

<https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-2-107-114>

УДК 616.12-005.4:616.132-089.86:616.12-008.313.2-039.33-089

Сравнительная эффективность и безопасность биатриальной и левопредсердной абляции в хирургическом лечении длительно персистирующей формы фибрилляции предсердий при сопутствующем аортокоронарном шунтировании у больных ишемической болезнью сердца

А.Т. Калыбекова¹, С.С. Рахмонов¹, В.Л. Лукинов², А.М. Чернявский¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина Министерства здравоохранения Российской Федерации,

630055, Российская Федерация, Новосибирск, ул. Речкуновская, 15

² Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН,

630090, Российская Федерация, Новосибирск, пр. акад. Лаврентьева, 6

Аннотация

Цель: сравнить результаты одномоментной биатриальной (БА) и левопредсердной (ЛПА) хирургической абляции предсердий, проводимой у пациентов с длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий (ФП) с сопутствующей ишемической болезнью сердца (ИБС), требующей аортокоронарного шунтирования (АКШ).

Материал и методы. Проспективное рандомизированное одноцентровое слепое исследование проводилось на базе Национального медицинского исследовательского центра имени академика Е.Н. Мешалкина Министерства здравоохранения Российской Федерации в период с 2016 по 2019 гг. В исследование были включены 116 пациентов с длительно персистирующей формой ФП и ИБС. В итоге 116 пациентов были рандомизированы на 2 равные группы: 58 человек (БА + АКШ), 58 человек (ЛПА + АКШ). Пациентам I группы выполняли БА предсердий, пациентам II группы – изолированную ЛПА. Обе группы подверглись операции АКШ совместно с проведением абляции предсердий (ЛПА или БА).

Результаты. Техника БА оказалась более эффективной в сохранении синусового ритма (58%) по сравнению с изолированной ЛПА (31%) через 24 мес. ($p = 0,019$) после хирургического лечения длительно персистирующей формы ФП с сопутствующей АКШ.

Заключение. Техника БА оказалась эффективней изолированной ЛПА в отдаленном послеоперационном периоде 24 мес.

Ключевые слова:	фибрилляция предсердий, биатриальная абляция, длительно персистирующая форма, ишемическая болезнь сердца, электрокардиостимулятор, изолированная левопредсердная абляция.
Конфликт интересов:	авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Прозрачность финансовой деятельности:	никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах.
Соответствие принципам этики:	информированное согласие получено от каждого пациента. Исследование одобрено этическим комитетом НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина (протокол № 52 от 21.11.2018 г.).
Для цитирования:	Калыбекова А.Т., Рахмонов С.С., Лукинов В.Л., Чернявский А.М. Сравнительная эффективность и безопасность биатриальной и левопредсердной абляции в хирургическом лечении длительно персистирующей формы фибрилляции предсердий при сопутствующем аортокоронарном шунтировании у больных ишемической болезнью сердца. <i>Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины</i> . 2021;36(2):107–114. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-2-107-114 .

Comparative efficacy and safety of biatrial versus left atrial ablation in the surgical treatment of long-standing persistent atrial fibrillation with concomitant coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease

Aizada T. Kalybekova¹, Sardor S. Rakhmonov¹, Vitaly L. Lukinov²,
Alexander M. Chernyavskiy¹

¹ Meshalkin National Medical Research Center,
15, Rechkunovskaya str., Novosibirsk, 630055, Russian Federation

² Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics of the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6, ac. Lavrentieva ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation

Abstract

Purpose. To compare the results of biatrial (BA) and left atrial ablation (LAA) performed in patients with long-standing persistent atrial fibrillation (AF) with concomitant coronary artery disease (CAD) with indication for coronary artery bypass grafting (CABG).

Material and Methods. A prospective, randomized, single-center, blinded study was conducted on the basis Meshalkin National Medical Research Center in the period from 2016 to 2019. A total of 116 patients with long-standing persistent AF and CAD were randomized into two groups: BA + CABG group ($n = 58$) and LAA + CABG group ($n = 58$). Patients of both groups underwent CABG surgery with the chosen atrial ablation technique (LAA or BA).

Results: BA technique proved to be more effective in maintaining sinus rhythm (58%) compared with isolated LAA (31%) at 24 months ($p = 0.019$) after surgical treatment of long-standing persistent AF with concomitant CABG.

Conclusion: BA technique was more effective than isolated LAA in the late postoperative period of 24 months.

Keywords:	atrial fibrillation, biatrial ablation, long-standing persistent form, ischemic heart disease, pacemaker, isolated left atrial ablation.
Conflict of interest:	the authors do not declare a conflict of interest.
Financial disclosure:	no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.
Adherence to ethical standards	informed consent was obtained from all patients. The study was approved by the Ethics Committee of Meshalkin National Medical Research Center (protocol No. 52 from 21.11.2018).
For citation:	Kalybekova A.T., Rakhmonov S.S., Lukinov V.L., Chernyavskiy A.M. Comparative efficacy and safety of biatrial versus left atrial ablation in the surgical treatment of long-standing persistent atrial fibrillation with concomitant coronary artery bypass grafting in patients with ischemic heart disease. <i>The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine</i> . 2021;36(2):107–114. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-2-107-114 .

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее часто встречаемая предсердная аритмия, оказывающая влияние на качество жизни пациентов, заболеваемость и летальность. Данные статистического анализа [1] продемонстрировали, что частота встречаемости ФП во взрослой популяции составляет 3%, а при наличии ассоциированных состояний, в том числе ишемической болезни сердца (ИБС), процент заболеваемости ФП увеличивается в 5 раз, тем самым ухудшая течение ФП и качество жизни пациентов. Согласно клиническим рекомендациям [2], выпущенным сообществом торакаль-

ных хирургов, при наличии ФП и показаний к открытому вмешательству на сердце следует рассмотреть возможность выполнения одномоментной абляции предсердий при хирургии митрального клапана (класс IA), аортокоронарном шунтировании (АКШ) (класс IB) в условиях искусственного кровообращения. На сегодняшний день «золотым стандартом» лечения ФП у больных с сопутствующей сердечной патологией, требующей хирургической коррекции, является хирургическая процедура MAZE, предложенная J. Cox [3]. Эволюция модификаций MAZE позволила длительное время удерживать синусовый ритм, тем самым уменьшая риск развития тромбоэмболических осложнений.

В настоящее время нет единого хирургического метода лечения длительно персистирующей ФП у больных с сопутствующей хирургической патологией сердца. Существует два противоположных мнения касательно анатомического варианта радиочастотной абляции (РЧА): использование схемы изолированной левопредсердной абляции (ЛПА) или выполнение биатриальной абляции (БА) процедуры MAZE.

Цель исследования: сравнение БА схемы РЧА с левопредсердной процедурой.

Задачи исследования:

– Сравнить эффективность БА или ЛПА длительно персистирующей формы ФП у пациентов с показаниями к АКШ в послеоперационном периоде.

– Определить предикторы госпитальной летальности при сочетанном хирургическом лечении ФП и ИБС.

– Определить, при каких условиях целесообразно выполнение ЛПА.

Материал и методы

В период с октября 2016 по май 2019 гг. процедура РЧА совместно с АКШ была выполнена 116 пациентам с длительно персистирующей формой ФП и ИБС. Пациенты были слепо разделены на две группы по 58 человек, была проведена блочная рандомизация 1:1 групп с размером блока по 4 пациента с помощью пакета randomizeR версии 1.3 в программе RStudio на языке R [4]. В I группе выполнялась операция АКШ совместно с полной двухпредсердной схемой (БА) процедуры MAZE, во II группе также провели АКШ, но с изолированной левопредсердной схемой MAZE (ЛПА). Группы были сопоставимы по демографическим и клиническим характеристикам (таблица).

Таблица. Дооперационная клиническая характеристика пациентов

Table. Preoperative clinical characteristics of patients

Переменные Parameters	I группа (БА), <i>n</i> = 58 Group I (BA), <i>n</i> = 58	II группа (ЛПА), <i>n</i> = 58 Group II (LAA), <i>n</i> = 58	Различие [95% ДИ] Difference [95% CI]	<i>p</i>
Возраст, лет, МЕД [ИКИ] Age, years, MED [IQR]	65 [61; 67,75]	62 [58; 66]	–2 [–4; 0]	0,050
Пол, мужской, <i>n</i> (%) [95% ДИ] Sex, male, <i>n</i> (%) [95% CI]	48 (83) [71%; 90%]	49 (84) [73%; 92%]	ОШ: 1,1 [0,4; 3,5]	>0,999
Длительность ФП, мес., МЕД [ИКИ] Duration of AF, month, MED [IQR]	48 [12; 120]	36 [13,5; 114]	0 [–24; 12]	0,759
Длительность ИБС, мес., МЕД [ИКИ] Duration of CAD, months, MED [IQR]	66 [36; 132]	60 [24; 180]	0 [–24; 24]	0,803
ФВ ЛЖ, %, МЕД [ИКИ] LV EF, %, MED [IQR]	55 [48; 61]	58 [47,25; 63,75]	2 [–2; 6]	0,410
Короткая ось ЛП, мм, МЕД [ИКИ] LA short axis, mm, MED [IQR]	4,85 [4,4; 5,27]	4,7 [4,4; 5,4]	0 [–0,3; 0,2]	0,916
Длинная ось ЛП, мм, МЕД [ИКИ] LA long axis, mm, MED [IQR]	6 [5,7; 6,5]	5,9 [5,3; 6,4]	–0,2 [–0,5; 0,1]	0,186
Короткая ось ПП, мм, МЕД [ИКИ] RA short axis, mm, MED [IQR]	4,5 [4,12; 4,9]	4,3 [4,03; 4,8]	–0,1 [–0,4; 0,1]	0,351
Длинная ось ПП, мм, МЕД [ИКИ] long axis of RA, mm, MED [IQR]	5,65 [5,2; 6,2]	5,65 [5; 6,18]	–0,1 [–0,4; 0,2]	0,611
Поражение БЦА, <i>n</i> (%) [95% ДИ] BCA lesion, <i>n</i> (%) [95% CI]	7 (12) [6%; 24%]	7 (12) [6%; 23%]	ОШ: 1 [0,3; 3,5]	> 0,999
Анамнез ОНМК/ТИА, <i>n</i> (%) [95% ДИ] Stroke in anamnesis, quantity, % [95% CI]	10 (17) [10%; 29%]	3 (5) [2%; 14%]	ОШ: 0,3 [0; 1,1]	0,074

Примечание: БА – биатриальная абляция, ЛПА – левопредсердная абляция, ФП – фибрилляция предсердий, ЛП – левое предсердие, ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка, ПП – правое предсердие, БЦА – брахиоцефальные артерии, УЗИ – ультразвуковое исследование, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ТИА – транзиторная ишемическая атака, ДИ – доверительный интервал, ОШ – отношение шансов, МЕД – медиана, ИКИ – интерквартильный интервал. Пол пациентов, поражения БЦА, анамнез ОНМК/ТИА сравнивались точным двусторонним критерием Фишера, остальные непрерывные показатели непарным *U*-критерием Манна – Уитни.

Note: MED – median; IQR – interquartile range; CI – confidence interval; AF – atrial fibrillation; CAD – coronary artery disease; LV – left ventricular; EF – ejection fraction; LA – left atrial; RA – right atrial; BCA – brachiocephalic arteries.

Patient gender, BCA lesions, and stroke in anamnesis were compared by the exact two-sided Fisher test; other continuous indicators were compared by the unpaired Mann – Whitney *U* test.

Показания к хирургическому лечению коронарной болезни сердца были определены согласно рекомендациям ESC по ведению пациентов с хронической ИБС [5], многососудистое поражение коронарных артерий являлось основным показанием у всех больных. Согласно рекомендациям HRS/EHRA/ECAS, показанием для выполнения сочетанной процедуры РЧА на открытом сердце была симптоматическая, толерантная к медикаментозному лечению длительно персистирующая форма ФП [6].

Техника выполнения хирургической процедуры

Хирургический доступ к сердцу выполнялся через продольную стернотомию, проводилась канюляция аорты, раздельная канюляция полых вен (верхняя полая вена канюлируется Г-образной канюлей максимально далеко от ПП, не травмируя ушко). Искусственное кровообращение проводилось в нормотермическом режиме. Кардиоплегия осуществлялась через корень аорты. Процедура абляции проводилась в два основных этапа.

Особенностью процедуры на первом этапе являлось выполнение ее на параллельном искусственном кровообращении без кардиоплегии. Проведение данного этапа возможно без пережатия аорты только при дооперационном исключении тромба в полости ЛП. Сначала диссектором выделяются правые и левые легочные вены и берутся на держалки. При выделении левых легочных вен диатермокоагулятором рассекается связка Маршала, идущая от левой ветви легочной артерии к левой верхнедолевой легочной вене. Подтягивая коллектор легочных вен за держалку, заводят биполярный электрод, после чего держалка удаляется – биполярным электродом аблируются сначала правые легочные вены единым коллектором, затем левые (создается по 2–3 параллельные абляционные линии на каждом коллекторе) до достижения трансмурального эффекта. Левопредсердные линии абляции наносились в соответствии со схемой mini MAZE IV. Во время воздействия на устья легочных вен в среднем проводилось 2–4 аппликации. Количество аппликаций зависело от размера эпикардального жира, который в свою очередь препятствует достижению трансмуральности при абляциях.

После радиочастотной изоляции легочных вен отсеклось ушко ЛП, коронарным отсосом эвакуировалась кровь из полости ЛП, после этого бранши электрода заводились через отсеченное ушко по направлению к верхней и нижней левым легочным венам, выполнялась абляция до достижения трансмурального эффекта. Затем электрод устанавливался через отсеченное ушко по направлению к фиброзному кольцу митрального клапана под пальпаторным контролем хирурга. Наносилась одна абляционная линия до трансмурального эффекта. Электрод извлекался, основание отсеченного ушка ушивалось двурядным непрерывным швом. Линии изоляции в ЛП включали линии верхней и нижней полой вены, линии к фиброзному кольцу трикуспидального клапана на 12 ч и латеральную линию. Абляционные линии наносились с помощью орошаемого биполярного электрода (CardioBlate; Medtronic Inc., Minneapolis, MN, USA).

Медикаментозное ведение послеоперационного периода

В послеоперационном периоде все пациенты получали антикоагулянтную терапию (Варфарин до достижения и поддержания целевых значений МНО 2–2,5) или новые оральные антикоагулянты (Дабигатран, Аликсабан, Ривароксабан) как минимум на 8 нед. после хирургической абляции (IIaC) [1].

Согласно рекомендациям ESC по ведению пациентов с ФП [1], рекомендуется длительная терапия оральными антикоагулянтами (ОАК) всех пациентов с высоким тромбоэмболическим риском по шкале CHA₂DS₂VASc, несмотря на успешную операцию «Лабиринт» и закрытие ушка ЛП (IC). Плановые осмотры кардиолога нашей клиники в послеоперационном периоде осуществлялись через 30 дней, 8 нед., 12, 24 и 60 мес. На приеме у кардиолога оценивался риск развития тромбоэмболических осложнений по шкале CHA₂DS₂VASc. В нашем исследовании у 100% пациентов был высокий риск развития тромбоэмболических осложнений ввиду наличия сопутствующих заболеваний (хронической сердечной недостаточности (ХСН), артериальной гипертензии (АГ), сахарного диабета (СД), ТИА в анамнезе и атеросклеротических поражений периферических артерий). Следовательно, у всех пациентов

антикоагулянтная терапия продолжалась длительное время, даже после успешной (отсутствия рецидива) хирургической абляции ФП (IIaC).

Всем пациентам в течение 3 мес. после выписки из стационара назначался Кордарон в дозе 200 мг в сутки, минимум на 3 мес., с целью профилактики ятрогенных аритмий. В случаях отсутствия рецидивов ФП антиаритмическая терапия отменялась. Через 3 мес. у 46,6% (в обеих группах) пациентов была отменена антиаритмическая терапия.

Статистическая обработка результатов

Распределения непрерывных данных испытывались на согласие с законом нормального распределения по критериям Шапиро – Уилка, гомоскедантность между группами исследовалась с помощью критерия Фишера (F-тестом). Описательные характеристики представлены в виде медианы [первый квартиль; третий квартиль] для непрерывных данных; количества, процента [нижняя граница 95% доверительный интервал (95% ДИ); верхняя граница 95% ДИ] – для бинарных данных с вычислением границ доверительных интервалов по формуле Вильсона. Непрерывные показатели в группах БА и ЛПА сравнивались U-критерием Манна – Уитни, бинарные показатели – точным двусторонним критерием Фишера. Выявление предикторов летальности и возврата ФП проводилось построением однофакторных и многофакторных моделей логистических регрессий с помощью процедур прямого и обратного шага.

Для исследования характера поведения рисков возврата ФП в группах БА и ЛПА в течение 24 мес. после операции строились кривые Каплана – Мейера с 95% доверительными областями, риски сравнивались лог-ранговым критерием, оценка отношения шансов рисков осуществлялась построением модели пропорциональных рисков Кокса. Проверка статистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости $p = 0,05$, то есть различие считалось статистически значимым, если $p < 0,05$. Вычисления Д проводились в программе RStudio (version 1.3.959 – © 2009-2020 RStudio, Inc., USA) на языке статистических расчетов R (Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>).

Результаты

Госпитальная летальность в I группе (БА) составила 3% (2 пациента), во II группе (ЛПА) – 7% (4 пациента), $p = 0,679$. Ни в одном случае летальный исход не был связан с процедурой хирургической абляции предсердий. Причинами смерти в I группе было развитие периоперационного острого инфаркта миокарда (1 пациент) и острой левожелудочковой сердечной недостаточности с последующим развитием полиорганной недостаточности (1 пациент). Во II группе у 3 пациентов летальность была связана с прогрессированием сердечно-легочной недостаточности, у 1 пациента этой группы развился пароксизм ФП с последующим переходом в фибрилляцию желудочков и асистолией без эффекта от реанимационных действий.

Время искусственного кровообращения в I группе составило 100 [83,5; 130] мин, во II группе – 105 [81; 132] мин ($p = 0,909$). Время абляции предсердий статистически значимо отличалось в двух группах: 541 [359,25; 750] и 301 [250; 404] в I и II группах соответственно ($p < 0,001$).

С целью выявления предикторов летальности был проведен многофакторный анализ, включавший 19 пара-

метров (возраст, пол, время искусственного кровообращения, время пережатия аорты, короткая и длинная оси ЛП и ПП, фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), длительность ФП, хроническая болезнь почек (ХБП), ФК стенокардии и ХСН (NYHA), длительность ИБС, время абляции, постинфарктный кардиосклероз (ПИКС) в анамнезе, острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) в анамнезе, дисциркуляторная энцефалопатия в анамнезе, ожирение). При построении оптимальной многофакторной модели логистической регрессии мультипликативные значимые предикторы летальности в I группе не зарегистрированы. Однако при построении однофакторных моделей логистической регрессии выявлены следующие отдельные предикторы летальности в I группе: увеличение времени искусственного кровообращения на 1 мин повышает шансы общей летальности в 1,03 [1,01; 1,07] раза ($p = 0,019$); увеличение времени окклюзии аорты на 1 мин повышает шансы общей летальности в 1,04 [1,01; 1,1] раза ($p = 0,032$).

При построении оптимальной многофакторной модели логистической регрессии мультипликативные значимые предикторы летальности в I группе не выявлены. Путем построения однофакторных моделей логистической регрессии определены следующие отдельные предикторы летальности во II группе: отсутствие электрокардиостимулятора ассоциировано с уменьшением шансов летальности в 0,03 [0; 0,26] раза ($p = 0,004$); дисциркуляторная энцефалопатия увеличивает шансы летальности в 35 [3,83; 773,36] раз ($p = 0,004$); повышение длительности операции на 1 с увеличивает шансы летальности в 1,01 [1,001; 1,01] раза ($p = 0,023$); у пациентов с IIБ стадией ХСН по сравнению с пациентами с I и IIA ста-

диями шансы летальности выше в 11 [1,16; 106,76] раз ($p = 0,027$); увеличение длительности ИБС на 1 мес. увеличивает шансы летальности в 1,01 [1,0006; 1,02] раза ($p = 0,040$).

Всем пациентам на 3-и сут послеоперационного периода записывалась электрокардиограмма (ЭКГ). Возврат ФП на госпитальном этапе возник в I группе у 15 пациентов (26%), а во II группе рецидив ФП был зарегистрирован у 33 (58%) пациентов ($p = 0,001$). У 3 (5,3%) пациентов во II группе развилось трепетание предсердий (ТП), в I группе ни у одного пациента ТП не было зафиксировано ($p = 0,324$). В период нахождения в стационаре всем пациентам с рецидивом ФП была предпринята попытка медикаментозного восстановления ритма. На момент выписки у 11 (ОШ 20% при 95% ДИ от 12 до 32%) пациентов I группы отмечалось нарушение ритма сердца, во II группе рецидив ФП выявлен у 19 пациентов (ОШ 35% при 95% ДИ от 24 до 49%; $p = 0,089$). У 19 пациентов (38%) I группы через 24 мес. было отмечено нарушение ритма, во II группе аритмия встречалась чаще – у 34 пациентов (64%), $p = 0,010$. В отдаленном периоде ТП возникло в 1 случае (2%) у пациента I группы и в 6 (11,3%) случаях во II группе ($p = 0,227$). Далее пациенты с ТП были подвергнуты инвазивному электрофизиологическому исследованию (ЭФИ) и катетерной РЧА каватрикуспидального перешейка с помощью системы CARTO. Во всех случаях после катетерной абляции был восстановлен синусовый ритм.

Свобода от ФП и ТП через 24 мес. после операции составила 58% [46%; 73%] для пациентов I группы и 31% [21%; 47%] для пациентов II группы при наличии статистически значимой разницы (логранг-тест, $p = 0,019$), рисунок 1.

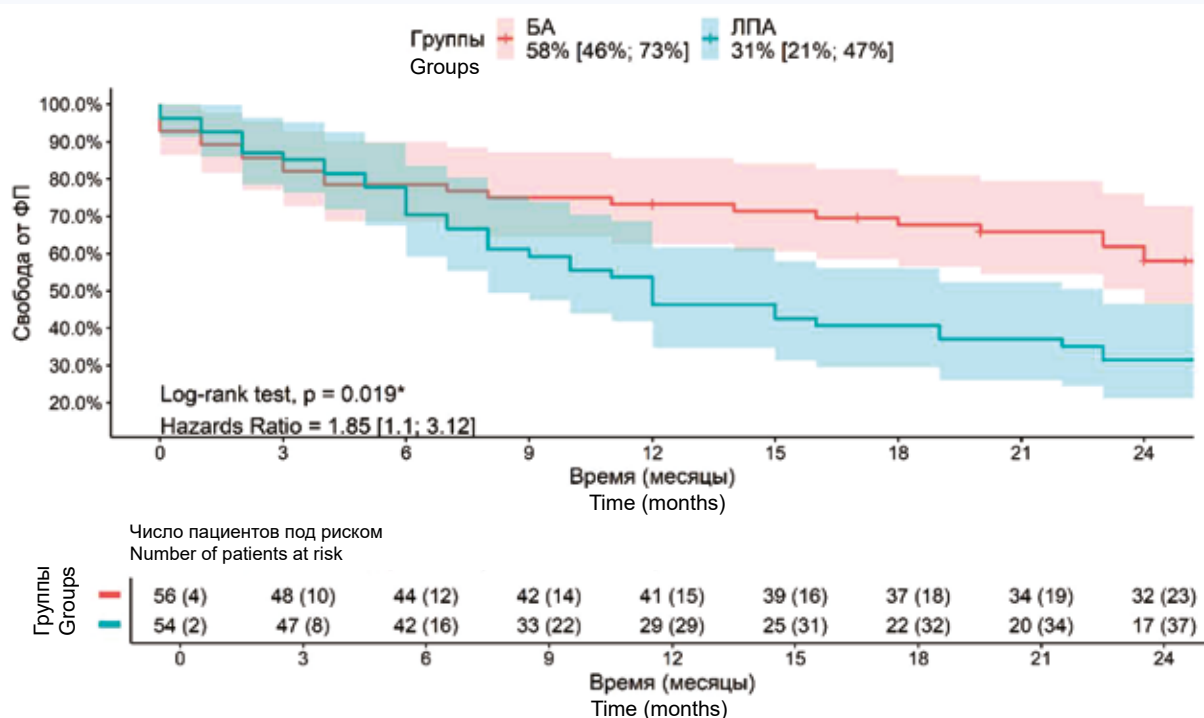


Рис. 1. График Каплана – Мейера. Свобода от фибрилляции предсердий через 24 мес.

Примечание: БА – биатриальная абляция, ЛПА – левопредсердная абляция, ФП – фибрилляция предсердий.

Fig. 1. Kaplan – Mayer curve. Freedom from atrial fibrillation after 24 months

Note: BA – biatrial ablation, LAA – left atrial ablation, AF – atrial fibrillation.

Обсуждение

На сегодняшний день, несмотря на клинические рекомендации, утверждающие, что хирургическая абляция предсердий целесообразна для пациентов с ФП, перенесших операцию на сердце по другим показаниям, клиническое влияние этой процедуры остается неясным. Высока эффективность стандартной биатриальной схемы процедуры MAZE при выполнении сопутствующего хирургического лечения на клапанах сердца или коронарных артериях.

В ранее описанных нами обзорах [7, 8] подробно изучены все исследования ближайших 10 лет по сравнительной характеристике эффективности двух методов хирургической абляции и вариантам развития осложнений. Группой ученых [9] был проведен опрос хирургов о целесообразности выполнения хирургической абляции ФП при сопутствующем хирургическом лечении ИБС или клапанов сердца. Были опрошены 268 кардиохирургов из 18 стран мира, работающих в 80 центрах. В среднем каждый хирург выполнял по 10 операций в год. В результате 94% хирургов посчитали, что хирургическая абляция помогает при симптоматическом течении ФП, 80% – при несимптоматической ФП. 61% хирургов полагают, что процедура помогает избежать тромбоэмболические осложнения ФП, 46% специалистов считают, что хирургическая абляция способствует отказу от антикоагулянтной терапии.

В ретроспективном исследовании [10], включавшем пациентов с персистирующей и длительно персистирующей формами ФП, где сравнивались двухпредсердная и изолированная абляция легочных вен, была показана эффективность биатриальной абляции (63%) в длительном сохранении синусового ритма по сравнению с абляцией легочных вен (45%); $p = 0,039$.

В масштабном систематическом обзоре с метаанализом [11] по сравнению эффективности и безопасности БА и ЛПА с вовлечением 18 ретроспективных исследований с участием 3609 пациентов не было продемонстрировано статистически значимых различий между БА и ЛПА по частоте сохранения синусового ритма, общей смертности и кардиоваскулярных событий, однако частота имплантации постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС) в I группе была выше. Однако в других клинических исследованиях была показана эффективность БА [12–22], несмотря на гораздо большее повреждение тканей миокарда предсердий и более высокий риск повреждения

проводящей системы сердца, что требует последующей имплантации постоянного пейсмейкера. Еще один мета-анализ с акцентом на имплантационную характеристику ЭКС был проведен нашими коллегами [23], где также была продемонстрирована эффективность БА в сравнении с ЛПА в сохранении синусового ритма, однако при БА был высокий риск кровотечения и имплантации пейсмейкера, чаще из-за развития дисфункции синоатриального узла (САУ). В нашем исследовании была также изучена частота имплантации ЭКС в послеоперационном периоде – между группами не было различий, однако развитие полной атриовентрикулярной блокады в двух группах было статистически значимым ($p = 0,047$).

В нашем исследовании имелся ряд ограничений. Примерно 30% пациентов были опрошены дистанционно, пленки ЭКГ пациентов высланы посредством электронной почты, мессенджеров и далее интерпретированы главным исследователем – кардиологом. Хирургическая абляция проводилась разными хирургами, что также могло повлиять на результаты исследования при использовании разных типов источника энергии. До начала исследования была рассчитана предполагаемая выборка пациентов в 116 человек. В результате нашего исследования показано, что БА абляция должна выполняться у определенной группы пациентов с высоким риском кровотечения, однако необходимо проведение исследования с еще большей выборкой пациентов. Требуется рассмотрение сохранения синусового ритма у пациентов с длительно персистирующей формой ФП в отдаленном послеоперационном периоде (более 2 лет) для оценки длительно сохраняющейся эффективности хирургического лечения ФП.

Выводы

В нашем исследовании техника БА оказалась эффективней ЛПА в сохранении синусового ритма в послеоперационном периоде (24 мес.) после хирургической абляции длительно персистирующей формы ФП с сопутствующим АКШ ($p = 0,019$).

Следует учитывать предикторы госпитальной летальности перед выбором тактики хирургической абляции для лучшего исхода заболевания.

Подход ЛПА предпочтителен у пациентов с высоким риском кровотечения и с предикторами имплантации постоянного ЭКС.

Литература / References

- 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 of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur. Heart J.* 2021;42(5):373–498. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa612.
- Badhwar V., Rankin J.S., Damiano R.J. Jr., Gillinov A.M., Bakaeen F.G., Edgerton J.R. et al. The Society of Thoracic Surgeons 2017 Clinical Practice Guidelines for the Surgical Treatment of Atrial Fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2017;103(1):329–341. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2016.10.076.
- Stulak J.M., Suri R.M., Burkhart H.M., Daly R.C., Dearani J.A., Greason K.L. et al. Surgical ablation for atrial fibrillation for two decades: are the results of new techniques equivalent to the Cox maze III procedure? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014;147(5):1478–1486. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.10.084.
- Uchner D., Schindler D., Hilgers R., 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.
- Knuuti J., Wijns W., Saraste A., Capodanno D., Barbato E., Funck-Brentano C. et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2020;41(3):407–477. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425.
- Calkins H., Hindricks G., Cappato R., Kim Y.H., Saad E.B., Aguinaga L. et al. Document Reviewers: 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Europace.* 2018;20(1):e1–e160. DOI: 10.1093/europace/eux274.
- Калыбекова А.Т., Чернявский А.М. Сравнительная характеристика биатриальной и левопредсердной абляции в хирургическом лечении длительно персистирующей формы фибрилляции предсердий у пациентов с сочетанной патологией сердца. *Анналы аритмологии.* 2019;16(4):194–203. DOI: 10.15275/annaritm.2019.4.2. Kalybekova A.T., Chernyavskiy A.M. Comparative characteristics of biatrial and left atrial ablation in surgical treatment of long-standing persistent atrial fibrillation in patients with concomitant disease. *Annals of Arrhythmology.* 2019;16(4):194–203 (In Russ.). DOI: 10.15275/annaritm.2019.4.2.

8. Калыбекова А.Т., Рахмонов С.С., Чернявский А.М., Алмазов А.А., Нарциссова Г.П., МIRONENKO С.П. Одномоментное применение хирургической радиочастотной абляции и аортокоронарного шунтирования у больных длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий и ишемической болезнью сердца. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2019;23(4):37–46. DOI: 10.21688/1681-3472-2019-4-37-46.
9. Kalybekova A.T., Rahmonov S.S., Chernyavskiy A.M., Almazov A.A., Narcissova G.P., Mironenko S.P. Contemporary use of surgical radiofrequency ablation and coronary artery bypass in patients with long-standing, persistent atrial fibrillation and coronary heart disease. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2019;23(4):37–46 (In Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2019-4-37-46.
10. 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):445–450. DOI: 10.1093/europace/euy212.
11. Hald M.O., Lauritzen D.J., Heiberg J., Juhl W., Moss E., Vodstrup H.J. Bialtrial ablation vs. Pulmonary vein isolation in atrial fibrillation patients undergoing cardiac surgery: a retrospective study. *Scand. Cardiovasc. J.* 2020;55(2):116–121. DOI: 10.1080/14017431.2020.1846775.
12. Li H., Lin X., Ma X., Tao J., Zou R., Yang S. et al. Bialtrial 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.
13. Pecha S., Schäfer T., Yildirim Y., Ahmadzade T., Willems S., Reichen-spurner H. et al. Predictors for permanent pacemaker implantation after concomitant surgical ablation for atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovas. Surg.* 2014;147(3):984–988. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.03.012.
14. Meng Z., Dong J., Jiang F. Bialtrial ablation versus left atrial ablation with bipolar system in the surgical treatment of atrial fibrillation with mitral valve disease. *Chinese Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2014;30(1):482–485.
15. Gualis J., Castaño M., Martínez-Comendador J.M., Marcos J.M., Martín C., Estévez-Loureiro R. et al. Bialtrial vs. isolated left atrial cryoablation for the treatment of long-lasting permanent atrial fibrillation. Midterm recurrence rate. *Arch. Cardiol. Méx.* 2016;86(2):123–129. DOI: 10.1016/j.acmx.2015.09.005.
16. Calo L., Lamberti F., Loricchio M. L., De Ruvo E., Colivicchi F., Bianconi L. et al. Left atrial ablation versus bialtrial ablation for persistent and permanent atrial fibrillation: A prospective and randomized study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006;47(12):2504–2512. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.02.047.
17. 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):931–940. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.09.055.
18. Albage A., Peterffy M., Kallner G. Learning what works in surgical cryoablation of atrial fibrillation: Results of different application techniques and benefits of prospective follow-up. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2011;13(5):480–484. DOI: 10.1510/icvts.2011.280735.
19. McCarthy P.M., Kruse J., Shali S., Ilkhanoff L., Goldberger J.J., Kadish A.H. et al. Where does atrial fibrillation surgery fail? Implications for increasing effectiveness of ablation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010;139(4):860–867. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2009.12.038.
20. Soni L.K., Cedola S.R., Cogan J., Jiang J., Yang J., Takayama H. et al. 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):356–363. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.09.091.
21. Kim J.B., Bang J.H., Jung S.H., Choo S.J., Chung C.H., Lee J.W. Left atrial ablation versus bialtrial ablation in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 2011;92(4):1397–1404. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2011.05.066.
22. Breda J.R., Breda A.N.C.R., Ragoonette R.G., Machado L.N., Neff C.B., de Matos L.L. et al. Comparison of uniatrial and bialtrial radiofrequency ablation procedures in atrial fibrillation: Initial results. *Heart Surg. Forum*. 2011;14(5):E271–E275. DOI: 10.1532/HSF98.20101119.
23. Geuzebroek G.S.C., Ballaux P.K.E.W., Van Hemel N.M., Kelder J.C., Defauw J.A.M.T. Medium-term outcome of different surgical methods to cure atrial fibrillation: Is less worse? *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2008;7(2):201–206. DOI: 10.1510/icvts.2007.159889.
24. Cappabianca G., Ferrarese S., Tutino C., Corazzari C., Matteucci M., Mantovani V. et al. Safety and efficacy of bialtrial 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):2150–2163. DOI: 10.1111/jce.14117.

Информация о вкладе авторов

Калыбекова А.Т. организовала сбор данных, проводила очные и заочные консультации пациентов на до- и послеоперационном этапе, провела оценку полученных результатов, участвовала в написании всех разделов статьи.

Рахмонов С.С. участвовал в разработке протокола исследования, выполнял хирургическое вмешательство.

Лукинов В.Л. сформировал выборку пациентов, провел статистическую обработку полученных данных, участвовал в написании текста статьи.

Чернявский А.М. предложил концепцию исследования и разработал протокол исследования, выполнял хирургическое лечение пациентов, внес вклад в разработку исходного варианта рукописи.

Все авторы дали окончательное согласие на подачу рукописи и согласились нести ответственность за все аспекты работы, ручаясь за их точность и безупречность.

Сведения об авторах

Калыбекова Айзада Тынычбековна, аспирант, стажер-исследователь, центр хирургии аорты, коронарных и периферических артерий, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0002-7159-506X.

E-mail: [aizadakt@gmail.com](mailto: aizadakt@gmail.com).

Рахмонов Сардор Собирович, канд. мед. наук, младший научный сотрудник, центр хирургии аорты, коронарных и периферических артерий, Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0003-3877-3853.

E-mail: [Sardor5507@mail.ru](mailto: Sardor5507@mail.ru).

Information on author contributions

Kalybekova A.T. organized the collection of data, conducted face-to-face and correspondence consultations of patients at the stage before and after the operation, assessed the results obtained, and participated in the writing of all sections of the article.

Rakhmonov S.S. participated in the development of research protocol and performed surgical intervention.

Lukinov V.L. formed a sample of patients, carried out statistical processing of the obtained data, and participated in writing the text of the article (section of Statistical Analyses).

Chernyavsky A.M. proposed research concept, developed research protocol, performed surgical treatment of patients, and contributed to the revision of original version of the manuscript.

All the authors gave their final consent to the submission of the manuscript and agreed to be responsible for all aspects of the work, vouching for their accuracy and flawlessness.

Information about the authors

Aizada T. Kalybekova, Postgraduate Student, Research Assistant, Center for Aortic, Coronary, and Peripheral Artery Surgery, Meshalkin National Medical Research Center. E-mail: [aizadakt@gmail.com](mailto: aizadakt@gmail.com).

E-mail: [aizadakt@gmail.com](mailto: aizadakt@gmail.com).

Sardor S. Rakhmonov, Cand. Sci. (Med.), Junior Research Scientist, Center of Aortic, Coronary, and Peripheral Artery Surgery, Meshalkin National Medical Research Center. ORCID 0000-0003-3877-3853.

E-mail: [Sardor5507@mail.ru](mailto: Sardor5507@mail.ru).

Vitaly L. Lukinov, Senior Research Scientist, Laboratory of Numerical Analysis of Stochastic Differential Equations, Institute of Computational

Лукинов Виталий Леонидович, канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник, лаборатория численного анализа стохастических дифференциальных уравнений, Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. ORCID 0000-0002-3411-508X.

E-mail: vitaliy.l.lukinov@sci-boost.com.

Чернявский Александр Михайлович, д-р мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник, центр хирургии аорты, коронарных и периферических артерий; директор Национального медицинского исследовательского центра имени академика Е.Н. Мешалкина Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0001-9818-8678.

E-mail: amchern@mail.ru.

 **Калыбекова Айзада Тынычбековна**, e-mail: aizadakt@gmail.com.

Mathematics and Mathematical Geophysics of the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences. ORCID 0000-0002-3411-508X.

E-mail: vitaliy.l.lukinov@sci-boost.com.

Alexander M. Chernyavskiy, Dr. Sci. (Med.), Professor, Leading Research Scientist, Center for Aortic, Coronary, and Peripheral Artery Surgery; Director of Meshalkin National Medical Research Center. ORCID 0000-0001-9818-8678.

E-mail: amchern@mail.ru.

 **Aizada T. Kalybekova**, e-mail: aizadakt@gmail.com.

Received April 21, 2021

Поступила 21.04.2021