

ОБЗОР МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ У ПАЦИЕНТОВ С КЛАПАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ СЕРДЦА

Багдасарян А.Ю., Исаков С.В., Гордеев М.Л.

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Северо-Западный Федеральный медицинский исследовательский
центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург,
Россия

Контактная информация:
Багдасарян Артур Юрьевич,
ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова»
Минздрава России,
ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург,
Россия, 197341.
E-mail: Bagdasaryan_AY@mail.ru

Статья поступила в редакцию 13.11.2015
и принята к печати 15.12.15.

Резюме

Несмотря на определенные успехи в хирургическом лечении фибрилляции предсердий, остается открытым вопрос о выборе оптимальной методики, которую возможно внедрить повсеместно с максимальной эффективностью и минимальными осложнениями. Выполнение радиочастотной абляции предсердий кажется предпочтительным у всех пациентов с пороками клапанов сердца, имеющих любую форму фибрилляции предсердий на момент операции. В связи с этим поиск научно обоснованных критериев, наличие которых являлось бы абсолютным показанием для применения методов интраоперационной биоэлектрической изоляции предсердий как компонента хирургического лечения пациентов, является важной составляющей в улучшении качества оказания высокотехнологичной медицинской помощи больным с приобретенными пороками сердца.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, радиочастотная абляция, клапанный порок сердца

Для цитирования: Багдасарян А.Ю., Исаков С.В., Гордеев М.Л. Обзор методов лечения фибрилляции предсердий у пациентов с клапанной патологией сердца. Трансляционная медицина. 2016; 3 (2): 46–53.

REVIEW OF METHODS OF TREATMENT OF ATRIAL FIBRILLATION IN PATIENTS WITH VALVULAR HEART DISEASE

Bagdasaryan A.Yu., Isakov S. V., Gordeev M. L.

Federal Almazov North-West Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author:

Arthur Yu. Bagdasaryan,
Federal Almazov North-West Medical
Research Centre,
Akkuratova str. 2, Saint Petersburg, Russia,
197341.
E-mail: Bagdasaryan_AY@mail.ru

Received 13 November 2015; accepted
15 December 2015.

Abstract

Despite some successes in the surgical treatment of atrial fibrillation, the question remains about choosing the best techniques that can be implemented universally with maximum efficiency and minimal complications. Performing radiofrequency ablation of the Atria seems to be preferred in all patients with heart valve disease who have any form of atrial fibrillation at the time of surgery. In this regard, the search for science-based criteria, which were absolute indications for the use of bioelectrical methods for intraoperative isolation of the Atria as a component of surgical treatment of patients, is an important component in the improvement of quality of rendering of hi-tech medical aid to patients with acquired heart defects.

Key words: atrial fibrillation, radiofrequency ablation, valvular disease

For citation: Bagdasaryan AY, Isakov SV, Gordeev ML. Review of methods of treatment of atrial fibrillation in patients with valvular heart disease. *Translyatsionnaya medicina = Translational Medicine*. 2016; 3 (2): 46–53.

Определение и распространенность

Фибрилляция предсердий (ФП) является достаточно распространенным наджелудочковым нарушением ритма сердца, для которого характерно хаотическое сокращение предсердий. Частота ее проявления в популяции удваивается с каждым десятилетием жизни людей, от 5 % в возрастной группе 50–59 лет до 30 % среди лиц 80–89 лет. Данная патология в 1,5 раза чаще встречается у мужчин, чем у женщин. Проблема лечения фибрилляции предсердий остается одной из актуальных проблем современной кардиологии и кардиохирургии. ФП часто сопровождается тяжело переносимыми симптомами, приводящими к значительному снижению качества жизни и потере трудоспособности больных [1]. Главная опасность фибрилляции предсердий — кардиогенные тромбоэмболии с увеличением риска инсульта в 4–5 раз. Наряду с этим следует отметить существенную группу пациентов (по различным

источникам от 32 до 87 %), у которых ФП возникает как осложнение клапанной патологии. Из всех приобретенных пороков сердца наиболее часто ФП является осложнением митрального порока сердца [2].

Классификация фибрилляции предсердий

Любой впервые выявленный эпизод ФП считается впервые диагностированной фибрилляцией предсердий вне зависимости от продолжительности пароксизма. Пароксизмальная форма фибрилляции предсердий характеризуется рецидивирующим течением (не менее 2 эпизодов) со спонтанным восстановлением синусового ритма не более чем через 7 дней. Персистирующей называется фибрилляция предсердий с рецидивирующим течением и продолжительностью пароксизма не менее 7 дней. Длительно персистирующей называется фибрилляция предсердий продолжительностью более 1 года. О постоянной форме фибрилляции предсер-

дий можно говорить в тех случаях, когда сохранение аритмии является приемлемым по мнению пациента и врача. Термин «постоянная форма фибрилляции предсердий» не применим в отношении пациентов с запланированной аблацией ФП, поскольку данная формулировка диагноза не предполагает использования каких-либо средств контроля ритма.

Следует отметить, что термин «постоянная форма ФП» в большей степени является терапевтиче-

ской опцией, чем неотъемлемым звеном патогенеза заболевания. Решение о сохранении фибрилляции предсердий может быть изменено с учетом клинической симптоматики, эффективности терапии или предпочтений врача и пациента. Если после повторного анализа клинического случая, пациенту рекомендуется стратегия контроля ритма, форма ФП трансформируется в пароксизмальную, персистирующую или длительно персистирующую [3].

Современная классификация фибрилляции предсердий
(экспертный консенсусный документ hrs/ehra/ecas по катетерной и хирургической аблации фибрилляции предсердий 2012 г.)

Эпизод фибрилляции предсердий	Эпизодом фибрилляции предсердий называется продолжающаяся не менее 30 секунд аритмия с характеристиками ФП или менее 30 секунд при непрерывной записи ЭКГ в одном отведении. Повторные эпизоды фибрилляции предсердий регистрируются после документированного синусового ритма между пароксизмами ФП.
Пароксизмальная форма ФП	Пароксизмальной называется фибрилляция предсердий с рецидивирующим течением (не менее 2 эпизодов) и спонтанным восстановлением синусового ритма не более чем через 7 дней. Термин «пароксизмальная форма ФП» следует использовать по отношению к эпизодам аритмии продолжительностью до 48 часов с восстановлением синусового ритма посредством электрической или фармакологической кардиоверсии.
Персистирующая форма ФП	Персистирующей называется фибрилляция предсердий с продолжительностью пароксизма не менее 7 дней. Термин «персистирующая форма фибрилляции предсердий» следует применять по отношению к эпизодам аритмии продолжительностью более 48 часов, но не более 7 дней при восстановлении синусового ритма посредством электрической или фармакологической кардиоверсии
Длительно персистирующая форма ФП	Длительно персистирующей называется фибрилляция предсердий при продолжительности эпизода не менее 12 месяцев
Постоянная форма ФП	Термин «постоянная форма фибрилляции предсердий» неприемлем для пациентов, у которых запланирована катетерная или хирургическая аблация ФП, поскольку у данной категории больных принято решение о невозможности восстановления синусового ритма посредством любых, в том числе инвазивных методов. При выполнении катетерной или хирургической аблации у пациента с постоянной формой ФП данный диагноз должен быть пересмотрен.

Пороки клапанов сердца и фибрилляция предсердий

Фибрилляция предсердий часто развивается у больных с пороками клапанов сердца. Увеличение размера левого предсердия отмечается на раннем этапе прогрессирующего митрального порока сердца и часто развивается на поздних стадиях порока аортального клапана, когда дилатация левого

желудочка (ЛЖ) и увеличение конечного диастолического давления отражаются на функции левого предсердия (ЛП). Более того, пациенты с заболеванием клапанов сердца обычно имеют целый ряд дополнительных факторов, предрасполагающих к ФП: пожилой возраст, снижение фракции выброса ЛЖ, кардиомегалия и фиброз предсердий. Эти факторы приводят к прогрессированию ФП у по-

давливающего большинства пациентов даже после успешной коррекции клапанного порока сердца [4], в связи с чем лечение ФП при клапанной патологии без предварительного устранения гемодинамического фактора бесперспективно. По данным небольшого количества клинических наблюдений, самостоятельное восстановление синусового ритма у пациентов с ФП после устранения гемодинамической перегрузки левых камер наблюдается редко, примерно в 2–5 % случаев [5], что связано с имеющимися необратимыми органическими изменениями предсердного миокарда.

Основной причиной сохранения ФП после успешной коррекции клапанной патологии сердца является выраженная тенденция к ранней хронизации аритмии в результате электрофизиологического и структурного ремоделирования предсердного миокарда [6]. Структурные изменения возникают значительно медленнее, чем электрофизиологические.

У пациентов с пороками клапанов сердца имеется высокий риск развития тромбоэмболических осложнений, поэтому «порог» для назначения антикоагулянтов должен быть низким.

С учетом вышеизложенного, ранняя диагностика и лечение, в том числе превентивное, являются важными факторами успешной и длительной ремиссии фибрилляции предсердий при клапанных пороках сердца. Целый ряд наблюдений свидетельствует о снижении выживаемости больных при сохранении у них ФП после успешной коррекции клапанного порока. В целом за последние два десятилетия было проведено достаточное количество клинических и экспериментальных исследований для того, чтобы сформировалось единое мнение об обязательном лечении ФП, особенно у больных органической патологией сердца. Однако до сих пор в отечественной и зарубежной медицине периодически возникают дискуссии относительно целесообразности комплексного подхода к хирургическому лечению ФП у больных с пороками сердца.

Методы лечения фибрилляции предсердий

На сегодняшний день существует четыре основных направления лечения ФП:

- медикаментозная терапия;
- электрофизиологические методы лечения;
- катетерная абляция;
- хирургические методы лечения.

Главная цель при лечении ФП — восстановление синусового ритма пациента для поддержания нормального сердечного выброса, максимального снижения риска ишемического инсульта, профилактика ремоделирования миокарда и застойной сердечной недостаточности [7].

Медикаментозная терапия ФП

Большинство пациентов с ФП любой этиологии лечится медикаментозно. Однако эффективность фармакологического лечения даже с применением современных антиаритмических препаратов невелика [8]. Несмотря на то, что антиаритмическая лекарственная терапия на сегодняшний день признается терапией первой линии для лечения ФП, она зачастую оказывается неэффективной и связана с развитием многочисленных побочных эффектов. Наиболее эффективными антиаритмическими препаратами для лечения ФП являются антиаритмические средства III класса, которые удлиняют потенциал действия путем блокирования калиевых каналов, опосредующих реполяризацию, увеличивая таким образом рефрактерный период. Наиболее распространенным и эффективным препаратом этой группы является амиодарон.

Медикаментозное лечение может быть эффективно в ряде случаев, однако при нем высока частота рецидивов. В целом менее чем у трети пациентов с помощью консервативной медикаментозной терапии одним или несколькими антиаритмическими препаратами удается добиться временного восстановления синусового ритма. При этом существуют серьезные ограничения для длительного или пожизненного приема антиаритмических препаратов [8]. Современное медикаментозное лечение ФП не ограничивается антиаритмической терапией. Современные рекомендации предлагают использовать шкалу риска CHA₂DS₂-VASc [9]. Два и более балла соответствуют высокому риску, при котором, соответственно, необходим прием оральных антикоагулянтов. В настоящее время рекомендуется использовать варфарин у пациентов с высоким риском возникновения инсульта. Пациентам со средним риском рекомендуется прием варфарина или ацетилсалициловой кислоты. Больные с пороками сердца достаточно часто имеют по крайней мере один умеренный фактор риска ишемического инсульта — хроническую сердечную недостаточность, поэтому, основываясь на современных рекомендациях, им показано лечение аспиринотом или варфарином. Необходимость постоянного приема антикоагулянтов снижает качество жизни и значительно увеличивает риск развития геморрагических осложнений. Частота серьезных кровотечений при приеме непрямых антикоагулянтов составляет около 1,2–5,6 % в год [10]. Этот аспект приобретает особую значимость у больных, которым проведена успешная реконструктивная операция на клапанах сердца, главным преимуществом которой является отсутствие необходимости в пожизненном приеме антикоагулянтов.

Низкая эффективность и небезопасность антиаритмических средств, а также наличие показаний к антикоагулянтной терапии у значительной части пациентов дали толчок исследованиям различных нефармакологических методов лечения ФП.

Электрофизиологические методы лечения

Одним из направлений лечения ФП является применение различных электрофизиологических методов: электрической кардиоверсии, предсердной электрокардиостимуляции, а также имплантируемых предсердных кардиовертеров-дефибрилляторов. Высокоэффективным методом восстановления синусового ритма является электроимпульсная терапия. По данным целого ряда исследователей восстановление синусового ритма после электрической кардиоверсии наблюдается у 90–99 % пациентов [11,12]. При использовании дефибрилляторов с двухфазной формой электрического импульса успешность кардиоверсии достигает 99–100 % [13]. Вместе с тем, электрическая кардиоверсия не является радикальным методом лечения, т.к. в миокарде сохраняются условия для повторного возникновения и поддержания ФП. Таким образом, у пациентов с пороками сердца электроимпульсная терапия является простым и эффективным методом лишь временного восстановления синусового ритма.

Катетерная абляция триггеров фибрилляции предсердий

Со времени своего внедрения в клиническую практику методика катетерной абляции распространилась повсеместно [14]. Интерес к ним резко возрос после того, как в 1998 году важнейшее исследование М. Haissaguerre показало, что в 94 % случаев эктопические ритмы, вызывающие пароксизм ФП, возникают из области устьев легочных вен [15]. Позже было установлено, что эктопические ритмы могут возникать и в других участках предсердий — задней стенке ЛПП, устьях полых вен, сухожилии Маршалла, пограничном гребне, межпредсердной перегородке и коронарном синусе [16]. Одно из наиболее крупных многоцентровых исследований по изучению катетерной абляции ФП проводилось в период с 1995 по 2002 год с участием 100 хирургических стационаров. Всего было прооперировано 9370 больных, которым выполнено 11762 операций. Анализ результатов исследования свидетельствует о том, что положительный эффект катетерной абляции колеблется в широких пределах — от 14,5 до 76,5 % в зависимости от опыта клиники и технических особенностей операции [17]. Оценка результатов катетерной абляции в различных хирургических центрах в 2006 году проде-

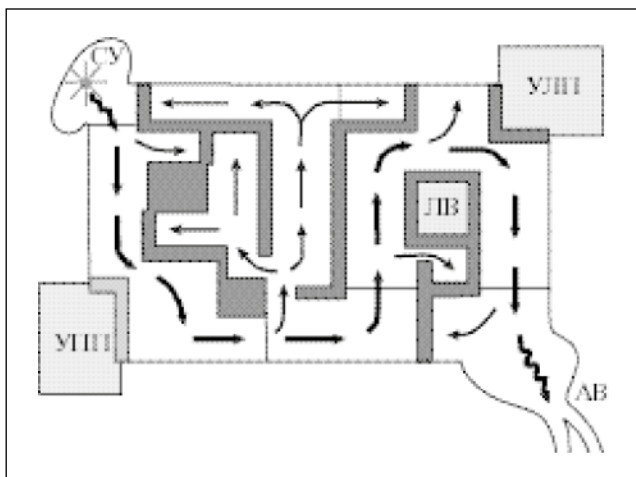
монстрировала увеличение эффективности метода. У больных пароксизмальной формой ФП синусовый ритм после операции наблюдался в 59–85 % случаев [18]. В некоторых ведущих стационарах успех процедуры при пароксизмальной формы ФП колеблется от 72 до 90 % [19]. На сегодняшний день катетерная абляция признана высокоэффективным, однако далеко не идеальным методом лечения ФП. Хорошо отработана методика абляции устьев легочных вен (ЛВ), направленная на электрическую изоляцию мышечных волокон ЛВ от миокарда ЛПП. По данным большинства аритмологов, у больных страдающих, персистирующей формой ФП, эффективность катетерной абляции составляет 5–25 % [18]. В связи с этим чрескожная катетерная абляция не является методом выбора для лечения пациентов с персистирующей формой ФП [20], и низкая эффективность ее при лечении ФП, возникающей на фоне органической патологии сердца, значительно ограничивает ее использование у подавляющего большинства пациентов с пороками сердца.

Хирургические методы лечения ФП

Современные высокотехнологичные методы хирургической абляции ФП основаны на большом опыте, накопленном в ходе экспериментальных и клинических исследований, проводившихся в 80-х и 90-х годах прошлого века. Первая в мире успешная операция по устранению ФП, не поддающейся антиаритмической терапии, была выполнена W. Sealy в 1981 году, который в условиях искусственного кровообращения выполнил криоабляцию атриовентрикулярного узла и верхней части пучка Гиса с последующей имплантацией желудочкового электрокардиостимулятора для поддержания постоянной частоты сердечных сокращений. Операция эффективно устраняла симптомы ФП, однако отсутствие физиологической предсердно-желудочковой синхронизации и сохранение риска тромбоэмболических осложнений требовало дальнейших экспериментальных исследований в этой области. В 1980 году J. Williams провел экспериментальное исследование метода хирургической изоляции ЛПП [21]. Сущность метода заключалась в полной изоляции ЛПП от остальных камер сердца путем выполнения двух линейных разрезов правой стенки ЛПП по направлению к кольцу митрального клапана. Первые попытки применения этого метода для лечения устойчивой к антиаритмической терапии ФП состоялись в 1981 году [22]. Процедура была успешна и, прежде всего, обеспечивала поддержание собственного регулярного ритма, что избавило от необходимости имплантации постоянного электрокардиостимулятора.

Однако, учитывая сохранение фибрилляции ЛП, мы должны заметить, что системные тромбоэмболические осложнения всё еще сохранялись у таких пациентов, обрекая их на необходимость пожизненного приема антикоагулянтов. В 1985 году G. Guiraudon выполнил операцию изоляции узкого участка межпредсердной перегородки, соединяющей синусовый и атриовентрикулярные узлы (операция «коридор»), обеспечивая, таким образом, контроль синусатриального узла над частотой желудочковых сокращений [23]. Процедура была вскоре забыта, т.к. она не обеспечивала восстановления сократимости предсердий и снижения частоты тромбоэмболии. Постепенное накопление знаний о механизмах развития ФП привело к открытию принципиально нового метода лечения этого заболевания. Первая операция у больного с ФП была выполнена J. Cox 25 сентября 1987 года. Предложенный метод получил название операции «лабиринт» [24, 25]. Смысл операции заключался в формировании хирургического лабиринта путем создания серии разрезов стенки предсердий с последующим ее сшиванием (техника «разрезать-и-сшить») для разрыва всех потенциально возможных кругов «re-entry». При этом волна возбуждения предсердий распространялась по созданному лабиринту, постепенно охватывая весь миокард (рис. 1).

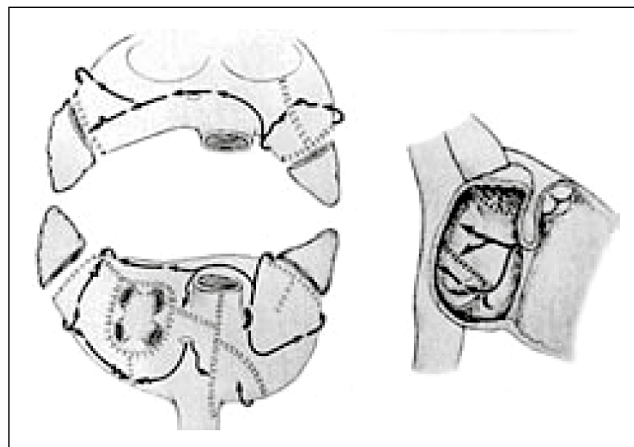
**Рисунок 1. Схема операции «лабиринт»,
Cox JL., 1991г.**



Технически операция «лабиринт III» состоит из циркулярного разреза вокруг ЛВ, ампутации ушек правого и левого предсердий, разреза в области левого (митрального) перешейка, двух продольных разрезов правого предсердия (ПП), одного разреза межпредсердной перегородки, разреза в области каватрикуспидального перешейка, а также поперечной верхней атриотомии ЛП, продолжа-

ющейся в циркулярный разрез вокруг изолированных ЛВ. Таким образом, процедура «лабиринт III» устраняет хронотропную некомпетентность синусового узла и случайную дисфункцию ЛП (рис. 2).

**Рисунок 2. Операция «лабиринт III»
(maze III процедура)**



После сообщений об успехах операции «лабиринт» и ее модификаций при лечении ФП, все большее число хирургов стали сочетать эту операцию с коррекцией порока митрального клапана. Интересно заметить, что операция «лабиринт III» дает максимальный положительный результат в группе больных, подвергающихся хирургическим вмешательствам на клапанах сердца [26]. При анализе результатов лечения больных ФП другой этиологии эффективность этой операции несколько ниже и составляет около 70–80 % [27]. Таким образом, больные с ФП клапанной этиологии являются достаточно перспективной группой пациентов с точки зрения восстановления синусового ритма. Несмотря на впечатляющие успехи операции «лабиринт III», она не получила широкого распространения, прежде всего, из-за своей высокой технической сложности. Выполнение данной процедуры у больных с сопутствующей органической сердечной патологией значительно увеличивает время операции и повышает оперативный риск.

Выполнение сочетанных операций при ФП и клапанных пороках сердца в опытных руках требует увеличения времени пережатия аорты в сравнении с изолированной операцией на клапане. Это постепенно привело к внедрению и широкому использованию разного рода альтернативных источников энергии для нанесения повреждений согласно стандартной технике операции «лабиринт IV».

Ставшая «золотым стандартом» классическая операция «лабиринт III» повсеместно вытеснена технологиями, основанными на альтернативных энергиях, заменяющих скальпель. Вместо тради-

ционной техники «cut-and-sew» для повреждения стенки предсердия используется пять источников энергии: радиочастотная, микроволновая, ультразвуковая, лазерная и криотермическая. Результаты лечения пациентов с применением различных источников энергии достаточно противоречивы, что не позволяет остановиться на каком-то одном методе. Наиболее распространенной на сегодняшний день является радиочастотная абляция (РЧА) [28], воздействие электрического тока высокой частоты (от 100–350 кГц до 1 МГц) и мощности, которое путем значительного нагревания стенки предсердия вызывает его коагуляционный некроз. Значительное уменьшение дополнительного времени искусственного кровообращения, требующегося для данного сочетанного вмешательства, сделало радиочастотную модификацию более популярной и практически позволило сравнить эффективность РЧА с классической методикой «лабиринт III». Необходимо отметить, что операция «лабиринт III» требует применения отдельных лево- и правопредсердных разрезов, что вызывает затруднения при применении у больных, ранее перенесших операции на сердце, и в ряде случаев накладывает определенные ограничения на визуализацию митрального клапана. По этой причине, а также для уменьшения объема операции ряд авторов предложили варианты однопредсердной абляции. Другими исследователями, основываясь на теории «критической массы» (размера) ЛП, необходимой для поддержания ФП, предложены различные варианты редукции ЛП.

Интерес к проблеме хирургического лечения фибрилляции предсердий постоянно возрастает, и только время поможет ответить на вопрос, какая из предложенных модификаций операции «лабиринт» является наиболее успешной.

Обсуждение

В настоящее время остается нерешенным вопрос оптимальной стратегии помощи пациентам с ФП в сочетании с другими заболеваниями сердца. Хирургическая коррекция клапанных патологий сердца требует вскрытия грудной клетки, обнажения сердца и проведения разрезов на самой ткани сердца, что позволяет также получить доступ к участкам тканей предсердий, играющим с точки зрения электрофизиологии ключевую роль в возникновении и поддержании данного вида аритмии. Необходимо отметить вновь появившийся интерес к изучению электроактивации предсердий методом эпикардального картирования, что возможно даст новую информацию о механизмах ФП и повысит эффективность ее лечения. Определение оптимального

метода воздействия на ткань предсердий, а так же достаточного и безопасного объема операции, позволили бы получить оптимальный результат с минимальным количеством осложнений. Что позволит внедрить данную методику как можно шире и разработать общепринятые показания и противопоказания для хирургического лечения ФП.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Levy S. Changing epidemiology of atrial fibrillation. *Europace*. 2013; 15: 465-466.
2. Dzemeshkevich SL, Stephenson LW. Disease of the mitral valve: function, diagnostics, treatment. GEOTAR-MED, 2000. In Russian. [Дземешкевич С.Л., Стивенсон Л.У. Болезни митрального клапана: функция, диагностика, лечение. ГЭОТАР-МЕД, 2000].
3. Calkins H, Brugada J, Cappato R. 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, Endpoints, and Research Trial Design. *Heart Rhythm J*. 2012; 9(4): 14-16.
4. Chua YL, Schaff HV, Orszulak TA, Morris JJ. Outcome of mitral valve repair in patients with preoperative atrial fibrillation. Should the maze procedure, be combined with mitral valvuloplasty. *J. Thorac Cardiovasc Surg*. 1994; 107: 408-415.
5. Obadia JF, elFarra M, Bastien OH, Lièvre M, Martelloni Y, Chassignolle JF. Outcome of atrial fibrillation after mitral repair. *J. Thorac Cardiovasc Surg*. 1997; 114:179-185.
6. Van Wagoner DR, Nerbonne JM. Molecular basis of electrical remodeling in atrial fibrillation. *J. Mol Cell Cardiol*. 2000; 32: 1101-1117.
7. Bakir I, Casselman FP, Brugada P. Current strategies in the surgical treatment of atrial fibrillation: review of the literature and Onze Lieve Vrouw Clinic's strategy. *Ann Thorac Surg*. 2007; 83: 331-340.
8. Pappone C, Augello G, Sala S, Gugliotta F, Vicedomini G, Gulletta S, Paglino G, Mazzone P, Sora N, Greiss I, Santagostino A, LiVolsi L, Pappone N, Radinovic A, Manguso F, Santinelli V. Randomized trial of circumferential pulmonary vein ablation versus antiarrhythmic drug therapy in paroxysmal atrial fibrillation: The APAF (Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation) study. *J. Am Coll Cardiol*. 2006; 48: 2340-2347.
9. Camm AJ, Lip GY, De Caterina R, Savelieva I, Atar D, Hohnloser SH, Hindricks G, Kirchhof P. ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). *Eur Heart J*. 2012; 33(21): 2719-2747.
10. Levine MN, Raskob G, Landefeld S, Kearon C. Hemorrhagic complications of anticoagulant treatment. *Chest*. 1998; 114: 511-523.

11. Alatawi F, Gurevitz O, White RD, Ammash NM, Malouf JF, Bruce CJ, Moon BS, Rosales AG, Hodge D, Hammill SC, Gersh BJ, Friedman PA. Prospective, randomized comparison of two biphasic waveforms for the efficacy and safety of transthoracic biphasic cardioversion of atrial fibrillation. *Heart Rhythm*. 2005; 2:382-387.
12. Dosdall DJ, Ideker RE. Intracardiac atrial defibrillation. *Heart Rhythm*. 2007; 4(3): 51-56.
13. Neal S, Ngarmukos T, Lessard D, Rosenthal L. Comparison of the efficacy and safety of two biphasic defibrillator waveforms for the conversion of atrial fibrillation to sinus rhythm. *Am J Cardiol*. 2003; 92(7): 810-814.
14. Haissaguerre M, Marcus FI, Fischer BJ, Clementy J. Radiofrequency catheter ablation in unusual mechanisms of atrial fibrillation: report on three cases. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 1994; 5: 743-751.
15. Haissaguerre M, Jaïs P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, Garrigue S, Le Mouroux A, Le Métayer P, Clémenty J. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*. 1998; 339: 659-666.
16. Lin WS, Tai CT, Hsieh MH, Tsai CF, Lin YK, Tsao HM, Huang JL, Yu WC, Yang SP, Ding YA, Chang MS, Chen SA. Catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation initiated by non-pulmonary vein ectopy. *Circulation*. 2003; 107: 3176-3183.
17. Cappato R, Calkins H, Chen SA, Davies W, Iesaka Y, Kalman J, Kim YH, Klein G, Packer D, Skanes A. Worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circulation*. 2005; 111: 1100-1105.
18. Jahangiri M, Weir G, Mandal K, Savelieva I, Camm J. Current strategies in the management of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg*. 2006; 82: 357-364.
19. Keane D. New catheter ablation techniques for the treatment of cardiac arrhythmias. *Card Electrophysiol Rev*. 2002; 6: 341-348.
20. Bokerija LA, Mahaldiani ZB, Biniashvili MB. The application of alternative energy sources for the treatment of atrial fibrillation. *Annaly aritmologii=Arrhythmological journal*. 2006; 2: 27-38. In Russian. [Бокерия Л.А., Махалдиани З.Б., Биниашвили М.Б. Применение альтернативных источников энергии для лечения фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2006; 2: 27-38].
21. Williams JM, Ungerleider RM, Lofland GK, Cox JL. Left atrial isolation: new technique for the treatment of supraventricular arrhythmias. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1980; 80(3): 373-380.
22. Bokerija LA, Revishvili AS, Ol'shanskij MS. Surgical treatment of atrial fibrillation: experience and prospects. *Thoracic and cardiovascular surgery*. 1998; 1: 7-14. In Russian. [Бокерия Л.А., Ревишвили А.Ш., Олшанский М.С. Хирургическое лечение фибрилляции предсердий: опыт и перспективы развития. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 1998; 1:7-14].
23. Leitch JW, Klein G, Yee R, Guiraudon G. Sinus node-atrioventricular node isolation: long-term results with the "corridor" operation for atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 1991; 17(4): 970-975.
24. Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino HJ Jr, Stone CM, Chang BC, Cain ME, Corr PB, Boineau JP. The surgical treatment of atrial fibrillation. III. Development of a definite surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1991; 101: 569-583.
25. Cox JL. The Surgical treatment of atrial fibrillation. IV. Surgical technique. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1991; 101:584-592.
26. Kim KB, Cho KR, Sohn DW, Ahn H, Rho JR. The Cox-Maze III procedure for atrial fibrillation associated with rheumatic mitral valve disease. *Ann Thorac Surg*. 1999; 68: 799-80.
27. Gillinov AM, McCarthy PM. Advances in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Cardiol Clin*. 2004; 22: 147-157.
28. Saint LL, Bailey MS, Prasad S. Cox-Maze IV results for patients with lone atrial fibrillation versus concomitant mitral disease. *Ann Thorac Surg*. 2012; 93(3): 789-795.

Информация об авторах

Багдасарян Артур Юрьевич — аспирант, врач сердечно-сосудистый хирург отделения ССХ № 2, ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Исаков Сергей Викторович — научный сотрудник НИЛ хирургии пороков и ИБС, к.м.н. врач сердечно-сосудистый хирург отделения ССХ № 2 ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Гордеев Михаил Леонидович — д.м.н., профессор, главный кардиохирург ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, заведующий научно-исследовательским отделом кардиоторакальной хирургии, заведующий кафедрой хирургических болезней, главный внештатный сердечно-сосудистый хирург Минздрава по Северо-Западному федеральному округу.

Author information:

Artur Yu. Bagdasaryan, Cardio-vascular Surgeon, Postgraduate Student, Federal Almazov North-West Medical Research Centre;

Sergey V. Isakov, Scientific Researcher, Laboratory of surgery valvular heart defects and coronary heart disease, Cardio-vascular Surgeon, Department of cardiovascular surgery No. 2 Federal Almazov North-West Medical Research Centre;

Mikhail L. Gordeev, MD, Professor, Chief Cardiac surgeon, Federal Almazov North-West Medical Research Centre, Head, Research division of cardiothoracic surgery, chair of surgical diseases, Head, Non-staff cardiovascular surgeon, Ministry of health for the North-Western Federal district.