

Применение эндоваскулярных абляционных электродов при выполнении процедуры «лабиринт» у пациентов с дефектом межпредсердной перегородки, осложнённым фибрилляцией/трепетанием предсердий



А. А. Лозовой¹, В. П. Залевский¹, А. З. Парацій²

¹ ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины», Киев

² Национальная медицинская академия последиplomного образования имени П. Л. Шупика МЗ Украины, Киев

Цель работы — оценить эффективность разработанной методики применения эндоваскулярных абляционных электродов при выполнении процедуры «лабиринт» во время запоздалой пластики дефекта межпредсердной перегородки (ДМПП), осложнённого фибрилляцией/трепетанием предсердий (ФП/ТП), и стойкость результатов в ранний и отдалённый послеоперационный период.

Материалы и методы. Обследованы 73 пациента с ДМПП, осложнённым ФП/ТП, в том числе 31 (42,5%) мужчина и 42 (57,5%) женщины, средний возраст которых составил $(37,2 \pm 14,0)$ года. Диагноз поставлен на основании данных ЭхоКГ, ЭКГ и холтеровского мониторирования ЭКГ. Всем 73 пациентам была выполнена операция — пластика ДМПП и проведена радиочастотная абляция (РЧА; процедура «лабиринт»). Во 2-ю группу (сравнения) вошли 27 пациентов с ДМПП, осложнённым ФП/ТП, в том числе 13 (48%) мужчин и 14 (52%) женщин, средний возраст — $(39,4 \pm 16,0)$ года, которым была выполнена операция — пластика ДМПП. Отдалённые результаты изучены у 69 пациентов 1-й группы и у 27 больных 2-й группы. Оценивали показатели вариабельности сердечного ритма на момент выписки и в отдалённый период — до 5 лет после операции на основании данных ЭКГ и холтеровского мониторирования ЭКГ.

Результаты и обсуждение. Восстановление синусового ритма (СР) на момент выписки наблюдали у 65 (89%) пациентов 1-й группы и у 25 (92,6%) пациентов 2-й группы, что объясняется выполнением электрической деполяризации во время операции. Исследование влияния РЧА на сохранение СР через 12 и до 60 мес после операции в 1-й группе показало, что СР сохранился у 83,3 и 63% пациентов соответственно. В группе сравнения СР отмечали у 7,4% пациентов через 12 и 24 мес после операции, и далее сравнение с первой группой не проводили из-за явно негативного результата.

Выводы. РЧА (процедура «лабиринт») является эффективным дополнением пластики ДМПП, осложнённого ФП/ТП. Коррекция ДМПП, осложнённого ФП/ТП, без выполнения процедуры «лабиринт» не приводит к регрессу аритмии в отдалённый период в 92,0% случаев. Модификация применения эндоваскулярных абляционных электродов при выполнении процедуры «лабиринт» дополнительно с коррекцией ДМПП обеспечивает более стойкое излечение от исходной аритмии в отдалённый послеоперационный период — через 12, 24, 36, 48 и 60 мес у 83,3; 81,6; 76,7; 76,7 и 63,0% случаев соответственно. Предлагаемая технология эффективна при лечении ФП/ТП у пациентов с ДМПП и рекомендована нами к использованию у данной категории больных.

Ключевые слова: дефект межпредсердной перегородки, фибрилляция предсердий, трепетание предсердий, хирургическое лечение аритмии.

Статья надійшла до редакції 3 серпня 2015 р.

Лозовий Олексій Анатолійович, лікар-хірург
E-mail: lozovoyal@gmail.com

© О. А. Лозовий, В. П. Залевський, О. З. Парацій, 2015

Распространенность фибрилляции предсердий (ФП) в общей популяции составляет 1–2 %, и этот показатель, вероятно, увеличится в ближайшие 50 лет [3, 4]. Систематическое мониторирование ЭКГ позволяет выявить ФП у каждого двадцатого пациента с острым инсультом. ФП может долго оставаться недиагностированной (бессимптомная ФП) [9], а многих больных с ФП никогда не госпитализируют в стационар [16]. Соответственно, истинная распространенность ФП в общей популяции, скорее всего, более 2 % [9].

В эпидемиологических исследованиях дефект межпредсердной перегородки (ДМПП) ассоциировался с развитием ФП у 10–15 % больных. Эта связь имеет большое клиническое значение для антитромботической терапии у пациентов с ДМПП и перенесенным инсультом или транзиторной ишемической атакой (ТИА).

ФП ассоциируется с увеличением частоты инсультов и других тромбоэмболических осложнений, сердечной недостаточности и госпитализации, ухудшением качества жизни, снижением переносимости физической нагрузки и дисфункцией левого желудочка (ЛЖ), что обуславливает инактивацию и более высокие показатели смертности в данной группе пациентов.

Смертность у больных с ФП увеличивается вдвое независимо от наличия других известных факторов риска [9, 24]. Инсульт при ФП часто протекает тяжело, приводит к стойкой инвалидизации и смерти. Примерно каждый пятый инсульт является следствием ФП; более того, недиагностированная («немая») ФП может оказаться причиной некоторых случаев «криптогенных» инсультов [20]. Пароксизмальная ФП увеличивает риск инсульта в той же степени, что и постоянная или персистирующая [17].

В течение длительного времени для объяснения патогенеза ФП использовали три механизма: множественные волны хаотического возбуждения, фокусную электрическую активность и локализованный фронт риентри с фибрилляторным проведением [4, 6, 15]. В настоящее время достигнут значительный прогресс в понимании механизмов индукции и поддержания ФП. Возможно, наибольшее значение имеют данные об участии очагов с высокой частотой импульсной активности в индукции ФП у определенной категории больных, воздействие на которые посредством абляции в ряде случаев позволяет вылечить заболевание [8, 19, 24]. Полученная информация позволила обратить внимание на некоторые структуры, участвующие в аритмогенезе (легочные вены (ЛВ), задняя стенка левого предсердия (ЛП), пограничный гребень, каватрикуспидальный перешеек). Вероятно, изменения в правом предсердии (ПП) имеют большее значение у пациентов с ДМПП. Следует подчеркнуть, что прогрессирование ФП требует нали-

чия «триггерного» компонента и анатомического или функционального субстрата, необходимых для индукции и поддержания аритмии [13, 14, 21].

После экспериментальных исследований операция «лабиринт» впервые была применена в клинической практике J. Cox в 1987 г. [11]. Во время процедуры осуществлялось воздействие на круги макрориентри, расположенные в предсердиях, что препятствовало возникновению ФП и трепетания предсердий (ТП). Последняя модификация процедуры – Maze III – стала стандартом хирургического лечения ФП. Первый опыт применения и отдаленные результаты операции Maze III был представлен у 198 пациентов с пароксизмальной (n = 113) и персистирующей/длительно персистирующей формами ФП (n = 85). Средняя продолжительность наблюдения на момент публикации составила (5,4 ± 2,9) года. Изолированное вмешательство выполнили у 112 пациентов, при этом синусовый ритм (СР) сохранился в 96 % случаев, в 80 % случаев не требовался прием антиаритмических препаратов. У 86 пациентов хирургическое лечение ФП выполняли одновременно с другими кардиохирургическими вмешательствами. У данной категории больных СР сохранялся в 97,5 % случаев, прием антиаритмических препаратов не требовался у 73 % пациентов. Серьезные осложнения, связанные с вмешательством, были выявлены в 10,7 % случаев. В периоперационный период зарегистрированы два летальных случая и два инсульта/ТИА. У 9 (8 %) пациентов потребовалась имплантация электрокардиостимулятора. У 86 пациентов, перенесших хирургическое лечение ФП в комбинации с другими кардиохирургическими операциями, осложнения отмечали в 13,9 % случаев. В периоперационный период зарегистрировали один случай смерти и один случай инсульта. Имплантация электрокардиостимулятора потребовалась у 20 (23 %) пациентов [2].

Несмотря на эффективность, операция «лабиринт» не нашла широкого применения, что обусловлено ее технической сложностью и высоким периоперационным риском. Для снижения степени риска хирургического лечения ФП предпринимались неоднократные попытки заменить разрезы на линии абляции с использованием различных источников энергии (радиочастотная энергия, криоэнергия или высокоинтенсивный сфокусированный ультразвук) [17, 19, 23].

Внедрение новых технологий позволило упростить технически сложную и длительную процедуру хирургической абляции. В настоящее время хирургическое лечение ФП предполагается более чем у 50 % пациентов, у которых запланированы открытые кардиохирургические операции [1, 5, 12].

За последние десятилетия разработаны новые технологии для лечения ФП. К ним относятся: криоабляция, радиочастотная абляция (РЧА),

микроволновая, лазерная абляция и абляция с использованием ультразвука. Основным преимуществом операции с использованием альтернативных источников энергии является не только упрощение самой техники операции, но и возможность ее выполнения через малоинвазивные доступы. Ключевыми требованиями к устройству для абляции являются:

1. Создание устойчивого двунаправленного блока проведения при воздействии на эпи- либо эндокардиальную поверхность (то есть воздействие должно быть трансмуральным). Устройство должно блокировать круги макрорентри, а также изолировать очаги триггерной активности.

2. Точный дозозависимый эффект. Это важно, чтобы исключить чрезмерную или неадекватную абляцию.

3. Медленное и безопасное проведение абляции.

4. Адекватная гибкость и маневренность при нанесении повреждения [5, 8, 10, 13].

Радиочастотную энергию одну из первых стали использовать для лечения ФП. Аппликацию можно выполнять при помощи как униполярных, так и биполярных электродов, а сами электроды могут быть и сухими, и орошаемыми.

Множество исследований проведены с целью изучения безопасности РЧА. Описаны такие осложнения монополярной РЧА, как повреждения коронарных артерий, цереброваскулярные осложнения, повреждения пищевода, ведущие к предсердно-желудочковой фистуле. Известны случаи атриозофагеальных фистул и повреждений пищевода со смертельным исходом. В доклинических исследованиях показано, что большинство альтернативных источников энергии в большей или меньшей степени оказывают повреждающее действие на пищевод [11, 18, 24].

Тем не менее, простота и доступность выполнения операции Maze IV (модификация Maze III, где хирургические разрезы заменены РЧА) привели к широкому её использованию в кардиохирургии. Наибольший опыт получен в группе из 281 пациента с пароксизмальной ($n = 118$), персистирующей ($n = 28$) и длительно персистирующей ФП ($n = 135$), у которых выполняли операцию Maze IV. Период наблюдения в исследовании составил 7 лет. Изолированное хирургическое лечение ФП выполняли у 124 (44 %) пациентов с ФП без сопутствующей кардиальной патологии. Одномоментные кардиохирургические операции потребовались у 158 (56 %) больных. Через 12 мес наблюдения независимо от приема антиаритмических препаратов SR сохранялся у 89 % пациентов. Эффективный контроль SR был достигнут у 78 % больных, не получавших антиаритмическую терапию. Мониторинг ЭКГ по Холтеру с кратностью один раз в 3 мес выполняли у 70 % пациентов. Распространенность значимых осложнений составила

11 %, операционная смертность — 2 %, инсульты регистрировали в 1,7 % случаев. Имплантация кардиостимуляторов в послеоперационный период потребовалась у 9 % пациентов. При статистическом анализе исходы через 3, 6 и 12 мес не различались в группах операции «лабиринт» в модификации Maze III, выполненной традиционным методом (cut-and-sew) и посредством абляции [7].

Мы разработали и внедрили в практику методику использования эндоваскулярных электродов для нанесения абляционных повреждений, то есть выполнения операции «лабиринт» в условиях «сухого» сердца, что позволяет сохранить эффективность и безопасность операции.

В данной статье приводим данные о применении описанной методики у пациентов с ДМПП в сочетании с хирургической коррекцией порока.

Цель работы — оценить эффективность разработанной методики применения эндоваскулярных абляционных электродов при выполнении процедуры «лабиринт» во время запоздалой пластики дефекта межпредсердной перегородки, осложнённого фибрилляцией/трепетанием предсердий, и стойкость результатов в ранний и отдалённый послеоперационный период.

Материалы и методы

Для апробации и внедрения разработанной нами методики в практику была выбрана последовательная группа пациентов с ФП/ТП длительно — не менее 3 мес, развившейся на фоне длительного существования у них гемодинамически значимого ДМПП. С февраля 2004-го по апрель 2012 г. в ДУ «НИССХ им. Н. М. Амосова НАМН Украины» операция по закрытию ДМПП и РЧА была выполнена у 73 пациентов (1-я группа). Дополнительно проведен ретроспективный анализ 27 историй болезни и карт изучения отдалённых результатов пациентов с ДМПП и ФП, прооперированных в 2000–2004 гг. без дополнительной РЧА (2-я группа). Группы были однородны по гендерным и возрастным показателям (табл. 1).

Отдалённые результаты изучены у 69 (92,3 %) пациентов 1-й группы и у 27 (100 %) — 2-й. При этом срок отдалённых наблюдений пациентов 1-й группы колебался от 2 до 10 лет и в среднем составил $(4,6 \pm 2,3)$ года, срок наблюдения пациентов 2-й группы колебался от 6 до 12 лет (в среднем $(8,3 \pm 2,2)$ года). Статистическую обработку данных проводили с использованием t-критерия Стьюдента.

Критерием эффективности выполненной операции является сохранение SR в отдалённый период. Отдалённые результаты оценивали посредством исследования записей 12-канальной ЭКГ и суточного холтеровского мониторинга через 3, 6 и 12 мес после вмешательства, а в дальнейшем раз в 1 год.

Т а б л и ц а 1

Распределение пациентов по возрасту и полу

Показатель	1-я группа (n = 73)	2-я группа (n = 27)
Средний возраст, годы	37,2 ± 14,0	39,4 ± 16,0
Мужчины	31 (42,5 %)	13 (48,1 %)
Женщины	42 (57,5 %)	14 (51,9 %)

Т а б л и ц а 2

Виды аритмий у пациентов исследуемых групп

Форма аритмии	1-я группа (n = 73)	2-я группа (n = 27)
Пароксизмальная ФП	35 (47,9 %)	15 (55,6 %)
Персистирующая ФП	26 (35,6 %)	12 (44,4 %)
ТП	12 (16,4 %)	0

Данные о форме ФП в группах пациентов представлены в табл. 2.

Среди пациентов 1-й группы пароксизмальная форма ФП выявлена у 35 (47,9%), персистирующая — у 26 (35,6%). ТП отмечено в 12 (16,4%) случаях. Во 2-й группе пароксизмальная и персистирующая формы ФП встречались соответственно у 15 (55,6%) и 12 (44,4%) пациентов. ТП у больных 2-й группы не наблюдали.

Характерной особенностью течения ДМПП является относительно небольшое увеличение ЛП на фоне увеличенных размеров правых отделов сердца, что обусловлено гемодинамикой порока. Данные о размерах предсердий у больных изучаемых групп представлены в табл. 3.

У более половины пациентов обеих групп (61% в 1-й группе и 66% во 2-й группе) размер ЛП приближался к норме, в то же время размер ПП был увеличен. При этом сравнительный анализ размеров предсердий показал однородность исследуемых групп.

Пациентам 1-й группы (73 больных с ДМПП и ФП/ТП) операции проводили в условиях искусственного кровообращения (ИК) с фармакохоло-

довой кардиopleгией. Первым этапом выполняли РЧА аритмического субстрата, затем пластику ДМПП.

Для выполнения униполярной абляции использовали радиочастотный генератор Ab Control (Biotronik) или IBI-1500T9-CP (St. Jude Medical). При проведении абляции использовали эндокардиальный абляционный электрод Celsius (Biosens Webster) или Stinger (Bard) с диаметром дистального контакта 4 мм, на который подавалась радиочастотная энергия. Энергетические параметры абляции составили 25 Вт для нанесения аппликаций в ЛП и 40 Вт в ПП. Температурный контроль на генераторе отключали, учитывая проведение аппликаций на «сухом» сердце. По этой же причине контроль данных сопротивления системы (Ом) и скорости колебания сопротивления устанавливали на максимальные значения. Нами была разработана и применена система активного охлаждения абляционного электрода, заключающаяся в его помещении в клапанный интродьюсер размером 8F так, чтобы активный конец (4 мм) электрода выступал из провета интродьюсера на 2–4 мм. Интродьюсер (8F) намеренно выбирали на один размер больше абляционного электрода (7F) с целью создания пространства для подачи охлаждающей жидкости. Крану клапанного интродьюсера подсоединяли систему для инфузии (капельницу), по которой из емкости объемом 400 мл непрерывно подавался изотонический раствор хлорида натрия комнатной температуры со скоростью 25–30 мл/мин. При подаче радиочастотной энергии активным кончиком электрода осуществлялись колебательные движения с амплитудой 2–5 мм. Линии повреждения создавали точечными аппликациями с экспозицией 10 с. Соблюдением времени экспозиции достигалась трансмуральность повреждения миокарда предсердий. Линию абляции создавали в соответствии с классической схемой «лабиринт IV» [4].

Результаты и обсуждение

Изучение непосредственных результатов представленной методики устранения ФП у пациентов с запоздалой коррекцией ДМПП показало, что СР при выписке из стационара сохранился у 65 больных, что составило 89%. При этом в группе пациентов с изолированной пластикой ДМПП этот показатель составил 92% (25 больных из 27 оперированных). Схожие результаты в обеих группах в ранний послеоперационный период можно объяснить спецификой проведения операции с ИК, предполагающей восстановление нормального ритма путём электрической деполяризации. Таким образом, восстановление ритма в послеоперационный период во многом зависит от методики проведения операции, элементом которой является кардиоверсия, которая в определённом проценте

Т а б л и ц а 3

Размеры предсердий у больных изучаемых групп

Предсердие	Размер, мм	1-я группа (n = 73)	2-я группа (n = 27)
Левое	До 40	44 (61 %)	18 (66 %)
	41–60	29 (39 %)	8 (34 %)
Правое	31–60	32 (43 %)	15 (55 %)
	61–80	41 (57 %)	12 (45 %)*

* Различия относительно 1-й группы статистически значимы ($p < 0,05$).

Т а б л и ц а 4

Сравнительный анализ показателей непосредственных результатов у пациентов исследуемых групп

Показатель	1-я группа (n = 73)	2-я группа (n = 27)
Летальность	2 (2,7%)	Не было
Имплантиция искусственного водителя ритма	2 (2,7%)	Не было
Нахождение в отделении интенсивной терапии, сутки	2,4	2
Кардиоверсия	3 (4,1%)	1 (3,7%)
СР на момент выписки	65 (89%)	25 (92%)

Т а б л и ц а 5

Данные о сохранении СР в отдаленный период в зависимости от характера проведенной операции

Срок	1-я группа (n = 69)	2-я группа (n = 27)
12 мес	57 (82,6%)	2 (7,4%)*
24 мес	56 (81,2%)	2 (7,4%)*

* Различия относительно 1-й группы статистически значимы ($p < 0,001$).

случаев способствует возобновлению СР (табл. 4).

Среднее время пребывания пациентов в отделении интенсивной терапии в первой группе составило 2,4 суток по сравнению с 2 сутками во 2-й группе.

В ранний послеоперационный период рецидив ФП возник у 9 (12,3%) пациентов, при этом у 3 больных с пароксизмальной формой ФП было проведено восстановления СР с хорошими непосредственными результатами. Во 2-й группе рецидив ФП наблюдали у 3 больных. Восстановление СР проведено 1 пациенту с пароксизмальной формой ФП.

Ожидаемым осложнением процедуры «лабиринт» у больных с ДМПП и длительным аритмическим анамнезом является слабость синусового узла, требующая имплантации искусственного водителя ритма. Наши наблюдения показали, что осложнение такого характера возникло в 1-й группе у 2 (2,7%) больных.

В ранний послеоперационный период отмечены два летальных исхода. В одном случае возникла перфорация задней стенки ЛП, которая послужила причиной воздушной эмболии, проявившейся клинической картиной острого нарушения мозгового кровообращения. Это обстоятельство стало причиной летального исхода. Второй летальный исход был обусловлен возникновением предсердноэзофагеальной фистулы, возникшей на 5-е сутки после операции. С летальными исходами мы столкнулись на ранней стадии проведения данного типа вмешательств. По нашему мнению, это было связано с

чрезмерным воздействием радиочастотной энергии на ткани левого предсердия в условиях «сухого» сердца. Такого рода осложнения, исходя из данных литературы [6], характерны для радиочастотного воздействия [9]. Проведя анализ летальных случаев, мы приняли меры по профилактике этих осложнений: линия повреждения была смещена выше к «крыше» ЛП на 10–15 мм; снижены энергетические параметры наносимого радиочастотного повреждения в ЛП с 35–40 до 20–25 Вт. Снижение энергетических параметров радиочастотного повреждения позволило в последующем избежать подобных осложнений.

Учитывая то, что через 24 мес после операции СР сохранялся только у 2 (7,4%) больных 2-й группы, сравнительную оценку этого показателя проводили в сроки до 2 лет (табл. 5).

Для оценки эффективности разработанной нами методики был применён актуарный анализ отдалённых результатов у 69 из 73 пациентов 1-й группы, исключены 2 летальных случая и двум пациентам был имплантирован кардиостимулятор. Анализ сохранения СР показал, что в 1-й группе через 12 мес нормальный ритм сохранился у 83,3% больных. В сроки через 24, 36, 48 и 60 мес СР сохранялся у 81,6%; 76,7%; 76,7% и 63,0% пациентов соответственно (рисунок). Следует отметить, что основная масса вмешательств была выполнена с 2008 по 2012 г., поэтому сроки наблюдения более 5 лет представлены небольшим количеством пациентов, что не позволяет провести достоверный статистический анализ, эти данные не публикуем.

Проанализировав отдалённые результаты разработанной и внедрённой в практику методики абляции с применением эндоваскулярных абляционных электродов при выполнении операции «лабиринт» у пациентов с ДМПП, осложнённым ФП/ТП, можно сделать вывод, что в целом она эффективна и целесообразна. Её эффективность в зависимости от формы исходной аритмии представлена в табл. 6. Результаты лечения несколько

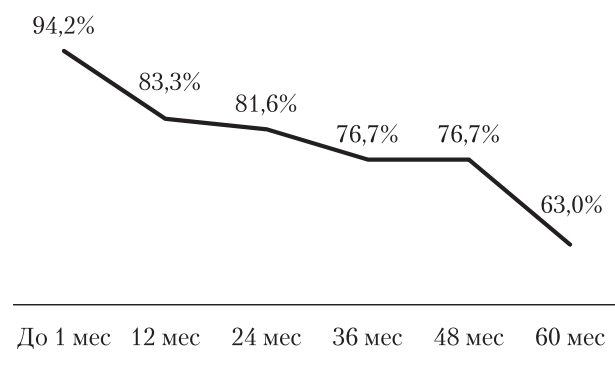


Рисунок. Актуарный анализ сохранения СР после операции «лабиринт»

Т а б л и ц а 6
Данные о сохранении СР в отдаленный период (24 мес) у пациентов 1-й группы при разных формах аритмии

Форма аритмии	Сохранение СР	Рецидив аритмии
Пароксизмальная ФП (n = 33)	27 (82%)	6 (18%)
Персистирующая ФП (n = 24)	21 (87,5%)	3 (12,5%)
ТП (n = 12)	9 (75%)	3 (25%)

лучше при пароксизмальной форме ФП. Результаты лечения ТП оценены как менее удовлетворительные. Изучая причины рецидива ТП, мы пришли к выводу, что в условиях значительной гипертрофии и дилатации ПП наносимое абляционное повреждение в его стенке недостаточно. В связи с этим были пересмотрены энергетические параметры радиочастотного воздействия на стенку ПП в сторону увеличения (с 30 до 40 Вт), и за последние 2 года при лечении 6 пациентов с ТП в отдаленный период рецидивов не отмечалось.

В зарубежных ретроспективных исследованиях продемонстрирована эффективность различных технологий (чаще биполярной РЧА) хирургической абляции ФП в сочетании с хирургической коррекцией пороков митрального клапана и другими оперативными вмешательствами. В данной серии исследований эффективность процедуры через 6 мес составляла от 65 до 95%. Значительная

вариабельность результатов исследований в различных центрах может быть связана с опытом персонала, различиями схем и технологий абляции. Наибольшее влияние на отдаленные результаты оказывает схема вмешательства. В целом, при большем количестве воздействий во время абляции уменьшалось количество рецидивов ФП в поздний послеоперационный период [17, 22, 23].

Таким образом, представленная методика устранения ФП/ТП с использованием абляционных электродов может быть рекомендована к применению в хирургической практике лечения не только ДМПП, но и другой сердечной патологии, сопровождающейся данными нарушениями ритма.

Выводы

Модификация применения эндоваскулярных абляционных электродов при выполнении процедуры «лабиринт» дополнительно с коррекцией дефекта межпредсердной перегородки обеспечивает стойкое излечение от исходной аритмии в отдаленный послеоперационный период в 83% случаев через 1 год после вмешательства и позволяет сохранить синусовый ритм на протяжении 5 лет у 63% пациентов.

Коррекция дефекта межпредсердной перегородки, осложненного фибрилляцией предсердий, без выполнения процедуры «лабиринт» не приводит к устранению аритмии в отдаленный период у 92% больных.

Литература

- Ad N., Henry L., Hunt S. et al. 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. — P. 936–944.
- Allessie M., Ausma J., Schotten U. Electrical, contractile and structural remodeling during atrial fibrillation // *Cardiovasc. Res.* — 2002. — 54. — P. 230–246.
- Allessie M.A., Lammers W.J., Bonke I.M. et al. Intra-atrial reentry as a mechanism for atrial flutter induced by acetylcholine and rapid pacing in the dog // *Circulation.* — 1984. — 70. — P. 123–135.
- Canavan T.E., Schuessler R.B., Boineau J.P. et al. Computerized global electrophysiologic mapping of the atrium in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome // *Ann. Thorac. Surg.* — 1988. — 46. — P. 223–231.
- Cox J.L., Canavan T.E., Schuessler R.B. et al. The surgical treatment of atrial fibrillation. II. Intraoperative electrophysiologic mapping and description of the electrophysiologic basis of atrial flutter and atrial fibrillation // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1991. — 101. — P. 406–426.
- Cox J.L. The surgical treatment of atrial fibrillation. IV. Surgical technique // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1991. — 101. — P. 584–592.
- Gaynor S.L., Diodato M.D., Prasad S.M. et al. A prospective, single-center clinical trial of a modified Cox maze procedure with bipolar radiofrequency ablation // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2004. — 128. — P. 535–542.
- Guiraudon G.M., Campbell C.S., Jones D.L. et al. Combined sinoatrial node atrio-ventricular node isolation: a surgical alternative to His bundle ablation in patients with atrial fibrillation // *Circulation.* — 1985. — 72. — P. 220.
- Haïssaguerre M., Jais P., Shah D.C. et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins // *N. Engl. J. Med.* — 1998. — 339. — P. 659–666.
- Krummen D.E., Narayan S.M. Ablating persistent atrial fibrillation successfully // *Curr. Cardiol. Rep.* — 2012. — 14. — P. 563–570.
- Lal S.C., Melby S.J., Voeller R.K. et al. The effect of ablation technology on surgical outcomes after the Cox-maze procedure: a propensity analysis // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — Feb 2007. — 133 (2). — P. 389–396.
- Lee R., McCarthy P.M., Wang E.C. et al. Midterm survival in patients treated for atrial fibrillation: a propensity-matched comparison to patients without a history of atrial fibrillation // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2012. — 143. — P. 1341–1351.
- Moe G.K., Abildskov J.A. Atrial fibrillation as a self-sustaining arrhythmia independent of focal discharge // *Am. Heart J.* — 1959. — 58. — P. 59–70.
- Moe G.K., Rheinboldt W.C., Abildskov J.A. A computer model of atrial fibrillation // *Am. Heart J.* — 1964. — 67. — P. 200–220.
- Narayan S.M., Krummen D.E., Clopton P. et al. Direct or coincidental elimination of stable rotors or focal sources may explain successful atrial fibrillation ablation: on-treatment analysis of the CONFIRM trial (Conventional ablation for AF with or without focal impulse and rotor modulation) // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2013. — 62. — P. 138–147.

16. Narayan S.M., Krummen D.E., Shivkumar K. et al. Treatment of atrial fibrillation by the ablation of localized sources: CONFIRM (Conventional Ablation for Atrial Fibrillation With or Without Focal Impulse and Rotor Modulation) trial // J. Am. Coll. Cardiol. — 2012. — 60. — P. 628–636.
17. Nardi P., Mve Mvondo C., Scafuri A. et al. Left atrial radiofrequency ablation associated with valve surgery: midterm outcomes // Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2013. — 61. — P. 392–397.
18. Ninet J., Roques X., Seitelberger R. et al. Surgical ablation of atrial fibrillation with off-pump, epicardial, high-intensity focused ultrasound: results of a multicenter trial // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2005. — 130 (3). — P. 803–809.
19. Packer D.L., Kowal R.C., Wheelan K.R. et al. Cryoballoon ablation of pulmonary veins for paroxysmal atrial fibrillation: first results of the North American Arctic Front (STOP AF) pivotal trial // J. Am. Coll. Cardiol. — 2013. — 61. — P. 1713–1723.
20. Robertson J.O., Lawrance C.P., Maniar H.S. et al. Surgical techniques used for the treatment of atrial fibrillation // Circ. J. — 2013. — 77. — P. 1941–1951.
21. Sánchez-Quintana D., López-Mínguez J.R., Pizarro G. et al. Triggers and anatomical substrates in the genesis and perpetuation of atrial fibrillation // Curr. Cardiol. Rev. — 2012. — 8. — P. 310–326.
22. Swedish Arrhythmia Surgery Group, Ahlsson A., Jidéus L. et al. A Swedish consensus on the surgical treatment of concomitant atrial fibrillation // Scand. Cardiovasc. J. — 2012. — 46. — P. 212–218.
23. Weerasooriya R., Khairy P., Litalien J. et al. Catheter ablation for atrial fibrillation: are results maintained at 5 years of follow-up // J. Am. Coll. Cardiol. — 2011. — 57. — P. 160–166.
24. Yamada T., McElderry H.T., Doppalapudi H. et al. Catheter ablation of focal triggers and drivers of atrial fibrillation // J. Electrocardiol. — 2008. — 41. — P. 138–143.

Застосування ендоваскулярних абляційних електродів при виконанні процедури «лабіринт» у пацієнтів з дефектом міжпередсердної перегородки, ускладненим фібриляцією/тріпотінням передсердь

О. А. Лозовий¹, В. П. Залевський¹, О. З. Парацій²

¹ ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», Київ

² Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України, Київ

Мета роботи — оцінити ефективність розробленої методики застосування ендоваскулярних абляційних електродів при виконанні процедури «лабіринт» під час запізнілої пластики дефекту міжпередсердної перегородки (ДМПП), ускладненого фібриляцією / тріпотінням передсердь (ФП/ТП), і стійкість результатів у ранній і віддалений післяопераційний період.

Матеріали і методи. Обстежено 73 пацієнтів з ДМПП, ускладненим ФП/ТП, у тому числі 31 (42,5%) чоловік \geq 42 (57,5%) жінки, середній вік яких становив $(37,2 \pm 14,0)$ року. Діагноз встановлено на підставі даних ЕхоКГ, ЕКГ і холтеровського моніторингу ЕКГ. Усім 73 пацієнтам була виконана операція — пластика ДМПП і проведено радіочастотну абляцію (РЧА; процедура «лабіринт»). До 2-ї групи ввійшли 27 пацієнтів з ДМПП, ускладненим ФП/ТП, у тому числі 13 (48%) чоловіків \geq 14 (52%) жінок, середній вік — $(39,4 \pm 16,0)$ року, яким була виконана операція — пластика ДМПП. Віддалені результати вивчили у 69 пацієнтів 1-ї групи і у 27 хворих 2-ї групи. Оцінювали показники варіабельності серцевого ритму на момент виписки і у віддалений період — до 5 років після операції на підставі даних ЕКГ і холтеровського моніторингу ЕКГ.

Результати та обговорення. Збереження синусового ритму (СР) на момент виписки спостерігали у 65 (89%) пацієнтів 1-ї групи і у 25 (92,0%) пацієнтів 2-ї групи, що пояснюється виконанням електричної деполяризації під час операції. Дослідження впливу РЧА на збереження СР через 12 і до 60 міс після операції показало, що в 1-й групі СР зберігся у 83,3% і 63% пацієнтів відповідно. У 2-й групі СР відзначався у 7,4% хворих через 12 і 24 міс після операції, і в подальшому порівняння з першою групою не проводили у зв'язку з явним негативним результатом.

Висновки. РЧА (процедура «лабіринт») — ефективне доповнення пластики ДМПП, ускладненого ФП/ТП. Корекція ДМПП, ускладненого ФП/ТП, без процедури «лабіринт» не зумовлює регрес аритмії у віддалений період у 92% випадків. Модифікація застосування ендоваскулярних абляційних електродів під час процедури «лабіринт» додатково з корекцією ДМПП забезпечує більш стійке лікування вихідної аритмії у віддалений післяопераційний період — через 12, 24, 36, 48 і 60 міс у 83,3; 81,6; 76,7; 76,7 і 63,0% випадків. Пропонована технологія ефективна в лікуванні ФП/ТП у пацієнтів з ДМПП і рекомендована нами до використання в цієї категорії хворих.

Ключові слова: дефект міжпередсердної перегородки, фібриляція передсердь, тріпотіння передсердь, хірургічне лікування аритмії.

Endovascular ablation electrodes application for the Maze surgery in patients with atrial septal defect complicated by atrial fibrillation or flutter

O. A. Lozovyy¹, V. P. Zalevskiy¹, O. Z. Paratsiy²

¹ SI «M. M. Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery of NAMS of Ukraine», Kyiv

² P. L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education of Health Ministry of Ukraine, Kyiv

The aim – to evaluate the efficacy of the designed method of endovascular ablation electrodes application for the Maze surgery during retarded correction in patients with atrial septal defect complicated by atrial fibrillation or flutter, to verify the results stability for early and long-term post surgery period

Materials and methods. In total, 73 patients with ASD with concomitant AF/AFL, including 31 (42.5%) men and 42 (57.5%) women (average age 37.2 ± 0.14) were examined. The diagnosis was evidenced by data of EchoKG, ECG and Holter monitoring data. All 73 patients underwent ASD surgical correction and RFA (procedure Maze). In comparison group we included 27 patients with ASD complicated with AF/AFL, including 13 (48%) men and 14 (52%) women, average age was 39.4 ± 16 years, who underwent plastic surgery of ASD. Long-term results were studied in 69 patients from the study group and 27 patients from the control group. Heart rate variability was evaluated at discharge, after 12 and 24 months after surgery by Holter-ECG data.

Results and discussion. The maintenance of sinus rhythm (SR) at discharge was observed in 65 (89%) patients in the control group and 25 (92%) patients in the comparison group, due to performance direct current cardioversion open heart during surgery. Patients of the main group in the early postoperative period demonstrated lower average values. Results of RFA impact study on sinus rhythm preservation at 12 and 60 months after surgery showed: in the control group patients' SR was preserved in 83.3% and 63%, respectively. In the study group SR was observed in 7.4% after 12 and 24 months after surgery and subsequent comparison with the control group was not held due to the obvious negative result.

Conclusions. RFA (procedure Maze) is an effective complement for ASD plastic surgery complicated with AF/AFL. Correction of ASD complicated with AF/AFL without performing Maze surgery does not cause the regression of arrhythmia in the remote observational period in 92% of cases. Implementation modification of endovascular ablation electrodes while performing Maze surgery, additional to correction of ASD, provides more sustainable treatment of the initial arrhythmia in a remote postoperative period after 12, 24, 36, 48 and 60 months of follow-up in 83.3; 81.6; 76.7; 76.7 and 63.0% cases respectively. The proposed technology is effective in the treatment of AF/AFL patients with ASD and can be recommended for use in this group of patients.

Key words: atrial septal defect, atrial fibrillation, atrial flutter, surgical treatment of arrhythmia.