

Одномоментное применение хирургической радиочастотной абляции и аортокоронарного шунтирования у больных длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий и ишемической болезнью сердца

Для корреспонденции:

Айзада Тынычбековна Калыбекова,
aizadakt@gmail.com

Поступила в редакцию 9 июля 2019 г.
Исправлена 22 ноября 2019 г.
Принята к печати 26 ноября 2019 г.

Цитировать:

Калыбекова А.Т., Рахмонов С.С., Чернявский А.М., Алмазов А.А., Нарциссова Г.П., Мироненко 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. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2019-4-37-46>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Вклад авторов

Концепция и дизайн: А.Т. Калыбекова
Написание статьи: А.Т. Калыбекова, А.А. Алмазов
Исправление статьи: А.Т. Калыбекова, С.С. Рахмонов
Утверждение окончательной версии: А.Т. Калыбекова, С.С. Рахмонов, А.М. Чернявский, А.А. Алмазов, Г.П. Нарциссова, С.П. Мироненко

ORCID ID

А.Т. Калыбекова, <https://orcid.org/0000-0002-7159-506X>

А.М. Чернявский, <https://orcid.org/0000-0001-9818-8678>

© А.Т. Калыбекова, С.С. Рахмонов, А.М. Чернявский, А.А. Алмазов, Г.П. Нарциссова, С.П. Мироненко, 2019.

Статья открытого доступа, распространяется по лицензии [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

А.Т. Калыбекова¹, С.С. Рахмонов¹, А.М. Чернявский¹,
А.А. Алмазов², Г.П. Нарциссова¹, С.П. Мироненко¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация

² Государственное учреждение здравоохранения Центральная клиническая больница Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация

Нарушение сердечного ритма в виде фибрилляции предсердий является одной из распространенных патологий сердца, которая приводит к ухудшению гемодинамики, качества жизни пациента, развитию инсульта, снижению толерантности к физическим нагрузкам, смерти пациента. Распространенность фибрилляции предсердий составляет от 0,4 до 1,0% среди популяции в целом. С возрастом увеличивается заболеваемость фибрилляцией предсердий, так, каждые 10 лет растет распространенность данного заболевания вдвое. Также с возрастом увеличивается и заболеваемость ишемической болезнью сердца. Отмечается рост сочетанных заболеваний, таких как ишемическая болезнь сердца и фибрилляция предсердий, которые представляют серьезную опасность и увеличивают риск смерти пациента.

Целью является рассмотрение и описание всех видов коррекции длительно персистирующей формы фибрилляции предсердий на открытом сердце.

В данном обзоре рассматриваются хирургические методы лечения длительно персистирующей фибрилляции предсердий у больных ишемической болезнью сердца, основанные на радиочастотной и криоабляции с одномоментным проведением аортокоронарного шунтирования.

Биатриальная абляция позволяет достичь высоких показателей свободы от возврата фибрилляции предсердий при одномоментной хирургической коррекции ишемической болезни сердца в отдаленном послеоперационном периоде, но в то же время требует имплантации постоянного кардиостимулятора из-за высокой частоты развития необратимой дисфункции синусового узла вследствие воздействия дополнительными линиями абляции в области правого предсердия.

Ключевые слова: биатриальная абляция; ишемическая болезнь сердца; левопредсердная абляция; операция «Лабиринт»; радиочастотная абляция; фибрилляция предсердий

Введение

Одним из осложнений у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) является развитие нарушений сердечного ритма [1, 2], среди которых преобладает предсердная аритмия — фибрилляция предсердий (ФП) [3, 4]. Данный вид аритмии характеризуется некоординированными электрическими очагами возбуждения миокарда предсердий и ассоциируется с прогрессированием основного заболевания, ухудшением сократительной функции миокарда, развитием выраженной хронической сердечной недостаточности. С увеличением возраста пациентов растет риск развития ФП. Мало распространена изолированная ФП, что связано с прогрессированием и высокой частотой сопутствующих заболеваний. Так, частота встречаемости ФП при ИБС достигает 34,5% [5]. У больных ИБС, перенесших однажды пароксизм ФП, со временем прогрессирует электрическое ремоделирование левых отделов сердца, что приводит к повторным пароксизмам ФП, даже несмотря на консервативное и антиаритмическое лечение фибрилляции предсердий.

Фибрилляция предсердий — наиболее распространенное нарушение ритма предсердий, которое приводит к увеличению заболеваемости, осложнений и смертности. Также известно, что ФП значительно ухудшает качество жизни пациентов. Встречаемость изолированной аритмии, по данным современных исследований, составляет от 20 до 50%. Многоцентровые исследования показали, что распространенность ФП менее 1% у пациентов не старше 60 лет и более 6% у пациентов старше 80 лет. Частота в общей популяции составляет 1–9% [6], так, например, в Европе 6 млн человек страдают фибрилляцией предсердий.

Более четверти века проводят эффективное хирургическое лечение мерцательной аритмии, однако не определен вид операции, который полностью избавил бы пациентов от ФП, и специалисты ведут споры о пользе хирургической коррекции аритмии. Кардиологи поликлинического звена считают кардиохирургический подход для лечения изолированной ФП чрезмерно опасным, ввиду применения искусственного кровообращения, длительного послеоперационного госпитального периода, высокой травматичности вмешательства и длительного восстановительного периода.

Хирурги аритмологического профиля считают, что открытые операции по устранению ФП являются небезопасными. Несмотря на минимальную эффективность катетерная абляция с использованием усовершенствованных систем картирования рекомендована аритмологами. Преимуществами метода являются низкая травматичность, быстрый послеоперационный восстановительный период, меньшее количество осложнений, а также психологический фактор (пациенты чаще соглашались на миниинвазивные операции, чем открытые). Как было указано выше, данный вид коррекции менее эффективный, также из недостатков можно выделить высокую стоимость расходных материалов и показания для пациентов к выполнению хирургии, такие как пароксизмальная форма ФП, недлительный анамнез аритмии и небольшие размеры левого предсердия.

Следует отметить, что хирургическое лечение ФП при сопутствующей патологии имеет высокий класс рекомендаций, а значит данный подход оправдан.

При подготовке данного обзора использованы базы данных Medline (Pubmed), РИНЦ (eLIBRARY), Scopus. Поиск статей осуществлен с января по июль 2019 г. Научная база собрана на основании статей по одномоментному применению хирургических методик коррекции фибрилляции предсердий и ишемической болезни сердца. В обзоре рассмотрены различные виды оперативного лечения всех вариантов фибрилляции предсердий, особенно длительно персистирующей формы.

Хирургическое лечение длительно персистирующей формы фибрилляции предсердий

А.В. Шмуль и соавт. в 2013 г. опубликовали результаты хирургического лечения персистирующей и длительно персистирующей фибрилляции предсердий с использованием эпикардиальной биполярной радиочастотной абляции [7], в которой выявили эффективность данной методики хирургической коррекции. В этом же исследовании определены показания для операции на открытом сердце, к которым причисляются неэффективность медикаментозной антиаритмической терапии, длительно персистирующая форма ФП, неэффективность интервенционного лечения ФП, увеличение объема левого предсердия более 140 мл [8].

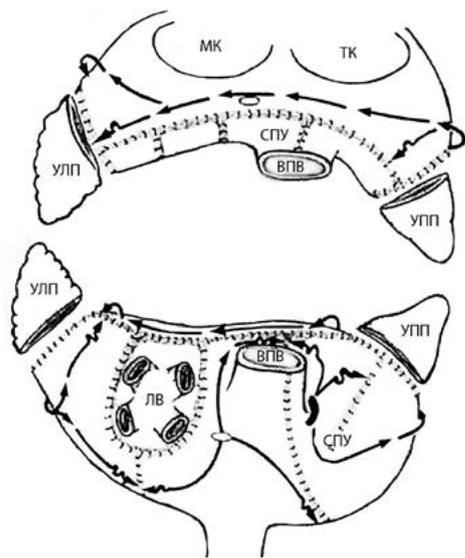


Рис. 1. Схема операции «Лабиринт I»

Примечание. УЛП — ушко левого предсердия;
УПП — ушко правого предсердия;
ЛВ — легочные вены; МК — митральный клапан;
ТК — трикуспидальный клапан;
СПУ — синусно-предсердный узел;
ВПВ — верхняя полая вена

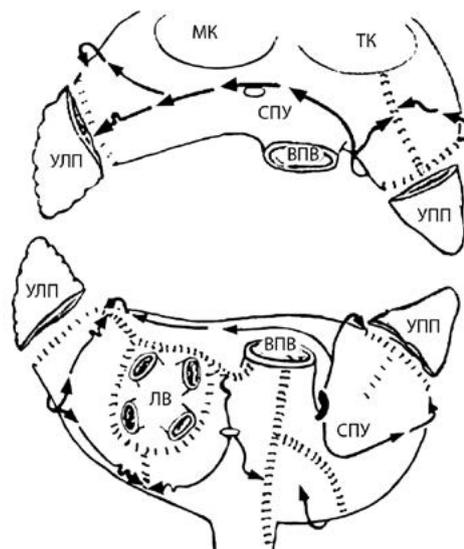


Рис. 2. Схема операции «Лабиринт II»

Примечание. УЛП — ушко левого предсердия;
УПП — ушко правого предсердия;
ЛВ — легочные вены; МК — митральный клапан;
ТК — трикуспидальный клапан;
СПУ — синусно-предсердный узел;
ВПВ — верхняя полая вена

В 1980 г. J. Cox с соавт. описали процедуру изоляции левого предсердия, которая ограничивала фибрилляцию предсердий и способствовала восстановлению синусового ритма у большинства пациентов [9]. «Золотым стандартом» хирургического лечения ФП является операция «Лабиринт» (Maze), которую J. Cox впервые выполнил в 1987 г. Ее задача заключалась в обеспечении нормальной активности синоатриального узла и проведении импульса по предсердиям (рис. 1) [10, 11].

Данная хирургическая техника операции была трижды модифицирована. Процедуры «Лабиринт I», ввиду развития осложнений синусового узла и нарушения проводимости, и «Лабиринт II» из-за сложного выполнения претерпели изменения, и была создана тактика «Лабиринт III», основанная на теории множественных кругов macro re-entry, которые возникают на месте анатомических образований: ушек левого и правого предсердий, устьев легочных вен в левом предсердии, коронарного синуса верхней и нижней полых вен правого предсердия и вокруг клапанов сердца (рис. 2).

Техника «Лабиринт III» показала высокую частоту поддержания и восстановления синусового ритма, а также оказалась технически упрощенной операцией (рис. 3). Суть операции заключалась в устранении путей macro re-entry с помощью нанесения разрезом вокруг анатомических образований, а затем их сшивания, как описано выше (техника cut and sew — «разрезать и шить»). Хирург наносит разрезы таким образом, чтобы импульс, исходящий из любой точки предсердий по волне re-entry, не мог вернуться в эту же точку без пересечения линии шва. Импульс из синусового узла в правом предсердии проходит к атриовентрикулярному узлу, по пути встречая многочисленные «тупики», препятствующие возникновению волны re-entry, при этом происходит активация всего миокарда предсердий.

Данная модификация процедуры выполнена у сотен пациентов, и доказана ее высокая эффективность. В исследовании F. Akbarzadeh и соавт. [12] показано, что процедура абляции «Лабиринт III» является эффективным и безопасным способом вос-

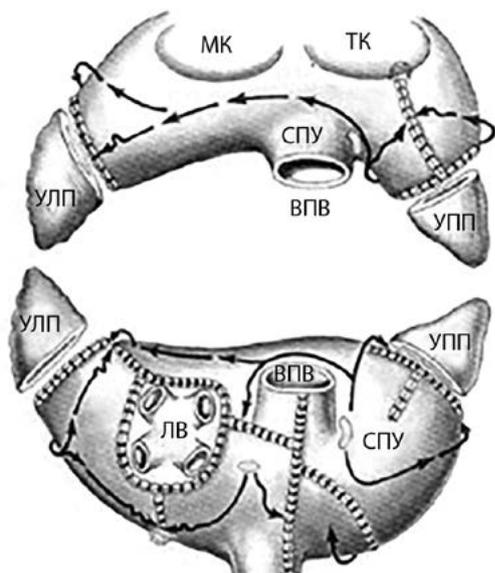


Рис. 3. Схема операции «Лабиринт III»

Примечание. УЛП — ушко левого предсердия;
УПП — ушко правого предсердия;
ЛВ — легочные вены; МК — митральный клапан;
ТК — трикуспидальный клапан;
СПУ — синусно-предсердный узел;
ВПВ — верхняя полая вена

становления синусового ритма пациентов, которые являются кандидатами на операцию на открытом сердце, в то время как осложнений не наблюдалось.

В исследовании G.G. Gomes и соавт. [13] показана эффективность процедуры «Лабиринт III» для поддержания синусового ритма у пациентов с фибрилляцией предсердий и сопутствующим структурным заболеванием сердца, а также низкие поздняя смертность и частота инсультов.

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов 2016 г., операция «Лабиринт», предпочтительно биатриальная, должна рассматриваться у пациентов, которым предстоит сопутствующее кардиохирургическое вмешательство, для улучшения связанной с ФП симптоматики с учетом рисков процедуры и преимуществ терапии контроля ритма [14]. Так, операция «Лабиринт III» является самой эффективной для лечения ФП — 97–99% [15, 16], но следует отметить, что после данной процедуры имплантация постоянного электрокардиостимулятора потребовалась примерно 15% пациентов. У 11% пациентов в послеоперационном периоде на-

блюдался рецидив ФП. Несмотря на высокую эффективность и положительные отдаленные результаты данная процедура используется нечасто из-за сложности выполнения.

Процедура «Лабиринт IV» может быть выполнена безопасно, без риска сердечно-сосудистых заболеваний и смертности у пациентов, перенесших кардиохирургическое вмешательство [17–20]. По данным литературы, частота серьезных осложнений, таких как артериовенозная фистула, болезнь коронарных артерий или повреждение коронарных артерий, является низкой [21, 22]. Тем не менее постоянная частота имплантации кардиостимулятора после хирургической абляции ФП оставалась относительно высокой — до 13% [17, 23]. Одним из объяснений более высокой частоты имплантации кардиостимулятора в группе биатриальной абляции является то, что дополнительные повреждения правого предсердия при хирургической операции, такие как межполостные соединительные линии или линии повреждения в направлении трикуспидального клапана, могут повредить синусовый узел и его кровоснабжение. Повреждения, находящиеся вблизи треугольника Коха, имеют высокий риск травмирования атриовентрикулярного узла, что в последующем приводит к полному атриовентрикулярному блоку. Другим возможным объяснением более высокой частоты имплантации водителя ритма в группе биатриальной абляции может быть причина того, что у всех пациентов была постоянная или длительно персистирующая форма ФП, которая может маскировать ранее существовавшее заболевание синусового или атриовентрикулярного узла.

Сравнение биатриальной и левопредсердной абляции

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов 2016 г. [14] по ведению пациентов с ФП, проведение хирургической абляции следует рассматривать у пациентов, которым выполняется вмешательство на открытом сердце. В исследовании по определению предикторов для постоянной имплантации кардиостимулятора после сопутствующей хирургической абляции при ФП показали, что сочетанная хирургическая операция с биатриальной абляцией требует имплантации постоянного кардиостимулятора после 30-дневного периода наблюдения (рис. 4) [24].

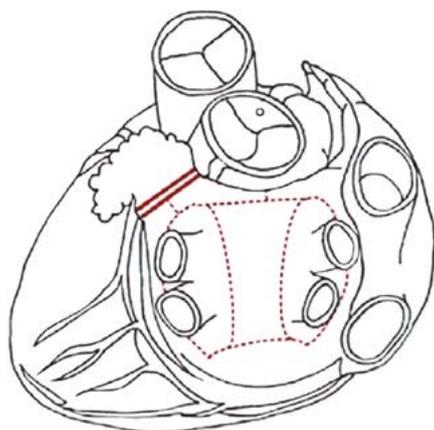


Рис. 4. Операция «Лабиринт IV»: схема нанесения абляционных линий, вид сверху
Примечание. Пунктиром отмечены абляционные линии вокруг легочных вен

Как было описано выше, «золотым стандартом» хирургического лечения ФП является операция «Лабиринт IV» (рис. 5). Сравнение пациентов, перенесших биатриальную и левопредсердную процедуру «Лабиринт IV», показало, что пятилетние результаты процедуры «Лабиринт IV» лучше, чем при катетерной абляции и других формах хирургической абляции ФП, особенно у пациентов с персистирующей или длительной фибрилляцией предсердий [25].

По данным А.М. Gillinov и соавт. [26], при сочетанной операции — абляции фибрилляции предсердий и операции на митральном клапане — значительно увеличилась степень свободы от фибрилляции предсердий через 1 год среди пациентов с персистирующей или длительно персистирующей формами фибрилляции предсердий, но

при этом был повышен риск имплантации постоянного кардиостимулятора.

В рандомизированном исследовании J. Wang и соавт. [27] доказали безопасность и эффективность абляции левого предсердия и кавотрикуспидального перешейка и биатриальной процедуры «Лабиринт» при лечении пациентов с ФП. Но размер левого предсердия не менее 80 мм был значимым предиктором позднего рецидива фибрилляции предсердий. Некоторые авторы считают, что биатриальную абляцию следует проводить пациентам с персистирующей и длительно персистирующей формами фибрилляции предсердий [28–30].

В исследованиях L.K. Soni и соавт. [31], N. Ad и соавт. [32] показана сопоставимая эффективность левопредсердной и биатриальной абляции. При биатриальной абляции свобода от аритмии длительнее, хотя и превышает риск имплантации постоянного кардиостимулятора [33, 34]. Так, в сравнительном анализе, в котором пациентам с клапанными пороками сердца проведена левопредсердная или биатриальная радиочастотная абляция, показано, что применение биатриальной схемы фрагментации предсердий связано с более высокой частотой дисфункции синусового узла и высокой потребностью в имплантации кардиостимулятора [35]. В метаанализе К. Phan и соавт. [36] при сравнении биатриальной и левопредсердной абляции, как средства лечения ФП, показали, что биатриальная абляция эффективнее, но при левопредсердной абляции риск имплантации электрокардиостимулятора выше.

В работе М.И. Емешкина и соавт. [37] у пациентов с пороками митрального клапана, осложненными длительно персистирующей ФП, предпочтительно выполнение биатриальной абляции предсердий. Напротив, использование левопредсердной абла-

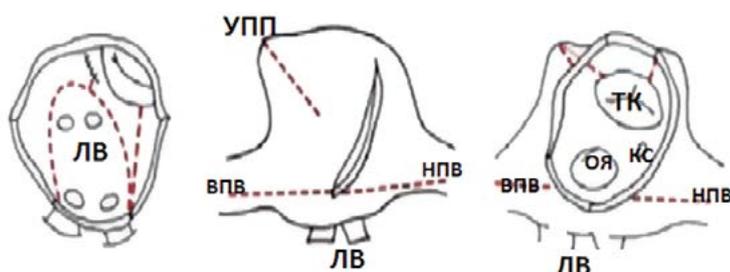


Рис. 5. Схема операции «Лабиринт IV»

Примечание. Красным обозначены абляционные линии.
 ЛВ — легочные вены,
 УПП — ушко правого предсердия,
 ВПВ — верхняя полая вена,
 НПВ — нижняя полая вена,
 ОЯ — овальная ямка,
 КС — коронарный синус,
 ТК — трикуспидальный клапан

ции показано больным с непродолжительным анамнезом фибрилляции предсердий.

В статье А.М. Чернявского и соавт. [38] освещен опыт радиочастотной абляции в сочетании с аортокоронарным шунтированием у больных ИБС. При пароксизмальной форме ФП эффективным является радиочастотная изоляция устьев легочных вен. А при персистирующей и исходной постоянной форме ФП эффективным является выполнение радиочастотной модифицированной процедуры mini-maze.

В анализе А.М. Чернявского и соавт. [39] показано, что эпикардиальная радиочастотная абляция анатомических зон ганглионарных сплетений левого предсердия в сочетании с аортокоронарным шунтированием у пациентов, страдающих ФП и ИБС, является эффективным и безопасным методом лечения.

В другом анализе А.М. Чернявского и соавт. [40] проведена оценка хирургического лечения персистирующей ФП одновременно с аортокоронарным шунтированием и показано, что радиочастотная изоляция устьев легочных вен была эффективнее в догоспитальном и отдаленном послеоперационном периодах, по сравнению с радиочастотной модифицированной процедурой mini-maze.

В метаанализе Н. Li и соавт. [41] группа биатриальной абляции не показала эффективности в сохранении синусового ритма, по сравнению с левопредсердной абляцией, у пациентов с ФП. Но в группе биатриальной абляции был выше уровень сохранения сердечного ритма через 6 мес., при этом в обеих группах были схожие показатели смертности и цереброваскулярных событий. Также частота имплантации кардиостимулятора в группе биатриальной абляции была выше.

В метаанализе S. Zheng и соавт. [42], в который включили 14 рандомизированных исследований с 2 075 пациентами, сравнили биатриальную с левопредсердной процедурой «Лабиринт» и показали, что частота восстановления синусового ритма была одинакова в обеих группах. Не обнаружили различия между группами в риске смерти, цереброваскулярных событиях и повторной операции при кровотечении. Биатриальная превосходит левопредсердную процедуру «Лабиринт» в снижении распространенности трепетания предсердий во время наблюдения, но левопредсердная проце-

дура «Лабиринт» сокращает время перекрестного пережатия аорты и время искусственного кровообращения в течение операции и снижает риск имплантации постоянного кардиостимулятора в период наблюдения.

В исследовании Н. Liu и соавт. [43] пациенты, которым была проведена замена клапана с сопутствующей биполярной радиочастотной абляцией, разделены на две группы: в первую группу включены пациенты с биатриальной абляцией, во вторую группу — с упрощенной правопредсердной абляцией. Результаты были сопоставимы в обеих группах: эффективность левопредсердной абляции в сочетании с упрощенной абляцией в правом предсердии аналогична ранней биатриальной абляции у пациентов с ФП, перенесших замену клапана.

При сравнительном анализе J.V. Kim и соавт. [44] пациентам с длительно персистирующей формой ФП проводили сопутствующую хирургическую операцию на сердце: биатриальную процедуру «Лабиринт» и изолированную эпикардиальную или эндокардиальную криоабляцию левого предсердия. Корригированная мерцательная аритмия путем криотермической абляции имела высокий показатель успеха в течение 2 лет после операции. Рецидив фибрилляции предсердий увеличивался после этого независимо от методики, хотя он был более интенсивным и развивался ранее в случаях моноатриальной абляции. Для лечения другой сердечной патологии, связанной с кардиохирургией предсердий, следует проводить более агрессивный метод хирургии, как биатриальную абляцию «Лабиринт».

В сравнительном анализе L. Calo и соавт. у пациентов с длительно персистирующей и постоянной ФП, которым проводили левопредсердную либо биатриальную абляцию, показана эффективность и безопасность биатриальной абляции. У пациентов с персистирующей и постоянной ФП абляция периферических легочных вен в сочетании с линейными поражениями правого предсердия возможна, безопасна и более эффективна, чем только левопредсердная и кавотрикуспидальная абляция [45].

В исследовании A. Albåge, в котором рассмотрен опыт одного центра, показана эффективность и безопасность биатриальной криоабляции у пациентов с сопутствующей ФП и может быть рассмотрена у пациентов с изолированной ФП [46]. Для лечения длительно персистирующей формы ФП также про-

веден анализ с методом биатриальной и изолированной левопредсердной криогенной абляции, в результате которого свобода от ФП составила 2 года. Рецидив ФП по истечению 2 лет увеличился независимо от методики, при этом частота рецидивов при моноатриальной абляции была выше [47].

Таким образом, согласно рекомендациям Европейского общества кардиоторакальных хирургов 2016 г., хирургическое лечение больных ФП является основным и оправданным методом лечения. Выполнение операции «Лабиринт» в классическом и модифицированном варианте превосходит остальные методы по эффективности в отдаленном периоде наблюдения за пациентом. Так, операция «Лабиринт» должна быть рассмотрена у пациентов с симптоматическим длительно персистирующим вариантом ФП или постаблационной ФП для улучшения симптоматики и качества жизни.

При хирургической коррекции ИБС или приобретенного порока сердца у пациентов с сопутствующей мерцательной аритмией в качестве выбора стратегии контроля ритма рекомендуется хирургического лечения фибрилляции предсердий.

В НИИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина ведется анализ эффективности хирургического лечения длительно персистирующей формы ФП у пациентов с сопутствующей ИБС, в котором сравниваются две методики: двухпредсердная и изолированная абляция левого предсердия. Данные анализа внесут вклад в хирургическое лечение фибрилляции предсердий и будут полезны как кардиологам, так и кардиохирургам.

Выводы

На основании многочисленных данных рандомизированных проспективных исследований, несмотря на имплантацию постоянного кардиостимулятора, биатриальная абляция ФП при сочетанных заболеваниях сердца является более безопасной и эффективной методикой в отдаленном послеоперационном периоде и превосходит по конечным точкам изолированную левопредсердную абляцию.

Список литературы / References

1. Кушаковский М.С. Фибрилляция предсердий. СПб: Фолиант, 1999. 175 с. [Kushakovskij M.S. *Atrial fibrillation*. Saint Petersburg: Foliant, 1999. 175 p.]
2. Marinigh R., Lip G.Y., Fiotti N., Giansante C., Lane D.A. Age as a risk factor for stroke in atrial fibrillation patients: implications for thromboprophylaxis. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(11):827-37. PMID: 20813280. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.05.028>
3. Бойцов С.А. Механизмы снижения смертности от ишемической болезни сердца в разных странах мира. *Профилактическая медицина*. 2013;16(5):9-19. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/profilakticheskaya-meditsina/2013/5/031726-6130201352> [Boitsov S.A. Mechanisms of reduction in coronary heart disease mortality in different countries of the world. *Russian Journal of Preventive Medicine and Public Health = Profilakticheskaya meditsina*. 2013;16(5):9-19. (In Russ.) Available from: <https://www.mediasphera.ru/issues/profilakticheskaya-meditsina/2013/5/031726-6130201352/annotation>]
4. Миллер О.Н., Белялов Ф.И. Фибрилляция предсердий. Тактика ведения пациентов на догоспитальном, стационарном и амбулаторном этапах. *Российский кардиологический журнал*. 2009;(4):94-111. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2009-4-94-111> [Miller O.N., Belyalov F.I. Atrial fibrillation: pre-hospital, hospital, and ambulatory management tactics. *Russian Journal of Cardiology*. 2009;(4):94-111. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2009-4-94-111>]
5. Jabre P., Jouven X., Adnet F., Thabut G., Bielski S.J., Weston S.A., Roger V.L. Atrial fibrillation and death after myocardial infarction: a community study. *Circulation*. 2011;123(19):2094-100.
6. Brüggjen Jürgen B., Rossnagel K., Roll S., Andersson F.L., Selim D., Müller-Nordhorn J., Nolte C.H., Jungehülsing G.J., Villringer A., Willich S.N. The impact of atrial fibrillation on the cost of stroke: the berlin acute stroke study. *Value Health*. 2007;10(2):137-43. PMID: 17391422. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2006.00160.x>
7. Шмуть А.В., Ревিশвили А.Ш., Сергуладзе С.Ю., Кваша Б.И., Такаландзе Р.Г. Результаты хирургического лечения персистирующей и длительно существующей персистирующей формы фибрилляции предсердий с использованием эпикардальной биполярной радиочастотной абляции. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2013;14(56):87. [Shmul A.V., Revishvili A.S.H., Serguladze S.Yu., Kvasha B.I., Takalandze R.G. Surgical treatment results of persistent and long-standing persistent atrial fibrillation, with using epicardial bipolar radiofrequency ablation. *Cardiovascular diseases*. 2013;14(56):87]
8. Neale T. Dabigatran reversal agent's safety, efficacy affirmed with updated study results. *tctMD/ the heart beat*. Режим доступа: <https://www.tctmd.com/news/dabigatran-reversal-agents-safety-efficacy-affirmed-updated-study-results> [Neale T. Dabigatran reversal agent's safety, efficacy affirmed with updated study results. *tctMD/ the heart beat*. Available from: <https://www.tctmd.com/news/dabigatran-reversal-agents-safety-efficacy-affirmed-updated-study-results>]
9. Cox J.L., Boineau J.P., Schuessler R.B., Kater K.M., Ferguson T.B. Jr., Cain M.E., Lindsay B.D., Smith J.M., Corr P.B., Hogue C.B., et al. Electrophysiologic basis, surgical development, and clinical results of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. *Adv Card Surg*. 1995;6:1-67. PMID: 7894763.
10. Cox J.L. The surgical treatment of atrial fibrillation. IV. Surgical technique. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1991;101(4):584-92. PMID: 2008096.
11. 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. PMID: 7637365. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(95\)70244-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(95)70244-X)
12. Akbarzadeh F., Parvizi R., Safaei N., Karbalaei M.M., Hazhir-Karzar B., Bagheri B. Freedom from atrial fibrillation after Cox

- Maze III ablation during follow-up. *Niger Med J.* 2015;56(1):59-63. PMID: PMC4314862, PMID: 25657496. <https://doi.org/10.4103/0300-1652.149173>
13. Gomes G.G., Gali W.L., Sarabanda A.V.L., Cunha C.R.D., Kessler I.M., Atik F.A. Late results of Cox Maze III procedure in patients with atrial fibrillation associated with structural heart disease. *Arq Bras Cardiol.* 2017;109(1):14-22. PMID: PMC5524471, PMID: 28678926. <https://doi.org/10.5935/abc.20170082>
 14. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D, Casadei B, Castella M, Diener H.C., Heidbuchel H, Hendriks J, Hindricks G, Manolis A.S., Oldgren J, Popescu B.A., Schotten U, Van Putte B, Vardas P, Agewall S, Camm J, Baron Esquivias G, Budts W, Carerj S, Casselman F, Coca A, De Caterina R, Deftereos S, Dobrev D, Ferro J.M., Filippatos G, Fitzsimons D, Gorenk B, Guenoun M., Hohnloser S.H., Kolh P, Lip G.Y., Manolis A., McMurray J, Ponikowski P, Rosenhek R, Ruschitzka F, Savelieva I., Sharma S., Suwalski P, Tamargo J.L., Taylor C.J., Van Gelder I.C., Voors A.A., Windecker S., Zamorano J.L., Zeppenfeld K. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Europace.* 2016;18(11):1609-78. PMID: 27567465. <https://doi.org/10.1093/europace/euw295>
 15. Badhwar V, Rankin J.S., Damiano R.J. Jr, Gillinov A.M., Bakaeeen F.G., Edgerton J.R., Philpott J.M., McCarthy P.M., Bolling S.F., Roberts H.G., Thourani V.H., Suri R.M., Shemin R.J., Firestone S., Ad N. The Society of Thoracic Surgeons 2017 clinical practice guidelines for the surgical treatment of atrial fibrillation. *Ann Thor Surg.* 2017;103:329-41. PMID: 28007240. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.10.076>
 16. Kik C, Bogers A.J.J.C. Maze Procedures for atrial fibrillation, from history to practice. *Cardiol Res.* 2011;2(5):201-207. PMID: PMC5358279, PMID: 28357007. <https://doi.org/10.4021/cr79w>
 17. Cheng D.C., Ad N., Martin J., Berglin E.E., Chang B.C., Doukas G., Gammie J.S., Nitta T., Wolf R.K., Puskas J.D. Surgical ablation for atrial fibrillation in cardiac surgery: a meta-analysis and systematic review. *Innovations (Phila).* 2010;5(2):84-96. PMID: 22437354. <https://doi.org/10.1097/IMI.0b013e3181d9199b>
 18. 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. PMID: 16678586. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.10.020>
 19. Blomström-Lundqvist C., Johansson B., Berglin E., Nilsson L., Jensen S.M., Thelin S., Holmgren A., Edvardsson N., Källner G., Blomström P. A randomized double-blind study of epicardial left atrial cryoablation for permanent atrial fibrillation in patients undergoing mitral valve surgery: the SWEDish Multicentre Atrial Fibrillation study (SWEDMAF). *Euro Heart J.* 2007;28(23):2902-8. PMID: 17984136. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm378>
 20. Ad N., Henry L., Hunt S., Holmes S.D. Do we increase the operative risk by adding the Cox Maze III procedure to aortic valve replacement and coronary artery bypass surgery? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;143(4):936-44. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.12.018>
 21. Mohr F.W., Fabricius A.M., Falk V., Autschbach R., Doll N., Von Oppell U., Diegeler A., Kottkamp H., Hindricks G. Curative treatment of atrial fibrillation with intraoperative radiofrequency ablation: short-term and midterm results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123:919-27. PMID: 12019377. <https://doi.org/10.1067/mtc.2002.120730>
 22. Moten S.C., Rodriguez E., Cook R.C., Nifong L.W., Chitwood W.R. Jr. New ablation techniques for atrial fibrillation and the minimally invasive cryo-maze procedure in patients with lone atrial fibrillation. *Heart Lung Circ.* 2007;16(Suppl 3):S88-93. PMID: 17611154. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2007.05.005>
 23. Khargi K., Keyhan-Falsafi A., Hutten B.A., Ramanna H., Lemke B., Deneke T. Surgical treatment of atrial fibrillation: a systematic review. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol.* 2007;18(2):68-76. PMID: 17646938. <https://doi.org/10.1007/s00399-007-0562-0>
 24. Pecha S., Schäfer T., Yildirim Y., Ahmadzade T., Willems S., Reichenspurner H., Wagner F.M. Predictors for permanent pacemaker implantation after concomitant surgical ablation for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;147(3):984-8. PMID: 23566511. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.03.012>
 25. Henn M.C., Lancaster T.S., Miller J.R., Sinn L.A., Schuessler R.B., Moon M.R., Melby S.J., Maniar H.S., Damiano R.J. Jr. Late outcomes after the Cox maze IV procedure for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;150(5):1168-1176, 1178.e1161-1162. PMID: 26432719, PMID: PMC4637220. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.07.102>
 26. Gillinov A.M., Gelijns A.C., Parides M.K., DeRose J.J. Jr, Moskowitz A.J., Voisine P., Ailawadi G., Bouchard D., Mack M.J., Acker M.A., Mullen J.C., Rose E.A., Chang H.L., Puskas J.D., Couderc J.P., Gardner T.J., Varghese R., Horvath K.A., Bolling S.F., Michler R.E., Geller N.L., Ascheim D.D., Miller M.A., Bagiella E., Moquete E.G., Williams P., Taddei-Peters W.C., O'Gara P.T., Blackstone E.H., Argenziano M.; CTSN Investigators. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery. *N Engl J Med.* 2015;372(15):1399-409. PMID: 25853744, PMID: PMC4664179. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1500528>
 27. 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. PMID: 18952450. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.09.014>
 28. 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. PMID: 16678586. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.10.020>
 29. Gillinov A.M., Bhavani S., Blackstone E.H., Rajeswaran J., Svensson L.G., Navia J.L., Pettersson B.G., Sabik J.F. 3rd, Smedira N.G., Mihaljevic T., McCarthy P.M., Shewchik J., Natale A. Surgery for permanent atrial fibrillation: impact of patient factors and lesion set. *Ann Thorac Surg.* 2006;82(2):502-13; discussion 513-4. PMID: 16863753. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.02.030>
 30. Onorati F, Mariscalco G, Rubino A.S., Serraino F, Santini F, Musazzi A, Klersy C, Sala A, Renzulli A. Impact of lesion sets on mid-term results of surgical ablation procedure for atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57(8):931-40. PMID: 21329840. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.09.055>
 31. 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; discussion 361-3. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.09.091>
 32. Ad N., Holmes S.D., Lamont D., Shuman D.J. Left-sided surgical ablation for patients with atrial fibrillation who are undergoing concomitant cardiac surgical procedures. *Ann*

- Thorac Surg.* 2017;103(1):58-65. PMID: 27544292. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.05.093>
33. Meng Z., Dong J., and Jiang F. Biatrial 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;30:482-5.
 34. 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. PMID: 25336669. <https://doi.org/10.1093/europace/euu220>
 35. Богачев-Прокофьев А.В., Емешкин М.И., Афанасьев А.В., Пивкин А.Н., Шарифулин Р.М., Железнев С.И., Овчаров А.М., Караськов А.М. Сравнительный анализ потребности в имплантации кардиостимулятора при левопредсердной и биатриальной конкомитантной абляции у пациентов с клапанными пороками сердца. *Анналы аритмологии* 2018;15(1):24-32. <https://doi.org/10.15275/annaritm.2018.1.3> [Bogachev-Prokof'ev A.V., Emeshkin M.I., Afanas'ev A.V., Pivkin A.N., Sharifulin R.M., Zheleznev S.I., Ovcharov M.A., Karas'kov A.M. 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):24-32. <https://doi.org/10.15275/annaritm.2018.1.3>]
 36. 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. PMID: 25336669. <https://doi.org/10.1093/europace/euu220>
 37. Емешкин М.И., Богачев-Прокофьев А.В., Афанасьев А.В., Шарифулин Р.М., Овчаров А.М., Караськов А.М. Сравнительная эффективность биатриальной и левопредсердной конкомитантной хирургической абляции в лечении фибрилляции предсердий. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2018;11(5):6-14. Режим доступа: <https://mediasphera.ru/issues/kardiologiya-i-serdechno-sosudistaya-khirurgiya/2018/5/1199663852018051006> [Emeshkin M.I., Bogachev-Prokof'ev A.V., Afanasev A.V., Sharifulin R.M., Ovcharov A.M., Karas'kov A.M. Comparative efficacy of biatrial and left atrial surgical treatment of atrial fibrillation. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery = Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya.* 2018;11(5):6-14. (In Russ.) Available from: <https://mediasphera.ru/issues/kardiologiya-i-serdechno-sosudistaya-khirurgiya/2018/5/1199663852018051006>]
 38. Чернявский А.М., Карева Ю.Е., Пак И.А., Рахмонов С.С., Покушалов Е.А., Романов А.Б. Опыт радиочастотной абляции фибрилляции предсердий в сочетании с коронарным шунтированием у больных ишемической болезнью сердца. *Анналы аритмологии.* 2011;8(2):30-35. Режим доступа: <http://www.rrhythmology.pro/2011-2-030-035> [Chernyavsky 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. *Annals of Arrhythmology.* 2011;8(2):30-35. (In Russ.) Available from: <http://www.rrhythmology.pro/2011-2-030-035>]
 39. Чернявский А.М., Рахмонов С.С., Пак И.А., Карева Ю.Е. Результаты хирургического лечения фибрилляции предсердий методом эпикардальной радиочастотной абляции анатомических зон ганглионарных сплетений левого предсердия во время аортокоронарного шунтирования. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2013;17(2):57-61. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2013-2-57-61> [Chernyavskiy A.M., Rakhmonov S.S., Kareva Yu.Ye., Pak I.A. The results of treatment of atrial fibrillation with method of epicardial radiofrequency ablation of anatomic zones ganglionic plexi of the left atrium during CABG. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2013;17(2):57-61. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2013-2-57-61>]
 40. Чернявский А.М., Карева Ю.Е., Пак И.А., Рахмонов С.С., Романов А.Б., Покушалов Е.А. Комплексная оценка результатов хирургического лечения персистирующей фибрилляции предсердий во время операции аортокоронарного шунтирования. *Вестник аритмологии.* 2013;71:35-44. Режим доступа: http://www.vestar.ru/atts/11372/vestar_71.pdf [Chernyavsky A.M., Kareva Yu.E., Pak I.A., Rakhmonov S.S., Romanov A.B., Pokushalov E.A. Complex assessment of outcomes of surgical treatment of persistent atrial fibrillation during aortocoronary bypass grafting surgery. 2013;71:35-44. (In Russ.) Available from: http://www.vestar.ru/atts/11372/vestar_71.pdf]
 41. Li H., Lin X., Ma X., Tao J., Zou R., Yang S., Liu H., Hua P. Biatrial versus isolated left atrial ablation in atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *BioMed Res Int.* 2018;2018;3651212. PMID: PMC5949196, PMID: 29854748.
 42. Zheng S., Zhang H., Li Y., Han J., Jia Y., 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. PMID: 26220695. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1554941>
 43. Liu H., Chen L., Xiao Y., Ma R., Hao J., Chen B., Qin C., Cheng W. Early efficacy analysis of biatrial ablation versus left and simplified right atrial ablation for atrial fibrillation treatment in patients with rheumatic heart disease. *Heart, Lung and Circulation.* 2015;24(8):789-95. PMID: 25766663. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hlc.2015.02.003>
 44. 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 Thoracic surgery.* 2011;92(4):1397-405. PMID: 21958788. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.05.066>
 45. Calo L., Lamberti F., Loricchio M.L., De Ruvo E., Colivicchi F., Bianconi L., Pandozi C., Santini M. 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. PMID: 16781381. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2006.02.047>
 46. Albåge A., Péterffy M., Källner G. The biatrial cryo-maze procedure for treatment of atrial fibrillation: a single-center experience. *Scand Cardiovasc J.* 2011;45(2):112-9. PMID: 21275571. <http://dx.doi.org/10.3109/14017431.2010.547595>
 47. Gualis J., Castaño M., Martínez-Comendador J.M., Marcos J.M., Martín C., Estévez-Loureiro R., Gómez-Plana J., Martín E., Otero J. [Biatrial vs. isolated left atrial cryoablation for the treatment of long-lasting permanent atrial fibrillation. Midterm recurrence rate]. *Arch Cardiol Mex.* 2016;86(2):123-9. PMID: 26549153. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acmx.2015.09.005>

Contemporary use of surgical radiofrequency ablation and coronary artery bypass in patients with long-standing, persistent atrial fibrillation and coronary heart disease

Ajzada T. Kalybekova¹, Sardor S. Rahmonov¹, Alexander M. Chernyavskiy¹, Aibek A. Almazov², Galina P. Narcissova¹, Svetlana P. Mironenko¹

¹ Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russian Federation

² Central Clinical Hospital, Novosibirsk, Russian Federation

Corresponding author. Ajzada T. Kalybekova, ajzadakt@gmail.com

Atrial fibrillation is one of the main types of arrhythmia; it leads to deterioration in haemodynamics, a decrease in patient's quality of life, the development of complications such as stroke, a decrease in tolerance to physical stress and ultimately death. The reported prevalence of atrial fibrillation among the general population is 0.4%–1%. The incidence of atrial fibrillation has been found to increase with age such that every 10-year increase in age doubles the incidence of this disease. The incidence of coronary heart disease also increases with age. Current studies have shown an increase in concomitant diseases such as coronary heart disease and atrial fibrillation; these pose a serious health threat and increase the risk of patient death. The present review discusses surgical methods for treating long-standing, persistent atrial fibrillation in patients with coronary heart disease based on radiofrequency and cryoablation with simultaneous coronary artery bypass grafting. The present review revealed that biatrial ablation allows achieving high levels of markers that indicate atrial fibrillation recurrence-free survival following simultaneous surgical correction of coronary heart disease in the long-term postoperative period; however, patients undergoing this procedure require permanent pacemaker implantation due to the high incidence of irreversible sinus node dysfunction caused by the exposure to additional ablation lines in the right atrium. Published articles were searched from January to July 2019 using PubMed, eLIBRARY, Elsevier and MEDLINE.

Key words: atrial fibrillation; biatrial ablation; coronary heart disease; left atrial ablation; Maze-procedure; radiofrequency ablation

Received 9 July 2019. Revised 22 November 2019. Accepted 26 November 2019.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

ORCID ID

A.T. Kalybekova, <https://orcid.org/0000-0002-7159-506X>

A.M. Chernyavskiy, <https://orcid.org/0000-0001-9818-8678>

Author contributions

Conception and study design: A.T. Kalybekova

Drafting the article: A.T. Kalybekova, A.A. Almazov

Critical revision of the article: A.T. Kalybekova, S.S. Rahmonov

Final approval of the version to be published: A.T. Kalybekova, S.S. Rahmonov, A.M. Chernyavskiy, A.A. Almazov, G.P. Narcissova, S.P. Mironenko

Copyright: © 2019 Kalybekova et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

How to cite: 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. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2019;23(4):37-46. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2019-4-37-46> (In Russ.)