

© В.В. РАДИН, Л.А. БОКЕРИЯ, 2021

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2021

УДК 616.12-008.313.2-089

DOI: 10.15275/annaritmol.2021.4.2

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПРИ ПОРОКАХ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

Тип статьи: обзорная статья

В.В. Радин, Л.А. Бокерия

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

Радин Владислав Вячеславович, аспирант; orcid.org/0000-0002-0927-9891, e-mail: vlradin@gmail.com
Бокерия Лео Антонович, академик РАН и РАМН, президент; orcid.org/0000-0002-6180-2619

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее часто встречающаяся аритмия с грозными осложнениями среди общей популяции, и заболеваемость продолжает расти. Наличие изолированной ФП уже значительно повышает риски сердечно-сосудистых осложнений, самым опасным из которых является инсульт. В то же время аортальный порок (стеноз или недостаточность) считается самым распространенным среди клапанных пороков сердца. Стеноз аорты – наиболее распространенный клапанный порок, при этом операция по протезированию аортального клапана остается «золотым стандартом» лечения тяжелого симптоматического стеноза аортального клапана, улучшая как качество жизни, так и общую выживаемость. В связи с увеличением продолжительности жизни населения, а также улучшением качества жизни при хронических состояниях изолированные патологические состояния встречаются все реже, а комбинированная патология, в частности аортальный стеноз и ФП – все чаще. У пациентов с критическим аортальным стенозом и ФП отмечаются сердечная недостаточность со сниженной фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), наличие митральной регургитации, увеличенные размеры левого предсердия (ЛП) и др. На настоящий момент не существует единого мнения об объеме оперативного лечения при этих состояниях, но есть данные, доказывающие уменьшение отдаленной летальности при одномоментном лечении ФП, ассоциированной с пороками аортального клапана, требующими его протезирования. Фибрилляция предсердий связана с повышенной смертностью после протезирования аортального клапана, что может быть обусловлено неблагоприятной внутрисердечной гемодинамикой.

Ключевые слова: порок аортального клапана, стеноз аортального клапана, фибрилляция предсердий, протезирование аортального клапана, хирургическое лечение фибрилляции предсердий, операция «Лабиринт»

SURGICAL TREATMENT ATRIAL FIBRILLATION WITH AORTIC VALVE DISEASE

V.V. Radin, L.A. Bockeria

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

Vladislav V. Radin, Postgraduate Researcher; orcid.org/0000-0002-0927-9891, e-mail: vlradin@gmail.com
Leo A. Bockeria, Academician of Russian Academy of Sciences and Russian Academy of Medical Sciences, President; orcid.org/0000-0002-6180-2619; orcid.org/0000-0002-6180-2619

Atrial fibrillation (AF) is the most frequently encountered arrhythmia with severe complications in the general population, and the morbidity continues to rise. The presence of isolated AF already significantly increases the risks of cardiovascular complications, the most formidable of which is stroke. At the same time, aortic disease (stenosis or regurgitation) is considered the most common among valvular heart diseases. Aortic stenosis is the most common valvular disease, and aortic valve replacement surgery remains the gold standard treatment for severe symptomatic aortic valve stenosis, improving both quality of life and general survival. In

connection with an increase in the life expectancy of the population, as well as an improvement in the quality of life in chronic conditions, isolated pathological conditions are less and less, and combined pathology, in particular aortic stenosis and atrial fibrillation, is more common. In patients with critical aortic stenosis and AF, heart failure with decreased left ventricular ejection fraction, presence of mitral regurgitation, increased size of the left atrium, etc. At the moment, there is no consensus on the scope of surgical treatment for these conditions, but there are data proving a decrease in long-term mortality in the simultaneous treatment of atrial fibrillation associated with aortic valve diseases required to prosthetics. AF is associated with increased mortality after aortic valve replacement due to poor intracardiac hemodynamics.

Keywords: aortic valve disease, aortic valve stenosis, atrial fibrillation, aortic valve replacement, surgical treatment of atrial fibrillation, maze operation

Введение

Учитывая увеличивающуюся продолжительность жизни, появление новых методов диагностики и коррекции хронических состояний, все более актуальным становится вопрос о лечении комбинированных заболеваний сердца, в частности аортального стеноза и нарушения ритма сердца, проявляющегося в виде различных форм фибрилляции предсердий (ФП), которые могут развиваться на фоне стеноза аортального клапана или независимо от него. Фибрилляция предсердий, ассоциированная с аортальным стенозом, повышает риск сердечно-сосудистых осложнений.

Целью данного обзора — обобщить сведения и дать представление о распространении аортального стеноза, ФП и методах их одномоментного оперативного лечения.

Фибрилляция предсердий — самая распространенная разновидность наджелудочковой тахикардии с хаотической электрической активностью предсердий с частотой 350–700 в минуту, часто сопровождающая другие сердечно-сосудистые заболевания [1–6].

Пороки клапанов сердца, артериальная гипертензия, возраст, мужской пол, диабет, сердечная недостаточность и ишемическая болезнь сердца — некоторые из факторов риска, способствующих возникновению ФП [7, 8].

С увеличением средней продолжительности жизни во всем мире и более продолжительной выживаемостью больных с хроническими состояниями, заболеваемость и распространенность ФП достигла масштабов эпидемии. Ожидается, что популяция взрослых с ФП старше 65 лет удвоится с 12% в 2010 г. до 22% в 2040 г. [9].

Распространенность ФП в общей популяции составляет 1–2%, при этом частота встречаемости увеличивается с возрастом — от менее 0,5% в возрасте 40–50 лет до 5–15% в возрасте 80 лет [1, 10–12]. По состоянию на 2010 г. фибрилляция предсердий была зарегистрирована пример-

но у 20,9 млн мужчин и 12,6 млн женщин во всем мире на момент 2016 г. Распространенность оценивалась уже примерно в 46,3 млн чел., что представляет собой полутора- и двукратное увеличение смертности от всех причин соответственно [3, 8].

По данным Фрамингемского исследования, распространенность ФП с поправкой на возраст увеличилась в 3–4 раза в период с 1998 по 2007 г. по сравнению с периодом с 1958 по 1967 г. [13].

В России распространенность ФП достигает 9% среди людей старше 80 лет и превышает 17% в США в той же возрастной группе и в общем количестве от 2,7 до 6,1 млн чел. [5, 13].

Стеноз аортального клапана (аортальный стеноз, АС) — наиболее часто встречающееся заболевание клапана, и его распространенность неуклонно увеличивается с возрастом. Тяжелый АС ассоциируется с плохим прогнозом у неоперированных пациентов. Фибрилляция предсердий отмечается у 35% пациентов с АС [7, 8, 14].

По мнению многих специалистов, в мире не существует полноценных сведений о распространенности клапанных пороков сердца, в связи с чем необходимо проведение глобального эпидемиологического исследования. Отдельные исследования дают представление о распространенности тех или иных пороков. Goldbarg S. отмечает стеноз аортального клапана в популяции пациентов 40–60 лет в 2–30% случаев, а распространенность среди популяции около 1% [15]. По данным самого большого на настоящий момент популяционного исследования V. Nkomo, распространенность аортальных пороков среди лиц старше 70 лет составляет 13,3% [16, 17].

Стеноз аортального клапана относительно редко встречается у людей в возрасте до 65 лет при отсутствии врожденных аномалий. Стеноз аорты — второе по распространенности поражение клапана в США. Метаанализ, проведенный в Европе, США и на Тайване, показал, что распространенность АС в популяции составляет

12,4%, а распространенность тяжелого АС – 3,4% у лиц в возрасте 75 лет и старше [18].

Более поздние исследования показали относительно аналогичные цифры: в исландской когорте у 4,3% пациентов в возрасте 70 лет и старше наблюдается тяжелый АС. Распространенность АС с возрастом растет в геометрической прогрессии: 0,2% – в возрасте 50–59 лет, 1,3% – в возрасте 60–69 лет, 3,9% – в возрасте 70–79 лет и 9,8% – в возрасте 80–89 лет [14].

Из-за демографических характеристик старения встречаемость АС увеличивалась за последние десятилетия, и в многоцентровом проспективном регистре пациентов с АС распространенность ФП составила 35,6% [3], по данным других исследований, – от 9% до 27% [8]. В кардиохирургических стационарах ФП встречается у пациентов, перенесших операцию по замене аортального клапана в 14–50% случаев [13].

Протезирование аортального клапана (ПАК) – наиболее часто выполняемая операция на клапане сердца и рекомендуемое лечение тяжелого симптоматического АС [4, 7].

Фибрилляция предсердий является частым осложнением после кардиохирургических вмешательств и возникает с частотой от 33 до 49%, чаще по сравнению с внесердечными хирургическими вмешательствами. Пароксизмальная форма ФП ухудшает прогностические последствия, ассоциируясь с повышенной ранней и поздней смертностью после кардиохирургических операций [19].

Важно отметить, что ФП – предиктор нежелательных явлений у пациентов с АС и связана с повышением долгосрочной смертности как после хирургической (ПАК), так и после транскатетерной имплантации аортального клапана (ТИАК) [20].

В США на 100 000 пациентов, которым проводятся аортокоронарное шунтирование, хирургическое вмешательство на аортальном или митральном клапанах, только в 20% случаев выполняется операция «Лабиринт» (Cox maze procedure) по поводу сопутствующей ФП. Это говорит о неоднозначности подходов кардиолога, хирурга и электрофизиолога к данной проблеме [21].

Фибрилляция предсердий и стеноз клапана аорты

Несмотря на то, что ФП присутствует более чем у 30% пациентов со стенозом аортального клапана, она обычно не включается в алгоритм

принятия решения о сроках или необходимости протезирования аортального клапана в объеме транскатетерного протезирования или хирургического, открытого метода (ПАК).

Shashank Shekhar et al. проанализировали 740 978 пациентов с АС, у 40,4% из них наблюдалась ФП на момент поступления в больницу. ТИАК, ПАК и оперативное лечение без протезирования клапана были выполнены у 7, 9,3 и 83,7% пациентов с АС и ФП соответственно. Для сравнения большинство (84,4%) пациентов с АС, но без ФП проходили лечение без оперативного вмешательства. Пациенты с АС и ФП были старше, чем пациенты без ФП. Больничная смертность была значительно выше у пациентов с АС и ФП, чем у пациентов без ФП, которые перенесли ТИАК, или у пациентов без оперативного лечения [22].

У пациентов с АС и ФП послеоперационные показатели были лучше, чем у пациентов без оперативного лечения аортального стеноза. Однако было показано, что ФП является независимым предиктором худших исходов и основным предиктором смертности у пациентов, независимо от ее продолжительности или тяжести и увеличивает риск осложнений у пациентов с АС независимо от стратегии лечения [22].

Что касается подгрупп пациентов с синусовым ритмом и ФП, пациенты с ФП обычно старше. Фиброз более значительно выражен в группе с ФП по сравнению с пациентами с синусовым ритмом.

Tom Kai Ming Wang et al. в своем исследовании выявили связь между степенью аортального стеноза и фиброзом ЛП [4]. Существует множество доказательств роли фиброза предсердий в развитии и поддержании аритмии. Аортальный стеноз вызывает перегрузку давлением как в желудочке, так и в предсердии, тем самым стимулируя пролиферацию фибробластов, что приводит к развитию сердечного фиброза. Связь фибробластов и кардиомиоцитов может замедлять проводимость, тем самым способствуя механизмам повторного входа (re-entry), а также усиливать деполяризацию фазы 4, вызывая генерацию эктопических импульсов [23].

Yoshihara F. et al. обнаружили снижение экспрессии мРНК коллагена I и III типа у пациентов с ФП, подвергшихся операции Cox maze в модификации Kosakai [24].

Фибрилляция предсердий является основным прогностическим фактором смертности как у пациентов с АС, так и у пациентов, проле-

ченных хирургическим и терапевтическим путем, независимо от функционального статуса и тяжести. Следовательно, ФП – сильный маркер риска АС и должна учитываться при принятии клинических решений [19, 22].

Возрастными изменениями в структуре сердца (гипертрофия ЛЖ, дилатация ЛП и усиление фиброза) в сочетании с повышенной хронической постнагрузкой, вызванной клапанным препятствием, можно объяснить более высокую частоту встречаемости ФП при АС. При АС легкой и средней степени тяжести наличие ФП связано с почти трехкратным увеличением риска ишемических событий [3, 8].

Сопутствующие заболевания являются не только причинными факторами, но и маркерами глобального сердечно-сосудистого риска, объясняющими повышенный уровень смертности, инсульта, тромбоэмболических событий, сердечной недостаточности, дисфункции ЛЖ и госпитализации, ухудшения качества жизни и снижения переносимости физической нагрузки у пациентов с ФП [19].

По данным одного из исследований F. Levy, распространенность гипертонии при АС увеличилась с 30 до 70% или выше [25]. Хотя аортальный стеноз прогрессирует относительно медленно, длительная сопутствующая гипертония может усугубить отрицательное ремоделирование ЛЖ, вызванное повышенной постнагрузкой. Таким образом, гипертрофия левого желудочка приводит как к систолической, так и к диастолической дисфункции, вызывая прогрессирующую дилатацию ЛП, увеличение растяжения миоцитов ЛП и увеличенную дисперсию эффективного рефрактерного периода предсердий с повышенным риском ФП. У некоторых пациентов с тяжелым аортальным стенозом ФП является первым признаком клинической декомпенсации. Распространенность ФП при бессимптомном, легком и умеренном АС составляет 9,1%, а частота впервые возникшей ФП достигает 1,2% в год и связана с двукратным увеличением риска сердечной декомпенсации среди пациентов, страдающих АС [25].

Величина протективного эффекта ПАК оказалась относительно более важной у пациентов с ФП, чем у пациентов с синусовым ритмом, независимо от тяжести симптомов. Пациенты с ФП, относящиеся к высокому классу по NYHA, имели худший прогноз при медикаментозном лечении, но в то же время относитель-

ный больший эффект от хирургического вмешательства. Стойкая или пароксизмальная ФП присутствовала у 21% пациентов.

Фибрилляция предсердий и высокий класс NYHA являются независимыми прогностическими факторами смертности от всех причин. Пациенты III или IV класса по NYHA с ФП имеют худший прогноз при медикаментозном лечении, но в то же время получают наибольшую пользу от хирургического вмешательства. Предполагаемый долгосрочный прогноз для пациентов с III или IV классом по NYHA и ФП, которым было выполнено ПАК, был аналогичен прогнозу у пациентов с I или II классом по NYHA и синусовым ритмом, лечившимся консервативно [26].

Таким образом, у этой специфической группы пациентов с АС фибрилляцию предсердий можно рассматривать как признак более поздней стадии заболевания. Действительно, ФП может быть выражением длительного снижения податливости и наполнения небольшого и гипертрофированного ЛЖ. Более того, при АС гипертрофия ЛЖ не только представляет собой «физиологический» ответ на повышенную нагрузку, но также может включать нейрогормональные механизмы, приводящие к интерстициальному фиброзу, который может способствовать наличию ФП.

Размер и функция ЛП изменяются при хроническом повышении давления наполнения ЛЖ, но неясно, могут ли эти изменения параметров ЛП прогнозировать впервые возникшую ФП у бессимптомных пациентов с АС.

Аортальный стеноз – это медленно прогрессирующее заболевание, которое на более поздних стадиях вызывает структурные изменения ЛЖ для адаптации к повышенной постнагрузке. Такие изменения включают компенсирующую гипертрофию ЛЖ для адаптации к повышенному давлению наполнения ЛЖ и поддержания нормального ударного объема. Следовательно, сокращения ЛП могут иметь все большее значение для поддержания гемодинамического гомеостаза по мере прогрессирования АС. В свою очередь, это может частично объяснить клиническое ухудшение, часто наблюдаемое при ФП.

Хронически повышенная постнагрузка, связанная с АС, также влияет на размер и функцию ЛП. Фиброз предсердий связан с увеличением предсердий, и оба они связаны с функцией ЛП и развитием ФП [27].

Пороки сердца являются причиной развития ФП. Заболевание митрального клапана, особенно митральная регургитация (МР), является наиболее частой и наиболее известной причиной. Однако информации о заболеваемости ФП у пациентов с заболеванием аортального клапана не много, как с МР, так и без нее.

По данным V. Widgren et al., среди пациентов со значительным АС среднегодовая частота ФП составляла 4,1%, а для комбинированной конечной точки годовая заболеваемость – 14,2%. Среди субъектов без значимого АС среднегодовая заболеваемость ФП равнялась 2,9%, а годовая заболеваемость для комбинированной конечной точки – 8,2%. И АС, и МР были связаны с ФП, а также с комбинированной конечной точкой (операция на клапане сердца или смерть). Пациенты со значительным АС имели на 273% более высокий риск ФП и на 290% более высокий риск комбинированной конечной точки, чем пациенты без значимого АС. Для пациентов со значительной МР риск ФП и комбинированная конечная точка были увеличены на 152% и 107% соответственно, по сравнению с пациентами без значительной МР [26].

Dalsgaard M. et al. показали, что степень клапанного АС является независимым предиктором увеличения ЛП. Перегрузка ЛЖ давлением вызывает компенсаторную концентрическую гипертрофию ЛЖ, что приводит как к перегрузке ЛП давлением, так и к увеличению [28].

Существуют убедительные и обширные доказательства того, что фиброз предсердий играет ключевую роль в развитии и сохранении ФП. D. Li et al. показали, что фиброз предсердий вызывает замедление локализованных областей проводимости, увеличивая неоднородность проводимости и тем самым обеспечивая субстрат для ФП [29].

Наличие ФП у пациентов с заболеванием аортального клапана является плохим прогностическим признаком, связанным со значительным увеличением заболеваемости и смертности. Bergeron J. et al. сообщили о 75% годичной смертности после начала ФП у пациентов с АС, которая превышает 50% годовой смертности после начала сердечной недостаточности. У пациентов с тяжелым АС начало ФП может вызвать немедленное клиническое ухудшение и резко ухудшить прогноз [19, 30].

Несмотря на одинаковую индексированную площадь аортального клапана у пациентов с ФП была более низкая фракция выброса левого же-

лудочка (ФВ ЛЖ) и больший размер ЛП по сравнению с пациентами, у которых регистрировался синусовый ритм [20].

Кардиохирургия предлагает возможность хирургической абляции ФП как в виде основного вида лечения, так и дополнительного во время открытых операций; однако более половины этих пациентов остаются без лечения [13].

В исследовании, проведенном Т.К.М. Wang et al., отмечается, что ФП – наиболее частое нарушение сердечного ритма, присутствующее в 19% случаев АС до операции, по сравнению с 1,0–35,0%, о которых сообщалось в других исследованиях [2, 4, 31–37]. Предоперационная ФП связана со многими факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний; однако даже после корректировки этих факторов ФП была независимо связана со смертностью [4].

Фибрилляция предсердий и сердечная недостаточность

Фибрилляция предсердий и сердечная недостаточность (СН) часто наблюдаются совместно и связаны со значительным увеличением заболеваемости и смертности. Сердечная недостаточность развивается почти у двух третей пациентов с ФП, тогда как ФП развивается у одной трети больных с предшествующей СН [7, 8, 13].

Существуют патологические механизмы, с помощью которых ФП может способствовать развитию СН, и наоборот, как сердечная недостаточность может вызывать ФП. Фибрилляция предсердий и СН – это современные эпидемии со значительной заболеваемостью и смертностью.

Восстановление синусового ритма с помощью катетерной абляции может остановить это опасное взаимодействие со значительным улучшением симптомов и повышением показателей выживаемости [38].

У пациентов с АС стратификация риска протезирования аортального клапана в основном зависит от факторов, связанных с клапанами, симптомов и сопутствующих заболеваний [39].

Rusinaru D. et al. в своем исследовании доказали связь между увеличением размера ЛП и его отношением к площади поверхности тела как выраженный предиктор развития ФП и увеличения числа сердечно-сосудистых событий [40].

Увеличение ЛП – важный предиктор смертности при АС, а также известный предиктор ис-

хода. Объем ЛП и его отношение к площади поверхности тела — установленные маркеры повышенного давления наполнения ЛЖ. Увеличение ЛП отражает эффект повышения давления в ЛП с течением времени и является морфологическим индикатором хронического увеличения гемодинамической нагрузки. У пациентов с АС увеличение ЛП является признаком хронически повышенного давления наполнения ЛЖ, необходимого для поддержания адекватного наполнения ЛЖ и сердечного выброса. У пациентов с умеренным АС индексированный объем ЛП достоверно коррелирует с площадью аортального клапана, значительной митральной регургитацией, гипертензией, конечным диастолическим объемом, гипертрофией и рестриктивным типом наполнения ЛЖ. Кроме того, возникновение симптомов при тяжелом АС связано с нарушением диастолической функции, гипертрофией ЛЖ, концентрическим ремоделированием и расширением ЛП. Увеличение ЛП было зарегистрировано как предиктор смертности, случаев сердечной недостаточности, фибрилляции предсердий и инсульта в общей популяции [40].

Объем ЛП сильно влияет на исход и остается значительным после поправки на такие факторы, как возраст, сопутствующие заболевания, симптомы и функция ЛЖ. Выраженное увеличение ЛП — независимый фактор снижения выживаемости после проведения ПАК, несмотря на доказанный положительный эффект хирургического вмешательства.

Beach J.M. et al. сообщили, что увеличенный дооперационный диаметр ЛП влияет на долгосрочную выживаемость после ПАК [41], тогда как A. Rossi et al. предположили связь между большим предоперационным диаметром ЛП и сохранением симптомов после операции [42]. У пациентов с нетяжелым АС, увеличение ЛП существенно не повлияли на результат. Более того, среди оперированных пациентов выраженное увеличение ЛП оставалось независимым предиктором неблагоприятного исхода [40].

Zhang H. et al. также подтвердили в своем исследовании, что ФП была связана с плохим прогнозом у пациентов с тяжелым АС, но очевидные различия в результатах по сравнению с синусовым ритмом были объяснены факторами, отличными от ФП, включая сопутствующие сердечные аномалии и отсрочку ПАК из-за отнесения сердечных симптомов к ФП [3, 8, 14].

Обсуждение

Тяжелый АС ассоциируется с плохим прогнозом у неоперированных пациентов. Фибрилляция предсердий — наиболее распространенная сердечная аритмия, часто связанная с сердечной недостаточностью, и встречается у 35% пациентов с АС [14].

Levy F. et al. в своих работах доказали, что ФП является предиктором худших исходов независимо от симптомов или тяжести АС у пациентов со средним и тяжелым АС [8]. Moretti M. et al. показали, что ФП — независимый предиктор смертности при АС с низким градиентом (средний градиент 30 мм рт. ст. и менее и сохраненная ФВ ЛЖ 55% и более), независимо от тяжести симптомов, а связь с лучшими исходами с ПАК была более выражена при ФП по сравнению с синусовым ритмом [43]. В исследовании «случай—контроль» S. Burup Kristencen et al. также показали, что ФП является независимым фактором риска худших исходов по сравнению с синусовым ритмом независимо от тяжести АС [44].

Структурные заболевания сердца, такие как регургитация митрального и трикуспидального клапанов, увеличение ЛП и дисфункция правого желудочка, влияли на прогноз и были гораздо более распространены среди пациентов с ФП по сравнению с синусовым ритмом, при пароксизмальной ФП наблюдалась промежуточная степень структурных изменений [14].

Основные механизмы недостаточности митрального клапана, которые основаны на подвижности створок, были описаны Аланом Карпентье. К I типу относится митральный клапан с нормальной подвижностью створок и нарушенной кооптацией в результате расширения фиброзного кольца или перфорации створки. Причина, ассоциированная с первым механизмом (дилатация ФК), связана с увеличением ЛП, зачастую обусловленным хронической ФП [45, 46].

Длительная ФП является причиной кардиомиопатии, вызванной тахикардией. Частота предоперационной ФП у пациентов, перенесших операцию на сердце, колеблется от 1 до 40% [34, 47]. Более того, предоперационная ФП была связана с уменьшением долгосрочного периода сердечно-сосудистых событий и общей выживаемости после изолированной клапанной операции. Следовательно, растет интерес в отношении сопутствующих хирургических проце-

дур аблации ФП во время других кардиохирургических операций [2, 48–50].

Послеоперационная ФП – частое осложнение после кардиохирургических вмешательств. Оно связано с повышенным риском эмболических событий, гемодинамической нестабильности, сердечной недостаточности и геморрагических осложнений. Частота возникновения послеоперационной ФП после операций на клапанах сердца высока и составляет от 33 до 49%. При тяжелом стенозе аорты хроническая перегрузка ЛЖ давлением вызывает гипертрофию ЛЖ, что приводит к адекватному напряжению стенки и нормальной ФВ ЛЖ.

Тем не менее недавние исследования, проведенные у пациентов с тяжелым стенозом аорты и нормальной ФВ ЛЖ, показали в значительном числе случаев аномальную глобальную деформацию миокарда, особенно нарушение продольного сокращения. Таким образом, гипертрофия ЛЖ вызывает как систолическую, так и диастолическую дисфункцию, что приводит к прогрессирующему увеличению ЛП [18, 51].

Интраоперационная аблация путей ФП все чаще рекомендуется пациентам с протезированием клапана. Текущая информация предполагает, что частота выполнения аблации ФП обратно пропорциональна наличию сопутствующих заболеваний или предполагаемой сложности первичной процедуры.

Поскольку ФП связана с более поздней стадией порока клапанов сердца дополнительная процедура может еще больше повысить хирургический риск. В результате более тяжелые пациенты, которые могут получить наибольшую пользу, с наименьшей вероятностью будут подвергаться аблации пути ФП.

Результаты также показывают, что ФП связана с более запущенным заболеванием и повышенным хирургическим риском, поскольку пациенты с ПАК и аортокоронарным шунтированием (АКШ) или без него, а также пациенты с протезированием двух клапанов и ФП имели значительно более высокую послеоперационную смертность (пациенты с хронической ФП не возвращались к синусовому ритму после медикаментозной терапии после протеза клапана, но пациенты с синусовым ритмом до замены клапана вернулись к синусовому ритму после приступа пароксизма в раннем послеоперационном периоде).

Процедура Cox maze “cut and suite”, которая создает четко определенный рисунок разрезов

левого и правого предсердий, чтобы прервать множественные схемы макрориентри обеспечивают успех от 97 до 99%.

Khargi K. et al. выполнили систематический обзор публикаций по аблации ФП, чтобы сравнить результаты техники Cox maze III с альтернативами [52]. Частота послеоперационного синусового ритма составила 85% для операции Cox maze и 78% для альтернативных методов ($p=0,03$). Однако процедуру Cox maze проводили более молодым пациентам (55 лет против 61 года; $p<0,005$) и чаще для лечения пароксизмальной (23% против 8%) и однократной ФП (19,3% против 1,6%). Альтернативные источники энергии были использованы для лечения пациентов с постоянной ФП (92%) в качестве сопутствующей хирургической процедуры (98%), чаще в сочетании с немитральными операциями (18,5%). С поправкой на эти вариации частота конверсии синусового ритма в послеоперационном периоде не различалась для разных методик ($p=0,26$). Группа K. Khargi et al. показала, что униполярная эндокардиальная радиочастотная аблация столь же эффективна у пациентов с постоянной ФП, перенесших операции по протезированию митрального клапана, ПАК или АКШ, даже несмотря на то, что последние пациенты, как правило, были старше и имели меньший размер ЛП [52, 53].

Сопутствующие антиаритмические операции были одинаково безопасны и эффективны при комбинированных процедурах клапана и АКШ, за исключением тех, у кого была нарушена ФВ ЛЖ (менее 0,44) и увеличено ЛП (более 2,0 мм). Другие достигли коэффициента конверсии синусового ритма около 85%, но не тогда, когда ФВ ЛЖ составляла менее 0,40 при увеличенном ЛП. Тем не менее резко различающаяся выживаемость пациентов с ФП и синусовым ритмом может оправдывать аблацию ФП [54].

Заключение

Длительно существующий порок аортального клапана приводит к перегрузке ЛЖ давлением и объемом, при отсутствии своевременного оперативного лечения и продолжающихся гемодинамических изменений происходит увеличение объемов ЛП и его фиброз, что является доказанным фактором развития ФП. Фибрилляция предсердий у пациентов имеет более худшие прогнозы по сравнению с прогнозами у таких же пациентов, но с синусовый ритмом. Выполне-

ние аблации различными методами, в том числе с использованием разных источников энергии и локализации проводимого вмешательства, приводят к улучшению отсроченных показателей, в частности снижению отсроченной летальности и возникновению различных сердечно-сосудистых событий. Но достоверной информации какой объем оперативного пособия считать необходимым для данной когорты пациентов в настоящий момент отсутствует.

Фибрилляция предсердий, ассоциированная с аортальным стенозом, достоверно повышает риск различных сердечно-сосудистых событий, снижает показатели общей выживаемости и увеличивает отдаленную летальность.

Есть данные, что сочетанное лечение не приводит к осложнениям, а отдаленные результаты показывают увеличение продолжительности жизни и свободу от сердечно-сосудистых осложнений.

Достоверной информации по данной сочетанной патологии в настоящий момент недостаточно, что делает все вышеперечисленное основанием для проведения дальнейших исследований сочетанного лечения данной когорты пациентов.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список [References]

1. Аракелян М.Г., Бокерия Л.А., Васильева Е.Ю., Голицын С.П., Голухова Е.З., Горев М.В. и др. Фибрилляция и трепетание предсердий: Клинические рекомендации. М.: Минздрав России; 2020. [Arakelyan M.G., Bockeria L.A., Vasil'eva E.Yu., Golitsyn S.P., Golukhova E.Z., Gorev M.V. et al. Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation and flutter. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation; 2020 (in Russ.).]
2. Saxena A., Dinh D., Dimitriou J., Reid C., Smith J., Shardey G. et al. Preoperative atrial fibrillation is an independent risk factor for mid-term mortality after concomitant aortic valve replacement and coronary artery bypass graft surgery. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2013; 16 (4): 488–94. DOI: 10.1093/icvts/ivs538
3. Fragão-Marques M., Miranda I., Martins D., Barroso I., Mendes C., Pereira-Neves A. et al. Atrial matrix remodeling in atrial fibrillation patients with aortic stenosis. *BMC Cardiovasc. Disord.* 2020; 20 (1): 468. DOI: 10.1186/s12872-020-01754-0
4. Tom Kai Ming Wang, Tharumenthiran Ramanathan, David Hyun-Min Choi, Greg Gamble and Peter Ruygrok. Preoperative atrial fibrillation predicts mortality and morbidity after aortic valve replacement. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2014; 19 (2): 218–22. DOI: 10.1093/icvts/ivu128
5. Chamberlain A.M., Gersh B.J., Alonso A., Chen L.Y., Berardi C., Manemann S.M. et al. Decade-long Trends in Atrial Fibrillation Incidence and Survival: A Community Study. *Am. J. Med.* 2015; 128 (3): 260–7. DOI: 10.1016/j.amjmed.2014.10.030
6. Hindricks G., Potpara T., Dagres N., Arbelo E., Bax J.J., Blomström-Lundqvist C. et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardiothoracic Surgery (EACTS). *Eur. Heart J.* 2021; 42 (5): 373–498. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa612
7. Otto C.M., Nishimura R.A., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Gentile F. et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the management of patients with valvular heart disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on clinical practice guidelines. *Circulation.* 2021; 143 (5): e72–e227. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000923
8. Levy F., Rusinaru D., Maréchaux S., Charles V., Peltier M., Tribouilloy C. Determinants and prognosis of atrial fibrillation in patients with aortic stenosis. *Am. J. Cardiol.* 2015; 116 (10): 1541–6. DOI: 10.1016/j.amjcard.2015.08.018
9. Kornej J., Börschel C.S., Benjamin E.J., Schnabel R.B. Epidemiology of atrial fibrillation in the 21st century. Novel methods and new Insights. *Circulation Research.* 2020; 127: 4–20. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316340
10. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Фатулаев З.Ф., Климчук И.Я., Мироненко М.Ю., Диасамидзе К.Э. и др. Методика операции «Лабиринт ППБ» в хирургии фибрилляции предсердий, осложненной аритмогенной митральной недостаточностью. *Анналы аритмологии.* 2020; 17 (2): 68–83. DOI: 10.15275/annaritm.2020.2.1 [Bockeria L.A., Bockeria O.L., Fatulaev Z.F., Klimchuk I.Ya., Mironenko M.Yu., Diasamidze K.E. et al. Maze PПB Method in surgery for atrial fibrillation complicated by arrhythmogenic mitral regurgitation. *Annaly aritmologii.* 2020; 17 (2): 68–83 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritm.2020.2.1]
11. Krijthe B.P., Kunst A., Benjamin E.J., Lip G.Y.H., Franco O.H., Hofman A. et al. Projections on the number of individuals with atrial fibrillation in the European Union, from 2000 to 2060. *Eur. Heart J.* 2013; 34 (35): 2746–51. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs280
12. Di Carlo A., Bellino L., Consoli D., Mori F., Zaninelli A., Baldereschi M. et al. National Research Program: Progetto FAI. La Fibrillazione Atriale in Italia. Prevalence of atrial fibrillation in the Italian elderly population and projections from 2020 to 2060 for Italy and the European Union: the FAI Project. *Europace.* 2019; 21 (10): 1468–75. DOI: 10.1093/europace/euz141.
13. Колбин А.С., Мосикян А.А., Татарский Б.А. Социально-экономическое бремя фибрилляции предсердий в России: динамика за 7 лет (2010–2017 годы). *Вестник аритмологии.* 2018; 92: 42–8. [Kolbin A.S., Mosikyan A.A., Tatarsky B.A. Socioeconomic burden of atrial fibrillations in Russia: Seven-Year Trends (2010–2017). *Journal of Arrhythmology.* 2018; 2, 42–8 (in Russ.). DOI: 10.25760/VA-2018-92-42-48]
14. Zhang H., El-Am E.A., Thaden J.J., Pislaru S.V., Scott C.G., Krittanawong C. et al. Atrial fibrillation is not an independent predictor of outcome in patients with aortic stenosis. *Heart.* 2020; 106 (4): 280–6. DOI: 10.1136/heartjnl-2019-314996
15. Goldbarg S.H., Halperin J.L. Aortic regurgitation: disease progression and management. *Nat. Clin. Pract. Cardiovasc. Med.* 2008; 5 (5): 269–79. DOI: 10.1038/ncpcardio1179
16. Nkomo V.T., Gardin J.M., Skelton T.N., Gottdiener J.S., Scott C.G., Enriquez-Sarano M. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet.* 2006; 368 (9540): 1005–11. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)69208-8
17. Бокерия Л.А., Амирагов Р.А., Асатрян Т.В., Богачев-Прокофьев А.В., Гордеев М.Л., Джорджикия Р.К. и др. Аортальный стеноз: Клинический рекомендации. М.: Минздрав России; 2020. [Bockeria L.A., Amiragov R.A., Asatryan T.V., Bogachev-Prokofev A.V., Gordeev M.L., Dzhordzhikiya R.K. et al. Guidelines for the management of aortic valve stenosis. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation; 2020 (in Russ.).]

18. Ancona R., Pinto S.C. Epidemiology of aortic valve stenosis (AS) and of aortic valve incompetence (AI): is the prevalence of AS/AI similar in different parts of the world? <https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-18/epidemiology-of-aortic-valve-stenosis-as-and-of-aortic-valve-incompetence-ai> (дата обращения 27.12.2021/ accessed December 27, 2021).
19. Levy F., Debry N., Labescat A.L., Meimoun P., Malaquin D., Marechaux S. et al. Echocardiographic prediction of postoperative atrial fibrillation after aortic valve replacement for aortic stenosis: A two-dimensional speckle tracking left ventricular longitudinal strain multicentre pilot study. *Arch. Cardiovasc. Dis.* 2012; 105 (10): 499–506. DOI: 10.1016/j.acvd.2012.06.002
20. Weber L., Rickli H., Ammann P., Taramasso M., Brenner R., Ehl N.F. et al. Hemodynamic profile of patients with severe aortic valve stenosis and atrial fibrillation versus sinus rhythm. *Int. J. Cardiol.* 2020; 311: 39–45. DOI: 10.1016/j.ijcard.2020.03.084
21. Бокерия Л.А., Климчук И.Я. Недостаточность митрального клапана у пациентов с фибрилляцией предсердий. Современное состояние проблемы, подход к диагностике и комплексному хирургическому лечению. *Анналы аритмологии.* 2015; 12 (4): 201–14. DOI: 10.15275/annaritmol.2015.4.2 [Bockeria L.A., Klimchuk I.Ya. Mitral regurgitation in patients with atrial fibrillation. Current state of the problem, approaches to diagnosis and complex surgical treatment. *Annaly aritmologii (Annals of Arrhythmology).* 2015; 12 (4): 201–14 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2015.4.2]
22. Shashank Shekhar, Anas Saad, Toshiaki Isogai, Abdelrahman Abushouk, Agam Bansal, Shameer Khubber et al. Impact of atrial fibrillation in aortic stenosis (from the United States Readmissions Database). *Am. J. Cardiol.* 2021; 140: 154–6. DOI: 10.1016/j.amjcard.2020.11.021
23. Galat A., Guellich A., Bodez D., Lipskaia L., Moutereau S., Bergeond E. et al. Causes and consequences of cardiac fibrosis in patients referred for surgical aortic valve replacement. *ESC Heart Fail.* 2019; 6 (4): 649–57. DOI: 10.1002/ehf2.12451
24. Yoshihara F., Nishikimi T., Sasako Y., Hino J., Kobayashi J., Minatoya K. et al. Plasma atrial natriuretic peptide concentration inversely correlates with left atrial collagen volume fraction in patients with atrial fibrillation. Plasma ANP as a possible biochemical marker to predict the outcome of the maze procedure. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39 (2): 288–94. DOI: 10.1016/S0735-1097(01)01719-3
25. Greve A.M., Gerds E., Boman K., Gohlke-Baerwolf C., Rossebø A.B., Nienaber C.A. et al. Prognostic importance of atrial fibrillation in asymptomatic aortic stenosis: the Simvastatin and Ezetimibe in Aortic Stenosis study. *Int. J. Cardiol.* 2013; 166 (1): 72–6. DOI: 10.1016/j.ijcard.2011.09.064
26. Widgren V., Dencker M., Juhlin T., Platonov P., Willenheimer R. Aortic stenosis and mitral regurgitation as predictors of atrial fibrillation during 11 years of follow-up. *BMC Cardiovasc. Disord.* 2012; 12: 92. DOI: 10.1186/1471-2261-12-92
27. Bang C.N., Dalsgaard M., Greve A.M., Kjøber L., Gohlke-Baerwolf C., Ray S. et al. Left atrial size and function as predictors of new-onset of atrial fibrillation in patients with asymptomatic aortic stenosis: The simvastatin and ezetimibe in aortic stenosis study. *Int. J. Cardiol.* 2013; 168 (3): 2322–7. DOI: 10.1016/j.ijcard.2013.01.060
28. Dalsgaard M., Egstrup K., Wachtell K., Gerds E., Cramariuc D., Kjaergaard J. et al. Left atrial volume in patients with asymptomatic aortic valve stenosis (the Simvastatin and Ezetimibe in Aortic Stenosis study). *Am. J. Cardiol.* 2008; 101: 1030–4. DOI: 10.1016/j.amjcard.2007.11.048
29. Li D., Fareh S., Leung T.K., Nattel S. Promotion of atrial fibrillation by heart failure in dogs: atrial remodeling of a different sort. *Circulation.* 1999; 100: 87–95. DOI: 10.1161/01.cir.100.1.87
30. Bergeron J., Abelman W.H., Vazquez-Milan H., Ellis L.B. Aortic stenosis; clinical manifestations and course of the disease; review of one hundred proved cases. *AMA Arch. Intern. Med.* 1954; 94: 911–24. DOI: 10.1001/archinte.1954.00250060045004
31. Ngaage D.L., Schaff H.V., Barnes S.A., Sundt T.M. III, Mul-lany C.J., Dearani J.A. et al. Prognostic implications of preoperative atrial fibrillation in patients undergoing aortic valve replacement: is there an argument for concomitant arrhythmia surgery? *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 82: 1392–9. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2006.04.004
32. Ad N., Barnett S.D., Haan C.K., O'Brien S.M., Milford-Beland S., Speir A.M. Does preoperative atrial fibrillation increase the risk for mortality and morbidity after coronary artery bypass grafting? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2009; 137: 901–6. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2008.09.050
33. Saxena A., Dinh D.T., Reid C.M., Smith J.A., Shardey G.C., Newcomb A.E. Does preoperative atrial fibrillation portend a poorer prognosis in patients undergoing isolated aortic valve replacement? A multicentre Australian study. *Can. J. Cardiol.* 2013; 29 (6): 697–703. DOI: 10.1016/j.cjca.2012.08.016
34. Quader M.A., McCarthy P.M., Gillinov A.M., Alster J.M., Cosgrove D.M. III, Lytle B.W. et al. Does preoperative atrial fibrillation reduce survival after coronary artery bypass grafting? *Ann. Thorac. Surg.* 2004; 77 (5): 1514–22. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2003.09.069
35. Rogers C.A., Angelini G.D., Culliford L.A., Capoun R., Ascione R. Coronary surgery in patients with preexisting chronic atrial fibrillation: early and midterm clinical outcome. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81: 1676–82. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.11.047
36. Levy F., Garayalde E., Quere J.P., Ianetta-Peltier M., Peltier M., Tribouilloy C. Prognostic value of preoperative atrial fibrillation in patients with aortic stenosis and low ejection fraction having aortic valve replacement. *Am. J. Cardiol.* 2006; 98 (6): 809–11. DOI: 10.1016/j.amjcard.2006.03.067
37. Kalavrouziotis D., Buth K.J., Vyas T., Ali I.S. Preoperative atrial fibrillation decreases event-free survival following cardiac surgery. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009; 36 (2): 293–9. DOI: 10.1016/j.ejcts.2009.02.030
38. Hariharan Sugumar, Shane Nanayakkara, Sandeep Prabhu, Aleksandr Voskoboinik, David M. Kaye, Liang-Han Ling et al. Pathophysiology of atrial fibrillation and heart failure: Dangerous Interactions. *Cardiol. Clin.* 2019; 37 (2): 131–8. DOI: 10.1016/j.ccl.2019.01.002
39. Généreux P., Pibarot P., Redfors B., Mack M.J., Makkar R.R., Jaber W.A. et al. Staging classification of aortic stenosis based on the extent of cardiac damage. *Eur. Heart J.* 2017; 38 (45): 3351–8. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx381
40. Rusinaru D., Bohbot Y., Kowalski C., Ringle A., Marechaux S., Tribouilloy C. Left Atrial Volume and Mortality in Patients With Aortic Stenosis. *J. Am. Heart Assoc.* 2017; 6 (6): e006615. DOI: 10.1161/JAHA.117.006615
41. Beach J.M., Mihaljevic T., Rajeswaran J., Marwick T., Edwards S.T., Nowicki E.R. et al. Ventricular hypertrophy and left atrial dilatation persist and are associated with reduced survival after valve replacement for aortic stenosis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014; 147 (1): 362–9. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.12.016
42. Rossi A., Cicoira M., Zanolla L., Sandrini R., Golia G., Zardini P. et al. Determinants and prognostic value of left atrial volume in patients with dilated cardiomyopathy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 40 (8): 1425–30. DOI: 10.1016/s0735-1097(02)02305-7
43. Moretti M., Fabris E., Morosin M., Merlo M., Barbati G., Pinamonti B. et al. Prognostic significance of atrial fibrillation and severity of symptoms of heart failure in patients with low gradient aortic stenosis and preserved left ventricular ejection fraction. *Am. J. Cardiol.* 2014; 114 (11): 1722–8. DOI: 10.1016/j.amjcard.2014.09.007
44. Burup Kristensen C., Jensen J.S., Sogaard P., Carstensen H.G., Mogelvang R. Atrial fibrillation in aortic stenosis—echocardiographic assessment and prognostic importance. *Cardiovasc. Ultrasound.* 2012; 10: 38. DOI: 10.1186/1476-7120-10-38
45. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Климчук И.Я., Мироненко М.Ю., Шварц В.А. Оценка морфометрических параметров митрального клапана при хирургическом лечении

- фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2016; 13 (4): 192–203. DOI: 10.15275/annaritmol.2016.4.1
- [Bockeria L.A., Bockeria O.L., Klimchuk I.Ya., Mironenko M.Yu., Shvarts V.A. Assessment of morphometric parameters of mitral valve in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2016; 13 (4): 192–203 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2016.4.1]
46. Бокерия Л.А., Мироненко М.Ю., Мироненко В.А., Климчук И.Я., Джобавя Е.Р. Ассоциированная с фибрилляцией предсердий тяжелая митральная и трикуспидальная недостаточность на фоне аннулодилатации. *Анналы аритмологии*. 2016; 13 (1): 23–8. DOI: 10.15275/annaritmol.2016.1.3
- [Bockeria L.A., Mironenko M.Yu., Mironenko V.A., Klimchuk I.Ya., Dzhobava E.R. Severe mitral and tricuspidal regurgitation arising from isolated annular dilatation associated with atrial fibrillation. *Annaly aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2016; 13 (1): 23–8 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2016.1.3]
47. Jessurun E.R., van Hemel N.M., Kelder J.C., Elbers S., de la Riviere A.B., Jo J.A.M. Defauw et al. Mitral valve surgery and atrial fibrillation: is atrial fibrillation surgery also needed? *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2000; 17 (5): 530–7. DOI: 10.1016/s1010-7940(00)00399-7
48. Chiappini B., Martin-Suarez S., LoForte A., Arpesella G., Di Bartolomeo R., Marinelli G. Cox/maze III operation versus radiofrequency ablation for the surgical treatment of atrial fibrillation: a comparative study. *Ann. Thorac. Surg.* 2004; 77 (1): 87–92. DOI: 10.1016/s0003-4975(03)01463-2
49. Cox J.L., Ad N. New surgical and catheter-based modifications of the maze procedure. *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000; 12: 68–73. DOI: 10.1016/s1043-0679(00)70020-7
50. Saxena A., Virk S.A., Bowman S., Chan L., Jeremy R. Preoperative atrial fibrillation portends poor outcomes after coronary bypass graft surgery: A systematic review and meta-analysis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2018, 155 (4): 1524–33.e2. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2017.11.048
51. Al-Sarraf N., Thalib L., Hughes A., Tolan M., Young V., McGovern E. Effect of preoperative atrial fibrillation on postoperative outcome following cardiac surgery. *Cardiol. Res. Pract.* 2012; 2012: 272384. DOI: 10.1155/2012/272384
52. Khargi K., Hutten B.A., Lemke B., Deneke T. Surgical treatment of atrial fibrillation: a systematic review. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2005; 27 (2): 258–65. DOI: 10.1016/j.ejcts.2004.11.003
53. Khargi K., Deneke T., Haardt H., Lemke B., Grewe P., Muller K.M. et al. Saline-irrigated, cooled-tip radiofrequency ablation is an effective technique to perform the maze procedure. *Ann. Thorac. Surg.* 2001; 72 (3): S1090–S109. DOI: 10.1016/S0003-4975(01)02940-X
54. Schulenberg R., Antonitsis P., Stroebel A., Westaby S., Chronic atrial fibrillation is associated with reduced survival after aortic and double valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 2010; 89 (3): 738–44. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2009.12.023

Поступила 27.09.2021

Принята в печать 28.10.2021