерес у научного сообщества.

В одной из первых работ, посвященной данной теме, отражены результаты процедуры Maze по методике cut and sew, где авторы показали свободу от ФП/ТП/ПТ в 6 (60%) из 10 случаев через 15 мес после операции. Большой процент возврата ФП/ТП/ПТ в такой ограниченной выборке может быть связан с устаревшей технической особенностью выполнения процедуры Maze III. Регистрацию аритмии проводили посредством ЭКГ и холтеровского мониторинга, что также могло исказить результаты [8].

В 2015 г. M. Bassiouny et al. сравнили эффективность катетерной и хирургической абляций. Одномоментное абляционное хирургическое вмешательство проведено у 68 пациентов с ГКМП и ФП [20]. В последний период наблюдения (39 мес) после операции синусовый ритм отмечался лишь у 35 (51%) пациентов, которые прошли только открытое хирургическое лечение ФП. По данным авторов, наилучшие результаты свободы от ФП наблюдались после процедуры Maze III, выполненной по методу cut and sew (свобода от ФП 68%), по сравнению с группой пациентов, которым выполняли изолированную абляцию легочных вен и модифицированную операцию Maze IV. На наш взгляд, низкая эффективность группы после модифицированной процедуры Maze IV в свободе от ФП могла быть связана с большим включением

в выборку пациентов с непароксизмальной ФП, 46% против 37% у Maze III. Сами авторы не отрицают того, что Maze III по методике cut and sew технически более сложная операция, сопряженная с высоким операционным риском.

В 2017 г. E. Larenna et al. в своей публикации отразили свободу от ФП/ТП в $82 \pm 7,3\%$ и $52 \pm 10,2\%$ без использования ААТ через 12 и 72 мес после выполнения миоэктомии и хирургической абляции предсердий [21]. Столь низкоэффективные результаты свободы от предсердных аритмий, вероятно, связаны со схематическим выбором абляции. Изоляцию легочных вен выполняли всем пациентам с пароксизмальной формой ФП (58%), левопредсердную схему абляции ($n = 8$) и процедуру Maze IV ($n = 5$) – пациентам с непароксизмальной формой ФП (42%).

В исследовании G. Boll et al. в 2019 г. продемонстрировали эффективность процедуры Maze IV с использованием комбинированного энергетического подхода у 62 пациентов с пароксизмальной формой ФП [22]. Свобода от ФП через 12 и 60 мес после операции составила 85% (95% ДИ 73–92) и 64% (95% ДИ 48–75) соответственно. Значимым недостатком данного исследования является оценка рецидива ФП посредством телефонных звонков и субъективного ощущения наличия аритмии у исследуемых. Поэтому в нашей работе мы фиксировали рецидив аритмии только по результатам холтеровского мониторирования в каждый отчетный период наблюдения.

В нашей серии случаев летальные исходы в большинстве случаев не связаны с ВСС и выполненным хирургическим вмешательством. Отдаленная выживаемость, свобода от тромбоэмболических событий были на достаточно высоком уровне и сопоставимы с данными других авторов [17–23].

В нашем исследовании применялись две схемы хирургической абляции: левопредсердная и биатриальная. Несмотря на то, что большая часть авторов утверждает, что двухпредсердная схема абляции демонстрирует лучшие результаты, при статистическом анализе мы не выявили достоверно значимых различий между схемами, что, вероятно, можно объяснить двумя причинами. Во-первых, немаловажным фактором является лимитированная выборка; во-вторых, большему числу пациентов с пароксизмальной формой ФП была проведена абляция по левопредсердной схеме, а пациентам с непарок-

сизмальной формой ФП – по двухпредсердной схеме.

Несмотря на удовлетворительные результаты в свободе от аритмии, двухпредсердная схема абляции является независимым предиктором имплантации ЭКС (госпитально – ОШ 66,8 (1,02–4340,86), $p = 0,049$; в отдаленном периоде наблюдения – ОШ 8,69; 95% ДИ 1,27–58,97; $p = 0,03$). Следует учитывать, что возникновение АВ-блокады было осложнением процедуры септальной миоэктомии, а не хирургической абляции предсердий. Столь низкая частота нарушения АВ-проводимости, вероятно, связана с большим опытом септальной миоэктомии в нашей клинике. Частота развития дисфункции синусного узла в госпитальном периоде, требующая имплантации ЭКС, составила 7,3%. Дисфункция синусного узла (ДСУ) была основной причиной имплантации ЭКС. Предикторами развития ДСУ, по данным регрессионного анализа, были персистирующая и длительно персистирующая формы ФП, что вполне объяснимо.

Основной возвратной аритмией являлась ФП. Многофакторный регрессионный анализ выявил, что предиктором возврата ФП/ТП/ПТ было изолированное применение криоабляционного источника энергии. На наш взгляд, прорывы по изоляционным линиям после абляции с использованием криоабляционного источника энергии, возможно, ассоциируются с отсутствием трансмурального повреждения утолщенного предсердного миокарда. В противовес, преимуществом в использовании радиочастотного биполярного электрода является контроль трансмуральности повреждения на абляционных устройствах, что доказывают лучшие результаты в свободе от аритмии.

Заключение

Свобода от ФП/ТП/ПТ после хирургической абляции предсердий при выполнении септальной миоэктомии в среднеотдаленном периоде составляет 73,3% (95% ДИ 60,0–86,7%).

Независимым предиктором рецидива ФП/ТП/ПТ является выполнение криоабляции (как единственного источника энергии) для хирургического лечения ФП при септальной миоэктомии (ОШ 45,56; 95% ДИ 1,55–1340,85; $p = 0,027$).

Одномоментная хирургическая абляция предсердий при выполнении септальной миоэктомии показывает удовлетворительные результаты по выживаемости – 88,6% (95% ДИ 76,3–94,7)

и по свободе от тромбоэмболических событий – 98,2% (95% ДИ 87,7–99,7) в среднеотдаленном периоде.

Основной причиной имплантации ЭКС в раннем послеоперационном периоде является ДСУ. Свобода от имплантации ЭКС в среднеотдаленном периоде составляет 86,9% (95% ДИ 74,5–93,5).

Двухпредсердная схема хирургической абляции предсердий является независимым предиктором имплантации ЭКС как в раннем (ОШ 66,8; 95% ДИ 1,02–4340,86; $p = 0,049$), так и в среднеотдаленном периоде наблюдения (ОШ 8,69; 95% ДИ 1,27–58,97; $p = 0,03$).

Практические рекомендации

Пациентам с обструктивной ГКМП и сопутствующей ФП, которым планируется открытое кардиохирургическое вмешательство, рекомендовано выполнение одномоментной хирургической абляции предсердий в дополнение к септальной миоэктомии с целью восстановления и удержания синусового ритма.

При выборе методов хирургической абляции предсердий у больных с ГКМП и ФП рекомендуется использовать биполярную РЧА в качестве основного источника энергии ввиду повышенного риска рецидивов ФП/ТП/ПТ при использовании изолированной криоабляции.

Ограничения

В данной работе представлен опыт одного центра. Относительно небольшой размер выборки мог повлиять на результаты исследования. Все оперативные вмешательства выполнены не одним хирургом, однако каждый хирург имел опыт выполнения септальной миоэктомии и хирургической абляции предсердий в отдельности не менее 50 операций. Мы отслеживали результаты закрытия ушка ЛП только во время госпитального периода. Средняя продолжительность отдаленного наблюдения была относительно короткой.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. Maron B.J. Contemporary insights and strategies for risk stratification and prevention of sudden death in hypertrophic cardiomyopathy [published correction appears in *Circulation*. 2010; 122 (1): e7. *Circulation*. 2010; 121 (3): 445–56. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.878579

2. Garg L., Gupta M., Sabzwari S.R.A. et al. Atrial fibrillation in hypertrophic cardiomyopathy: prevalence, clinical impact, and management. *Heart Fail. Rev.* 2019; 24 (2): 189–97. DOI: 10.1007/s10741-018-9752-6
3. Guttman O.P., Rahman M.S., O'Mahony C. et al. Atrial fibrillation and thromboembolism in patients with hypertrophic cardiomyopathy: systematic review. *Heart*. 2014; 100 (6): 465–72. DOI: 10.1136/heartjnl-2013-304276
4. Patten M., Pecha S., Aydin A. Atrial fibrillation in hypertrophic cardiomyopathy: diagnosis and considerations for management. *J. Atr. Fibrillation*. 2018; 10 (5): 1556. DOI: 10.4022/jafb.1556
5. Olivetto L., Cecchi F., Casey S.A. et al. Impact of atrial fibrillation on the clinical course of hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation*. 2001; 104 (21): 2517–24. PMID: 11714644. DOI: 10.1161/hc4601.097997
6. Brown M.L., Schaff H.V. Surgical management of obstructive hypertrophic cardiomyopathy: the gold standard. *Expert Rev. Cardiovasc. Ther.* 2008; 6 (5): 715–22. DOI: 10.1586/14779072.6.5.715
7. Kindi H.N.A., H Yacoub M. Surgical myectomy: Rationale and personalized technique. *Glob. Cardiol. Sci. Pract.* 2018; 2018 (3): 35. DOI: 10.21542/gcsp.2018.35
8. Chen M.S., McCarthy P.M., Lever H.M. et al. Effectiveness of atrial fibrillation surgery in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Am. J. Cardiol.* 2004; 93 (3): 373–5. DOI: 10.1016/j.amjcard.2003.10.025
9. Seggewiss H., Batzner A. Surgical myectomy in HOCM: Still gold standard for septal reduction? *Int J Cardiol.* 2021; 331: 174–5. DOI: 10.1016/j.ijcard.2021.01.032
10. Cui H., Schaff H.V., Dearani J.A. et al. Does ablation of atrial fibrillation at the time of septal myectomy improve survival of patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2021; 161 (3): 997–1006.e3. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2020.08.066
11. Sun D., Schaff H.V., Nishimura R.A. et al. Patient-Reported atrial fibrillation after septal myectomy for hypertrophic cardiomyopathy. *Ann. Thorac. Surg.* 2021; S0003-4975(21)01722-7. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2021.08.081
12. Ommen S.R., Mital S., Burke M.A. et al. 2020 AHA/ACC guideline for the diagnosis and treatment of patients with hypertrophic cardiomyopathy: Executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on clinical practice guidelines. *Circulation*. 2020; 142 (25): e533–e557. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000938
13. Authors/Task Force members, Elliott P.M., Anastakis A., Borger M.A. et al. 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy: the task force for the diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2014; 35 (39): 2733–79. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu284
14. Залесов А.С., Богачев-Прокофьев А.В., Афанасьев А.В. Непосредственные результаты хирургической абляции предсердий и септальной миоэктомии. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2021; 25 (3): 51–60. DOI: 10.21688/1681-3472-2021-3-51-60
15. Zalesov A.S., Bogachev-Prokophiev A.V., Afanasyev A.V. Long-term results of surgical atrial ablation and septal myectomy. *Patologija krovoobrashhenija i kardiohirurgija*. 2021; 25 (3): 51–60 (in Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2021-3-51-60
16. Yu E.H., Omran A.S., Wigle E.D. et al. Mitral regurgitation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy: relationship to obstruction and relief with myectomy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 36 (7): 2219–25. DOI: 10.1016/s0735-1097(00)01019-6

16. Meng Y., Zhang Y., Liu P. et al. Clinical Efficacy and Safety of Cox-Maze IV Procedure for Atrial Fibrillation in Patients With Hypertrophic Obstructive Cardiomyopathy. *Front Cardiovasc. Med.* 2021; 8: 720950.
17. Sherrid M.V., Barac I., McKenna W.J. et al. Multicenter study of the efficacy and safety of disopyramide in obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 45 (8): 1251–8. DOI: 10.1016/j.jacc.2005.01.012
18. Cappato R., Calkins H., Chen Sh.-A. et al. Updated worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2010; 3 (1): 32–8. DOI: 10.1161/CIRCEP.109.859116
19. Zhao D.S., Shen Y., Zhang Q. et al. Outcomes of catheter ablation of atrial fibrillation in patients with hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review and meta-analysis. *Europace.* 2016; 18 (4): 508–20. DOI: 10.1093/europace/euv339
20. Bassiouny M., Lindsay B.D., Lever H. et al. Outcomes of non-pharmacologic treatment of atrial fibrillation in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Heart Rhythm.* 2015; 12 (7): 1438–47. DOI: 10.1016/j.hrthm.2015.03.042
21. Lapenna E., Pozzoli A., De Bonis M. et al. Mid-term outcomes of concomitant surgical ablation of atrial fibrillation in patients undergoing cardiac surgery for hypertrophic cardiomyopathy. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2017; 51 (6): 1112–8. DOI: 10.1093/ejcts/ezx017
22. Boll G., Rowin E.J., Maron B.J. et al. Efficacy of combined Cox-Maze IV and ventricular septal myectomy for treatment of atrial fibrillation in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Am. J. Cardiol.* 2020; 125 (1): 120–6. DOI: 10.1016/j.amjcard.2019.09.029
23. Doi Y., Kitaoka H. Hypertrophic cardiomyopathy in the elderly: significance of atrial fibrillation. *J. Cardiol.* 2001; 37 Suppl 1: 133–8.

Поступила 08.08.2022

Принята в печать 14.09.2022