

© А.Т. КАЛЫБЕКОВА, А.М. ЧЕРНЯВСКИЙ, 2019

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2019

УДК 616.12-007.1:616.12-008.313.2]616.12-08

DOI: 10.15275/annaritmol.2019.4.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИАТРИАЛЬНОЙ И ЛЕВОПРЕДСЕРДНОЙ АБЛАЦИИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДЛИТЕЛЬНО ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ФОРМЫ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ У ПАЦИЕНТОВ С СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ СЕРДЦА

Тип статьи: обзорная статья

А.Т. Калыбекова, А.М. Чернявский

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. академика Е.Н. Мешалкина» (и. о. директора – профессор А.М. Чернявский) Минздрава России, ул. Речкуновская, 15, Новосибирск, 630055, Российская Федерация

Чернявский Александр Михайлович, доктор мед. наук, профессор, и. о. директора НМИЦ им. академика Е.Н. Мешалкина, руководитель Центра хирургии аорты и коронарных артерий; Калыбекова Айзада Тынычбековна, аспирант, E-mail: aizadakt@gmail.com

Среди пациентов с ишемической болезнью сердца или приобретенными клапанными пороками, требующими хирургического лечения, распространенность фибрилляции предсердий составляет до 85%. Наличие сопутствующей фибрилляции предсердий увеличивает риск послеоперационных осложнений, в том числе и фатальных, ухудшает прогноз послеоперационной выживаемости и качество жизни пациентов. Революционным подходом в оперативном лечении фибрилляции предсердий за последние 2 десятилетия стала хирургическая абляция предсердных аритмий. Абляция при фибрилляции предсердий значительно пролонгирует поддержание синусового ритма и рекомендуется в качестве сопутствующей процедуры у больных, которым требуется хирургическая коррекция на открытом сердце. На сегодняшний день нет единого способа хирургического лечения фибрилляции предсердий на открытом сердце. Пациентам с ишемической болезнью сердца или митральными пороками и сопутствующей фибрилляцией предсердий рекомендована абляция. Много исследований было посвящено абляции сразу двух предсердий, которая показала свою эффективность по сравнению с абляцией изолированного левого предсердия, в том числе была продемонстрирована и безопасность метода двухпредсердной хирургической абляции. Мы провели систематический обзор на основании многочисленных метаанализов и рандомизированных клинических исследований по сравнению двух методик оперативного лечения фибрилляции предсердий при сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваниях, таких как ишемическая болезнь сердца и приобретенные пороки сердца. Основной целью данной обзорной статьи было сравнение двух методик (биатриальной и левопредсердной) абляции как сопутствующей оперативной процедуры при открытой кардиохирургии у пациентов с ишемической болезнью сердца и приобретенными пороками сердца, осложненными длительно персистирующим вариантом фибрилляции предсердий. В поисковых системах PubMed, Cochrane central, Publons и Medline с марта по сентябрь 2019 г. мы изучали научные работы, посвященные оценке результатов хирургической абляции фибрилляции предсердий, в том числе биатриальной или изолированной левопредсердной абляции у пациентов, которым требовалась и проводилась операция на открытом сердце. Тактика хирургической абляции фибрилляции предсердий в сочетании с операцией на открытом сердце показала отличные результаты: была отмечена стойкая свобода от аритмии в отдаленном послеоперационном периоде. Биатриальная абляция оказалась эффективнее левопредсердной, хотя при этом частота имплантации постоянного пейсмейкера была выше в группе биатриальной абляции. В большинстве исследований важные для пациента конечные точки, включая смерть и инсульт, не отличались в данных группах.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий; биатриальная абляция; левопредсердная абляция; ишемическая болезнь сердца.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BIATRIAL AND LEFT ATRIAL ABLATION IN SURGICAL TREATMENT OF LONG-STANDING PERSISTANT ATRIAL FIBRILLATION IN PATIENTS WITH CONCOMITANT DISEASE

A.T. Kalybekova, A.M. Chernyavskiy

Meshalkin National Medical Research Center, ulitsa Rechkunovskaya, 15, Novosibirsk, 630055, Russian Federation

Aleksandr M. Chernyavskiy, Dr. Med. Sc., Professor, Acting Director of Meshalkin National Medical Research Center, Head of the Center for Aortic and Coronary Artery Surgery; Ayzada T. Kalybekova, Postgraduate, E-mail: aizadakt@gmail.com

Among patients with coronary heart disease or acquired heart valvular disease requiring surgical treatment, the prevalence of atrial fibrillation (AF) is up to 85%. The presence of concomitant atrial fibrillation increases the risk of postoperative complications, including fatal ones, worsens the prognosis of postoperative survival and the quality of life of patients. Surgical ablation in AF significantly prolongs the maintenance of sinus rhythm and is recommended as a concomitant procedure in patients requiring surgical correction of an open heart. To date, there is no single method for the surgical treatment of AF in the open heart surgery. Patients with ischemic heart disease or mitral valvular disease and concomitant AF are recommended for open heart ablation. Much research has been devoted to the ablation of two atria at once, which have shown their effectiveness in comparison with the ablation of an isolated left atrium, including the safety of the method of two-atrial surgical ablation. We conducted a systematic review based on meta-analyses, randomized clinical trials, including comparative characteristics of two surgical treatments for AF in concomitant cardiovascular diseases such as coronary artery disease and acquired heart disease. The main purpose of this review was to compare two methods (biatrial and left atrial) of ablation, as a concomitant surgical procedure for open heart surgery in patients with coronary heart disease and acquired heart disease, complicated by long-term persistent atrial fibrillation. We used PubMed, Cochrane central, Publons, and Medline search systems from March to September 2019, evaluating surgical ablation of AF, including biatrial or isolated left atrial ablation on patients requiring and going for open heart surgery. Surgical ablation of AF combined with concomitant open heart surgery has showed excellent results, where freedom from atrial fibrillation in the long-term postoperative period was noted. Among surgical ablation techniques, biatrial ablation was more effective than left atrial, although the frequency of permanent pacemaker implantation was higher in the biatrial ablation group. In most studies, endpoints important to the patient, including mortality and stroke, did not differ in both groups.

Keywords: atrial fibrillation; biatrial ablation; left atrial ablation; coronary heart disease.

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) — это предсердная тахикардия, характеризующаяся быстрой и нерегулярной активацией предсердий без дискретной записи P-волны на электрокардиограмме (ЭКГ). Данная предсердная аритмия считается одним из частых нарушений ритма сердца. Больных при приступе ФП беспокоят сердцебиение, слабость, головокружение, одышка и ангинозные боли. Существует высокая вероятность угрозы внезапной сердечной смерти у таких пациентов. При ФП происходит прекращение систолы предсердий — уменьшается сердечный выброс и возникают условия для образования тромба в левом предсердии, а следовательно, и для возникновения инсульта.

Согласно современным данным, аритмия остается одной из причин инсульта, внезапной сердечной смерти, сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе и сердечной недостаточности.

На сегодняшний день распространенность ФП в общей популяции равна 1–2%, отмечается тенденция к увеличению этого показателя. Есть предположение, что в ближайшие 50 лет заболеваемость предсердной аритмией возрастет вдвое [1, 2]. С ростом количества пациентов увеличивается и потребность в медицинской помощи. В связи с этим в научной литературе публикуются новые статьи, которые отражают значимые достижения в сфере диагностики, лечения и ведения пациентов с ФП.

У больных ишемической болезнью сердца (ИБС) и с митральными пороками состояние нередко осложняется возникновением предсердной аритмии. Наиболее частый вариант аритмии — ФП, которая усугубляет и осложняет течение основного заболевания.

Согласно данным клинических рекомендаций Европейского общества кардиологов, распространенность ФП в мировой популяции к 2010 г. сохранялась на уровне 20,9 млн среди

мужского пола и 12,6 млн среди женского [3, 4]. Причем чаще заболевают люди среднего возраста – так, например, встречаемость ФП у лиц старше 20 лет составляет почти 3% [5, 6]. Распространенность ФП увеличивается с возрастом – от 0,5% в возрасте 40–50 лет до 15% в возрасте 80 лет, это связано с наличием коморбидных заболеваний и структурных заболеваний сердца [1, 2, 6], среди которых структурные аномалии сердца, артериальная гипертензия, ожирение, сахарный диабет, хроническая болезнь почек [7, 8]. Среди пациентов пожилого возраста также отмечается рост частоты встречаемости аритмии: в возрасте после 60 лет риск развития ФП составляет около 25% [9].

В большинстве случаев ФП вторична, то есть обусловлена какими-либо заболеваниями. Факторами риска появления ФП являются кардиальные (ИБС, артериальная гипертензия, постинфарктный кардиосклероз, клапанные пороки сердца) и некардиальные (тиреотоксикоз, легочное сердце, феохромоцитома, сахарный диабет) причины и ряд других факторов, таких как ожирение, ночное апноэ, чрезмерное употребление спиртных напитков и мужской пол [10].

Следует отметить, что мужчины заболевают в 2 раза чаще женщин, несмотря на то что у женщин частота встречаемости триггеров ФП выше [11]. Причины более высокой распространенности ФП среди мужчин точно не установлены [12]. При этом симптоматически женщины ощущают аритмию сильнее, у лиц мужского пола она протекает в большинстве случаев бессимптомно. По результатам проспективного исследования, у женщин симптоматика заболевания ФП выше (EHRA Score 3–4), чем у мужчин [13]. Также имеются данные о том, что смертность при ФП среди женщин выше, чем среди мужчин [14, 15].

В 1/3 случаев этиологию заболевания установить не удастся. Как правило, такую аритмию называют первичной или идиопатической. Несколько авторов высказали мнение, что первичная ФП наследственно обусловлена. Данные Фрамингемского исследования [16] показали повышенный риск развития ФП у потомства, у родителей которых выявили ФП. Другие исследователи [17] выявили аутосомно-доминантный тип наследования ФП у 2 семей, в которых 30% обследованных имели пароксизмы ФП.

У большого числа пациентов аритмия носит бессимптомный характер и остается не диагностированной в течение жизни, а иногда обнару-

живается случайным образом при диспансеризации. Для более ранней диагностики ФП ученые Стэнфордского университета разработали Apple Heart Study. Более 400 тыс. человек получили «умные» наручные часы, которые в случае аритмии регистрировали электрокардиограмму (ЭКГ). Также при неритмичном сердцебиении участники исследования могли сами включить и начать запись ЭКГ на часах, а затем в течение короткого времени должны были посетить госпиталь и подтвердить наличие ФП.

Несмотря на то что заболевание охватывает большое число пациентов и на сегодняшний день является глобальной проблемой, единые концепции диагностики, консервативного и хирургического лечения ФП еще не разработаны.

Механизмы развития фибрилляции из правого предсердия

Существует множество гипотез развития ФП. Первой среди всех была предложена фокусная теория [18], в рамках которой была показана значимость фокальных триггеров, находящихся в области устьев легочных вен и поддерживающих течение аритмии [19]. Длительное время ФП рассматривалась как результат хаотично мигрирующих микроволн в обоих предсердиях из-за наличия локальных механизмов микроориентри. Позже M. Haïssaguerre et al. продемонстрировали возможность устранения ФП путем воздействия радиочастотной энергией на область легочных вен [20].

Г.К. Мое и J.A. Abildskov в 1959 г. выдвинули теорию множественных волн ориентри, доказывающую, что поддержание ФП зависит от количества волн ориентри [21]. Число ориентри, в свою очередь, зависит от массы миокарда, рефрактерного периода и скорости проведения в разных областях [22].

В 1978 г. P. Coumel et al. [23], а позже, в 1995 г., и A. Elvan et al. [24] описали ведущую роль вегетативной нервной системы в патогенезе ФП. P. Schauerte et al. в 2000 г. путем стимулирования вегетативных нервных окончаний инициировали эктопические сокращения из легочных вен и верхней полой вены, вследствие чего развивалась ФП [25]. Было показано, что ФП может быть инициирована не только из левого предсердия, но и из правого. Много данных было получено о нелегочных механизмах развития ФП. W.S. Lin et al. продемонстрировали, что 20% эктопических триггеров ФП расположены вне легочных вен, а именно по задней стенке левого

предсердия, в устье верхней полой вены, в области пограничного гребня, связки Маршалла, в устье коронарного синуса и межпредсердной перегородке [11]. В исследовании 1997 г. P. Jaïs et al. доказали наличие эктопических очагов не только в устьях легочных вен, но и в правом предсердии [26]. В других исследованиях были получены данные о существовании триггеров ФП в венозных структурах правого предсердия, верхней полой вены, нижней полой вены, добавочной верхней полой вены и в устье коронарного синуса [27, 28].

Данные ряда авторов подтверждают наличие триггеров в устьях полых вен. Длина гребня верхней полой вены более 30 мм является главным предиктором развития ФП [29]. Еще одно исследование, показавшее наличие аритмогенных фокусов в устье нижней полой вены [30], дало основание предполагать, что ФП может развиваться из правого предсердия.

Методики устранения правопредсердной фибрилляции

Основоположниками хирургического лечения ФП можно считать J.M. Williams et al., которые экспериментально выполнили хирургическую изоляцию левого предсердия в 1980 г. [31]. Спустя год эту методику применили клинически. Изоляции достигали путем левосторонней атриотомии, которая ограничивала аритмию только в левом предсердии и обеспечивала регулярный желудочковый ритм в остальной части сердца.

Позже свой вклад в лечение ФП внес Жерар Гиродон (G.M. Guiraudon), который в 1985 г. предложил хирургическую операцию «Коридор». Суть процедуры заключалась в создании изолированной проводящей полосы миокарда от синусового до атриовентрикулярного узла [32]. Следующим эффективным методом хирургического лечения ФП стала разработка операции «Лабиринт» (Maze), предложенная J.L. Cox et al. Принцип данной методики состоял в нанесении разрезов на миокарде предсердий и сшивании их в предсердиях [33]. В 1992 г. Джеймс Кокс выполнил хирургическую фрагментацию предсердия, чтобы разрушить хаотичные круги повторного входа возбуждения (риентри) посредством срединной стернотомии. Данная методика стала основой для создания новых абляционных техник посредством различных источников энергии.

Позже операция была усовершенствована и предложена методика по нанесению линий раз-

резов при помощи радиочастотной абляции (РЧА) [34].

На сегодняшний день существует уже несколько вариантов хирургической коррекции ФП. Революционным подходом за последние 20 лет в области хирургического лечения ФП стала методика хирургической абляции. РЧА сейчас является одним из основных методов эффективного и безопасного лечения ФП при открытых операциях [35]. Согласно последним рекомендациям по ФП, решение о выполнении хирургической абляции, предпочтительно биатриальной, пациентам, которым предполагается вмешательство на открытом сердце, должно быть принято хирургом.

Выбор метода хирургического лечения различных форм ФП остается дискуссионным, до сих пор нет точного ответа на вопросы о выборе места абляции анатомического субстрата, абляции изолированного левого предсердия или двух предсердий при открытых операциях на сердце, о количестве и времени воздействия электрическим током, выборе метода хирургического лечения различных вариантов ФП.

Остается открытым вопрос о том, стоит ли подвергать пациента хирургической коррекции ФП. Серьезное противостояние хирургов и кардиологов дало начало новым исследованиям. Так, большой фурор произвели результаты недавнего исследования SABANA. По сравнению с медикаментозной терапией, катетерная абляция не привела к значительному снижению числа инсультов, смертельных исходов и других осложнений у больных с ФП. Однако пациенты, подвергшиеся оперативному лечению ФП, испытывают облегчение симптомов и долгосрочное улучшение качества жизни, в отличие от больных на консервативной терапии.

В случае неэффективного хирургического лечения ФП выполняют повторное вмешательство, включающее в себя деструкцию атриовентрикулярного соединения с имплантацией постоянного электрокардиостимулятора. Результаты проспективного исследования [36] показали улучшение качества жизни пациентов и функции левого желудочка после данной операции.

Сравнение двух методик – абляции изолированного левого предсердия и абляции двух предсердий при открытых операциях на сердце

Большинство исследователей считают, что успешным методом лечения пароксизмальной

формы ФП является изоляция легочных вен [37]. А при более тяжелых формах ФП (персистирующей и длительно персистирующей) следует применять фрагментацию: в сочетании с изоляцией устьев легочных вен проводят абляцию левопредсердного перешейка и создают межколлекторную линию по крыше предсердий и/или изоляцию задней стенки предсердия. На данный момент существует две основных схемы фрагментации предсердий – биатриальная и левопредсердная. Главным ограничением к выполнению биатриальной абляции (БА) является высокий риск имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС) [38, 39].

С целью уменьшения времени выполнения операции, вероятности развития послеоперационного осложнения в виде брадиаритмии и количества линий повреждения на ткани миокарда более новые техники хирургической коррекции ограничили схему нанесения абляционных линий только левым предсердием [40]. Тем не менее, по данным некоторых авторов, биатриальная схема фрагментации эффективнее левопредсердной, особенно при наличии правопредсердных триггеров [41].

На основании доклада о результатах лечения изолированных форм ФП, представленного на VII Всероссийском съезде аритмологов, пациентам с длительностью пароксизма более 6 мес рекомендовано использование биатриального подхода. Некоторые авторы утверждают, что БА может быть рассмотрена и рекомендована больным с персистирующей и длительно персистирующей формами ФП [42–44].

Так, в сравнительном анализе у пациентов с длительно персистирующим и постоянным вариантами ФП была показана высокая эффективность и безопасность БА в сравнении с левопредсердной абляцией (ЛА). Абляция периферических легочных вен в сочетании с линейными поражениями правого предсердия возможна, безопасна и имеет значительно более высокий уровень успеха, чем только ЛА и кавотрикуспидальная абляция [45].

В исследовании, проведенном группой ученых, была подтверждена эффективность радиочастотной изоляции устьев легочных вен в сочетании с аортокоронарным шунтированием при пароксизмальной форме ФП и ИБС. Что касается длительно персистирующей и постоянной форм ФП, эффективным оказалось выполнение радиочастотной модифицированной процедуры мини-«Лабиринт» [46].

По данным двух рандомизированных исследований А.М. Gillinov et al. [43] и J. Wang et al. [47], включавших пациентов с митральными пороками и ФП, была показана сопоставимая эффективность левопредсердной (в сочетании с абляцией кавотрикуспидального перешейка) и биатриальной схем фрагментации предсердий. Причем в исследовании и J. Wang et al. значимым предиктором рецидива ФП в отдаленном послеоперационном периоде был размер левого предсердия 80 мм и более [47].

В метаанализе 69 исследований, в том числе 5885 пациентов, которым была проведена хирургическая коррекция ФП, включая БА и ЛА, у больных, перенесших хирургическую абляцию, отмечено достоверное повышение частоты свободы от ФП как в отдаленном, так и в раннем послеоперационном периодах, при этом не было различий в выживаемости [42].

Данные проспективного рандомизированного исследования показали эффективность БА у пациентов с персистирующей и постоянной формами ФП по сравнению с изолированной ЛА в сочетании с абляцией кавотрикуспидального перешейка. Однако эта работа была проведена на минимальном количестве больных и требует подтверждения в рандомизированных исследованиях с участием большего количества пациентов и более длительным периодом наблюдения [48].

Так, например, в одном большом метаанализе, куда были включены 23 рандомизированных клинических исследования, хирургическая БА продемонстрировала более высокую эффективность во время операции на сердце по сравнению с ЛА [49]. Однако различия в важных для пациента показателях, включая смертность и частоту инсультов, не имели статистической значимости. Кроме того, при БА отмечен высокий риск имплантации кардиостимулятора.

Существует достаточно данных, говорящих о высоком риске имплантации постоянного пейсмейкера после открытых операций, включающих БА. Так, группа американских ученых исследовала операции по поводу множественных пороков сердца и влияние БА и ЛА на имплантацию кардиостимулятора в послеоперационном периоде [50]. В результате в течение 1-го года после хирургического вмешательства количество имплантаций постоянного водителя ритма было больше в группе БА ввиду наличия повышенного риска смертности и высокого класса сердечной недостаточности по Нью-Йоркской классификации (NYHA).

В одном сравнительном метаанализе, наоборот, были продемонстрированы неутешительные результаты, а именно БА оказалась неэффективной в восстановлении синусового ритма в сравнении с изолированной ЛА. Кроме того, риск смерти и цереброваскулярных событий значительно различался в группах БА и ЛА, но БА ассоциировалась с более высокой частотой имплантации постоянного водителя ритма [51]. Еще одно ретроспективное исследование показало неэффективность процедуры БА и повышенную частоту имплантаций кардиостимулятора [38].

При сравнении хирургических аблаций у пациентов с приобретенными митральными пороками сердца была продемонстрирована более высокая эффективность процедуры БА в восстановлении и поддержании синусового ритма без увеличения риска послеоперационных осложнений [52].

Данные другого исследования не показали различий между группами БА и ЛА в восстановлении синусового ритма при выписке и в отдаленном послеоперационном периоде — через 12 мес после операции и более. Также 30-дневная, поздняя смертность и неврологические события были сопоставимы в группах. Однако через 6 мес синусовый ритм у пациентов в группе БА встречался чаще, чем в группе ЛА, при этом частота имплантаций постоянного ЭКС также была выше в группе БА [51].

Несмотря на рекомендации, утверждающие, что хирургическая абляция является разумным методом лечения для пациентов с разными формами ФП, перенесших операцию на сердце по другим показаниям, до сих пор остается неясным, стоит ли выполнять данную хирургическую процедуру по коррекции предсердного ритма. В связи с этим был проведен международный опрос 268 кардиохирургов из 80 центров в 18 странах. Были оценены перспектива и личное отношение хирургов к оперативной коррекции ФП. В результате больше половины специалистов посчитали целесообразным выполнение хирургической аблации пациентам, перенесшим операцию на сердце по другим показаниям. При аортокоронарном шунтировании уместным названо выполнение изоляции легочных вен, тогда как БА и полное удаление ушка левого предсердия предпочтительны при операциях на клапане [53].

В анализе E.H. Blackstone et al. [54] сравнивали биатриальную процедуру «Лабиринт» с изо-

лированной ЛА у пациентов с митральными пороками. Через 12 мес было показано достоверное снижение случаев ФП, трепетания предсердий и предсердной тахикардии в группе БА.

У больных с персистирующими и длительно персистирующими вариантами ФП, прооперированных по поводу наличия митральных пороков с сопутствующей хирургической аблацией, БА обеспечила лучшую свободу от рецидивов аритмии предсердий, но и была связана с более высокой частотой имплантации ЭКС в связи с дисфункцией синусового узла [55].

В ином исследовании, включавшем пациентов с длительно персистирующей и постоянной формами ФП, которым была выполнена коррекция митрального порока и РЧА ФП на открытом сердце, сравнивали методики БА и ЛА. В результате не было сопоставимой разницы в эффективности двух методов, были сходные результаты выживаемости и осложнений [56].

В метаанализе G.R. McClure et al. сравнивали результаты рандомизированных клинических исследований по методам хирургической аблации ФП во время сопутствующей операции на сердце. Было показано увеличение свободы от ФП через 1 год после операции в группе БА. Данные этих исследований оказались недостоверны для обнаружения какого-либо влияния выбранного метода на важные события, такие как смерть, тромбоэмболические или неврологические осложнения. При этом результаты свидетельствуют о повышенном риске имплантации кардиостимуляторов в период наблюдения после операции «Лабиринт» и БА по сравнению с изолированной ЛА [49].

В работе S. Miyazaki et al. были получены 5-летние отдаленные послеоперационные результаты у пациентов с постоянной формой ФП [57]. Сравнивали два метода хирургической катетерной аблации ФП. В итоге было выявлено преимущество метода последовательной дефрагментации, которая обеспечивала высокую свободу от ФП и безопасность в раннем и отдаленном послеоперационных периодах, несмотря на высокий риск имплантации постоянного водителя ритма.

Недавний метаанализ, проведенный для сравнительной характеристики БА и ЛА у пациентов с ФП, подтвердил повышенный риск имплантации постоянного кардиостимулятора в группе БА. Не было обнаружено существенных различий между БА и ЛА по частоте восстановления сердечного ритма, смертности, церебровас-

кулярных событий и повторных операций при кровотечении. Было отмечено уменьшение случаев возникновения послеоперационного трепетания предсердий при БА [58]. Также данные другого метаанализа показали превосходство БА над ЛА в лечении ФП при сопутствующем открытом хирургическом доступе. При этом был высок риск кровотечения, а кроме того, у многих пациентов наблюдалось развитие осложнения в виде синоатриальной блокады, повлекшее за собой имплантацию ЭКС [59].

В связи с увеличенным количеством имплантаций постоянного пейсмейкера при лечении ФП методом БА группа американских ученых выполнила исследование, включавшее оперативное лечение митральных пороков и два сравнительных метода абляции ФП. В результате были выявлены факторы, повышающие риск электрокардиостимуляции. К ним относятся: многоклапанная хирургия, III–IV функциональный класс сердечной недостаточности и наличие самой предсердной аритмии [43]. Имплантация ЭКС была связана со значительным увеличением смертности в течение 1 года после его установки.

Сравнительный анализ изолированной правопредсердной абляции с БА для лечения мерцательной аритмии при коррекции межпредсердной перегородки показал высокую эффективность абляции обоих предсердий, несмотря на более длительное время искусственного кровообращения, большую продолжительность перекрестного зажима аорты и пребывания в стационаре. Частота серьезных послеоперационных осложнений в группах существенно не отличалась. В группе БА при выписке у пациентов в 100% случаев сохранялся синусовый ритм против 78,9% при абляции только правого предсердия. В отдаленном периоде, через 2 года после операции, БА также оказалась эффективнее в поддержании синусового ритма без антиаритмических препаратов [60].

Относительно недавнее наблюдение группы ученых отразило отдаленные результаты после хирургической абляции у пациентов с пароксизмальной и персистирующей формами ФП. Анализ показал долгосрочную эффективность и безопасность катетерной абляции ФП (БА, ЛА) у больных с имплантируемыми в сердце электронными устройствами [61]. В другой работе были проанализированы данные пациентов с длительно персистирующей и постоянной формами ФП [62], которым проводили операцию «Лабиринт IV». Хорошие результаты пока-

зала процедура БА, и лишь 1 больному из этой группы потребовалась имплантация ЭКС. Сравнительный анализ эффективности левопредсердной и биатриальной анатомических схем РЧА у пациентов с клапанными пороками сердца продемонстрировал, что левопредсердная модификация процедуры РЧА при клапанных пороках и ФП по данному параметру сопоставима с процедурой БА. Однако БА и длительность ФП явились основными предикторами развития перманентной дисфункции пейсмейкерного комплекса. При протезировании митрального клапана было проведено сравнение хирургического лечения персистирующей ФП, где пациентам выполняли БА или ЛА. В результате были получены одинаковые клинические результаты и показано, что хирургическая абляция является безопасной и долгосрочно обеспечивает поддержание синусового ритма сердца, при этом проведение ЛА оказалось безопаснее, чем БА.

Другое клиническое исследование, где сравнивали БА и ЛА в сочетании с коррекцией митрального порока, показало эффективность хирургического воздействия на двух предсердиях в восстановлении и поддержании синусового ритма без увеличения рисков послеоперационных осложнений [63].

Опыт белорусских врачей был представлен на конференции по неотложным состояниям сердечно-сосудистой хирургии в Москве в 2017 г. Было рассказано о хирургическом лечении ФП на открытом сердце при одномоментной коррекции приобретенных пороков сердца, описана методика радиочастотной модификации «Лабиринт III» по биатриальной технике, выявлена ее эффективность.

Заключение

По данным многих исследований и анализов, авторы которых сравнивали два способа хирургической абляции ФП — изолированную левопредсердную абляцию и биатриальную абляцию при открытых операциях на сердце (одномоментное аортокоронарное шунтирование и замена митрального клапана) — БА оказалась более эффективной в раннем и отдаленном послеоперационных периодах. Тем не менее при БА высока частота развития атриовентрикулярных блокад и синдрома слабости синусового узла, что требует в последующем имплантации постоянного водителя ритма.

Большинство исследований показали эффективность БА в достижении свободы от ФП

в отдаленном послеоперационном периоде до 5 лет, а значит, и улучшении качества жизни пациентов, что играет ключевую роль в деятельности каждого человека.

Остается до сих пор неясной ситуация с послеоперационной антикоагулянтной терапией: в течение какого времени ее применять, и стоит ли вообще назначать препараты антикоагуляции пациентам, подвергшимся хирургическому лечению мерцательной аритмии? Эти вопросы требуют дальнейшего изучения для выстраивания протоколов и клинических рекомендаций.

На данный момент нет единого стандарта хирургического лечения больных с предсердными аритмиями. В стадии разработки находятся стратегии по времени и месту нанесения радиочастотных импульсов, выбору моно- или биполярных электродов, аблации одного или двух предсердий, количеству наносимых абляционных линий и др. Следует подождать и получить более отдаленные результаты послеоперационного периода, так как в большинстве существующих на данный момент метаанализов и исследований время наблюдения составляет всего 2–3 года. В настоящее время в Научно-медицинском исследовательском центре имени Е.Н. Мешалкина проводится сравнительный анализ отдаленных результатов эффективности биатриальной и левопредсердной методик хирургического лечения ФП у пациентов с ИБС и длительно персистирующим вариантом ФП. Результаты исследования могут стать полезными для практикующих врачей и, возможно, будут учитываться в кардиохирургических стационарах.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список [References]

1. Stewart S., Hart C.L., Hole D.J., McMurray J.J. Population prevalence, incidence, and predictors of atrial fibrillation in the Renfrew/Paisley study. *Heart*. 2001; 86 (5): 516–21. DOI: 10.1136/heart.86.5.516
2. Go A.S., Hylek E.M., Phillips K.A., Chang Y., Henault L.E., Selby J.V., Singer D.E. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the AnTicoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA*. 2001; 285 (18): 2370–5. DOI: 10.1001/jama.285.18.2370
3. Chugh S.S., Havmoeller R., Narayanan K., Singh D., Rienstra M., Benjamin E.J. et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014; 129 (8): 837–47. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005119
4. Colilla S., Crow A., Petkun W., Singer D.E., Simon T., Liu X. Estimates of current and future incidence and prevalence of atrial fibrillation in the U.S. adult population. *Am. J. Cardiol*. 2013; 112 (8): 1142–7. DOI: 10.1016/j.amjcard.2013.05.063
5. Bjorck S., Palaszewski B., Friberg L., Bergfeldt L. Atrial fibrillation, stroke risk, and warfarin therapy revisited: a population-based study. *Stroke*. 2013; 44 (11): 3103–8. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.002329
6. Haim M., Hoshen M., Reges O., Rabi Y., Balicer R., Leibowitz M. Prospective national study of the prevalence, incidence, management and outcome of a large contemporary cohort of patients with incident non-valvular atrial fibrillation. *J. Am. Heart Assoc*. 2015; 4 (1): e001486. DOI: 10.1161/JAHA.114.001486
7. Wang T.J., Larson M.G., Levy D., Vasan R.S., Leip E.P., Wolf P.A. et al. Temporal relations of atrial fibrillation and congestive heart failure and their joint influence on mortality: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2003; 107 (23): 2920–5. DOI: 10.1161/01.CIR.0000072767.89944.6E
8. Kishore A., Vail A., Majid A., Dawson J., Lees K.R., Tyrrell P.J., Smith C.J. Detection of atrial fibrillation after ischemic stroke or transient ischemic attack: a systematic review and meta-analysis. *Stroke*. 2014; 45 (2): 520–6. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.003433
9. Schmitt J., Duray G., Gersh B.J., Hohnloser S.H. Atrial fibrillation in acute myocardial infarction: a systematic review of the incidence, clinical features and prognostic implications. *Eur. Heart J*. 2009; 30 (9): 1038–45. DOI: 10.1093/eurheartj/ehn579
10. Benjamin E.J., Levy D., Vaziri S.M., D'Agostino R.B., Belanger A.J., Wolf P.A. Independent risk factors for atrial fibrillation in a population-based cohort. The Framingham Heart Study. *JAMA*. 1994; 271 (11): 840–4. DOI: 10.1001/jama.271.11.840
11. Lin W.S., Tai C.T., Hsieh M.H., Tsai C.F., Lin Y.K., Tsao H.M. Catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation initiated by non-pulmonary vein ectopy. *Circulation*. 2003; 107 (25): 3176–83. DOI: 10.1161/01.CIR.0000074206.52056.2D
12. Chugh S.S., Havmoeller R., Narayanan K., Singh D., Rienstra M., Benjamin E.J. et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a global burden of disease 2010 study. *Circulation*. 2014; 129 (8): 837–47. DOI: 10/1161/CIRCULATIONAHA.113/005119
13. Lip G.Y., Laroche C., Dan G.A., Santini M., Kalarus Z., Rasmussen L.H. et al. 'Real-world' antithrombotic treatment in atrial fibrillation: the EORP-AF pilot survey. *Am. J. Med*. 2014; 127 (6): 519–29.e1. DOI: 10.1016/j.amjmed.2013.12.022
14. Schnabel R.B., Yin X., Gona P., Larson M.G., Beiser A.S., McManus D.D. et al. 50 year trends in atrial fibrillation prevalence, incidence, risk factors, and mortality in the Framingham Heart Study: a cohort study. *Lancet*. 2015; 386 (9989): 154–62. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61774-8
15. Chapa D.W., Akintade B., Thomas S.A., Friedmann E. Gender differences in stroke, mortality, and hospitalization among patients with atrial fibrillation: a systematic review. *Heart Lung*. 2015; 44 (3): 189–98. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2015.01.008
16. Fox C.S., Parise H., D'Agostino R.B. Sr., Lloyd-Jones D.M., Vasan R.S., Wang T.J. et al. Parental atrial fibrillation as a risk factor for atrial fibrillation in offspring. *JAMA*. 2004; 291 (23): 2851–5. DOI: 10.1001/jama.291.23.2851
17. Brugada R., Tapscott T., Czernuszewicz G.Z., Marian A.J., Iglesias A., Mont L. et al. Identification of a genetic locus for familial atrial fibrillation. *N. Engl. J. Med*. 1997; 336 (13): 905–11. DOI: 10.1056/NEJM199703273361302
18. Jaïs P., Haïssaguerre M., Shah D.C., Chouairi S., Clémenty J. Regional disparities of endocardial atrial activation in paroxysmal atrial fibrillation. *Pacing Clin. Electrophysiol*. 1996; 19 (11 Pt. 2): 1998–2003. DOI: 10.1111/j.1540-8159.1996.tb03269.x
19. Kawashima T. The autonomic nervous system of the human heart with special reference to its origin, course, and peripheral

- distribution. *Anat. Embryol. (Berl.)* 2005; 209 (6): 425–38. DOI: 10.1007/s00429-005-0462-1
20. Haïssaguerre M., Jaïs P., Shah D.C., Takahashi A., Hocini M., Quiniou G. et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N. Engl. J. Med.* 1998; 339 (10): 659–66. DOI: 10.1056/NEJM199809033391003
 21. Moe G.K., Abildskov J.A. Atrial fibrillation as a self-sustaining arrhythmia independent of focal discharge. *Am. Heart J.* 1959; 58 (1): 59–70. DOI: 10.1016/0002-8703(59)90274-1
 22. Seshadri N., Marrouche N., Wilber D., Packer D., Natale A. Pulmonary vein isolation for treatment of atrial fibrillation: recent updates. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2003; 26 (7 Pt. 2): 1636–40. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2003.t01-1-00244.x
 23. Coumel P., Attuel P., Lavallée J., Flammang D., Leclercq J.F., Slama R. The atrial arrhythmia syndrome of vagal origin. *Arch. Mal. Coeur. Vaiss.* 1978; 71 (6): 645–56 (in French).
 24. Elvan A., Pride H.P., Eble J.N., Zipes D.P. Radiofrequency catheter ablation of the atria reduces inducibility and duration of atrial fibrillation in dogs. *Circulation.* 1995; 91 (8): 2235–44. DOI: 10.1161/01.cir.91.8.2235
 25. Schauerte P., Scherlag B.J., Pitha J., Scherlag M.A., Reynolds D., Lazzara R., Jackman W.M. Catheter ablation of cardiac autonomic nerves for prevention of vagal atrial fibrillation. *Circulation.* 2000; 102 (22): 2774–80. DOI: 10.1161/01.cir.102.22.2774
 26. Jaïs P., Haïssaguerre M., Shah D.C., Chouairi S., Gencel L., Hocini M., Clémenty J. A focal source of atrial fibrillation treated by discrete radiofrequency ablation. *Circulation.* 1997; 95 (3): 572–6. DOI: 10.1161/01.cir.95.3.572
 27. Wit A.L., Cranefield P.F. Triggered and automatic activity in the canine coronary sinus. *Circ. Res.* 1977; 41 (4): 435–45. DOI: 10.1161/01.res.41.4.434
 28. Hsu L.F., Jaïs P., Keane D., Wharton J.M., Deisenhofer I., Hocini M. et al. Atrial fibrillation originating from persistent left superior vena cava. *Circulation.* 2004; 109 (7): 828–32. DOI: 10.1161/01.CIR.0000116753.56467.BC
 29. Higuchi K., Yamauchi Y., Hirao K., Sasaki T., Hachiya H., Sekiguchi Y. et al. Superior vena cava as initiator of atrial fibrillation: factors related to its arrhythmogenicity. 2010; 7 (9): 1186–91. DOI: 10.1016/j.hrthm.2010.05.017
 30. Scavée C., Jaïs P., Weerasooriya R., Haïssaguerre M. The inferior vena cava: an exceptional source of atrial fibrillation. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2003; 14 (6): 659–62. DOI: 10.1046/j.1540-8167.2003.03027.x
 31. Williams J.M., Ungerleider R.M., Lofland G.K., Cox J.L. Left atrial isolation: new technique for the treatment of supraventricular arrhythmias. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1980; 80 (3): 373–80. DOI: 10.1016/s0022-5223(19)37762-1
 32. Cox J.L., Canavan T.E., Schuessler R.B., Cain M.E., Lindsay B.D., Stone C. et al. The surgical treatment of atrial fibrillation. II. Intraoperative electrophysiologic mapping and description of the electrophysiologic basis of atrial flutter and atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1991; 101 (3): 406–26. DOI: 10.1016/S0022-5223(19)36723-6
 33. Cox J.L., Boineau J.P., Schuessler R.B., Jaquiss R.D., Lappas D.G. Modification of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. I. Rationale and surgical results. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1995; 110 (2): 473–84. DOI: 10.1016/S0022-5223(95)70244-X
 34. Cox J.L., Schuessler R.B., D'Agostino H.J. Jr., Stone C.M., Chang B.C., Cain M.E. et al. The surgical treatment of atrial fibrillation. III. Development of a definitive surgical procedure. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1991; 101 (4): 569–83. DOI: 10.1016/s0022-5223(19)36684-x
 35. Lin H.J., Wolf P.A., Kelly-Hayes M., Beiser A.S., Kase C.S., Benjamin E.J., D'Agostino R.B. Stroke severity in atrial fibrillation. The Framingham Study. *Stroke.* 1996; 27 (10): 1760–4. DOI: 10.1161/01.str.27.10.1760
 36. Kay G.N., Ellenbogen K.A., Giudici M., Redfield M.M., Jenkins L.S., Mianulli M., Wilkoff B. The Ablate and Pace Trial: a prospective study of catheter ablation of the AV conduction system and permanent pacemaker implantation for treatment of atrial fibrillation. APT Investigators. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 1998; 2 (2): 121–35. DOI: 10.1023/a:1009795330454
 37. Sanders P., Berenfeld O., Hocini M., Jaïs P., Vaidyanathan R., Hsu L.F. et al. Spectral analysis identifies sites of high-frequency activity maintaining atrial fibrillation in humans. *Circulation.* 2005; 112 (6): 789–97. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.517011
 38. Soni L.K., Cedola S.R., Cogan J., Jiang J., Yang J., Takayama H., Argenziano M. Right atrial lesions do not improve the efficacy of a complete left atrial lesion set in the surgical treatment of atrial fibrillation, but they do increase procedural morbidity. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 145 (2): 356–61. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.09.091
 39. Phan K., Xie A., Tsai Y.C., Kumar N., La Meir M., Yan T.D. Biatrial ablation vs. left atrial concomitant surgical ablation for treatment of atrial fibrillation: a meta-analysis. *Europace.* 2015; 17 (1): 38–47. DOI: 10.1093/europace/euu220
 40. Guden M., Akpinar B., Caynak B., Turkoglu C., Ozyedek Z., Sanisoglu I. et al. Left versus bi-atrial intraoperative saline-irrigated radiofrequency modified maze procedure for atrial fibrillation. *Card. Electrophysiol. Rev.* 2003; 7 (3): 252–8. DOI: 10.1023/B:CEPR.0000012393.09666.26
 41. Pecha S., Hartel F., Ahmadzade T., Aydin M.A., Willems S., Reichenspurner H., Wagner F.M. Event recorder monitoring to compare the efficacy of a left versus biatrial lesion set in patients undergoing concomitant surgical ablation for atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014; 148 (5): 2161–6. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2014.02.061
 42. Barnett S.D., Ad N. Surgical ablation as treatment for the elimination of atrial fibrillation: a meta-analysis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2006; 131 (5): 1029–35. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2005.10.020
 43. Gillinov A.M., Gelijns A.C., Parides M.K., DeRose J.J. Jr., Moskowitz A.J., Voisine P. et al. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery. *N. Engl. J. Med.* 2015; 372 (15): 1399–409. DOI: 10.1056/NEJMoa1500528
 44. Onorati F., Mariscalco G., Rubino A.S., Serraino F., Santini F., Musazzi A. et al. Impact of lesion sets on mid-term results of surgical ablation procedure for atrial fibrillation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011; 57 (8): 931–40. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.09.055
 45. Calo L., Lamberti F., Loricchio M.L., De Ruvo E., Colivicchi F., Bianconi L. et al. Left atrial ablation versus biatrial ablation for persistent and permanent atrial fibrillation: a prospective and randomized study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006; 47 (12): 2504–12. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.02.047
 46. Чернявский А.М., Карева Ю.Е., Пак И.А., Рахмонов С.С., Покушалов Е.А., Романов А.Б. Опыт радиочастотной аблации фибрилляции предсердий в сочетании с коронарным шунтированием у больных ишемической болезнью сердца. *Анналы аритмологии.* 2011; 8 (2): 30–5. [Chernyavskiy A.M., Kareva Yu.E., Pak I.A., Rakhmonov S.S., Pokushalov E.A., Romanov A.B. Experience of radiofrequency ablation of atrial fibrillation combined with coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology).* 2011; 8 (2): 30–5 (in Russ.).]
 47. Wang J., Meng X., Li H., Cui Y., Han J., Xu C. Prospective randomized comparison of left atrial and biatrial radiofrequency ablation in the treatment of atrial fibrillation. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009; 35 (1): 116–22. DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.09.014
 48. Calò L., Lamberti F., Loricchio M.L., De Ruvo E., Colivicchi F., Pandozi C., Santini M. Left atrial ablation versus biatrial ablation for persistent and permanent atrial fibrillation: a prospec-

- tive and randomized study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006; 47 (12): 2504–12. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.02.047
49. McClure G.R., Belley-Cote E.P., Jaffer I.H., Dvirnik N., An K.R., Fortin G. et al. Surgical ablation of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Europace.* 2018; 20 (9): 1442–50. DOI: 10.1093/europace/eux336
 50. DeRose J.J., Mancini D.M., Chang H.L., Argenziano M., Dagenais F., Ailawadi G. et al. Pacemaker implantation after mitral valve surgery with atrial fibrillation ablation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2019; 73 (19): 2427–35. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.02.062
 51. Li H., Lin X., Ma X., Tao J., Zou R., Yang S. et al. Biatrial versus isolated left atrial ablation in atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Biomed. Res. Int.* 2018; 2018: 3651212. DOI: 10.1155/2018/3651212
 52. Kim J.B., Bang J.H., Jung S.H., Choo S.J., Chung C.H., Lee J.W. Left atrial ablation versus biatrial ablation in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2011; 92 (4): 1397–404. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2011.05.066
 53. Belley-Cote E.P., Singal R.K., McClure G., Devereaux K., Brady K., An K. et al. Perspective and practice of surgical atrial fibrillation ablation: an international survey of cardiac surgeons. *Europace.* 2019; 21 (3): 445–50. DOI: 10.1093/europace/euy212
 54. Blackstone E.H., Chang H.L., Rajeswaran J., Parides M.K., Ishwaran H., Li L. et al. Biatrial maze procedure versus pulmonary vein isolation for atrial fibrillation during mitral valve surgery: new analytical approaches and points. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2019; 157 (1): 234–43.e9. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2018.06.093
 55. Bogachev-Prokophiev A.V., Afanasyev A.V., Pivkin A.N., Ovcharov M.A., Zheleznev S.I., Sharifulin R.M., Karaskov A.M. A left atrial versus a biatrial lesion set for persistent atrial fibrillation ablation during open heart surgery. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2018; 54 (4): 738–44. DOI: 10.1093/ejcts/ezy126
 56. Churyla A., Idriss A., Andrei A.C., Kruse J., Malaisrie S.C., Passman R. et al. Biatrial or left atrial lesion set for ablation during mitral surgery: risks and benefits. *Ann. Thorac. Surg.* 2017; 103 (6): 1858–65. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.10.017
 57. Miyazaki S., Taniguchi H., Kusa S., Nakamura H., Hachiya H., Hirao K., Iesaka Y. Five-year follow-up outcome after catheter ablation of persistent atrial fibrillation using a sequential biatrial linear defragmentation approach: what does atrial fibrillation termination during the procedure imply? *Heart Rhythm.* 2017; 14 (1): 34–40. DOI: 10.1016/j.hrthm.2016.08.041
 58. Zheng S., Zhang H.B., Li Y., Han J., Jia Y.X., Meng X. Comparison of left atrial and biatrial maze procedure in the treatment of atrial fibrillation: a meta-analysis of clinical studies. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2016; 64 (8): 661–71. DOI: 10.1055/s-0035-1554941
 59. Cappabianca G., Ferrarese S., Tutino C., Corazzari C., Matteucci M., Mantovani V. et al. Safety and efficacy of biatrial vs left atrial surgical ablation during concomitant cardiac surgery: a meta-analysis of clinical studies with a focus on the causes of pacemaker implantation. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2019; 30 (10): 2150–63. DOI: 10.1111/jce.14117
 60. Jiang Z., Ma N., Yin H., Ding F., Liu H., Mei J. Biatrial ablation versus limited right atrial ablation for atrial fibrillation associated with atrial septal defect in adults. *Surg. Today.* 2015; 45 (7): 858–63. DOI: 10.1007/s00595-014-1009-y
 61. Dinshaw L., Schäffer B., Akbulak Ö., Jularic M., Hartmann J., Klatt N. et al. Long-term efficacy and safety of radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation in patients with cardiac implantable electronic devices and transvenous leads. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2019; 30 (5): 679–87. DOI: 10.1111/jce.13890
 62. Lapenna E., De Bonis M., Giambuzzi I., Del Forno B., Ruggeri S., Cireddu M. et al. Long-term outcomes of stand-alone Maze IV for persistent or long-standing persistent atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2020; 109 (1): 124–31. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2019.05.061
 63. Kim J.B., Bang J.H., Jung S.H., Choo S.J., Chung C.H., Lee J.W. et al. Left atrial ablation versus biatrial ablation in the surgical treatment of atrial fibrillation. Presented at the Forty-seventh Annual Meeting of The Society of Thoracic Surgeons. San Diego, CA, Jan 31–Feb 2, 2011. *Ann. Thorac. Surg.* 2011; 92 (4): 1397–405. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2011.05.066

Поступила 12.09.2019

Принята к печати 26.09.2019