

А.В.Евтушенко, В.В.Евтушенко, К.А.Петлин, Е.М.Беленкова, Е.К.Князева,
И.В.Антонченко, В.Х.Ваизов, С.В.Попов, В.М.Шипулин

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДОСТИЖЕНИЯ ТРАНСМУРАЛЬНОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ МИОКАРДА ПРЕДСЕРДИЙ ПРИ РАДИОЧАСТОТНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

ГУ НИИ кардиологии Томского НЦ СО РАМН

С целью оптимизации путей достижения трансмуральности повреждения миокарда предсердий при выполнении радиочастотного воздействия по схеме «Лабиринт» с 1998 по 2005 гг. прооперировано 72 человека, в том числе, 60 человек с приобретенными пороками сердца, из которых мужчин было 24 (40%), женщин 36 (60%) и 12 человек с врожденными пороками сердца, из них мужчин - 2 (17%), женщин - 10 (73%).

Ключевые слова: приобретенные пороки сердца, врожденные пороки сердца, левое предсердие, операция «Лабиринт», радиочастотное воздействие, трансмуральное повреждение, гистологическое исследование

To optimize the achievement of transmural injury of atrial myocardium in the course of the radiofrequency procedure "Labyrinth", 72 patients were operated in 1998-2005 including 60 patients with acquired heart diseases (24 men, 40%; 36 women, 60%) and 12 patients with congenital heart diseases (2 men, 17%, 10 women, 73%).

Key words: acquired heart diseases, congenital heart diseases, left atrium, operation "labyrinth", radiofrequency application, transmural injury, histological study.

Фибрилляция предсердий (ФП) - частое осложнение многих заболеваний сердечно - сосудистой системы, ведущую роль среди которых играют ишемическая болезнь и пороки сердца. Общеизвестно, что частота ФП растет по мере старения населения от 0,5% населения в возрасте 40-50 лет до 10% у популяции старше 70 лет [Nattel S., 2002]. Возникновение этой аритмии ухудшает состояние пациента как минимум на один функциональный класс, усугубляя проявления недостаточности кровообращения и влечет за собой высокий риск тромбоэмболических осложнений. Считается, что ФП вызывает около 25% инсультов и увеличивает риск их возникновения в 5 раз [Bially D. et al., 1992]. Исследования, проведенные в Европе и США к настоящему времени, позволили отнести ФП, по существу, к смертельным заболеваниям [Johnson W.D. et al., 2000]. Смертоносный эффект этого осложнения митральных пороков реализуется посредством большого количества провоцируемых им тромбоэмболий, что объясняется отсутствием активной систолы предсердий, застоем крови в левом предсердии, приводящем к образованию тромбов [Кушаковский М.С., 1999].

История лечения ФП прошла многоэтапное развитие, начиная от медикаментозной терапии, направленной на удержание частоты сердечных сокращений (ЧСС) в физиологических пределах до современных хирургических и эндоваскулярных технологий, корригирующих электрофизиологические предпосылки ее возникновения. К сожалению, медикаментозная терапия ФП даже в последнее время отличается крайне низкой эффективностью: более чем в 50% ФП рецидивирует по прошествии одного года лечения и до 84% случаев рецидив наблюдается к концу второго года лечения [Ezekowitz M.D., Netrebko P.I., 2003; Lundstrom T., Ryden L., 1988]. В основе нынешних взглядов на механизмы возникновения ФП лежат классические работы J.Cox (1991) и M.Hassaguer (1998). На сегодняшний день общепризнанно, что в процессе развития ФП от первых ее пароксизмов до хронической фор-

мы, постепенно утрачивается роль триггерного механизма запуска аритмии [Haissaguerre M. et al., 1998] и возрастает роль множественных micro re-entry в ее возникновении и поддержании [Moe G., 1962; Moe G. et al., 1964; Cox J.L et al., 1995].

С момента первой операции «Лабиринт», выполненной J.Cox в 1989 г. и признанной практически всеми исследователями наиболее патогенетически обоснованным методом лечения постоянной формы ФП, разработано много модификаций этого вмешательства. Практически все усовершенствования этой операции сводились к идее заменить хирургические разрезы, предложенные J.Cox иным, менее травматичным воздействием, сокращающим время вмешательства и количество осложнений. В итоге наиболее распространенными на сегодняшний день являются радиочастотная (РЧ), криогенная и микроволновая модификации этой операции, а также различные их сочетания. Основным критерием эффективности предложенных модификаций является способность выбранного воздействия вызвать трансмуральное повреждение миокарда в заданных участках. Кроме этого, рядом авторов предложены свои варианты нанесения зон деструкции на миокард предсердий, отличающиеся от предложенной J.Cox классической схемы «Лабиринт» (радиальный «Лабиринт», мини-«Лабиринт», левый «Лабиринт» и пр.) [Nitta T. et al., 1999; Szalay Z. et al., 1999].

В НИИ кардиологии в 1997 г. была разработана оригинальная методика РЧ фрагментации предсердий, основанная на схеме «Лабиринт», предложенной J.Cox в 1989 г. Суть методики заключалась в комбинированной (эпи- и эндокардиальной) деструкции симметричных участков миокарда предсердий моно - или биполярным РЧ воздействием. Впервые в клинике РЧ фрагментация была применена нами 7 октября 1998 г. В дальнейшем эта методика после всестороннего анализа ее использования претерпела ряд изменений, о чем и пойдет речь в этой статье.

© А.В.Евтушенко, В.В.Евтушенко, К.А.Петлин, Е.М.Беленкова, Е.К.Князева,
И.В.Антонченко, В.Х.Ваизов, С.В.Попов, В.М.Шипулин

Цель работы: оптимизировать пути достижения трансмуральности повреждения миокарда предсердий при выполнении РЧ воздействия по схеме «Лабиринт».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Общее количество пациентов, оперированных с 1998 по 2005 г. составило 72 человека, в том числе, 60 человек с приобретенными пороками сердца, из которых мужчин было 24 (40%), женщин 36 (60%) и 12 человек с врожденными пороками сердца, из них мужчин - 2 (17%), женщин - 10 (73%). Средний возраст оперированных составил $48,6 \pm 9,2$ лет. Особенностью данной группы больных было то, что при отборе кандидатов на процедуру были исключены пациенты с предшествовавшими операциями на сердце в связи с наличием спаечного процесса в перикарде, который препятствует экспозиции ЛПП, достаточной для выполнения данной процедуры. Все пациенты до операции имели постоянную форму ФП, давность которой в среднем составляла $31,4 \pm 12,8$ мес. и были отнесены к IV ФК NYHA. До операции антиаритмические препараты принимали 49 (68%) пациентов (во всех случаях использовались β -блокаторы и дигоксин). Большинство пациентов 32 (54%), имели диаметр ЛПП до операции 45-55 мм, достоверно меньше больных - 18 (36%) - имели диаметр ЛПП менее 45 мм ($p < 0,05$), и лишь у 10% (6 пациентов) он был более 56 мм.

В послеоперационном периоде всем пациентам для профилактики тромбоэмболических осложнений со стороны клапанного имплантата первые двое суток назначался фраксипарин 0,3 мл дважды в сутки без лабораторного контроля. Затем пациенты переводились на пероральный прием непрямого антикоагулянта фенилина (Phenindionum) либо варфарина в дозе, необходимой для поддержания протромбинового индекса (ПТИ) на уровне 40-50% либо международного нормализованного отношения (МНО) 2,5-3.

Методика радиочастотной фрагментации предсердий по схеме «Лабиринт»

С 1998 по 2003 г. процедура «Лабиринт» выполнялась преимущественно при помощи РЧ воздействия. Хирургическое рассечение заднего межпредсердного валика от устьев правых легочных вен до овальной ямки использовалось для доступа к митральному клапану (см. рис. 1). Ушко правого предсердия резецировалось, левого - изолировалось и ушивалось.

В дальнейшем РЧ воздействие на свободную стенку правого предсердия было заменено хирургическими разрезами и редукацией его полости. Однако, учитывая исходно скомпрометированную функцию естественного водителя ритма у пациентов с хронической ФП, для предотвращения его термического и волнового повреждения, с 2005 г. нами применяется модифицированная методика РЧ фрагментации предсердий по схеме «Лабиринт», основанная на сочетании классической и радиальной методик.

Оценка результатов хирургического лечения ФП проводилось по шкале Santa Crus [Melo I. et al, 1997]: 0 - сохранение ФП, 1 - регулярный ритм без сокращений предсердий, 2 - правильный ритм с сохранением сократимости правого предсердия, 3 - правильный ритм с сохранением сократимости обоих предсердий, 4 - синусовый ритм с сохранением сократимости обоих предсердий.

Схема РЧ фрагментации предсердий по схеме «Лабиринт» в первоначальном варианте, основанном на классическом описании J.Сох представлена на рис. 1. Данная разновидность процедуры (ранее уже описанная нами подробно) использовалась в клинике с 1998 г. и характеризовалась нанесением РЧ воздействия на миокард предсердий в качестве основного повреждающего

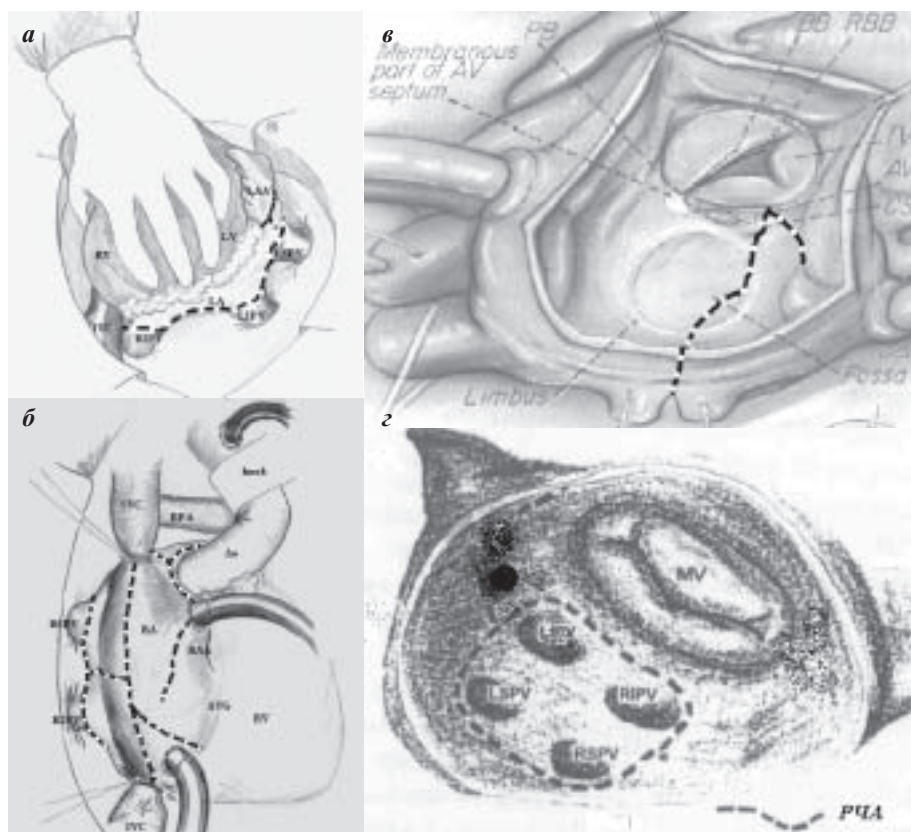


Рис. 1. Классическая схема радиочастотной фрагментации предсердий. Условные обозначения: AVG - атриовентрикулярная борозда, SVC - верхняя полая вена, RPA - правая легочная артерия, RA - правое предсердие, RAA - ушко правого предсердия, Ao - аорта, RSPV - правая верхняя легочная вена, RIPV - правая нижняя легочная вена, IVC - нижняя полая вена, LA - левое предсердие, LAA - ушко левого предсердия, LV - левый желудочек, LIPV - левая нижняя легочная вена, LSPV - левая верхняя легочная вена, MV - митральный клапан, TV - трикуспидальный клапан, CS - коронарный синус, BB, PB, RBB - ножки п. Гиса

щего агента. Применение разрезов ограничивалось иссечением ушка правого предсердия и рассечением заднего межпредсердного валика (этот разрез использовался и для доступа к митральному клапану). Особенностью разработанного нами метода явилось обработка симметричных участков параллельными линиями РЧ деструкции со стороны эпи- и эндокарда для достижения гарантированного трансмурального повреждения стенки предсердия.

В дальнейшем, с внедрением верхне-предсердной атриотомии по G.Guiraudon (1991) часть линий РЧ деструкции были заменены хирургическими разрезами. Так, хирургически выполнялись разрезы на свободной стенке правого предсердия, рассекался верхний край овальной ямки и разрез продолжался на крышу ЛПП до верхнего края основания ушка ЛПП, изолируя сверху площадку легочных вен.

Однако, учитывая то, что РЧ воздействие выполнялось в непосредственной близости от синусового узла, мы модифицировали эту схему воздействия таким образом, чтобы избежать термического и волнового повреждения тканей в радиусе примерно 2 см от синоатриальной зоны (рис. 2). Таким образом, новая схема воздействия на миокард предсердий выглядит следующим образом. Этап фрагментации свободной стенки правого предсердия выполнялся хирургическим путем с иссечением ушка и при необходимости расширенной редукцией полости.

Хирургические разрезы дополнялись РЧ воздействием на область мышечной муфты нижней полой вены и нижней части правого предсердия до места стояния канюли аппарата искусственного кровообращения. Эпикардиальный этап РЧ воздействия на левое предсердие мы ограничили раздельной деструкцией устьев легочных вен (в том числе, используя и косой синус перикарда), а также эпикардиальной изоляцией основания ушка левого предсердия до достижения им полной асистолии.

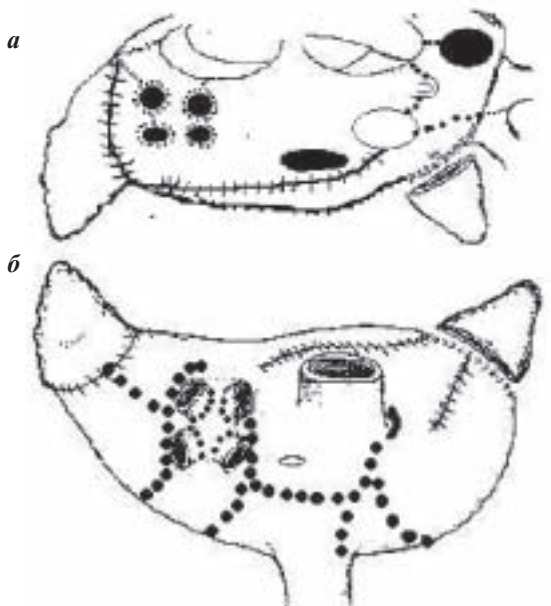


Рис. 2. Модификация методики фрагментации предсердий по схеме «Лабиринт»: а - эндокардиальная поверхность, б - эпикардиальная поверхность (пояснение в тексте).

При воздействии на зону правой верхней легочной вены мы старались избегать термического повреждения области задней межпредсердной борозды и устья верхней полой вены - т.е. мест, находящихся в непосредственной близости от синусно-предсердного узла. РЧ воздействие на межпредсердную перегородку выполняли по стандартной методике. В отличие от первоначальной схемы воздействия, задний межпредсердный валик не рассекался, а обрабатывался по этой же линии РЧ энергией.

Левопредсердный этап процедуры состоит из РЧ деструкции мышечных муфт в устьях легочных вен, линии РЧ воздействия проводятся от правой верхней до правой нижней легочной вены и от правой нижней ЛВ до фиброзного кольца митрального клапана. Слева - от левой верхней легочной вены до левой нижней легочной вены с продолжением до апертуры ушка ЛПП и от апертуры ушка ЛПП до фиброзного кольца митрального клапана. Ушко ЛПП ушивалось. Таким образом, формировалась «лучевая» структура, исключая появление re-entry вокруг анатомических структур ЛПП. Ближайшими к синоатриальной зоне точками РЧ воздействия при данном способе фрагментации предсердий являлись задний межпредсердный валик кзади от овальной ямки и устье правой верхней легочной вены.

Трансмуральность повреждения стенки предсердия подтверждалась гистологически образцами взятыми из свободной стенки правого предсердия и заднего межпредсердного валика, а также достижением асистолии ушка ЛПП при изоляции его основания.

Также мы располагаем двумя образцами миокарда предсердий после РЧ деструкции, взятыми на аутопсии на 2 и 7 день после операции соответственно (пациентам выполнялась РЧ изоляция левого предсердия и они не вошли в указанную группу), при изучении которых нами был сделан вывод о динамике гистологической картины в зоне деструкции в сроки до одной недели после операции.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Непосредственные результаты фрагментации предсердий

Непосредственно после окончания искусственного кровообращения и восстановления сердечной деятельности, ФП не регистрировалась ни в одном случае. Синусовый ритм регистрировался у 12 (16%) оперированных, в остальных случаях имела место ранняя дисфункция синусового узла, требовавшая временной электрокардиостимуляции (ЭКС) в режиме ААI. Ранний рецидив ФП был отмечен у 56 пациентов (77,8%), при этом на фоне синусового ритма - у 9 (75%), на фоне временной предсердной ЭКС - у 47(78,3%) обследованных ($p < 0,05$).

Госпитальные результаты (30 дней)

Из 56 пациентов с ранним рецидивом ФП кардиоверсии (медикаментозной или электроимпульсной) потребовали 37 (66,1%) прооперированных. В остальных случаях синусовый ритм восстановился самостоятельно во время пребывания в клинике. Из тех 16 пациентов, которые были свободны от раннего рецидива ФП, имплантации искусственного водителя ритма была вы-

полнена четверым (25%) по поводу длительной (более 20 дней) дисфункции синусового узла.

На момент выписки синусовый ритм регистрировался у 56 пациентов (78%), двое из которых имели имплантированный искусственный водитель ритма, работающий в режиме «по требованию». У двоих (2,8%) пациентов на момент выписки регистрировался ритм ЭКС. Ритм из АВ-соединения с частотой в покое более 60 уд./мин был отмечен у 2 (2,8%) пациентов, атипичное трепетание предсердий 2:1, 3:1 с ЧСС в покое более 96 уд./мин регистрировалось у 5 (6,9%) больных. Во всех остальных случаях на момент выписки имелась ФП.

Отдаленные результаты

Максимальный срок наблюдения после операции составил 90 месяцев, средний - $25,3 \pm 12,8$ месяцев. В рассматриваемой группе клинически выраженных системных тромбоэмболических эпизодов зарегистрировано не было. Из 56 пациентов, выписанных из клиники с синусовым ритмом свободными от пароксизмов ФП оказались 38 пациентов (53,5% от общего числа прооперированных). У 10 (13,9%) пациентов наблюдались пароксизмы ФП, потребовавшие медикаментозной или повторной электроимпульсной кардиоверсии, которая в 2 (2,8%) случаях оказалась неэффективной.

В то же время в отдаленные сроки произошло 2 случая восстановления синусового ритма у 1 пациентки с атипичным трепетанием предсердий 3:1 (на фоне приема кордарона) и у 1 пациентки на фоне постоянной ЭКС по поводу СССУ. Всем пациентам после кардиоверсии был назначен кордарон в соответствии с общепринятыми рекомендациями. Таким образом, на фоне приема антиаритмиков среднесрочная эффективность процедуры лабиринт составила 67%, а без поддерживающей терапии - 53,5%.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Основными способами воздействия на миокард предсердий являются (S. Venussi, 2004):

- 1) хирургический (техника «разрез-шов», предложенная J.Сох);
- 2) гипертермический
 - резистивный нагрев (РЧ-воздействие)
 - диэлектрический нагрев (СВЧ, лазер)
 - механический нагрев (ультразвуковое воздействие)
- 3) гипотермический (криоабляция).

Классическая хирургическая методика является наиболее эффективным способом для достижения трансмуральности повреждения миокарда. По данным J.Сох, эффективность её достигает 97%. Однако, она не лишена ряда существенных недостатков, таких как длительность и сложность выполнения, повышенный риск кровотечения.

Этих недостатков лишены вышеописанные модификации процедуры «Лабиринт» (РЧ воздействие, крио-воздействие, СВЧ и пр.). Однако, одной из основных проблем является достижение трансмуральности повреждения при всех этих воздействиях. Вместе с тем, и при использовании этих источников энергии возможен ряд осложнений.

Основными ранними осложнениями термического и волнового воздействия на миокард предсердий яв-

ляются следующие: 1) нетрансмуральность повреждения миокарда, 2) перфорация пищевода, 3) перфорация структур сердца и повреждение коронарных артерий, 4) стенозы лёгочных вен, 5) дисфункция синусового узла.

Наиболее распространённым и эффективным является метод РЧ воздействия на миокард предсердий по линиям, предложенным J.Сох. Однако, достижение трансмуральности повреждения при таком воздействии сопровождается гипертермией прилежащих к линиям воздействия участков миокарда, что может оказывать губительное действие на элементы проводящей системы сердца. «Идеальным» деструктором, в данном случае, можно назвать тот, который при минимальном термическом повреждении на миокард позволяет достичь трансмуральности повреждения.

Этого можно добиться несколькими путями. Одним из таких путей является использование орошаемых электродов. Орошение электрода позволяет снизить температуру его рабочей поверхности и предотвратить обугливание участков миокарда, однако, существенно повышает стоимость системы. Еще один путь - использование биполярных систем для воздействия, так как такое воздействие позволяет достичь максимальной глубины повреждения, в сравнении с монополярной методикой, при меньшем повреждении окружающих тканей (E. Bugge, I.A. Nicholson, S.Ph. Thomas, 2005). Однако, не все участки миокарда предсердий возможно подвергнуть биполярному воздействию, поэтому в нашей работе мы стремились к оптимизации применения РЧ монополярных неорошаемых систем.

Так как мы использовали неорошаемый электрод для воздействия на миокард, то трансмуральность повреждения нами достигалась подбором оптимального времени аппликации на одну точку (5-7 секунд), увеличением диаметра электрода и перфузией коронарных артерий холодными растворами. Увеличение диаметра рабочей поверхности электрода до 8 мм позволяет уменьшить коагуляцию поверхностного слоя и предотвратить искрообразование, что является необходимым условием для проникновения РЧ энергии в миокард.

Использование комбинированной (эпи- и эндокардиальной) методики воздействия также позволяет добиться трансмуральности повреждения, снизив время аппликации электрода на одну точку, путём дублирования линий воздействия со стороны эпи- и эндокарда. Кроме того, хорошая визуализация участков РЧ воздействия позволяет избежать перфорации структур сердца и повреждения коронарных артерий.

Важным шагом в достижении трансмуральности повреждения участков миокарда предсердий, прилежащих к участкам проводящей системы сердца, во избежание их термического и волнового повреждения, является замена части линий РЧ-воздействия хирургическими разрезами. Учитывая температуру субэпикардиальных слоёв миокарда предсердий при РЧ деструкции на различном расстоянии от точки воздействия (Santiago, T. et al.; 2003), мы считаем необходимым на расстоянии ближе, чем 2 см от элементов проводящей системы сердца, заменить РЧ-воздействие хирургическими разрезами с их последующим ушиванием.

Наиболее достоверным способом оценки трансмуральности повреждения является гистологическое исследование. Так при анализе материала аутопсий двух пациентов, умерших на 2-е и 7-е сутки после операции, которым была выполнена изоляция ЛПП, на образцах миокарда, взятых непосредственно из зоны РЧ воздействия, окрашенных гематоксилин-эозином, видна динамика изменений кардиомиоцитов. На 2-е сутки после вмешательства нами отмечено исчезновение поперечной исчерченности при сохранности мембран клеток. В субэндокардиальном слое левого предсердия отмечается усиление эозинофилии, исчезновение поперечной исчерченности цитоплазмы кардиомиоцитов (рис. 3 - см. на цветной вклейке). Картина изменений в интрамуральном слое левого предсердия представлена на рис. 4. В субэпикардиальном слое левого предсердия зафиксирован лизис ядер кардиомиоцитов на фоне многочисленных межмышечных кровоизлияний (рис. 5 - см. на цветной вклейке).

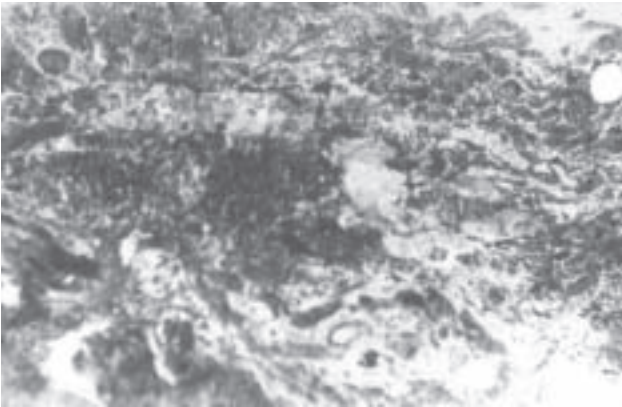


Рис. 4. Интрамуральный слой левого предсердия. Лизис ядер и гомогенизация цитоплазмы кардиомиоцитов.

К 7 суткам начинается лизис мембран кардиомиоцитов, неравномерность которого отмечена между различными полями зрения (рис. 6). Очевидно, что такая морфологическая неоднородность может способствовать дисперсии электрофизиологических свойств предсердия, что провоцирует ранние рецидивы ФП.

Одна пациентка скончалась на 45 сутки после операции от тромбоза базиллярной артерии на фоне устойчивого синусового ритма. При гистологическом исследовании

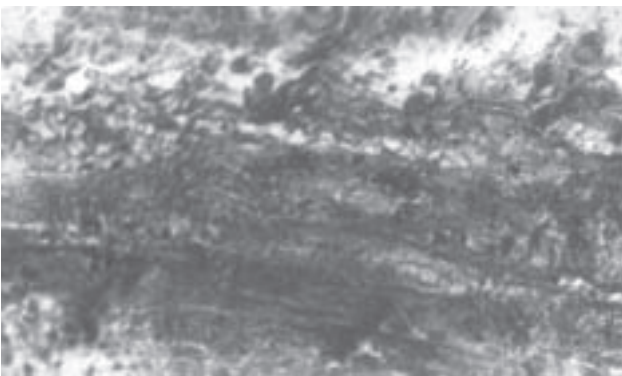


Рис. 6. Морфологическое исследование стенки предсердия на 7-е сутки после РЧ-воздействия. Лизис мембран кардиомиоцитов.

довании из области фиброзного кольца митрального клапана выявлена деструкция кардиомиоцитов с элементами развития рубцовой ткани (рис. 7).

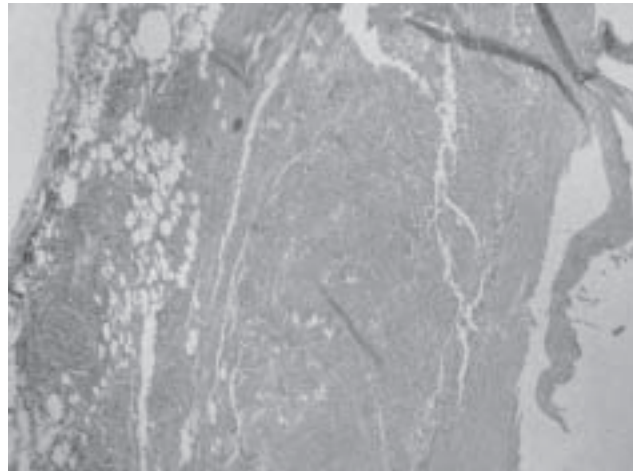


Рис. 7. Поперечные срезы стенки левого предсердия (область фиброзного кольца митрального клапана): деструкция кардиомиоцитов.

Интраоперационная оценка трансмуральности повреждения может включать в себя стимуляцию площадки лёгочных вен с отсутствием проведения стимулов на предсердия, асистолию ушек левого и правого предсердий.

Таким образом, к моменту выписки из стационара, у пациентов, оперированных в нашей клинике, РЧ-фрагментация предсердий по схеме «Лабиринт» эффективна у 80% пациентов. В сроки наблюдения до 7 лет, без назначения антиаритмических препаратов, «Лабиринт» эффективен у 51% пациентов, с антиаритмическими препаратами эффективность возрастает до 68%.

Одним из важнейших критериев оценки функционального результата РЧ фрагментации предсердий по схеме «Лабиринт» является оценка сократительной функции предсердий. Необходимо учитывать, что восстановление активной систолы предсердий не только повышает производительность сердца, но и является одним из важнейших факторов предотвращения внутрипредсердного тромбоза. Мы изучили сократительную активность предсердия у всех прооперированных пациентов. За показатель, характеризующий сократительную активность ЛПП мы принимали амплитуду пика предсердной волны А трансмитрального кровотока.

В серии наших наблюдений А-волна определялась во всех случаях и амплитудные характеристики ее колебались от 0,61 до 1,77 м/с, составляя в среднем $1,01 \pm 0,38$ м/с (рис. 8). Минимально допустимое значение амплитуды пика волны А по оценке Z.Szalay с соавт. (1999) составляют 0,7 м/с. При снижении скоростных показателей предсердной волны А менее этого значения, считается, что сокращения предсердия неэффективны и требуется назначение непрямых антикоагулянтов.

В нашей серии амплитуда волны А трансмитрального кровотока составила 0,61 м/с лишь в одном случае. Во всех остальных наблюдениях она была больше пороговой величины 0,7 м/с, превышая в отдельных случаях 1,5 м/с. Таким образом, несмотря на массивное РЧ воздействие на стенку предсердий (как правого, так и левого), длительно (в среднем, более четырех лет) су-

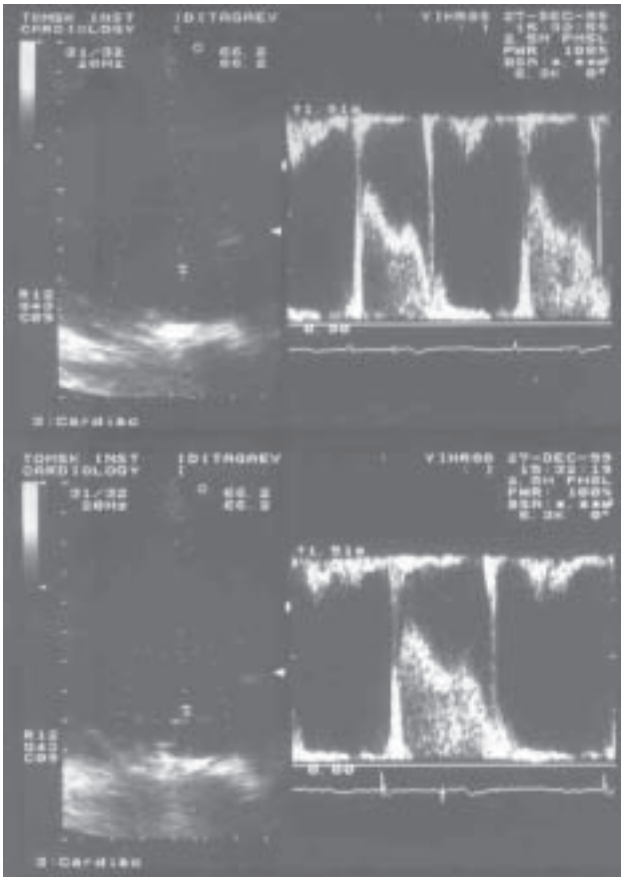


Рис. 8. Активная систола левого (вверху) и правого (внизу) предсердий после РЧ фрагментации предсердий

шествующую ФП, в отдаленном послеоперационном периоде удается сохранить активную систолу предсердий, что повышает производительность сердца.

Отдалённые результаты РЧ-процедуры «Лабиринт» сопоставимы с данными других авторов. Так, в сроки до 15 лет эффективность хирургической процедуры «Лабиринт I, II, III» достигает 57% (Ishii Y. et al., 2004). РЧ «Лабиринт» - эффективность 77,3% в срок 8 месяцев после операции (Halcos M. et al., 2005). Биполярная РЧ изоляция площадки лёгочных вен - эффективность 60-70% в срок до 2 лет после операции (Sueda T. et al., 2005). Криоабляция по схеме Cox-Maze III, Kawasaki-Maze, левопредсердный Maze - средняя эффективность 79,9% в срок до 2 лет после операции, свобода от инсульта - от 84,2% (Cox-Maze) до 95,0% (Kawasaki-Maze) в срок до 4 лет после операции (Baek M.-J. et al., 2004).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при соблюдении тщательности выполнения процедуры, использование комбинированной эпи- и эндокардиальной методик воздействия, предотвращения искрообразования и коагуляции поверхностных слоёв эпи- и эндокарда, использования холодной коронарной перфузии, возможно достижение трансмуральности повреждения миокарда предсердий при помощи неорошаемого электрода в 100% аппликаций. В отличие от хирургической методики это позволяет сократить время хирургического вмешательства, снизить риск кровотечения. Однако, часть линий РЧ-деструкции в области элементов проводящей системы сердца необходимо заменять на хирургические разрезы во избежание их термического и волнового повреждения.

Серьезной и нерешенной проблемой остается проблема создание «идеального» деструктора, который при практически полной изотермии способен обеспечить трансмуральное повреждение миокарда.

ЛИТЕРАТУРА

- Nattel S.. New ideas about atrial fibrillation 50 years on. *Nature* 2002; 415:219-26
- Bially D., Lehmann M., Schumacher D., Steinman R., Meissner M., Harper Hospital/Wayne State University, Detroit, MI and the Commission on Professional and Hospital Activity (CPHA), Ann Arbor, MI. Hospitalization for arrhythmias in the United States: importance of atrial fibrillation// *J. Am. Coll. Cardiol.*- 1992.- Vol.19.- P.41A
- Johnson W. D., Ganjoo A.K., Stone C.D., Srivyas R.C., Howard M. The left atrial appendage: our most lethal human attachment! Surgical implications.// *Eur. J. Cardio Thorac. Surg.*- 2000.- Vol.17.- P.718-722
- Кушаковский М.С. Фибрилляция предсердий (причины, механизмы, клинические формы, лечение и профилактика). - СПб.: 1999.- 176с
- Ezekowitz M. D. , Nettebko P. I.. Anticoagulation in management of atrial fibrillation. *Current Opinion in Cardiology* 2003;18:26-31; T. Lundstrom and L. Ryden. Chronic atrial fibrillation. Long-term results of direct current conversion. *Acta Medica Scandinavica* 1988;223:53-9
- Cox J.L., Schuessler B.R., D'Agostino J.H. et al. The surgical treatment of atrial fibrillation III. Development of a definitive surgical procedure// *J. thorac. cardiovasc. surg.*- 1991.- v.101.- p.569-58
- Haissaguerre M., Jais P., Shah D. C. et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *New England Journal of Medicine.* 1998; 339: 659-66
- Moe G. K.. On the multiple wavelet hypothesis of atrial fibrillation. *Arch Int Pharmacodyn.* 1962;140:183-8.
- Moe G. K., Rheinboldt W. C. , Abildskov J. A.. A computer model of atrial fibrillation. *American Heart Journal.* 1964;67:200-20
- Cox J. L., Boineau J. P., Schuessler R. B. et al. Electrophysiologic basis, surgical development, and clinical results of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. *Advances in Cardiac Surgery.* 1995; 6: 1-67
- Cox J.L., Boineau J. P., Schuessler R.B., Ferguson T.B., Cain M.E. et al. Successful surgical treatment of atrial fibrillation // *JAMA.*- 1992.- v.266.- p.1976-1980
- Nitta T., Ishii Y., Ogasawara H., Sakamoto S., Miyagi Y., Yamada K., Kanno S., Tanaka S. Initial experience with the radial incision approach for atrial fibrillation. // *Ann. Thorac. Surg.*- 1999.- Vol.68.- P.805-810
- Melo JQ, Neves J, Adragao P et al/ When and how to report results of surgery on atrial fibrillation// *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Vol 12, 739-744
- Guiraudon G.M., Ofiesh J.G., Kaushik R. Extended

vertical transatrial septal approach to the mitral valve. *Ann Thorac Surg* 1991;52:1058-1062

15. Kawaguchi A, Kosakai Y, Isobe F. Factors affecting rhythm after the Maze procedure for atrial fibrillation. // *Circulation*.-II 1996.-v.94.-P.139-142

16. Kosakai Y, Kawaguchi A, Isobe F, Sasako Y, Nakono K, Eishi K, Tanaka N, Kito Y, Kawashima Y. Cox Maze procedure for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* -1994.-v.108.-P.1049-1055

17. Santiago, T. et al.; *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2003;24:481-486

18. Szalay Z.A., Skwara W., Pitscher H.-F., Faude I., Kloverkorn W.-P., Bauer E.P. Midterm results after mini-maze procedure // *Eur.J.Cardio Thorac. Surg.*-1999.-Vol.16.-P.306-311

19. Reston J.T., Shuhaiber J.H. Meta-analysis of clinical outcomes of maze-related surgical procedures for medically refractory atrial fibrillation *Eur J Cardiothorac Surg* 2005; 28: 724-730.

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДОСТИЖЕНИЯ ТРАНСМУРАЛЬНОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ МИОКАРДА ПРЕДСЕРДИЙ ПРИ РАДИОЧАСТОТНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

А.В.Евтушенко, В.В.Евтушенко, К.А.Петлин, Е.М.Беленкова, Е.К.Князева, И.В.Антонченко, В.Х.Ваизов, С.В.Попов, В.М.Шипулин

С целью оптимизации достижения трансмуральности повреждения (ТП) миокарда предсердий при выполнении радиочастотного (РЧ) воздействия по схеме «Лабиринт» обследовано и прооперировано 72 человека, в том числе, 60 человек с приобретенными и 12 человек с врожденными пороками сердца, средний возраст составил $48,6 \pm 9,2$ лет. Все пациенты до операции имели постоянную форму фибрилляции предсердий (ФП), давность которой в среднем составляла $31,4 \pm 12,8$ мес. и были отнесены к IV ФК NYHA. До операции антиаритмические препараты (ААП) принимали 49 (68%) пациентов (во всех случаях использовались β -блокаторы и дигоксин). Диаметр левого предсердия до операции составил 45-55 мм у 32 пациентов, превышал 56 мм у 6 больных и был менее 45 мм у 18 больных. Первоначально процедура «Лабиринт» выполнялась преимущественно при помощи РЧ воздействия, в дальнейшем РЧ воздействие на свободную стенку правого предсердия (ПП) было заменено хирургическими разрезами и редукцией его полости. Особенностью разработанного нами метода явилось обработка симметричных участков параллельными линиями РЧ деструкции со стороны эпи- и эндокарда для достижения гарантированного ТП стенки предсердия. ТП подтверждалась гистологически образцами взятыми из свободной стенки ПП и заднего межпредсердного валика, а также материалами двух аутопсий. При использовании монополярного неорошаемого электрода ТП достигалась подбором оптимального времени аппликации, увеличением диаметра электрода, перфузией коронарных артерий холодными растворами и применением комбинированной (эпи- и эндокардиальной) методики воздействия. Интраоперационная оценка ТП может включать в себя стимуляцию площадки лёгочных вен с отсутствием проведения стимулов на предсердия, асистолию ушек предсердий. К моменту выписки из стационара РЧ-фрагментация предсердий по схеме «Лабиринт» была эффективна у 80% пациентов, в сроки наблюдения до 7 лет, без назначения ААП - у 51% пациентов, с ААП - у 68%.

OPTIMIZATION OF ACHIEVEMENT OF TRANSMURAL INJURY OF ATRIAL MYOCARDIUM DURING RADIOFREQUENCY APPLICATIONS

A.V. Evtushenko, V.V. Evtushenko, K.A. Petlin, E.M. Belenkova, E.K. Knyazeva, I.V. Antonchenko, V.Kh. Vaizov, S.V. Popov, V.M. Shipulin

To optimize the achievement of transmural injury (TI) of atrial myocardium in the course of the radiofrequency procedure "Labyrinth", 72 patients aged 48.6 ± 9.2 years were examined and operated, including 60 patients with acquired, and 12 patients with congenital heart diseases. At the moment of operation, all patients had chronic atrial fibrillation of duration of 31.4 ± 12.8 months and of IV functional class according to the NYHA classification. Before the operation, 49 patients (68%) were treated with antiarrhythmics (β -blockers and Digoxin in all cases). The left atrial diameter before the operation was 45-55 mm in 32 patients, exceeded 56 mm in 6 ones, and was less than 45 mm in 18 subjects. Initially, the "Labyrinth" procedure was predominantly performed by a radiofrequency application; subsequently, the radiofrequency application to the right atrium free wall was changed by surgical incisions and reduction of the right atrium cavity. The peculiar feature of the technique developed by the authors was the treatment of symmetric areas by parallel lines of radiofrequency destruction directed from both epicardium and endocardium to attain the reliable TI of the atrial wall. The TI was confirmed by biopsy samples taken from the right atrium free wall and the posterior interatrial roller, as well as by the data of two autopsies. When monopolar non-irrigated electrode was used, the TI was attained by adjustment of an optimal duration of application, by increase in the electrode diameter, by perfusion of coronary arteries with cold solutions, and by use of a combined (both epi- and endocardial) technique of applications. Intra-operative assessment of the TI could include a stimulation of the pulmonary vein platform without conduction of stimuli to the atria and asystole of auricles. The radiofrequency fragmentation of atria using the "Labyrinth" scheme was effective in 80% of patients at discharge and after a 7-year follow-up period in 51% of patients without antiarrhythmic treatment, and in 68% of patients with antiarrhythmic treatment.