

Рубрика: хирургическая аритмология

© Е.З. ГОЛУХОВА, М.Б. БИНИАШВИЛИ, Д.Г. СМЫСЛОВА, С.А. ДОНАКАНЯН,
Т.Г. ЛЕ, М.Ю. МИРОНЕНКО, Л.А. БОКЕРИЯ, 2026

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2026

УДК 616.12-008.313.2-089.843

DOI: 10.15275/annaritm.2026.1.1

ПЯТИЛЕТНИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СОЧЕТАННЫХ ОПЕРАЦИЙ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ И БИПОЛЯРНОЙ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН ПРИ ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ ФОРМЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

Тип статьи: оригинальная статья

**Е.З. Голухова, М.Б. Биниашвили, Д.Г. Смыслова, С.А. Донаканян, Т.Г. Ле,
М.Ю. Мироненко, Л.А. Бокерия**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Голухова Елена Зеликовна, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, директор; orcid.org/0000-0002-6252-0322

Биниашвили Михаил Борисович, канд. мед. наук, вед. науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург, заместитель директора; orcid.org/0000-0003-2988-309X; e-mail: mbbiniashvili@bakulev.ru

Смыслова Дарья Геннадиевна, аспирант кафедры, кардиолог; orcid.org/0000-0001-9217-7660, e-mail: dgsmyslova@bakulev.ru

Донаканян Сергей Агванович, д-р мед. наук, профессор, руководитель отделения, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0003-0942-2931

Ле Татьяна Георгиевна, науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-9523-0172

Мироненко Марина Юрьевна, канд. мед. наук, заведующая отделением, врач ультразвуковой диагностики; orcid.org/0000-0002-9209-9102

Бокерия Лео Антонович, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, президент Центра; orcid.org/0000-0002-6180-2619

Цель исследования – оценить пятилетние результаты и определить предикторы рецидива аритмии у пациентов с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий (ФП) и ишемической болезнью сердца после выполнения сочетанной операции аортокоронарного шунтирования (АКШ) и биполярной радиочастотной абляции (РЧА) легочных вен.

Материал и методы. В исследование включены 103 пациента, которым в период с 2016 по 2024 г. выполнена сочетанная операция. Средний период наблюдения составил 60 мес. Средний возраст пациентов 66 [61–69] лет. Длительность анамнеза ФП превышала 1 год у 87,4% пациентов. Средний балл по шкале CHA₂DS₂-VASc составил 3. У 48,5% пациентов отмечалась стенокардия напряжения III функционального класса, перенесенный инфаркт миокарда – у 25,2% пациентов. 12,6% пациентов имели в анамнезе чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ). На момент операции большинство пациентов (79,6%) получали антиаритмическую терапию препаратами II или III класса. По данным эхокардиографии медиана фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) составила 58 [55–62] %. Размеры левого предсердия (ЛП): передне-задний размер – 42 [40–44] мм, площадь – 22 [18–63] см², объем – 67 [54–77] мл. Тяжелой митральной недостаточности не отмечалось. Многососудистое поражение коронарного русла выявлено у 57,3% пациентов. Медиана SYNTAX Score составила 17,68 ± 8,77, EuroSCORE II – 1,7 [1,2–2,2] %. Конечной точкой считался документированный рецидив ФП длительностью более 30 с по данным холтеровского мониторирования. Статистический анализ выполнен с использованием метода Каплана–Мейера для оценки свободы от аритмии и регрессионного анализа пропорциональных рисков Кокса для выявления независимых предикторов рецидива.

Результаты. Свобода от ФП составила 84,6% через 5 лет после операции. За весь период наблюдения отмечалась низкая летальность (1,9%). Частота МАССЕ также была минимальной (1,9%). В многофакторном анализе независимыми предикторами рецидива ФП были: ЧКВ до операции (относительный риск (ОР) 9,57; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,65–55,42; p = 0,012), увеличение

конечного систолического размера (КСР) ЛЖ (ОР 12,31; 95% ДИ 2,24–62,03; $p = 0,002$) и увеличение передне-заднего размера ЛП (ОР 1,29; 95% ДИ 1,06–1,57; $p = 0,012$).

Заключение. Сочетанная операция АКШ и биполярной РЧА легочных вен при пароксизмальной форме ФП демонстрирует высокую и стабильную эффективность с частотой свободы от аритмии 84,6% при низком уровне осложнений через 5 лет. Наличие в анамнезе ЧКВ, увеличение передне-заднего размера ЛП и увеличение КСР ЛЖ являются независимыми факторами риска рецидива аритмии, что может быть использовано для оптимизации отбора пациентов и послеоперационного наблюдения.

Ключевые слова: пароксизмальная форма фибрилляции предсердий, ишемическая болезнь сердца, сочетанная хирургическая абляция легочных вен, аортокоронарное шунтирование

FIVE-YEAR OUTCOMES OF CONCOMITANT CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING AND BIPOLAR RADIOFREQUENCY PULMONARY VEIN ABLATION FOR PAROXYSMAL ATRIAL FIBRILLATION

E.Z. Golukhova, M.B. Biniashvili, D.G. Smyslova, S.A. Donakanyan, T.G. Le, M.Yu. Mironenko, L.A. Bockeria

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

Elena Z. Golukhova, Dr. Med. Sci., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director; orcid.org/0000-0002-6252-0322

Mikhail B. Biniashvili, Cand. Sci. Med., Leading Researcher, Cardiovascular Surgeon, Deputy Director; orcid.org/0000-0003-2988-309X, e-mail: mbbiniashvili@bakulev.ru

Dariya G. Smyslova, Postgraduate Student, Cardiologist; orcid.org/0000-0001-9217-7660; e-mail: dgsmyslova@bakulev.ru

Sergey A. Donakanyan, Dr. Med. Sci., Professor, Head of the Department; orcid.org/0000-0003-0942-2931

Tatyana G. Le, Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-9523-0172

Marina Yu. Mironenko, Cand. Sci. Med., Head of the Department, Associate Professor, Ultrasound Diagnostics Physician; orcid.org/0000-0002-9209-9102

Leo A. Bockeria, Dr. Med. Sci., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, President of the Center; orcid.org/0000-0002-6180-2619

Objective. To evaluate five-year outcomes and identify predictors of arrhythmia recurrence in patients with paroxysmal atrial fibrillation (AF) and coronary artery disease following combined coronary artery bypass grafting (CABG) and bipolar radiofrequency ablation of the pulmonary veins.

Material and methods. This study included 103 patients who underwent combined operation between 2016 and 2024. The mean follow-up period was 60 months. The mean age of the patients was 66 [61–69] years. The duration of AF history exceeded one year in 87.4% of cases. The mean CHA₂DS₂-VASc score was 3. Angina pectoris functional class III was observed in 48.5% of patients. A history of myocardial infarction was present in 25.2% of patients, previous percutaneous coronary intervention (PCI) was noted in 12.6% of patients. At the time of surgery, most patients were receiving Class II or III antiarrhythmic therapy (79.6%). According to echocardiography a median left ventricular ejection fraction (LVEF) of 58 [55–62] %. Left atrial dimensions were as follows: anteroposterior diameter – 42 [40–44] mm, area – 22 [18–63] cm², and volume – 67 [54–77] ml. No severe mitral regurgitation was recorded. Multivessel coronary disease was identified in 57.3% of patients. The median SYNTAX Score was 17.68 ± 8.77, and EuroSCORE II was 1.7 [1.2–2.2] %. The primary endpoint was a documented recurrence of AF lasting more than 30 seconds, based on Holter monitoring. Statistical analysis was performed using the Kaplan–Meier method to estimate freedom from arrhythmia and Cox proportional hazards regression analysis to identify independent predictors of recurrence.

Results. Freedom from AF was 84.6% at 5 years after surgery. Low mortality (1.9%) was observed throughout the follow-up period. MACCE was also minimal (1.9%). In the multivariate analysis, the independent predictors of AF recurrence were: prior PCI (HR 9.57; 95% CI 1.65–55.42; $p = 0.012$), increased left ventricular end-systolic dimension (LVESD) (HR 12.31; 95% CI 2.24–62.03; $p = 0.002$), and increased left atrial anteroposterior dimension (HR 1.29; 95% CI 1.06–1.57; $p = 0.012$).

Conclusion. Combined CABG and bipolar radio frequency pulmonary vein ablation in paroxysmal AF demonstrates high and stable efficacy with an 84.6% freedom from arrhythmia rate and a low complication rate at the 5-year follow-up. A history of PCI, LVESD, and increased left atrial anteroposterior dimension are independent risk factors for arrhythmia recurrence; these findings can be used to optimize patient selection and postoperative follow-up.

Keywords: paroxysmal atrial fibrillation, coronary artery disease, combined surgical ablation of pulmonary veins, coronary artery bypass grafting

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) и ишемическая болезнь сердца (ИБС) – широко распространенные и взаимно отягощающие сердечно-сосудистые патологии. Распространенность ФП среди больных, направляемых на открытые кардиохирургические вмешательства, достигает 30% и ассоциирована с увеличением риска тромбозомболических осложнений, развития сердечной недостаточности, повторных госпитализаций и общей летальности [1]. Хирургическая абляция ФП, выполняемая одновременно с реваскуляризацией миокарда, признана эффективной стратегией, направленной на улучшение непосредственных и отдаленных результатов лечения. Согласно современным международным и отечественным рекомендациям, сочетанная процедура имеет высокий класс рекомендаций у пациентов с симптомной ФП [2–5]. Исторически «золотым стандартом» хирургического лечения ФП являлась операция «Лабиринт» (Cox-Maze procedure), которая демонстрировала высокую эффективность, но отличалась технической сложностью, длительностью выполнения и высоким риском кровотечений [6]. Появление технологий воздействия управляемой энергии для изоляции предсердной ткани, таких как биполярная радиочастотная абляция (РЧА) и криовоздействие, стало новым этапом в эволюции хирургии ФП. Указанные методы сегодня позволяют создавать трансмуральные и непрерывные линии изоляции, максимально приближаясь по эффективности к операции «Лабиринт», но при этом являются менее инвазивными, быстро воспроизводимыми, с минимальным риском интраоперационных осложнений [7]. Применение метода биполярной РЧА – наиболее предпочтителен при сочетанных хирургических вмешательствах, в том числе при выполнении аортокоронарного шунтирования (АКШ) в условиях работающего сердца, и является патогенетически обоснованным и технически совершенным способом устранения эктопической и триггерной активности, лежащей в основе механизмов пароксизмальной формы ФП [8].

Несмотря на признанную целесообразность сочетанных операций, исследований, подтверждающих эту эффективность, в первую очередь отечественных, все еще мало. Отдаленные результаты, такие как смертность и MACCE (неблагоприятные сердечно-сосудистые и церебро-

васкулярные события), широко анализируются в литературе, значительно меньше внимания уделяется долгосрочной эффективности вмешательств в отношении свободы от аритмии [8]. Данные мировых и отечественных исследований по изучению длительного антиаритмического эффекта биполярной РЧА легочных вен при пароксизмальной форме ФП в сочетании с кардиохирургическими вмешательствами, особенно при АКШ, все еще остаются недостаточными. Таким образом, основной целью нашего исследования является оценка пятилетних результатов, в первую очередь свободы от аритмии, и определение предикторов рецидива после сочетанной операции АКШ и биполярной РЧА легочных вен у пациентов с пароксизмальной формой ФП.

Материал и методы

В отделении хирургического лечения интерактивной патологии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева проведено ретроспективное одноцентровое когортное исследование, в котором были проанализированы данные 103 пациентов с ИБС и пароксизмальной формой ФП. Пациентам в период с 2016 по 2024 г. было выполнено АКШ в сочетании с биполярной РЧА легочных вен.

Критериями включения в исследование были пароксизмальная форма ФП, выполнение сочетанной операции АКШ и биполярной РЧА легочных вен в условиях работающего сердца и нормотермического искусственного кровообращения (ИК), наличие полных данных послеоперационного наблюдения.

Критерии исключения: постоянная форма ФП, необходимость сопутствующих вмешательств на клапанах сердца и фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 30%, а также абсолютные противопоказания к приему антикоагулянтной и антиаритмической терапии, тяжелые заболевания других органов и систем с ожидаемой продолжительностью жизни менее 3 лет после операции.

В исследовании были взяты данные от 103 пациентов, средний возраст которых составил 66 [61–69] лет. 84 (81,6%) пациента были мужского пола, 19 (18,4%) – женского. Подавляющее большинство пациентов (83,5%) страдали артериальной гипертензией. Длительность анамнеза ФП превышала 1 год у 87,4% пациентов. Средний балл риска тромбозомболических событий по шкале CHA₂DS₂-VASc составил 3. У 48,5% пациентов отмечалась стенокардия напряжения

III функционального класса (ФК). Среди значимых коморбидных состояний преобладали перенесенный инфаркт миокарда (25,2%) и цереброваскулярные заболевания (12,7%). Каждый восьмой пациент (12,6%) имел в анамнезе чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ). На момент операции большинство пациентов получали антиаритмическую терапию препаратами II или III класса (79,6%) и гиполипидемическую терапию ингибиторами ГМГ-КоА-редуктазы (77,8%).

По данным эхокардиографии (ЭхоКГ) у 83% пациентов ФВ ЛЖ была сохранной, медиана составила 58 [55–62] %. Умеренная легочная гипертензия была выявлена у 59,2% больных. Размеры левого предсердия (ЛП): передне-задний размер – 42 [40–44] мм, площадь – 22 [18–63] см², объем – 67 [54–77] мл. Диаметр фиброзного кольца митрального клапана (МК) составил 33 [31–35] мм. Тяжелой митральной недостаточности не отмечалось: у 5,8% пациентов регургитации на клапане не было, у 38,8% отмечалась регургитация I степени, у 29,1% – 1–2 степени, у 24,3% – 2 степени и лишь у 1,9% – 2–2,5 степени.

По данным коронарографии многососудистое поражение коронарного русла выявлено

у 57,3% пациентов, гемодинамически значимое поражение ствола левой коронарной артерии – у 22,3%. Для количественной оценки тяжести поражения использовался показатель SYNTAX Score, медиана которого составила 17,68±8,77. Периоперационный риск рассчитан по шкале EuroSCORE II и составил 1,7 [1,2–2,2]. Средняя продолжительность операции составила 5,13±1,12 ч, продолжительность ИК – 112,52±40,59 мин. При выписке у 93,2% пациентов отмечался синусовый ритм.

Описательная характеристика клинических и анамнестических данных изучаемой выборочной популяции приведены в таблице 1. Описательная статистика дана с учетом априорной оценки нормальности изучаемых признаков, а также типа данных. Количественные данные при симметричном распределении признаков выражались в виде средних значений (M) ± стандартное отклонение (SD); данные с несимметричным распределением – в виде медианы (Me) и межквартильного интервала [Q1–Q3]. Категориальные параметры представлены в виде абсолютных значений и относительных частот.

Таблица 1

Описательная статистика изучаемых признаков

Параметры	Число пациентов (n = 103)
<i>Демографические данные</i>	
Возраст, лет	66 [61–69]
Пол, n (%)	
мужской	84 (81,6)
женский	19 (18,4)
ИМТ, кг/м ²	28,88 ± 3,97
Ожирение, n (%)	
I степень	35 (34,0)
II степень	4 (3,9)
<i>Данные анамнеза</i>	
Курение, n (%)	28 (27,2)
Перенесенный ОИМ, n (%)	26 (25,2)
Длительность ФП до операции более года, n (%)	90 (87,4)
ОНМК, n (%)	8 (7,8)
ТИА, n (%)	1 (1,0)
ЧКВ до операции	13 (12,6)
Трепетание предсердий, n (%)	13 (12,6)
Заболевания периферических артерий, n (%)	20 (19,4)

Продолжение таблицы 1

Параметры	Число пациентов (n = 103)
Бронхиальная астма, n (%)	1 (1,0)
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	6 (5,8)
Артериальная гипертензия, n (%)	
II степень	27 (26,2)
III степень	28 (27,2)
Стенокардия III ФК, n (%)	50 (48,5)
Сахарный диабет, n (%)	
на пероральной сахароснижающей терапии	20 (19,4)
на инсулинотерапии	2 (2,0)
CHA ₂ DS ₂ -VASC, баллы, n (%)	
3	38 (36,9)
4	16 (15,5)
5	7 (6,8)
6	1 (1,0)
HAS-BLED, баллы, n (%)	
0	20 (19,4)
1	48 (46,6)
2	31 (30,1)
3	4 (3,9)
<i>Предоперационная терапия</i>	
Прием антиаритмических препаратов, n (%)	
IC класс	5 (4,9)
II класс	40 (38,8)
III класс	42 (40,8)
Ингибиторы ГМГ-КоА-редуктазы, n (%)	80 (77,8)
<i>Эхокардиографические характеристики</i>	
КДР ЛЖ, см	5,0 [4,6–5,3]
КСР ЛЖ, см	3,3 [3,1–3,6]
КДО, мл	113,08 ± 29,78
КСО, мл	45 [39–55]
ФВ ЛЖ Симпсону, %	58 [55–62]
УО ЛЖ, мл	63 [53–75]
Передне-задний размер ЛП, мм	42 [40–44]
Площадь ЛП, см ²	22 [18–63]
Объем ЛП, мл	67 [54–77]
Умеренная ЛП	61 (59,2)
ФК МК, мм	33 [31–35]
Регургитация на МК, n (%)	
Нет	6 (5,8)
1 степени	40 (38,8)
1–2 степени	30 (29,1)

Окончание таблицы 1

Параметры	Число пациентов (n = 103)
2 степени	25 (24,3)
2–3 степени	2 (1,9)
<i>Лабораторные показатели</i>	
Гиперлипидемия, n (%)	55 (53,4)
ЛПНП, моль/л	2,2 [1,5–3,2]
Глюкоза, ммоль/л	5,3 [4,8–5,9]
Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин/1,73 м ²	80,69 ± 17,91
<i>Данные коронарографии и оценка риска</i>	
Поражение ствола ЛКА > 50%, n (%)	23 (22,3)
Поражение сосудов, n (%)	
однососудистое	10 (9,7)
двухсосудистое	34 (33,0)
многососудистое	59 (57,3)
SyntaxScore	17,68 ± 8,77
<i>Данные параметров интра- и послеоперационного периодов</i>	
Длительность операции, ч	5,13 ± 1,12
Длительность ИК, мин	112,52 ± 40,59
Длительность аблации, мин	20 ± 5
Количество выполненных кондуитов	2,1 ± 0,6
Индекс реваскуляризации	1,0 [1,0–1,2]
Общий объем кровопотери, мл	250 ± 50
Длительность нахождения в ОРИТ, ч	19 [17–22]
Продолжительность ИВЛ, ч	10 ± 3
Длительность госпитализации, дни	7 ± 3
<i>Характер и частота осложнений на госпитальном периоде</i>	
Количество выявленных дефектов кондуитов по данным шунтографии, n (%)	8 (7,8)
Количество исправленных дефектов кондуитов, n (%)	3 (2,9)
Пневмоторакс, %	3
Энцефалопатия, %	0
Рецидив ФП/ТП, n (%)	7 (6,8)
ФП	7
ТП	5
Электроимпульсная терапия, n (%)	5 (4,8)
ФП при выписке, n (%)	7 (6,8)
Синусовый ритм при выписке, n (%)	96 (93,2)

Примечание. ИМТ – индекс массы тела; ОИМ – острый инфаркт миокарда; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; КДР ЛЖ – конечный диастолический размер левого желудочка; КСР ЛЖ – конечный систолический размер левого желудочка; КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка; КСО ЛЖ – конечный систолический объем левого желудочка; УО ЛЖ – ударный объем левого желудочка; ЛГ – легочная гипертензия; ФК МК – фиброзное кольцо митрального клапана; ЛПНП – липопротеины низкой плотности; ЛКА – левая коронарная артерия; EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) – Европейская система оценки риска операций на сердце; SyntaxScore (SYNergy between percutaneous coronary intervention with TAXus and cardiac surgery (SYNTAX) trial) – шкала для оценки тяжести поражения коронарного русла при использовании различных тактик реваскуляризации миокарда у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий; ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии; ИВЛ – искусственная вентиляция легких; ТП – трепетание предсердий.

Хирургическая техника

Сочетанные операции по биполярной РЧА легочных вен и АКШ выполняли доступом через срединную стернотомию, в условиях работающего сердца и нормотермического ИК. Подключение ИК осуществлялось путем канюляции восходящей аорты и канюляции правого предсердия. После начала ИК первым этапом выполняли абляцию легочных вен устройством для биполярной РЧА Atricure (Atricure Inc., США). Для изоляции устьев правых легочных вен выполняли их мобилизацию с рассечением перикардальных сращений между правой нижней легочной веной и нижней полой веной с доступом в косой синус перикарда, а также рассечение сращения между правой верхней легочной веной и верхней полой веной с доступом в поперечный синус перикарда. Для изоляции устьев левых легочных вен производили их мобилизацию путем широкого рассечения связки Маршалла и перикардальных сращений между левой легочной артерией и левой верхней легочной веной. Абляцию правых и левых легочных вен проводили единым блоком, преимущественно с захватом предсердной ткани. С каждой стороны выполняли 7 радиочастотных воздействий с последующей электростимуляцией для подтверждения отсутствия проводимости ткани (получения трансмуральности). Далее выполняли абляцию основания ушка ЛПП в области его впадения в ЛПП. Во всех случаях выполнена перевязка ушка ЛПП с помощью двух лавсановых лигатур. Тело ушка вскрывалось в средней трети для подтверждения отсутствия кровотока внутри него (рис. 1).

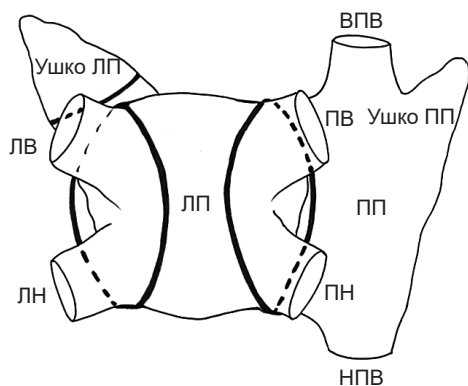


Рис. 1. Схематическое изображение РЧА легочных вен биполярным зажимом.

ВПП – верхняя полая вена; НПП – нижняя полая вена; ППП – правое предсердие; ЛВ – левая верхняя легочная вена; ЛН – левая нижняя легочная вена; ПВ – правая верхняя легочная вена, ПН – правая нижняя легочная вена

Вторым этапом выполняли АКШ на работающем сердце в условиях ИК с использованием систем для вакуумной стабилизации миокарда Octopus Evolution (St. Jude Medical, США). Для профилактики нарушений ритма сердца в раннем послеоперационном периоде налаживалась двухкамерная наружная стимуляция. Выполняли фиксацию временных эпикардиальных электродов к миокарду ПП и правого желудочка. Интраоперационную шунтографию выполняли рутинно в кардиохирургической операционной с помощью передвижной ангиографической установки (С-дуги) до ушивания грудины после наложения всех анастомозов.

Методология исследования

Оценку эффективности сочетанного хирургического вмешательства проводили на основе анализа первичных и вторичных конечных точек. Первичной конечной точкой являлась свобода от ФП. Исходом считался документированный рецидив ФП длительностью более 30 с, подтвержденный данными холтеровского мониторинга в отдаленном послеоперационном периоде. Вторичными конечными точками служили: общая летальность; отсутствие МАССЕ; качество жизни, оцениваемое по стандартизованному опроснику SF-36 (Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Status Survey) с расчетом физического и психического компонентов здоровья. К неблагоприятным сердечно-сосудистым и цереброваскулярным событиям относили случаи инфаркта миокарда (ИМ), ОНМК, повторной госпитализации для реваскуляризации миокарда, случаи ТИА и тромбоэмболий.

Протокол регистрации аритмии включал непрерывный контроль ритма сердца с помощью прикроватного монитора в ОРИТ, а также в палате интенсивной терапии (ПИТ) отделения в раннем послеоперационном периоде. Ежедневно всем пациентам выполняли ЭКГ, при подозрении на нарушение ритма проводили внеплановую регистрацию ЭКГ. Перед выпиской из стационара, а также в отдаленном периоде (24, 36, 48, 60 мес) выполняли холтеровское мониторирование продолжительностью до 24 ч.

Медикаментозную терапию назначали в отделении реанимации после стабилизации гемодинамики и прекращения инфузии кардиотонических препаратов. Всем пациентам в раннем послеоперационном периоде проводилась антиаритмическая терапия (преимущественно амио-

дароном, при наличии противопоказаний – соталолом) продолжительностью не менее 3–6 мес с последующей оценкой ритма для решения вопроса об ее отмене.

Антикоагулянтная и антиагрегантная терапия проводилась в виде комбинации перорального антикоагулянта (ПОАК) и дезагреганта на срок 3–6 мес, с последующей отменой антиагреганта. В отдаленном периоде пациенты оставались на антикоагулянтной терапии в соответствии с клиническими рекомендациями и исходным риском тромбоэмболических осложнений.

Оценка результатов в отдаленном периоде проводилась на основе анализа первичной и вторичных конечных точек. Отдаленные результаты собирались с использованием дистанционного анкетирования (телефонное собеседование) для верификации клинического статуса, фиксации возможных рецидивов аритмии (наряду с данными инструментальных методов, предоставленных пациентами) и оценки качества жизни. Качество жизни оценивалось с использованием опросника SF-36, позволяющего количественно охарактеризовать физический и психический компоненты здоровья.

Статистический анализ

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics 26. Нормальность распределения количественных признаков оценивалась с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Данные с нормальным распределением представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$), с ненормальным распределением – в виде медианы и межквартильного размаха ($Me [Q1-Q3]$). Качественные признаки описаны с использованием абсолютных и относительных частот ($n, \%$). Для сравнения двух групп по количественным показателям в зависимости от распределения применяли t -критерий Стьюдента (нормальное распределение) или критерий Манна–Уитни (ненормальное распределение). Сравнение качественных показателей проводили с помощью критерия Пирсона χ^2 или точного критерия Фишера (при ожидаемых частотах ≤ 5). Оценка свободы от аритмии в отдаленном периоде выполнялась методом Каплана–Мейера. Для выявления предикторов рецидива ФП использован однофакторный и многофакторный регрессионный анализ Кокса. Отбор переменных в многофакторную модель про-

водился с учетом коллинеарности (коэффициент корреляции Спирмена более 0,7). Для оценки диагностической ценности показателей в прогнозировании рецидива ФП построены ROC-кривые с расчетом площади под кривой (AUC), чувствительности (Se) и специфичности (Sc). Пороговые значения (cut-off) определялись по максимуму индекса Юдена. Во всех расчетах статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты

В настоящем исследовании исходом считался документированный рецидив ФП длительностью более 30 с по данным холтеровского мониторингирования. Анализ свободы от аритмии оценивали с помощью анализа множественных оценок Каплана–Мейера (рис. 2). По оси абсцисс отложено время до наступления исхода (в месяцах), по оси ординат – кумулятивная доля пациентов с исходами за изучаемый период. Согласно полученным результатам, свобода от аритмии через 3 года после операции составила 91,6%, через 5 лет – 84,6%.

При оценке MACCE наблюдался один случай развития ОНМК на 24 мес наблюдения и один случай острого коронарного синдрома со стентированием коронарных артерий на 36 мес наблюдения после операции (рис. 3).

В отдаленном периоде летальность наблюдалась в 2 (1,9%) случаях: первый случай через 24 мес в связи с ОНМК, второй – через 36 мес, который не связан со смертью от сердечно-сосудистых событий (тяжелая пневмония, вызванная новой коронавирусной инфекцией COVID-19) (рис. 4).

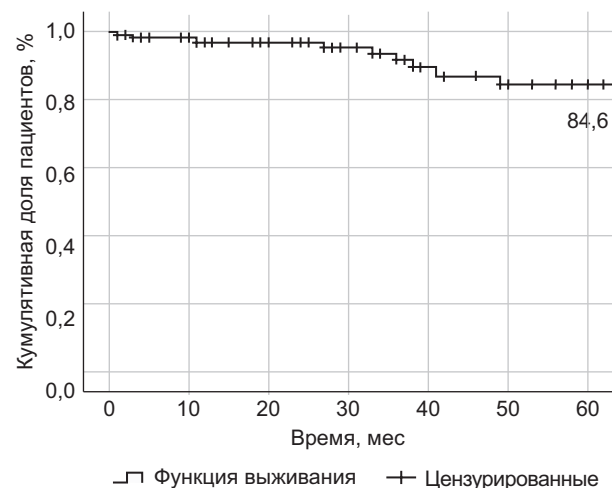


Рис. 2. Кумулятивная свобода от аритмии в отдаленном периоде

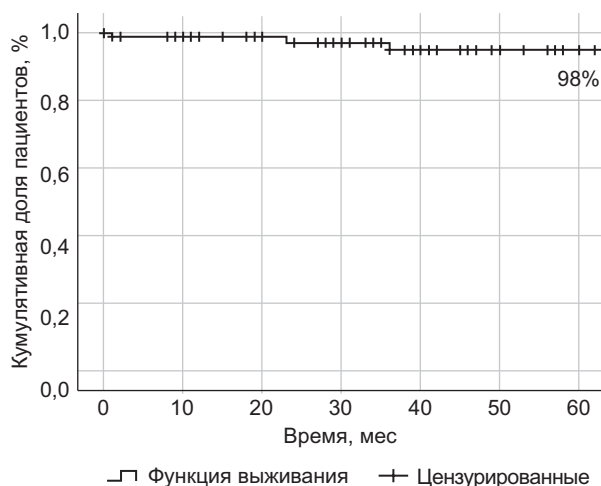


Рис. 3. Кумулятивная свобода от основных неблагоприятных сердечно-сосудистых и цереброваскулярных событий (МАССЕ)

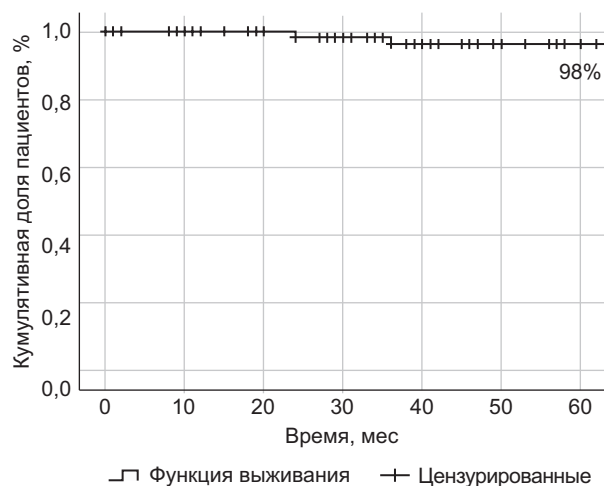


Рис. 4. Кумулятивная выживаемость в отдаленном периоде

Таблица 2

Параметры модели в мультивариантном регрессионном анализе Кокса

Параметр	Бета	Статистика Вальда	p	ОР (95% ДИ)
ЧКВ до операции	2,258	6,347	0,012	9,566 [1,651; 55,424]
Передне-задний размер ЛП, мм	0,255	6,323	0,012	1,290 [1,058; 1,573]
КСР ЛЖ, см	2,511	9,260	0,002	12,313 [2,244; 62,031]

Для определения предикторов возврата ФП с учетом периода наблюдения был использован регрессионный анализ пропорциональных рисков Кокса. Для отбора показателей в модель выполнялся унивариантный регрессионный анализ Кокса. Статистически значимое влияние ($p < 0,05$) на риск рецидива оказали 14 параметров, включая курение, предшествующее ЧКВ, длительность ФП, а также ряд эхокардиографических показателей размеров ЛП и ЛЖ. Для построения многомерной модели, чтобы избежать мультиколлинеарности, был выполнен корреляционный анализ (коэффициент Спирмена). Из тесно взаимосвязанных групп переменных ($r > 0,7$) для последующего анализа были выбраны наиболее клинически значимые и имеющие наибольшее отношение шансов в однофакторной модели. В результате проведения мультивариантного регрессионного анализа Кокса независимыми предикторами рецидива ФП остались три фактора. Уровень значимости в модели составил $p = 0,000166$ (χ^2). Коэффициенты в модели (β), а также отношение шансов (ОШ), рассчитанное как $\exp(\beta)$, и их 95% доверительные интервалы (ДИ) приведены в таблице 2.

Таким образом, увеличение передне-заднего размера ЛП, КСР ЛЖ и наличие ЧКВ до опера-

ции ассоциированы с развитием рецидива ФП. Риск возникновения рецидива ФП у пациентов, имеющих в анамнезе ЧКВ до операции, в 9 раз выше, чем у пациентов без ЧКВ. Увеличение передне-заднего размера ЛП на 1 мм увеличивает риск возникновения рецидива ФП в 1,3 раза,

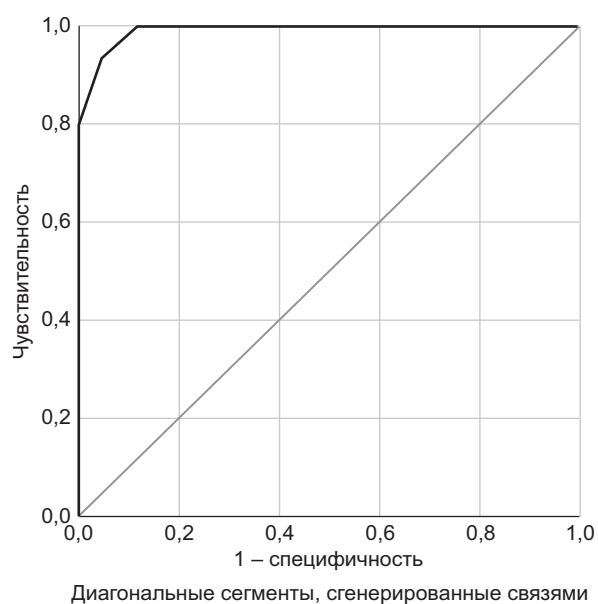


Рис. 5. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности возврата ФП от передне-заднего размера ЛП в отдаленном периоде

каждый сантиметр увеличения КСР ЛЖ ассоциировался с увеличением риска рецидива в 12 раз (рис. 5).

Обсуждение

Представленное исследование подтверждает высокую долгосрочную эффективность сочетанной операции АКШ и биполярной РЧА ЛВ у пациентов с ИБС и пароксизмальной формой ФП. Показатель свободы от аритмии через 5 лет, составивший 84,6%, соответствует данным современных зарубежных исследований и подтверждает воспроизводимость методики в условиях реальной клинической практики. Исследование E. Hersperger et al. демонстрирует пятилетнюю свободу от аритмии на уровне 82,4% при использовании биполярной РЧА ЛВ во время АКШ, что практически идентично полученному нами результату (84,6%) [10]. При сравнении с российскими данными следует отметить, что большинство национальных исследований фокусируются на госпитальных и годовых результатах. Работы с пятилетним периодом наблюдения единичны. Тем не менее полученные нами данные сопоставимы с результатами других российских кардиохирургических центров. Например, исследование группы авторов под руководством А.Ш. Ревитшвили, посвященное эффективности изолированной абляции ЛВ во время АКШ при пароксизмальной форме ФП, демонстрирует 90% свободы от аритмии через 5 лет после операции, что подтверждает общность тенденций в российской и зарубежной практике [11].

Низкая летальность и МАССЕ, зафиксированные в нашем исследовании, согласуются с концепцией, что добавление хирургической абляции к АКШ не увеличивает риски хирургического вмешательства. Важно отметить, что безопасность метода подтверждена и в зарубежных работах, что позволяет рекомендовать данную тактику для широкого внедрения. В многоцентровом ретроспективном исследовании M. Kowalewski et al. было установлено, что выполнение сопутствующей хирургической абляции во время кардиохирургических операций связано с улучшением долгосрочной выживаемости на 16% за 11-летний период наблюдения независимо от исходного хирургического риска [12]. Эти данные перекликаются с выводами S.C. Malaisrie et al., которые также не выявили увеличения частоты осложнений при simultaneous операциях по сравнению с изолирован-

ным АКШ и отметили значительное улучшение долгосрочной выживаемости [13].

Главным научным вкладом данной работы является идентификация *трех независимых предикторов рецидива ФП* после сочетанного вмешательства:

1. Предшествующее ЧКВ (ОР 9,566; 95% ДИ 1,651–55,424). Этот фактор оказался одним из наиболее мощных. Наличие в анамнезе ИМ и ЧКВ рассматривается как фактор более агрессивного течения ИБС, что связано с повышением риска возникновения ФП на 20% [14]. Мы предполагаем, что ЧКВ в анамнезе служит маркером диффузного поражения коронарного русла, прогрессирующего характера атеросклероза, системного воспалительного ответа и более выраженного фиброза миокарда. В исследованиях неоднократно подчеркивалась роль системного атеросклероза как фактора, утяжеляющего течение аритмии. Наши данные количественно подтверждают эту взаимосвязь в контексте прогноза после хирургической абляции, указывая на то, что диффузный атеросклероз создает устойчивый аритмогенный субстрат [15].

2. Передне-задний размер ЛП (ОР 1,290; 95% ДИ 1,058–1,573). Этот результат является наиболее ожидаемым и полностью согласуется с общепринятой парадигмой электрофизиологии: увеличение ЛП – маркер структурного и электрического ремоделирования миокарда предсердий, которое создает устойчивый субстрат для возникновения и поддержания ФП [16, 17]. Этот факт подчеркивает важность раннего направления пациентов на хирургическое лечение аритмии до развития необратимых изменений предсердий. В российских исследованиях размер ЛП также закреплен как ключевой фактор при отборе пациентов на хирургическое лечение ФП. Результаты работы А.Ш. Ревитшвили и др. показывают, что значение площади ЛП 23 см² и выше является критическим порогом для эффективности абляции и в таком случае необходимо отдавать предпочтение более «расширенным» видам хирургической абляции [11]. Наше исследование лишь подтверждает этот постулат, подчеркивая необходимость своевременного направления таких пациентов на операцию до момента, когда ремоделирование ЛП станет необратимым.

3. КСР ЛЖ (ОР 12,313; 95% ДИ 2,244–62,031). Наиболее значимым предиктором рецидива ФП в нашем исследовании стал КСР ЛЖ, уве-

личение которого ассоциировалось с повышением риска рецидива аритмии до 12,3 раза. Этот параметр следует рассматривать не просто как маркер систолической дисфункции, а как показатель неблагоприятного глобального ремоделирования сердца, указывающий на то, что успех хирургической аблации даже при пароксизмальной форме ФП критически зависит не только от электрофизиологических свойств предсердий, но и от состояния миокарда желудочков. Полученные нами данные перекликаются с результатами исследования Y.C. Liao et al., которые на большой когорте из 589 пациентов с пароксизмальной формой ФП, перенесших катетерную аблацию, изучали факторы, предсказывающие прогрессирование заболевания. Авторы работы продемонстрировали, что увеличение КСР ЛЖ – независимый предиктор перехода пароксизмальной ФП в более устойчивые, персистирующие формы в течение длительного (56 ± 29 мес) периода наблюдения [18]. Несмотря на принципиальные различия в наших подходах, катетерная аблация у пациентов преимущественно без структурной патологии сердца в исследовании Y.C. Liao et al. против хирургической биполярной аблации в сочетании с АКШ у пациентов с ИБС в нашей работе, именно КСР ЛЖ сохранил свою прогностическую значимость в обоих случаях. Это указывает на то, что ремоделирование ЛЖ создает субстрат, способствующий как прогрессированию аритмии, так и ее рецидиву после радикальной хирургической изоляции легочных вен. Y.C. Liao et al. объясняют эту закономерность тем, что увеличение КСР ЛЖ отражает напряжение стенки миокарда,

что способствует поддержанию ФП. В нашем исследовании, у пациентов с ИБС, этот механизм может быть еще более выражен из-за наличия зон постинфарктного фиброза и хронической ишемии, что усиливает диастолическую дисфункцию и делает аритмогенный субстрат более устойчивым даже после успешно выполненной аблации. Таким образом, выявленный нами предиктор не является артефактом одноцентрового исследования, а отражает общую закономерность: пациентам с исходно увеличенным КСР ЛЖ, даже при пароксизмальной форме ФП, показано не только выполнение аблации, но и максимально агрессивная медикаментозная терапия, направленная на обратное ремоделирование миокарда, а также более тщательный послеоперационный мониторинг для раннего выявления возможных рецидивов аритмии.

Выявленные нами предикторы позволяют перейти к персонализированной стратегии ведения пациентов: выделение группы высокого риска (пациенты с сочетанием трех факторов). Этой группе может быть показано выполнение более обширной аблации, а также агрессивная оптимизация медикаментозной терапии в послеоперационном периоде (рис. 6).

Преимуществом нашего исследования является длительный период наблюдения (5 лет), применение многомерного статистического анализа с учетом мультиколлинеарности, что позволило выделить независимые предикторы рецидива аритмии. Однако, данная работа имеет ряд ограничений. Во-первых, это одноцентровое исследование, что может ограничивать экстра-

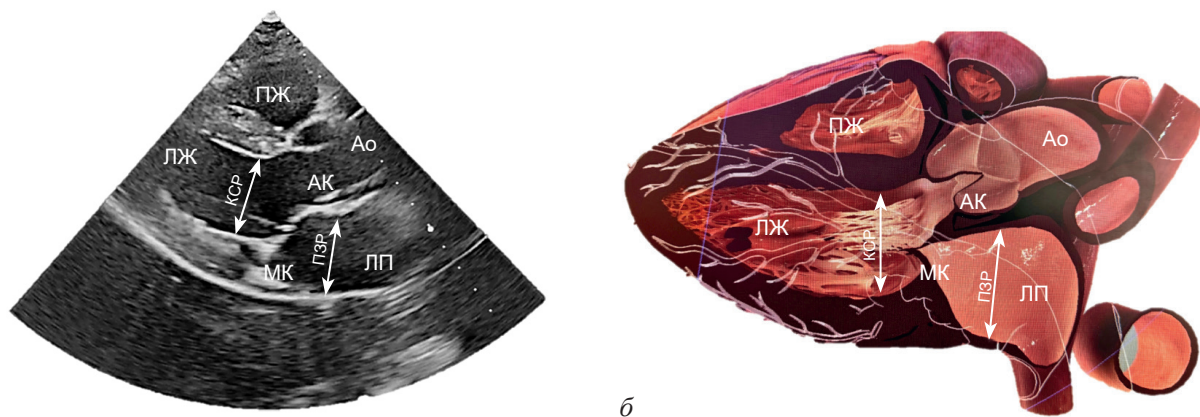


Рис. 6. Факторы риска рецидива ФП после сочетанных вмешательств – увеличение КДР ЛЖ, передне-заднего размера ЛП (указаны стрелками):

а – эхограмма парастеральной позиции, длинная ось ЛЖ; б – 3D-реконструкция.

Ао – аорта, АК – аортальный клапан, ПЗР – передне-задний размер

поляцию результатов на общую популяцию. Во-вторых, для мониторинга ритма использовалось холтеровское мониторирование, в то время как применение имплантируемых мониторов могло бы повысить выявляемость бессимптомных рецидивов. Результаты нашего исследования обосновывают необходимость проведения многоцентровых российских исследований пациентов после симультанных операций и имеют непосредственное практическое значение: стратификация пациентов и оптимизация тактики. На основании выявленных предикторов можно сформировать группы риска. Пациентам с увеличенным КСР ЛЖ, передне-задним размером ЛП и особенно с перенесенным ЧКВ может быть рассмотрена возможность более обширной схемы аблации и оптимизации медикаментозной терапии, рекомендовано более тщательное послеоперационное наблюдение с использованием длительных мониторов ЭКГ (например, имплантируемых петлевых регистраторов).

Заключение

Фибрилляция предсердий у пациентов, направляемых на АКШ, представляет собой не только сопутствующее заболевание, но и дополнительный фактор, влияющий на непосредственные результаты операции и долгосрочный прогноз. Несмотря на наличие накопленных доказательств и действующих клинических рекомендаций, хирургическую аблацию во время АКШ выполняют нечасто. Это формирует главный вызов современной кардиохирургии: как эффективно лечить аритмию, не увеличивая риск дополнительного оперативного вмешательства. В нашем исследовании мы показали, что сочетанная одномоментная операция АКШ и биполярная РЧА легочных вен позволяет достичь устойчивого контроля ритма у большинства пациентов с пароксизмальной формой аритмии.

Свобода от ФП в течение 5 лет составила 84,6%. Особого внимания заслуживают выявленные нами предикторы рецидива аритмии. Наряду с предшествующим ЧКВ и увеличением передне-заднего размера ЛП, независимым предиктором оказался КСР ЛЖ. Этот фактор ранее не рассматривался в контексте прогнозирования рецидива ФП после сочетанных операций. Его выявление требует пересмотра традиционных представлений о структурных составляющих успеха аблации. Безопасность предложенной стратегии подтверждается низкой госпитальной ле-

тальностью и низкой частотой МАССЕ, что делает сочетанную операцию не только эффективным, но и безопасным методом хирургического лечения у данной категории больных. Полученные данные имеют прямое практическое значение. Они позволяют не только обосновать активное применение аблации во время АКШ, но и предложить маркеры для более осознанного принятия решений. Пациенты с выявленными предикторами требуют особого внимания при планировании вмешательства, более тщательного послеоперационного мониторинга и интенсивной медикаментозной терапии. Таким образом, сочетанная операция коронарного шунтирования и биполярной РЧА легочных вен – эффективная, безопасная и клинически обоснованная стратегия лечения пациентов с ФП и ИБС. Выявленные предикторы рецидива аритмии позволяют прогнозировать отдаленные исходы и формировать подход к отбору пациентов, открывая путь к более точной и осознанной хирургической тактике.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. McCarthy P.M., Davidson C.J., Kruse J. et al. Prevalence of atrial fibrillation before cardiac surgery and factors associated with concomitant ablation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2020; 159 (6): 2245–2253.e15. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.06.062
2. Van Gelder I.C., Rienstra M., Bunting K.V. et al. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur. Heart J.* 2024; 45 (36): 3314–3414. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae176
3. Joglar J.A., Chung M.K., Armbruster A.L. et al. 2023 ACC/AHA/ACCP/HRS Guideline for the diagnosis and management of atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on clinical practice guidelines. *Circulation.* 2024; 149 (1): e1–e156. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001193
4. Wyler von Ballmoos M.C., Hui D.S., Mehaffey J.H. et al. The Society of Thoracic Surgeons 2023 Clinical Practice Guidelines for the Surgical Treatment of Atrial Fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2024; 118 (2): 291–310. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2024.01.007
5. Фибрилляция и трепетание предсердий: клинические рекомендации. М.: Российское кардиологическое общество; 2025. Atrial fibrillation and atrial flutter: clinical guideline. Moscow: Russian Society of Cardiology; 2025 (in Russ.).
6. Бокерия Л.А. Современные тенденции развития сердечно-сосудистой хирургии. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2013; 55 (1): 45–51. Bockeria L.A. Modern tendencies in the development of cardiovascular surgery. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2013; 55 (1): 45–51 (in Russ.).

7. Robertson J.O., Lawrance C.P., Maniar H.S., Damiano R.J. Jr. Surgical techniques used for the treatment of atrial fibrillation. *Circ. J.* 2013; 77 (8): 1941–1951. DOI: 10.1253/circj.cj-13-0721
8. Boehmer A.A., Ninni S., Heijman J. et al. The clinical pathophysiology of atrial fibrillation: outstanding questions from bedside to bench and back. *Physiol. Rev.* 2026; 106 (3): 1055–1121. DOI: 10.1152/physrev.00020.2025
9. Schaffer J.M., Kluis A., Squiers J.J. et al. Survival after surgical ablation of atrial fibrillation during coronary artery bypass in medicare beneficiaries. *Ann. Thorac. Surg.* 2025; 120 (4): 693–703. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2025.03.044
10. Hersperger E., Schaerli N., Gahl B. et al. Long-term outcome following concomitant surgical ablation for atrial fibrillation at University Hospital Basel: a retrospective study. *Medicina (Kaunas).* 2024; 61 (1): 41. DOI: 10.3390/medicina61010041
11. Ревишвили А.Ш., Попов В.А., Аминов В.В. и др. Возможно ли применение изолированной абляции устьев легочных вен при сочетанных кардиохирургических вмешательствах и отсутствии поражения митрального клапана? *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2025; 67 (4): 379–390. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-4-379-390
Revishvili A.Sh., Popov V.A., Aminov V.V. et al. Is it possible to use isolated epicardial radiofrequency ablation of the pulmonary veins in non-mitral cardiac surgery? *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2025; 67 (4): 379–390. DOI: 10.24022/0236-2791-2025-67-4-379-390
12. Kowalewski M., Pasierski M., Kołodziejczak M. et al. Atrial fibrillation ablation improves late survival after concomitant cardiac surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2023; 166 (6): 1656–1668.e8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2022.04.035
13. Malaisrie S.C., McCarthy P.M., Kruse J. et al. Ablation of atrial fibrillation during coronary artery bypass grafting: late outcomes in a medicare population. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2021; 161 (4): 1251–1261.e1. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.10.159
14. Zhang Z., Li L., Zhang Z. et al. Associations of 50 modifiable risk factors with atrial fibrillation using Mendelian randomization analysis. *Eur. J. Clin. Invest.* 2024; 54 (6): e14194. DOI: 10.1111/eci.14194
15. Oancea A.F., Jigoranu R.A., Morariu P.C. et al. Atrial fibrillation and chronic coronary ischemia: a challenging vicious circle. *Life (Basel).* 2023; 13 (6): 1370. DOI: 10.3390/life13061370
16. Голухова Е.З., Булаева Н.И., Мрикаев Д.В. и др. Оценка деформации левого предсердия с помощью спекл-трекинг эхокардиографии для прогнозирования послеоперационной фибрилляции предсердий после коронарного шунтирования: систематический обзор и метаанализ. *Российский кардиологический журнал.* 2023; 28 (7): 5349. DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5349. EDNGQARZJ
Golukhova E.Z., Bulaeva N.I., Mrikaev D.V. et al. Evaluation of left atrial strain using speckle-tracking echocardiography to predict postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis. *Russian Journal of Cardiology.* 2023; 28 (7): 5349 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5349
17. Кокшенева И.В., Капленко Л.И., Голубев Е.П. и др. Влияние функционального состояния левого предсердия на риск развития фибрилляции предсердий в раннем послеоперационном периоде после коронарного шунтирования. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2024; 25 (1): 41–55. DOI: 10.24022/1810-0694-2024-25-1-41-55
Koksheneva I.V., Kaplenko L.I., Golubev E.P. et al. Influence of the functional state of the left atrium on the risk of development of atrial fibrillation in the early postoperative period after coronary bypass grafting. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2024; 25 (1): 41–55 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2024-25-1-41-55
18. Liao Y.C., Liao J.N., Lo L.W. et al. Left atrial size and left ventricular end-systolic dimension predict the progression of paroxysmal atrial fibrillation after catheter ablation. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2017; 28 (1): 23–30. DOI: 10.1111/jce.13115

Поступила 02.02.2026

Принята к печати 20.03.2026