Калыбекова А. Т.¹, Рахмонов С. С.¹, Лукинов В. Л.², Чернявский А. М.¹

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск, Россия

² ФГБУН «Институт вычислительной математики и математической геофизики» СО РАН, Новосибирск, Россия

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИМПЛАНТАЦИИ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДИТЕЛЕЙ РИТМА ПОСЛЕ ЛЕВОПРЕДСЕРДНОЙ ИЛИ БИАТРИАЛЬНОЙ АБЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ В СОЧЕТАНИИ С АОРТО-КОРОНАРНЫМ ШУНТИРОВАНИЕМ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И ДЛИТЕЛЬНО ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ФОРМОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

Цель	Сравнить частоту имплантации постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС) в зависимости от выбранной технологии лечения (биатриальная абляция – БА или левопредсердная абляция – ЛПА) длительно персистирующей фибрилляции предсердий (ФП) с одномоментным аортокоронарным шунтированием (АКШ).
Материал и методы	В исследование включены 116 пациентов с длительно персистирующей ФП и показаниями к АКШ. Пациенты были рандомизированы на 2 равные группы по 58 человек. В 1-й группе проводили БА в сочетании с АКШ, пациенты 2-й группы подверглись изолированной ЛПА с одновременным выполнением АКШ в условиях искусственного кровообращения. Частоту имплантации постоянного ЭКС оценивали в раннем (до 30 дней) и позднем (до 60 мес) послеоперационном периодах.
Результаты	Всего за период наблюдения в обеих группах имплантировано 9 ЭКС: 6 в группе БА и 3 в группе ЛПА (отношение шансов – ОШ 0,5; 95% доверительный интервал – ДИ 0,1–2,4; $p=0,490$). В раннем послеоперационном периоде имплантация ЭКС была осуществлена 5 пациентам в группе БА и 2 пациентам в группе ЛПА (ОШ 0,4; 95% ДИ 0–2,5; $p=0,438$). В отдаленном послеоперационном периоде в группе БА 1 (2%) пациенту на 30-м месяце наблюдения был имплантирован постоянный ЭКС из-за развития синдрома слабости синусового узла (СССУ), в группе ЛПА также 1 (2%) пациенту потребовалась имплантация ЭКС на 54-м месяце наблюдения из-за развития СССУ. Причинами имплантации ЭКС в группе БА были развитие полной атриовентрикулярной (АВ) блокады в 9% случаев (95% ДИ 4–19%), в 2% случаев – дисфункции синусового узла и АВ-узлового ритма (95% ДИ 0–9%). По сравнению с этой группой в группе ЛПА выявлено статистически значимое различие по частоте развития АВ-блокады – 0 случаев ($p=0,047$). Основной причиной имплантации ЭКС в группе ЛПА было развитие дисфункции синусового узла – у 3 (5%) пациентов (95% ДИ 2–14%).
Заключение	Применение биатриальной абляции предсердий при хирургическом лечении длительно персистирующей ФП с одновременной реваскуляризацией миокарда связано с высоким риском развития АВ-блокады, требующей в послеоперационном периоде имплантации постоянного ЭКС. Общая частота имплантаций постоянных ЭКС, вследствие развития дисфункции проводящей системы сердца после сочетанного хирургического лечения длительно персистирующей формы ФП и ИБС, в объеме АКШ и ЛПА или БА не различалась в обеих группах как в раннем, так и в позднем послеоперационных периодах.
Ключевые слова	Фибрилляция предсердий; длительно персистирующая фибрилляция предсердий; электрокардиостимулятор; биатриальная абляция; аортокоронарное шунтирование
Для цитирования	Kalybekova A.T., Rakhmonov S.S., Lukinov V.L., Chernyavskiy A.M. Comparative characteristics of a pacemaker implantation after biatrial or left atrial ablation of atrial fibrillation in combination with coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease and long-standing persistent atrial fibrillation. <i>Kardiologiya</i> . 2021;61(10):46–52. [Russian: Калыбекова А. Т., Рахмонов С. С., Лукинов В. Л., Чернявский А. М. Сравнительная характеристика имплантации искусственных водителей ритма после левопредсердной или биатриальной абляции предсердий в сочетании с аортокоронарным шунтированием у больных ишемической болезнью сердца и длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий. <i>Кардиология</i> . 2021;61(10):46–52]
Автор для переписки	Калыбекова Айзада Тынычбековна. E-mail: aizadakt@gmail.com

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее часто встречающаяся предсердная аритмия (2–4% в общей популяции), влияющая на качество жизни пациентов, заболеваемость и смертность [1]. Сопутствующие сердечно-сосудистые заболевания (включая ишемическую болезнь сердца – ИБС), а также пожилой возраст являются независимыми факторами риска возникновения ФП [1]. Частота выявления гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий (КА) у пациентов с разными формами ФП составляет примерно 40% [2].

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов, разработанным в сотрудничестве с Европейской ассоциацией кардиоторакальных хирургов по ведению пациентов с ФП (2016), следует выполнять сопутствующее хирургическое лечение ФП при проведении операции на КА (класс Па, уровень доказательств А) [3].

По данным ряда исследований [4, 5], показана эффективность процедуры биатриальной абляции (БА), заключающаяся в сохранении синусового ритма в послеоперационном периоде до 90% случаев. Альтернативой БА и основным методом лечения ФП в настоящее время является операция изоляции устьев легочных вен (ЛВ), отличающаяся в нанесении электрических импульсов в пределах только левого предсердия (ЛП) и простотой выполнения по сравнению с БА. Согласно консенсусу Европейской ассоциации ритма сердца, следует рассмотреть выполнение БА при длительных формах ФП (персистирующей и длительно персистирующей) [6].

В рандомизированном исследовании А.М. Gillinov и соавт. [7] отмечено большее количество постабляционной имплантации постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС). Результаты крупных мета-анализов [8, 9] также показали эффективность БА в сравнении с изолированной левопредсердной абляцией (ЛПА), однако частота развития осложнений, заключающаяся в имплантации постоянного ЭКС, была выше в группе БА.

Остается открытым вопрос, какой вид хирургического лечения следует предпочесть у пациентов с длительно персистирующей ФП и показаниями к аортокоронарному шунтированию (АКШ) во избежание развития одного из осложнений – нарушений в проводящей системе сердца, требующих постоянного ЭКС в последующем.

Цель

Сравнение частоты имплантации постоянного ЭКС в зависимости от выбранной технологии лечения (БА или ЛПА) длительно персистирующей ФП с одномоментным АКШ.

Материал и методы

Проведено проспективное рандомизированное исследование в период с 2016 г. по 2020 г. на базе Центра хирургии аорты, коронарных и периферических ар-

терий ФГБУ «НМИЦ им. академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России. У 116 пациентов с наличием показаний к АКШ и документально подтвержденной по данным электрокардиограммы (ЭКГ) длительно персистирующей ФП (согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов, продолжительностью более 12 мес при принятии решения о применении стратегии контроля ритма) [1] было выполнено АКШ с сопутствующей абляцией по поводу ФП.

Критериями включения в исследование служили возраст от 18 до 70 лет, ИБС с показаниями к АКШ, длительно персистирующая ФП, подписанное информированное согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии исключения: другие формы ФП; экстренное хирургическое лечение по жизненным показаниям; выраженный спаечный процесс из-за операций, травм грудной клетки в анамнезе; противопоказания к назначению антикоагулянтной терапии; тяжелое заболевание других органов и систем с неблагоприятным ближайшим прогнозом (пациенты с ожидаемой продолжительностью жизни менее 5 лет после операции); ранее имплантированный ЭКС; нарушения в проводящей системе сердца (атриовентрикулярные – АВ-блокады II и III степени, синдром слабости синусового узла – СССУ); противопоказания к назначению антиаритмической терапии.

Информированное согласие на участие в исследовании получено от каждого пациента. Исследование одобрено этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ им. академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (протокол №52 от 21.11.2018 г.).

В исследование были включены 116 пациентов с проведением блочной рандомизации 1:1 групп с размером блока по 4 пациента с помощью пакета randomizeR версии 1.3 в программе RStudio на языке R [10]. Пациентам 1-й группы (группа БА, n=58) была выполнена БА предсердий в сочетании с АКШ, вторая группа пациентов (группа ЛПА, n=58) подверглась изолированной ЛПА с АКШ. Группы были сопоставимы по демографическим и клиническим характеристикам (табл. 1), всем пациентам при завершении операции подкожно имплантирован кардиомонитор непрерывного мониторинга ЭКГ – REVEAL LINQ ICM System, позволяющий длительно (до 3 лет) фиксировать нарушения проводящей системы сердца, наличие послеоперационных пауз, возможно, связанных с хирургическим лечением и требующих имплантации ЭКС, а также любые нарушения ритма сердца. Кроме того, всем пациентам проводили 24-часовое холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ ЭКГ) и регистрацию ЭКГ в 12 отведениях в дооперационном и послеоперационном периодах.

Оценка количества имплантаций ЭКС производилась в раннем (до 30 дней) и позднем (до 60 мес) послеоперационном периодах (рис. 1).

Таблица 1. Дооперационная клиническая характеристика пациентов

Показатель	Группа БА (n=58)	Группа ЛПА (n=58)	Различие/ОШ	p
Возраст, годы	65 [61; 67,75]	62 [58; 66]	-2 [-4; 0]	0,050
Мужской пол	48 (83)	49 (84)	ОШ: 1,1 [0,4; 3,5]	>0,999
Длительность ФП, мес	48 [12; 120]	36 [13,5; 114]	0 [-24; 12]	0,759
Длительность ИБС, мес	66 [36; 132]	60 [24; 180]	0 [-24; 24]	0,803
ФВ ЛЖ, %	55 [48; 61]	58 [47,25; 63,75]	2 [-2; 6]	0,410
Короткая ось ЛП, мм	4,85 [4,4; 5,27]	4,7 [4,4; 5,4]	0 [-0,3; 0,2]	0,916
Длинная ось ЛП, мм	6 [5,7; 6,5]	5,9 [5,3; 6,4]	-0,2 [-0,5; 0,1]	0,186
Короткая ось ПП, мм	4,5 [4,12; 4,9]	4,3 [4,03; 4,8]	-0,1 [-0,4; 0,1]	0,351
Длинная ось ПП, мм	5,65 [5,2; 6,2]	5,65 [5; 6,18]	-0,1 [-0,4; 0,2]	0,611
Поражение БЦА по данным УЗИ	7 (12)	7 (12)	ОШ 1 [0,3; 3,5]	>0,999
ОНМК/ТИА в анамнезе	10 (17)	3 (5)	ОШ 0,3 [0; 1,1]	0,074

Данные представлены в виде медианы и межквартильного интервала – Ме [Q1; Q3] или абсолютного числа (%); ДИ – доверительный интервал; ОШ – отношение шансов; БА – биатриальная абляция; ЛПА – левопредсердная абляция; ФП – фибрилляция предсердий; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ЛП – левое предсердие; ПП – правое предсердие; БЦА – брахиоцефальные артерии; УЗИ – ультразвуковое исследование; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ТИА – транзиторная ишемическая атака.

Показаниями к имплантации постоянного ЭКС были определены по данным REVEAL, ХМ ЭКГ, результатов ЭКГ: CCCY – ритм менее 60 уд./мин без адекватной адаптации к физической активности; полная АВ-блокада; узловой ритм менее 60 уд./мин и наличие симптоматической одышки на фоне физических нагрузок; наличие пауз длительностью более 3,5 с.

Техника хирургической абляции предсердий

Хирургический доступ к сердцу выполняли через продольную стернотомию, проводили канюляцию аорты, раздельную канюляцию полых вен (верхняя полая вена канюлируется Г-образной канюлей максимально далеко от правого предсердия, не травмируя ушко). Искусственное кровообращение (ИК) проводили в нормотермическом режиме. Кардиоплегию осуществляли через корень аорты.

Процедуру абляции осуществляли в два основных этапа. Особенностью процедуры на первом этапе являлось выполнение ее на параллельном ИК без кардиоплегии. Выполнение данного этапа возможно без пережатия аорты только при дооперационном исключении тромба в полости ЛП. Сначала диссектором выделяют правые и левые АВ и берут на держалки. При выделении левых АВ диатермокоагулятором рассекают связку Маршала, идущую от левой ветви легочной артерии к левой верхнедолевой АВ. Подтягивая коллектор АВ за держалку, заводят биполярный электрод, после чего держалку удаляют – биполярным электродом аблируют сначала правые АВ единым коллектором, затем левые (создают по 2–3 параллельные абляционные линии на каждом коллекторе) до достижения трансмурального эффекта.

Левопредсердные линии абляции наносили в соответствии со схемой «Сох Maze IV», которая включала круговую изоляцию АВ и нанесение соединительных линий между участками миокардиальной ткани в основании и нижней части задней стенки обеих АВ (box lesion; рис. 2, А, адаптировано по [11]).

Рисунок 1. Дизайн исследования

ФП – фибрилляция предсердий; ИБС – ишемическая болезнь сердца; АКШ – аортокоронарное шунтирование; БА – биатриальная абляция; ЛПА – левопредсердная абляция; ЭКС – электрокардиостимулятор; ПОП – послеоперационный период; АСС/АНА – показания согласно клиническим рекомендациям Американского колледжа кардиологии и Американской ассоциации сердца.

Линии изоляции в правом предсердии включали линии верхней и нижней полой вены, линии к фиброзному кольцу трикуспидального клапана на 12 ч условного циферблата и латеральные линии (см. рис. 2, Б).

Абляционные линии наносили с помощью орошаемого биполярного электрода (CardioBlate).

Ведение послеоперационного периода

В послеоперационном периоде все пациенты получали антикоагулянтную терапию (варфарин до достижения и поддержания целевых значений международного нормализованного отношения – МНО 2–2,5) или прямые пероральные антикоагулянты (дабигатран, апиксабан, ривароксабан).

Рисунок 2. Схема нанесения абляционных линий при левопредсердной (А) и биатриальной (Б) абляции (адаптировано из [11])

как минимум в течение 8 нед после хирургической абляции (класс IIa, уровень доказательств C).

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов по ведению пациентов с ФП [1], рекомендуется длительная терапия пероральными антикоагулянтами у всех пациентов с высоким риском развития тромбоэмболических осложнений (ТЭО) по шкале CHA2DS2-VASc, несмотря на успешную операцию «Лабиринт» и закрытие ушка ЛП (класс I, уровень доказательств C). Плановые осмотры кардиолога клиники в послеоперационном периоде осуществлялись через 30 дней, 8 нед, 12, 24 и 60 мес. На приеме у кардиолога оценивался риск развития ТЭО по шкале CHA2DS2-VASc. В нашем исследовании у 100% пациентов был высокий риск развития ТЭО ввиду наличия сопутствующих заболеваний (хронической сердечной недостаточности, артериальной гипертензии, сахарного диабета, транзиторной ишемической атаки в анамнезе и атеросклеротических поражений периферических артерий). Следовательно, у всех пациентов антикоагулянтная терапия продолжалась длительное время, даже после успешной (отсутствие рецидива) хирургической абляции ФП (класс IIa, уровень доказательств C).

Всем пациентам в течение 3 мес после выписки из стационара назначался амиодарон в дозе 200 мг/сут минимум на 3 мес с целью профилактики ятрогенных аритмий. В отсут-

ствии рецидивов ФП антиаритмическая терапия отменялась. Через 3 мес в обеих группах у 46,6% пациентов антиаритмическая терапия была отменена.

Статистическую обработку полученных данных проводили в программе RStudio (версия 1.3.959 – © 2009–2020 RStudio, Inc., США, URL <https://www.rstudio.com/>) на языке R (версия 4.0.2, URL <https://www.R-project.org/>). Сравнение непрерывных показателей проводилось с помощью непараметрического U-критерия Манна–Уитни. Для выявления клинически значимых различий строили оценку сдвига распределений между группами. Описание всех непрерывных характеристик представлено в виде медианы и межквартильного интервала – Me [Q1; Q3]. Сравнение осложнений имплантации ЭКС между группами в одной временной точке (в конце периода наблюдений) проводили с помощью точного двустороннего критерия Фишера. Сравнение динамики осложнений имплантации ЭКС между группами на интервале 60 мес выполняли путем построения кривых выживаемости (отсутствие необходимости имплантации ЭКС) Каплана–Мейера с 95% доверительными интервалами (ДИ), сравнением кривых с помощью логрангового теста и оценкой отношения рисков (ОР) с использованием модели пропорциональных рисков Кокса. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Таблица 2. Сравнение показателей ЭКС между группами БА и ЛПА

Показатель	Группа БА n=58, n (%)	Группа ЛПА n=58, n (%)	Точный двусторонний критерий Фишера	
			ОШ (95% ДИ)	p
Ранний ЭКС	5 (9)	2 (3)	0,4 (0–2,5)	0,438
Поздний ЭКС	1 (2)	1 (2)	1 (0–79,8)	>0,999
ЭКС	6 (10)	3 (5)	0,5 (0,1–2,4)	0,490
Дисфункция СУ	1 (2)	3 (5)	3,1 (0,2–165,9)	0,618
АВ-блокада	5 (9)	0	0 (0–0,78)	0,047
АВ-узловой ритм	1 (2)	2 (3)	2 (0,1–122,1)	>0,999

ЭКС – электрокардиостимулятор; БА – биатриальная абляция; ЛПА – левопредсердная абляция; ОШ – отношение шансов; ДИ – доверительный интервал; СУ – синусовый узел; АВ – атриовентрикулярный.

Результаты

Средняя продолжительность отдаленного наблюдения пациентов составила 45 [32,75; 74,75] мес в группе ЛПА и 47 [30,75; 70,75] мес в группе БА ($p<0,001$). Возраст пациентов на момент операции составлял 65 [61; 67,75] лет в группе БА и 62 [58; 66] года в группе ЛПА ($p=0,050$). Из них на долю мужского пола в группе БА приходилось 83%, а в группе ЛПА 84% ($p=0,999$) (табл. 1).

У 2 пациентов (1 в группе БА и 1 в группе ЛПА), которым были имплантированы эпикардиальные электроды для временной стимуляции предсердий по причине развития ритма АВ-соединения, к моменту выписки из стационара произошло восстановление синусового ритма.

Всего за период наблюдения в обеих группах пациентов были имплантированы 9 ЭКС: 6 в группе БА и 3 в группе ЛПА (ОШ 0,5; 95% ДИ 0,1–2,4; $p=0,490$) (табл. 2). В раннем послеоперационном периоде чаще были имплантированы ЭКС в группе БА – 5 против 2 в группе ЛПА (ОШ 0,4;

95% ДИ 0–2,5; $p=0,438$). Лишь по 1 (2%) пациенту в каждой группе потребовался ЭКС в отдаленном послеоперационном периоде. Так, в группе БА на 30-м месяце наблюдения из-за развития СССУ 1 (2%) пациенту был имплантирован постоянный ЭКС, в группе ЛПА также 1 (2%) пациенту потребовалась имплантация ЭКС на 54-м месяце наблюдения из-за развития СССУ.

Причинами имплантации ЭКС в группе БА в нашем исследовании являлись развитие полной АВ-блокады в 9% случаев (95% ДИ 4–19%), в 2% случаев – развитие дисфункции синусового узла и АВ-узловое ритма (95% ДИ 0–9%). По сравнению с этой группой в группе ЛПА было выявлено статистически значимое различие по частоте развития АВ-блокады (0; $p=0,047$). Основной причиной имплантации ЭКС в группе ЛПА было развитие дисфункции синусового узла – у 3 (5%) пациентов (95% ДИ 2–14%).

На представленном графике Каплана–Мейера (рис. 3) за период наблюдения 60 мес в группах БА и ЛПА не было

Рисунок 3. Кривая Каплана–Мейера: отсутствие необходимости имплантации ЭКС у пациентов, перенесших хирургическую абляцию предсердий длительно персистирующей формы ФП в сочетании с АКШ, в период наблюдения до 60 мес

БА – биатриальная абляция; ЛПА – левопредсердная абляция; log-rank test – логарифмический ранговый критерий, используемый для сравнения двух кривых выживаемости; Hazard ratio – оценка отношения рисков в модели пропорциональных рисков Кокса.

статистически значимых различий по имплантации постоянного ЭКС ($p=0,237$) как в раннем, так и в позднем послеоперационных периодах (оценка отношения рисков моделью пропорциональных рисков Кокса 0,44; 95% ДИ 0,11–1,78).

Обсуждение

Данные литературы свидетельствуют о более высокой частоте имплантации ЭКС в послеоперационном периоде, в том числе при сопутствующем хирургическом лечении ФП, при схеме БА абляции по сравнению с изолированной ЛПА ввиду нанесения воздействий на правое предсердие и последующее развитие нарушений в проводящей системе сердца [12, 13].

В статье А. М. Чернявского и соавт. [14], в которой сравнивалась эффективность различных способов абляции предсердий длительно персистирующей ФП во время операции АКШ, не выявлено достоверных различий по частоте имплантации ЭКС между группами пациентов, подвергнутых изоляции АВ, абляции ганглионарных сплетений или модифицированной процедуры Mini-Maze ($p=0,72$).

Согласно данным Т. Takasaki и соавт., криоабляция по схеме «Лабиринт» оказалась достаточно эффективной в устранении постоянной ФП с сопутствующей операцией на митральном и трехстворчатом клапанах по сравнению с изолированной абляцией АВ. В послеоперационном периоде в группе изоляции АВ 1 (2,5%) пациенту из 40 был имплантирован постоянный ЭКС, а в группе «Лабиринта» вследствие развития брадикардии (<50 уд/мин) также ЭКС имплантирован 1 (2,9%) из 35 пациентов [15].

В исследовании J. Wang и соавт. [16] послеоперационная имплантация постоянного ЭКС в группе БА была значительно выше. Только 2 (1,4%) пациентам в группе БА потребовался ЭКС и одному пациенту в группе изоляции АВ ($p=0,25$).

В исследовании S. Pecha и соавт. [17] при сочетанной хирургической абляции ФП в сочетании с шунтированием КА (у 24 пациентов), с заменой аортального клапана (у 20), с заменой митрального клапана (у 22), с комбинированным АКШ и клапанными операциями (у 43), другими хирургическими процедурами (у 15), частота послеоперационной имплантации ЭКС составила 10,1%.

В исследовании J. Gualis и соавт. [18] при сравнительной характеристике биатриальной и изолированной левопредсердной криоабляции показатели послеоперационной имплантации постоянного ЭКС в обеих группах статистически значимо не различались: 4 (5,9%) пациента в группе БА и 10 (15,9%) в группе ЛПА.

Согласно данным крупного метаанализа [19], в 8 (28,6%) исследованиях сообщалось о причинах имплантации постоянного ЭКС, наиболее частыми из которых являлись дисфункция АВ-узла (54,1%) и синоатриального узла (45,9%). Изучая причины имплантации ЭКС, авторы обнаружили,

что риск развития дисфункции синоатриального узла в группе БА был в 3 раза выше (4,9% против 1,7% соответственно), чем в группе ЛПА (ОШ 3,01; 95% ДИ 1,49–6,07; $p=0,002$). Кроме того, в группе БА статистически значимо был выше риск развития дисфункции АВ-узла ($p=0,09$).

В исследовании J. M. Stulak и соавт. [20] сравнивались разные методики коррекции пароксизмальной и персистирующей ФП, среди которых превалировала биатриальная (68%), изолированная ЛПА (9%), изолированная абляция АВ (23%). В итоге по сравнению с другими группами в группе БА также было большее количество ранних имплантаций ЭКС ($p=0,003$). Результаты этого исследования неоднозначны, так как группа БА изначально превалировала над остальными по числу больных, включенных в исследование.

Ранее проведенное исследование в нашей клинике [21], изучавшее методы лечения персистирующей и длительно персистирующей ФП с сопутствующей хирургией митрального клапана, показало эффективность и безопасность БА. Однако в ретроспективном сравнительном анализе [22] БА схема фрагментации в сравнении с ЛПА была ассоциирована с более высокой частотой имплантации ЭКС (17,3% против 3,8% соответственно; $p<0,001$) ввиду частого развития дисфункции синусового узла. Следует отметить, что значимых различий между группами по частоте развития нарушений предсердно-желудочковой проводимости не выявлено (7,0% против 3,2% соответственно; $p=0,211$).

За последние 5 лет несколько исследований не выявили различий по частоте послеоперационной имплантации постоянного ЭКС между группами после фрагментации на одном или двух предсердиях. А. Churyla и соавт. [23] показали, что разница по частоте имплантации ЭКС у пациентов с дисфункцией АВ-узла отсутствует (12% против 12% соответственно; $p=0,57$). В своем исследовании А. М. Gillinov и соавт. [7] продемонстрировали статистически незначимые различия между двумя группами (ЛПА и БА) по частоте имплантации ЭКС (14,9% против 24,2% соответственно; $p=0,22$). В нашем исследовании эффективность БА оказалась выше, чем при изолированной ЛПА, однако частота имплантации постоянного ЭКС была выше в этой же группе (БА).

Таким образом, схема БА предсердий улучшает результаты по восстановлению синусового ритма, однако отмечается более высокая частота имплантации ЭКС по причине развития нарушений в проводящей системе сердца.

Заключение

Применение БА в хирургическом лечении длительно персистирующей ФП при одновременной реваскуляризации миокарда связано с более высокой частотой развития полной атриовентрикулярной блокады с последующей имплантацией ЭКС по сравнению с изолированной лево-

предсердной аблацией. Общая частота имплантаций постоянных ЭКС, вследствие развития дисфункции проводящей системы сердца после сочетанного хирургического лечения длительно персистирующей формы ФП и ИБС, в объеме АКШ и ЛПА или БА не различалась в обеих груп-

пах как в раннем, так и в позднем послеоперационных периодах.

Конфликт интересов не заявлен.

Статья поступила 13.01.2021

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European Heart Journal*. 2020;42(5):373–498. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa612
2. Nucifora G, Schuijff JD, van Werkhoven JM, Trines SA, Kajander S, Tops LF et al. Relationship between obstructive coronary artery disease and abnormal stress testing in patients with paroxysmal or persistent atrial fibrillation. *The International Journal of Cardiovascular Imaging*. 2011;27(6):777–85. DOI: 10.1007/s10554-010-9725-x
3. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D, Casadei B et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *European Heart Journal*. 2016;37(38):2893–962. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw210
4. Weimar T, Schena S, Bailey MS, Maniar HS, Schuessler RB, Cox JL et al. The Cox-Maze Procedure for Lone Atrial Fibrillation: A Single-Center Experience Over 2 Decades. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. 2012;5(1):8–14. DOI: 10.1161/CIRCEP.111.963819
5. Damiano RJ, Schwartz FH, Bailey MS, Maniar HS, Munfakh NA, Moon MR et al. The Cox maze IV procedure: Predictors of late recurrence. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2011;141(1):113–21. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2010.08.067
6. Calkins H, Kuck KH, Cappato R, Brugada J, Camm AJ, Chen S-A et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: Recommendations for Patient Selection, Procedural Techniques, Patient Management and Follow-up, Definitions, End-points, and Research Trial Design. *Europace*. 2012;14(4):528–606. DOI: 10.1093/europace/eus027
7. Gillinov AM, Gelijns AC, Parides MK, DeRose JJ, Moskowitz AJ, Voisine P et al. Surgical Ablation of Atrial Fibrillation during Mitral-Valve Surgery. *New England Journal of Medicine*. 2015;372(15):1399–409. DOI: 10.1056/NEJMoa1500528
8. Phan K, Xie A, Tsai Y-C, Kumar N, La Meir M, Yan TD. Biatlial 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
9. Zheng S, Zhang H, Li Y, Han J, Jia Y, Meng X. Comparison of Left Atrial and Biatlial Maze Procedure in the Treatment of Atrial Fibrillation: A Meta-Analysis of Clinical Studies. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2015;64(08):661–71. DOI: 10.1055/s-0035-1554941
10. Uschner D, Schindler D, Hilgers R-D, Heussen N. RandomizeR: An R Package for the Assessment and Implementation of Randomization in Clinical Trials. *Journal of Statistical Software*. 2018;85(8):1–22. DOI: 10.18637/jss.v085.i08
11. Badhwar V, Rankin JS, Damiano RJ, Gillinov AM, Bakaeen FG, Edgerton JR et al. The Society of Thoracic Surgeons 2017 Clinical Practice Guidelines for the Surgical Treatment of Atrial Fibrillation. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2017;103(1):329–41. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.10.076
12. Prasad SM, Maniar HS, Camillo CJ, Schuessler RB, Boineau JP, Sundt TM et al. The Cox maze III procedure for atrial fibrillation: long-term efficacy in patients undergoing lone versus concomitant procedures. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2003;126(6):1822–7. DOI: 10.1016/S0022-5223(03)01287-X
13. Gaynor SL, Schuessler RB, Bailey MS, Ishii Y, Boineau JP, Gleva MJ et al. Surgical treatment of atrial fibrillation: Predictors of late recurrence. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2005;129(1):104–11. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2004.08.042
14. Chernyavsky A.M., Pak I.A., Kareva Yu.E., Rakhmonov S.S., Pokushalov E.A., Romanov A.B. Efficiency of various methods of ablation of long-term persistent atrial fibrillation during coronary artery bypass grafting. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2015;19(4):54–62. [Russian: Чернявский А.М., Пак И.А., Карева Ю.Е., Рахмонов С.С., Покушалов Е.А., Романов А.Б. Эффективность различных способов аблации длительно персистирующей фибрилляции предсердий во время операции коронарного шунтирования. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2015;19(4):54–62]
15. Takasaki T, Sueda T, Imai K, Orihashi K, Takahashi S, Kurosaki T et al. Mid-term results of the box pulmonary vein isolation and the cryo-maze procedure for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2012;60(2):82–9. DOI: 10.1007/s11748-011-0827-8
16. 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. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2009;35(1):116–22. DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.09.014
17. Pecha S, Schäfer T, Subbotina I, Ahmadvade T, Reichenspurner H, Wagner FM. Rhythm outcome predictors after concomitant surgical ablation for atrial fibrillation: A 9-year, single-center experience. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2014;148(2):428–33. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.08.074
18. Gualis J, Castaño M, Martínez-Comendador JM, Marcos JM, Martín C, Estévez-Loureiro R et al. Biatlial vs. isolated left atrial cryoablation for the treatment of long-lasting permanent atrial fibrillation. Midterm recurrence rate. *Archivos de Cardiología de México*. 2016;86(2):123–9. DOI: 10.1016/j.acmx.2015.09.005
19. 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. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2019;30(10):2150–63. DOI: 10.1111/jce.14117
20. Stulak JM, Suri RM, Burkhart HM, Daly RC, Dearani JA, Greason KL et al. Surgical ablation for atrial fibrillation for two decades: Are the results of new techniques equivalent to the Cox maze III procedure? *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2014;147(5):1478–87. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.10.084
21. Bogachev-Prokophiev AV, Afanasyev AV, Pivkin AN, Ovcharov MA, Zheleznev SI, Sharifulin RM et al. A left atrial versus a biatrial lesion set for persistent atrial fibrillation ablation during open heart surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2018;54(4):738–44. DOI: 10.1093/ejcts/eyz126
22. Bogachev-Prokofiev A.V., Emeshkin M.I., Afanas'ev A.V., Pivkin A.N., Sharifulin R.M., Zheleznev S.I. et al. Comparative analysis of the requirement for pacemaker implantation in the left atrial and biatrial concomitant ablation in patients with valvular heart disease. *Annals of Arrhythmology*. 2018;15(1):24–33. [Russian: Богачев-Прокофьев А.В., Емешкин М.И., Афанасьев А.В., Пивкин А.Н., Шарифулин Р.М., Железнев С.И. и др. Сравнительный анализ потребности в имплантации кардиостимулятора при левопредсердной и биатриальной конкомитантной аблации у пациентов с клапанными пороками. *Анналы аритмологии*. 2018;15(1):24–33]. DOI: 10.15275/annaritm.2018.1.3
23. Churyla A, Idriss A, Andrei A-C, Kruse J, Malaisrie SC, Passman R et al. Biatrial or Left Atrial Lesion Set for Ablation During Mitral Surgery: Risks and Benefits. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2017;103(6):1858–65. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.10.017