



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
АССОЦИАЦИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ХИРУРГОВ РОССИИ

ШЕСТИНАДЦАТЫЙ ВСЕРОССИЙСКИЙ СЪЕЗД СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ХИРУРГОВ

МОСКВА
28 ноября – 1 декабря 2010 г.

ИЗБРАННЫЕ ДОКЛАДЫ ПО ПРОБЛЕМЕ «НАРУШЕНИЯ РИТМА СЕРДЦА»

СЕКЦИОННОЕ ЗАСЕДАНИЕ 2.9

ИНТЕРВЕНЦИОННОЕ И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТАХИАРИТМИЙ

Председатели: А. Ш. Ревешвили (Москва)
Д. С. Лебедев (С.-Петербург)

*А. Ш. Ревешвили, В. В. Калинин, О. В. Сопов, Г. Ю. Симонян, О. С. Ляджина,
Е. А. Фетисова (Москва)*

Первый опыт хирургического лечения нарушений ритма сердца при помощи неинвазивной системы диагностики поверхностного картирования «Амикард-1»

М. Ю. Курилин, С. Е. Мамчур, Е. А. Хоменко, О. М. Чистюхин (г. Кемерово)
Электроанатомическая реконструкция коронарных артерий при аблации эктопических аритмий в коронарных синусах аорты

СЕКЦИОННОЕ ЗАСЕДАНИЕ 2.10

ИНТЕРВЕНЦИОННОЕ И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТАХИАРИТМИЙ

Председатели: В. П. Поляков (г. Самара),
А. М. Чернявский (г. Новосибирск)

*А. В. Евтушенко, В. В. Евтушенко, К. А. Петлин, М. Л. Дьякова,
Е. В. Воробьева, В. Х. Ваизов, Е. М. Беленкова, И. В. Антонченко (г. Томск)*

Совершенствование подходов к выполнению радиочастотной фрагментации предсердий по схеме «лабиринт»

*А. Ш. Ревешвили, С. Ю. Сергуладзе, А. В. Шмуть, Б. И. Кваша,
Г. Р. Мационашвили (Москва)*

Комбинированный (хирургический и интервенционный) подход к лечению персистирующих форм фибрилляции предсердий

СЕКЦИОННОЕ ЗАСЕДАНИЕ 2.15

РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Председатели: О. Л. Бокерия (Москва)
Г. В. Колунин (г. Тюмень)

*А. В. Павлов, Г. В. Колунин, В. А. Кузнецов, В. Е. Харац, Д. В. Криночкин,
Д. В. Белоногов (г. Тюмень)*

Сердечная ресинхронизирующая терапия в лечении хронической сердечной недостаточности: отдаленный период наблюдения

Л. А. Бокерия, О. Л. Бокерия, О. Н. Кислицина, Л. Н. Киртбая (Москва)

Оценка эффективности использования электрокардиографии в диагностике диссинхронии до и после имплантации устройств ресинхронизации сердца

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НАРУШЕНИЙ РИТМА СЕРДЦА ПРИ ПОМОЩИ НЕИНВАЗИВНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ПОВЕРХНОСТНОГО КАРТИРОВАНИЯ «АМИКАРД-01»

А. Ш. Ревшвили, В. В. Калинин, О. В. Сопов, Г. Ю. Симонян, О. С. Ляджина, Е. А. Фетисова (Москва)

В связи с развитием интервенционных и хирургических методов лечения нарушений сердечного ритма большое значение имеет совершенствование методик электрофизиологического исследования (ЭФИ) сердца. Прогресс в этой области связан с двумя направлениями: развитием техники инвазивного ЭФИ сердца и разработкой неинвазивных методов ЭФИ на основе вычислительной реконструкции электрофизиологических процессов сердца по данным электрокардиографических (ЭКГ) измерений. Среди методик данных направлений большое значение приобретает ЭФИ сердца на основе решения так называемой обратной задачи ЭКГ.

В НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН при участии авторов статьи разработан программно-аппаратный комплекс «Амикард», предназначенный для неинвазивного ЭФИ сердца на основе решения обратной задачи ЭКГ. Возможности новой версии программного обеспечения комплекса позволяют проводить реконструкцию потенциала электрического поля сердца на его эпикардиальной поверхности, а также, с учетом изложенных выше ограничений, и на эндокардиальной поверхности предсердий и желудочков.

Цель исследования — проверка точности реконструкции эпикардиальных потенциалов при их совместной реконструкции с эндокардиальными потенциалами, верификация точности топической диагностики некоторых сердечных аритмий на основе одновременного эпиэндокардиального картирования в сравнении с эпикардиальным картированием.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы 79 пациентов (42 мужчины и 37 женщин) в возрасте от 14 до 75 лет (средний возраст 33,4 года) с различными нарушениями ритма сердца. Всем пациентам проводились следующие исследования: ЭКГ в 12 стандартных отведениях, ЭхоЭКГ, суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, клинический и биохимический анализы крови, иммунологическое исследование крови на миокардиальные антитела, магнитно-резонансная томография (МРТ) миокарда (по показаниям), анализ крови на гормоны щитовидной железы (по показаниям), коронарография, неинвазивное поверхностное активационное картиро-

вание, компьютерная томография сердца с контрастированием, эндокардиальное электрофизиологическое исследование.

Магнитно-резонансная томография сердца проводилась пациентам с правожелудочковыми нарушениями ритма. Мужчинам старше 40 лет ($n=12$) и женщинам старше 50 лет ($n=4$) выполнялась коронарография для исключения значимых атеросклеротических изменений коронарных артерий и, следовательно, ишемического генеза нарушений ритма сердца.

Постмиокардитический кардиосклероз имел место у 24 (30,3%) пациентов, у 13 (16,4%) женщин были выявлены дисгормональные нарушения.

Неинвазивное активационное картирование включало следующие этапы (рис. 1):

1. Проведение многоканальной регистрации ЭКГ: 16 (27,3%) пациентам — в 80 однополюсных отведениях с поверхности грудной клетки с использованием системы картирования «Cardiag-128.1» (Чехия), а 63 (72,7%) пациентам — в 240 однополюсных отведениях с поверхности грудной клетки с использованием системы картирования с новым ЭКГ-регистратором системы «Astrocard» (Россия). Картирование выполняли с помощью одноразовых хлорсеребряных электродов, применяемых в системах суточного мониторирования ЭКГ.

2. Пациентам с уже наложенными поверхностными электродами проводилась спиральная компьютерная томография грудной клетки (сканер «Imatron Evolution C-150») с внутривенным контрастированием. Использовался различный шаг спирали: 5–7 мм для сканирования всей грудной клетки и 3 мм — для сканирования области сердца.

3. По данным компьютерной томографии были построены реалистичные воксельные модели торса и сердца, а при необходимости — различных отделов сердца (модели предсердий, желудочков, межжелудочковой перегородки). Для более точного определения аритмогенного источника построение воксельных моделей сердца включало разрезы на интересующем уровне (например на уровне клапанов сердца).

По данным компьютерной томографии также определялись трехмерные координаты центра каждого электрода для поверхностного картирования. Таким образом, каждой записанной с поверхности тела ЭКГ соответствовала точная трех-

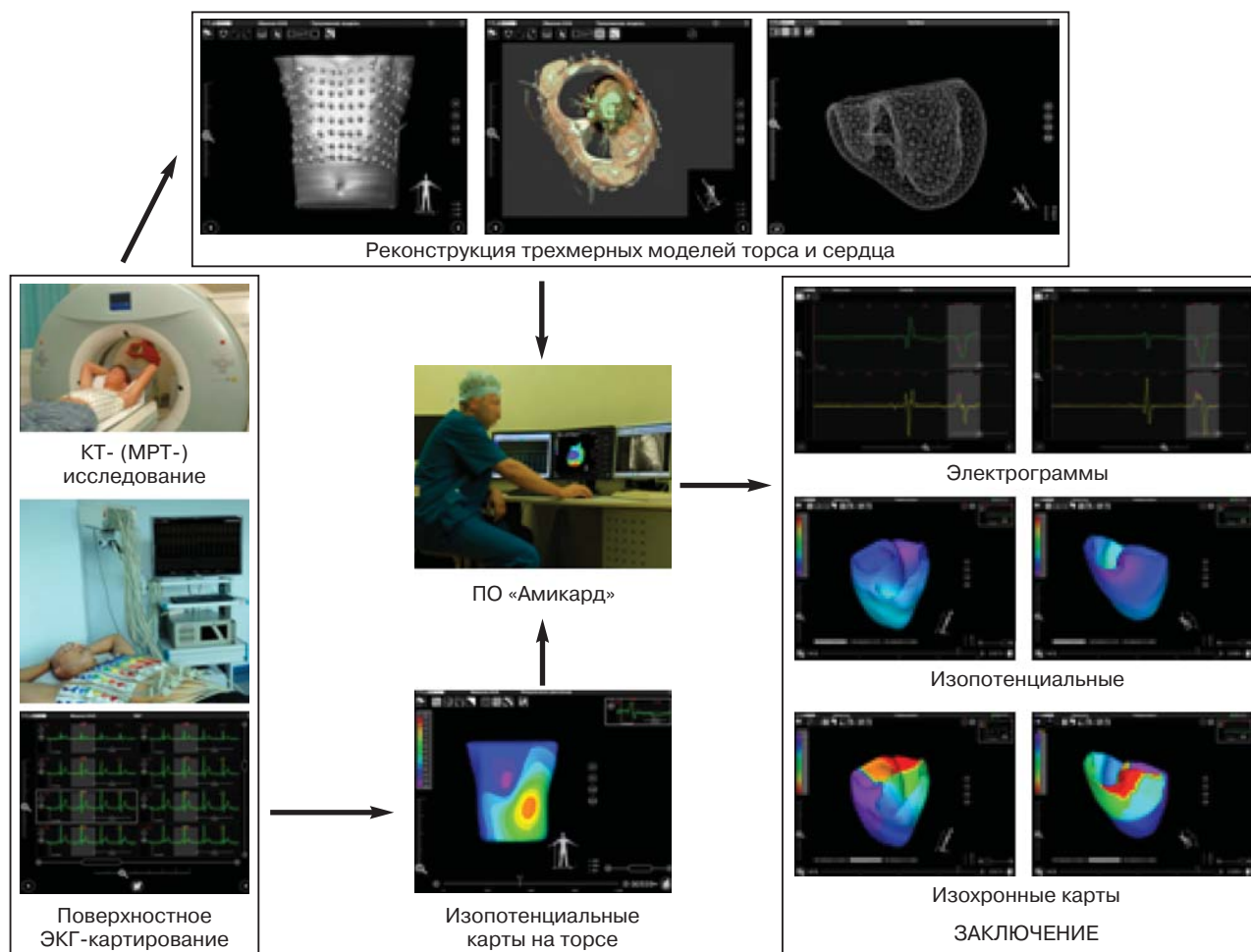


Рис. 1. Схема исследования, используемая для проведения неинвазивного электрофизиологического картирования

мерная координата, что являлось обязательным и необходимым условием для дальнейшего построения поверхностных и реконструируемых эпикардиальных изопотенциальных и изохронных карт.

Дальнейшая обработка информации проводилась с использованием программного обеспечения, с помощью которого осуществлялось сопоставление записанных поверхностных ЭКГ и реалистичных трехмерных моделей торса и сердца, реконструкция потенциалов электрического поля сердца и построение изопотенциальных и изохронных карт на трехмерных моделях торса и сердца.

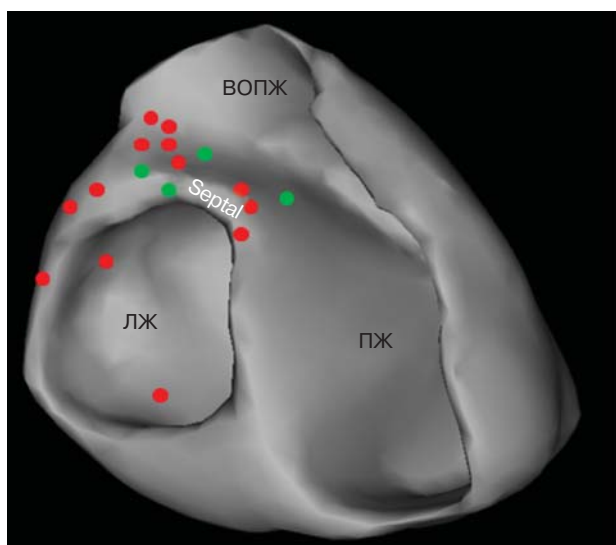
По полученным реконструируемым эпикардиальным изопотенциальным и изохронным картам на трехмерных моделях сердца определялись области ранней активации, соответствующие проекции эктопического источника. Выявленную локализацию эктопического источника сравнивали с данными внутрисердечного инвазивного электрофизиологического исследования, проведенного всем пациентам. Инвазивное ЭФИ выполняли с целью подтверждения диагноза, определения механизма и локализации очага аритмии непосредственно перед лечением — проведением радиочас-

тотной аблации аритмогенного источника. При обследовании 11 пациентов применялась навигационная система CARTO, с помощью которой проводилась не только диагностика аритмогенного очага, но и трехмерная электроанатомическая реконструкция исследуемой камеры сердца, построение изохронной и изопотенциальной эндокардиальных карт.

РЕЗУЛЬТАТЫ

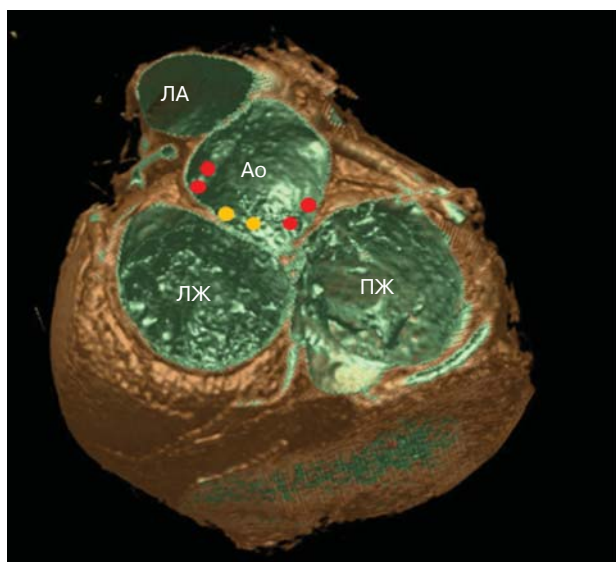
Основной задачей настоящего исследования было сопоставление локализации аритмогенного очага по результатам поверхностного неинвазивного активационного картирования и данным внутрисердечного электрофизиологического исследования и результатам радиочастотной аблации (РЧА).

У всех пациентов были восстановлены эпикардиальные и эндокардиальные ЭГ, построены изопотенциальные и изохронные карты на эпикарде и эндокарде желудочков и межжелудочковой перегородке. Реконструированные эндокардиальные ЭГ и эпикардиальные ЭГ в области коронарного синуса достаточно хорошо совпадали с ЭГ, зарегистри-



- Высокая точность
- Низкая точность

Рис. 2. Локализация аритмогенных очагов по данным неинвазивного картирования при желудочковых нарушениях ритма (желудочковая экстрасистолия, $n=37$). ВОПЖ — выводной отдел правого желудочка, ПЖ — правый желудочек, ЛЖ — левый желудочек, Septal — межжелудочковая перегородка. Цветными точками обозначены аритмогенные зоны, где проводилась радиочастотная абляция



- Высокая точность
- Низкая точность

Рис. 3. Локализация аритмогенных очагов по данным неинвазивного картирования при желудочковых нарушениях ритма (желудочковая экстрасистолия, $n=37$). ЛА — легочная артерия, ПЖ — правый желудочек, ЛЖ — левый желудочек, Ао — зона аортального клапана. Цветными точками обозначены аритмогенные зоны, где проводилась радиочастотная абляция

стрированными при инвазивном ЭФИ сердца. Сравнение эпикардиальных ЭГ и эпикардиальных изопотенциальных карт, полученных при расчете только для эпикарда и при одновременном эндо-эпикардиальном расчете, выявило их практически полное совпадение. Среднеквадратичная разность эпикардиальных потенциалов, рассчитанная по двум методикам за время кардиоцикла, составила от 4 до 7%.

Результаты инвазивного электрофизиологического исследования показали, что у 20 из 37 пациентов с желудочковыми нарушениями ритма аритмогенный очаг был локализован в правом желудочке (54,5%): у 11 пациентов — в переднеперегородочной области выводного отдела правого желудочка (ВОПЖ), у 5 — в области передней стенки ВОПЖ, у 4 — в области передней стенки ВОПЖ под клапаном легочной артерии (рис. 2, 3). У 17 (45,5%) пациентов по данным ЭФИ очаг аритмии находился в левом желудочке. Области ранней активации у

13 пациентов располагались в выводном отделе левого желудочка (ВОЛЖ): у 5 — в проекции левого синуса Вальсальвы (эндокардиально в зоне контакта аортального клапана с клапаном легочной артерии), у 5 — в области проекции некоронарного синуса Вальсальвы (также эндокардиально) и у 3 — эпикардиально в проекции устья ПМЖВ. В трех случаях очаг аритмии располагался в приточном отделе ЛЖ в области переднебоковой стенки под створкой митрального клапана, и в одном случае определялась широкая зона ранней активации, распространяющаяся от переднебоковых до заднебоковых отделов приточного и трабекулярного отделов ЛЖ.

Сопоставление локализации аритмогенного очага по результатам поверхностного неинвазивного активационного картирования и данным внутрисердечного электрофизиологического исследования показало следующие результаты: у 33 (89,2%) пациентов локализация эктопического очага сов-

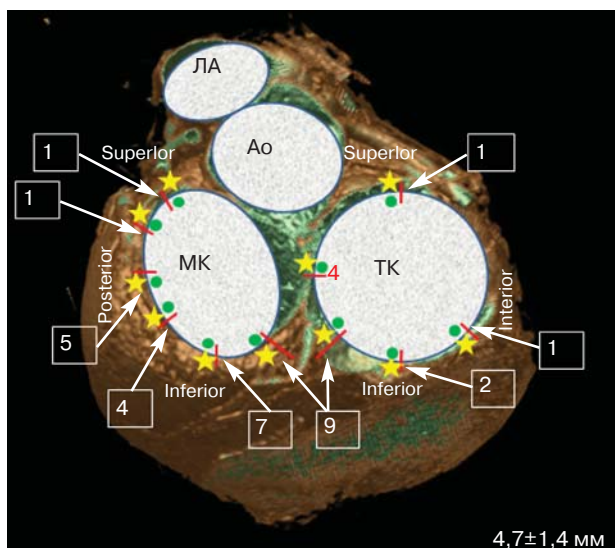


Рис. 4. Локализация ДПЖС по данным неинвазивного картирования при синдроме ВПУ ($n=35$). ЛА — легочная артерия, МК — митральный клапан, ТК — трикуспидальный клапан, Ao — зона аортального клапана. Зелеными точками обозначены зоны, где проводилась радиочастотная абляция, звездочками — фактически полученные зоны локализации ДПЖС при неинвазивном картировании. В квадратах — число пациентов с данной локализацией ДПЖС

падала с данными внутрисердечного ЭФИ со стабильной точностью, причем в этой группе пациентов выполненная операция РЧА оказалась эффективной и не требующей повторных воздействий. При проведении суточного мониторинга ЭКГ по Холтеру в раннем послеоперационном периоде у этих пациентов отмечалось полное исчезновение эпизодов желудочковых нарушений ритма ($n=14$) или значительное уменьшение их количества ($n=3$). Только у одного пациента из этой группы РЧА не проводилась, поскольку было определено расположение аритмогенного очага в области проекции устья ПМЖВ.

У 4 (11,8%) пациентов область ранней активации, определенная с помощью неинвазивного активационного картирования по реконструируемым изохронным и изопотенциальным эпикардиальным картам, не совпала с данными ЭФИ. Из них у трех больных операция РЧА оказалась неуспешной: у пациента с широкой зоной ранней активации — от переднебоковых до заднебоковых отделов приточного и трабекулярного отделов ЛЖ, у пациента с локализацией аритмогенного очага в ЛЖ под митральным клапаном и у пациентки с ранней зоной активации в области проекции ПМЖВ. В этой группе только в одном случае операция РЧА оказалась эффективной. По данным внутрисердечного ЭФИ зона ранней активации располагалась в области левого синуса Вальсальвы, а по данным неинвазивного поверхностного активационного кар-

тирования аритмогенный очаг находился в области некоронарного синуса Вальсальвы.

В 4 (11,5%) из 35 случаев с синдромом Вольфа—Паркинсона—Уайта (ВПУ) были выявлены правые дополнительные предсердно-желудочковые соединения (ДПЖС), у 18 пациентов ДПЖС располагался слева (51,4%), у 13 пациентов были обнаружены септальные и парасептальные ДПЖС (37,1%) (рис. 4).

У 7 из 11 пациентов с предсердными аритмиями аритмогенный очаг был локализован в правом предсердии (63,6%): у 2 пациентов — в устье коронарного синуса (18,2%); у 2 — в области основания ушка правого предсердия, у 2 — в области терминального гребня, у 1 — в области овальной ямки. У 4 пациентов очаг аритмии находился в левом предсердии (36,3%): у 1 пациента — в области межпредсердной перегородки, у 2 больных — в легочных венах, и у 1 пациента — в области основания ушка левого предсердия.

При проведении суточного мониторинга ЭКГ по Холтеру в раннем послеоперационном периоде у этих пациентов отмечалось полное исчезновение предсердных нарушений ритма.

Всем пациентам ($n=79$) была выполнена операция радиочастотной абляции аритмогенных очагов (рис. 5, 6). Лишь в двух случаях при желудочковой экстрасистолии, когда зона ранней активации располагалась эпикардиально в проекции коронарных артерий, было проведено только ЭФИ.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Точность представленной электрофизиологической методики, в силу некорректности обратной задачи электрокардиографии, в первую очередь определяется применяемым вычислительно-математическим алгоритмом реконструкции электрического поля сердца. Однако следует указать и другие источники погрешности методики активационного картирования: дыхательные движения грудной клетки при поверхностном картировании и во время проведения КТ-сканирования, вследствие которых может отличаться позиция сердца при поверхностном ЭКГ-картировании и КТ-сканировании. Имеет значение «чистота» исходных ЭКГ-данных — возможный дрейф изолинии и наличие «наводок» при поверхностном ЭКГ-картировании. Также важное значение имеет количество отведений при поверхностном ЭКГ-картировании.

Сравнительный анализ эпикардиальных и эндокардиальных изохронных карт показал, что при субэндокардиальной локализации как эктопических источников, так и дополнительных предсердно-желудочковых соединений область ранней активации на эпикарде значительно шире, чем на эндокарде. Напротив, при субэпикардиальной ло-

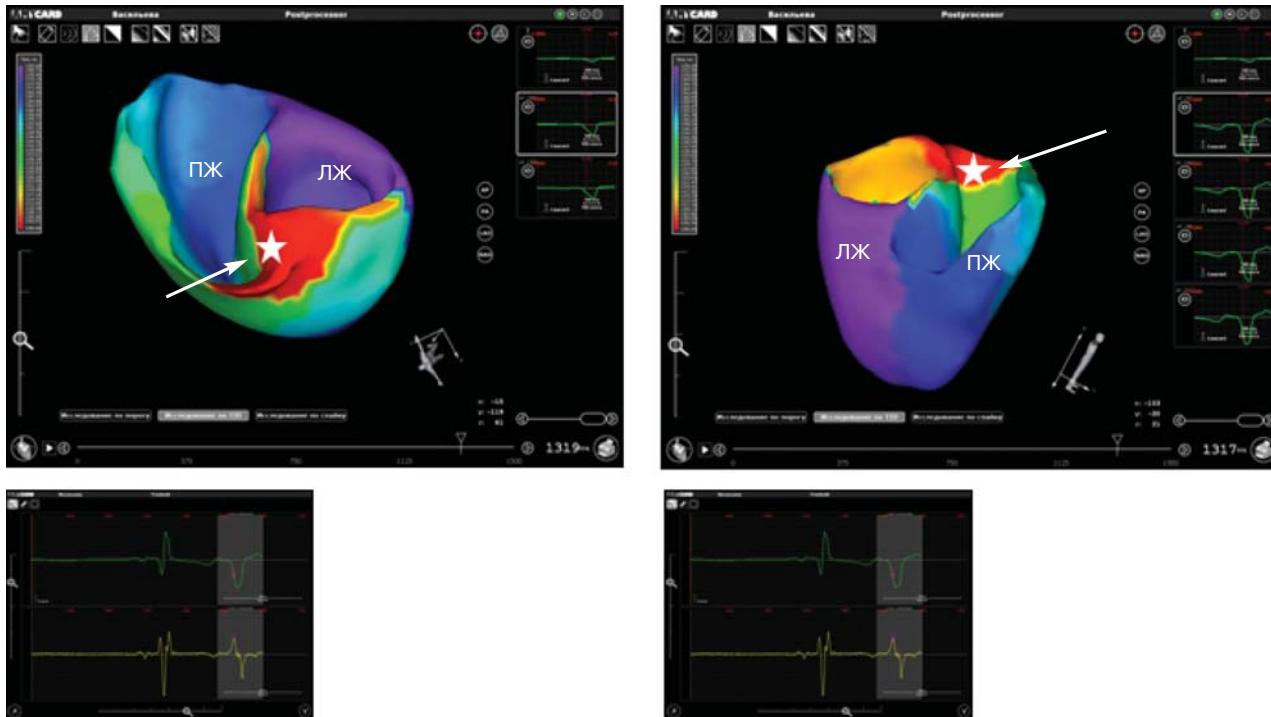


Рис. 5. Изохронные карты. Клинический случай ЖЭ из ВОПЖ (временная карта пациента, полученная при неинвазивном картировании). Звездочками обозначен очаг аритмии, где выполнена радиочастотная абляция

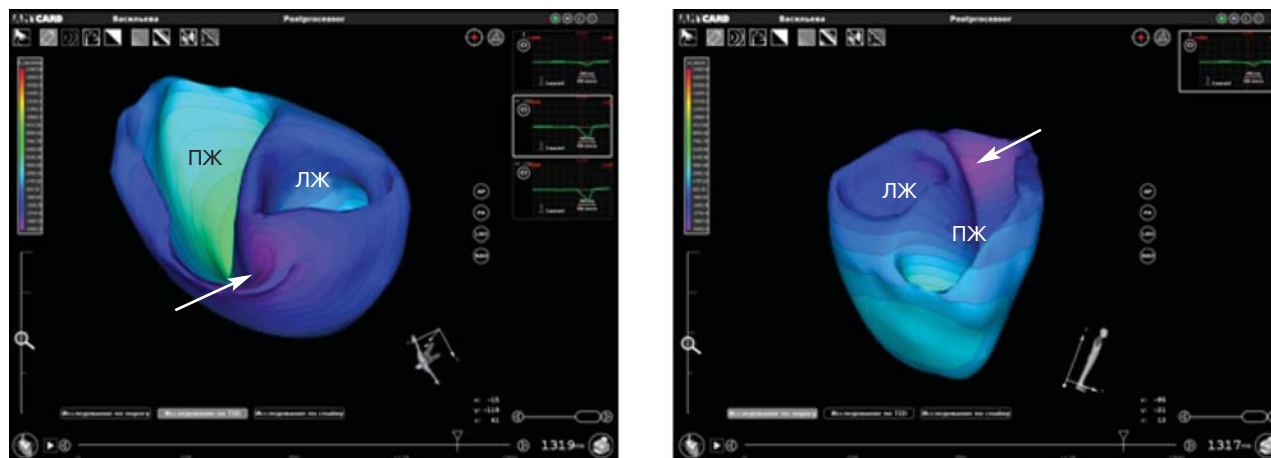


Рис. 6. Изохронные карты. Клинический случай ЖЭ из ВОПЖ (амплитудная карта пациента, полученная при неинвазивном картировании). Стрелками обозначен очаг аритмии, где выполнена радиочастотная абляция

кализации аритмогенных структур область ранней активации будет шире на эндокардиальных картах. Поскольку заранее глубина залегания источника аритмии неизвестна, для точной топической диагностики необходимо анализировать как эпикардиальные, так и эндокардиальные карты. Путем сравнения времени ранней активации на эпикарде и эндокарде можно определить глубину залегания аритмогенных структур. Чем больше эндокардиальные монополярная ЭГ или биполярный спайк опережают соответствующие эпикардиальные ЭГ, тем ближе к эндокарду расположен аритмогенный источник.

В целом результаты использования методики у пациентов с различными нарушениями ритма свидетельствуют о ее высокой диагностической ценности и перспективности применения в предоперационном обследовании. Предварительно проведенная топическая диагностика аритмогенного субстрата позволит сократить время инвазивного поиска эктопического очага, правильно выбрать параметры абляционного воздействия, избежать возможных нежелательных интраоперационных осложнений, таких как повреждение коронарных сосудов, а также сократить время интраоперационной флюороскопии.

ВЫВОДЫ

1. По данным поверхностного картирования ЭКГ возможно восстановление электрограмм, изопотенциальных и изохронных карт не только на эпикардиальной поверхности сердца, но и при определенных ограничениях на эндокарде предсердий и желудочков.

2. Для целей топической диагностики при синдроме ВПУ и эктопической экстрасистолии одновременное эпиэндокардиальное картирование имеет ряд преимуществ перед только эпикардиальным картированием: позволяет более точно найти локализацию аритмогенных структур при их субэндокардиальном расположении, выявить местоположение эктопического источника в межжелудочковой перегородке, определить глубину зале-

гания эктопического источника по отношению к эпикарду и эндокарду.

Преимущества технологии «Амикард»:

1. Учет различия электропроводности органов и тканей грудной клетки, повышающий точность реконструкции электрического поля сердца на 20–25%.

2. Объемная реконструкция сердца по данным компьютерной томографии в автоматическом режиме.

3. Проведение картирования сердца в реальном времени («beat-to-beat») за счет использования эффективных вычислительных алгоритмов.

4. Возможность картирования как на эпикардиальной, так и на эпикардиальной поверхностях камер сердца.

ЭЛЕКТРОАНАТОМИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ АБЛАЦИИ ЭКТОПИЧЕСКИХ АРИТМИЙ В КОРОНАРНЫХ СИНУСАХ АОРТЫ

М. Ю. Курилин, С. Е. Мамчур, Е. А. Хоменко, О. М. Чистюхин (г. Кемерово)

Радиочастотная абляция (РЧА) эктопических аритмий (ЭА) в выводном отделе правого желудочка (ВОПЖ) сегодня стала широко распространенной процедурой в связи с высокой эффективностью, относительной технической простотой и низким риском развития осложнений. Этого нельзя сказать о РЧА эктопической тахикардии в области выводного отдела левого желудочка, где воздействие осуществляется из синуса аорты, как правило левого или правого коронарного. При этом существует опасность радиочастотного повреждения устья левой или правой коронарной артерии.

Чтобы избежать данного осложнения, для позиционирования абляционного электрода используется рентгеноконтрастная коронарная ангиография (Srivathsan K. S. и соавт., 2008). Сущность данного метода заключается в том, что одновременно с абляционным электродом, введенным в левый или правый коронарный синус аорты, в устье близлежащей коронарной артерии вводится ангиографический катетер, через который осуществляется контрастирование данной артерии с визуальным определением расстояния от нее до дистального полюса абляционного электрода. После этого абляционный электрод позиционируют на безопасном расстоянии от устья близлежащей коронарной артерии и проводят абляцию (рис. 1). Недостатком

такого подхода является то, что приходится катетеризировать две бедренные артерии, через одну из которых вводится абляционный электрод, через другую — ангиографический катетер для проведения рентгеноконтрастной коронарной ангиографии. Это повышает риск серьезных осложнений, связанных с катетеризацией бедренной артерии (кровотечения, аневризмы, артериовенозные свищи, местные инфекционные осложнения, повреждение интимы артерии и/или ее тромбоз с последующим развитием ишемии конечности и др.). Кроме того, рентгеноконтрастные вещества на основе водорастворимых соединений йода часто являются причиной аллергических реакций, нарушений функции щитовидной железы, почек и других осложнений, нередко жизнеугрожающих.

Авторами разработан метод, при котором строится электроанатомическая карта восходящего отдела грудной аорты с нанесением на нее показателей локальной эндокардиальной активации. После этого абляционный электрод вводится в устье близлежащей коронарной артерии и строится электроанатомическая карта ее проксимального сегмента. Затем программными средствами навигационной системы определяется расстояние между устьем близлежащей коронарной артерии и точкой наиболее ранней локальной эндокардиальной ак-

тивации, которое непрерывно мониторируется в течение процедуры (рис. 2). Это позволяет снизить риск осложнений, связанных с дополнительной катетеризацией бедренной артерии и использованием рентгеноконтрастных средств. При необходимости можно строить карты нескольких камер или обеих коронарных артерий, например при септальной локализации эктопических фокусов, когда необходимо иметь информацию об активации перегородки с обеих сторон, или карты ветвей коронарных артерий, если эктопический фокус локализуется вблизи от митрально-аортального контакта (рис. 3).

Цель исследования — оценить безопасность и информативность электроанатомической реконструкции коронарных артерий в сравнении с рентгеноконтрастной коронарографией при РЧА ЖА в коронарных синусах аорты.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В проспективное неконтролируемое исследование были включены 15 пациентов в возрасте $40,2 \pm 7,5$ года с мономорфными ЭА из области коронарных синусов аорты ($27 560 \pm 471$ эктопический комплекс в сутки); 10 из них имели также же-

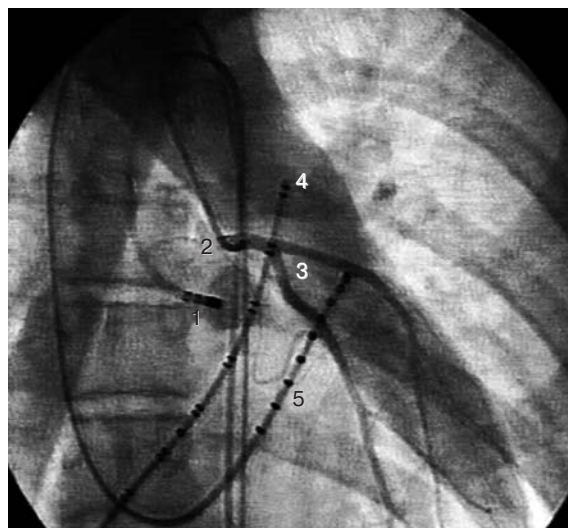


Рис. 1. Позиционирование абляционного катетера в левом коронарном синусе аорты на безопасном расстоянии от устья левой коронарной артерии, определяемой при помощи одномоментной рентгеноконтрастной коронарографии: 1 — абляционный электрод; 2 — ангиографический катетер Judkins Left; 3 — ствол и основные ветви левой коронарной артерии; 4 — диагностический электрод в выводном тракте правого желудочка; 5 — диагностический электрод в коронарном синусе

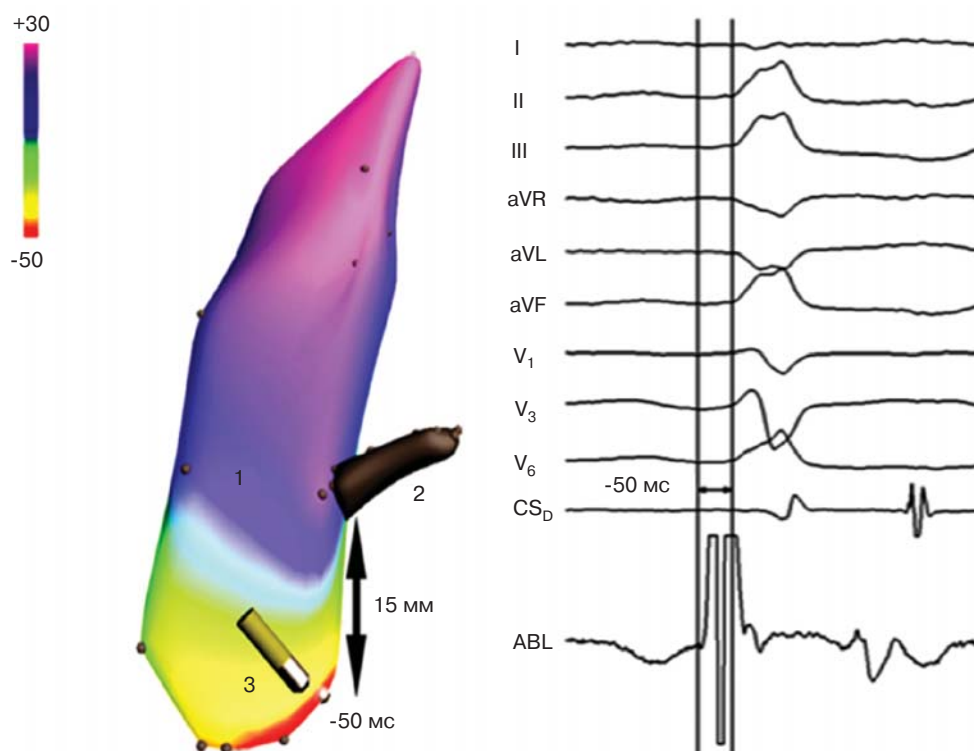


Рис. 2. Слева — электроанатомическая карта восходящей аорты (1) и устья левой коронарной артерии (2), на которой цветом кодируется время локальной миокардиальной активации на фоне эктопии. В данном случае эктопический фокус локализуется в области левого коронарного синуса аорты (3) на расстоянии 15 мм от устья левой коронарной артерии. Справа — фрагмент электрофизиологического исследования, на котором в области эктопического фокуса определяется опережение локальной активации на 50 мс по отношению к началу комплекса QRS на поверхностной ЭКГ

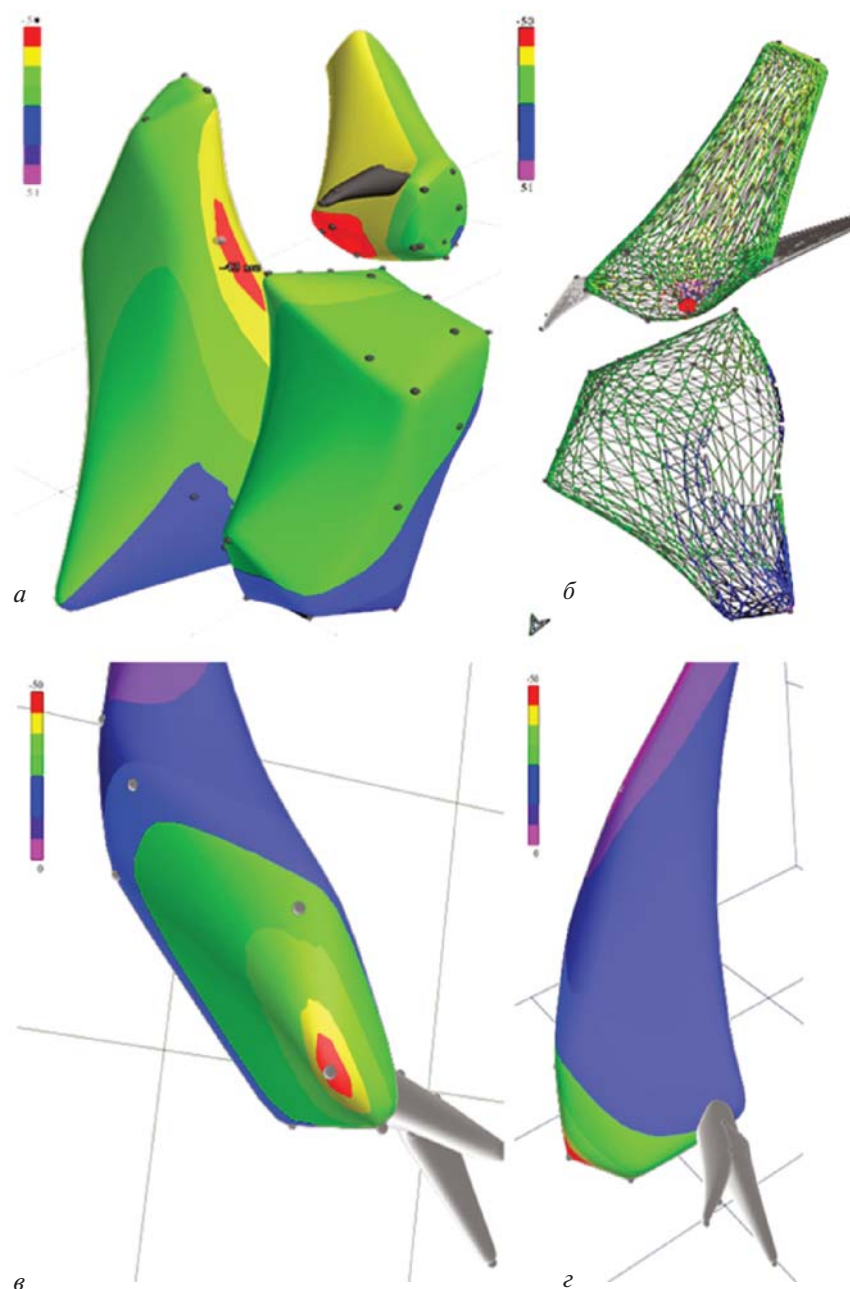


Рис. 3. Электроанатомические карты:

а — обоих желудочков, восходящей аорты и ствола левой коронарной артерии в левой боковой проекции; *б* — левого желудочка, восходящей аорты и проксимальных сегментов обеих коронарных артерий; *в* и *г* — восходящей аорты, ствола и основных ветвей левой коронарной артерии в левых косой и боковой проекциях

лудочковую эктопическую тахикардию. Симптоматика в виде синкопальных, пресинкопальных состояний, слабости, одышки и перебоев в работе сердца имела место у 10 (67%) пациентов, у 5 (33%) пациентов аритмия была асимптомной. Всем пациентам проводилась РЧА эктопического очага с использованием абляционного электрода Celsius Navistar с внешним контуром орошения. После картирования очага эктопии абляционный электрод устанавливался в устье ближайшей коронар-

ной артерии, которая контрастировалась через просвет для орошения катетера. После верификации нахождения катетера в устье коронарной артерии проводилась электроанатомическая реконструкция ее проксимального сегмента при помощи навигационных систем Биоток SpaceVision или Carto XP. Затем катетер позиционировался в области эктопического очага и проводилась его РЧА с непрерывным мониторингом расстояния от дистального полюса катетера до устья близлежа-

шей коронарной артерии программными средствами навигационной системы. После завершения РЧА выполняли повторную коронарографию через орошаемый просвет катетера.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным эндокардиального картирования у 11 (73%) пациентов эктопический очаг располагался в левом коронарном синусе аорты, у 4 (27%) — в правом. Непосредственный эффект РЧА был достигнут у всех пациентов. При этом критерии эффективности, принятые в настоящем исследовании, — более жесткие, чем общеизвестные (снижение количества эктопических комплексов более чем на 86% от исходного): процедура считалась эффективной в том случае, когда при контрольном холтеровском мониторировании ЭКГ эктопические комплексы исходной морфологии полностью отсутствовали. По данным контрастирования ни в одном случае не было зарегистрировано радиочастотного повреждения КА. У 20% пациентов отмечался спазм КА, купированный введением нитратов. Средняя продолжительность наблюдения составила 6,3 мес. У одного пациента через месяц после первичной РЧА зарегистрирован рецидив желудочковой эктопии той же локализации, что и

исходно. Ему была проведена повторная процедура, после которой в течение 6 мес аритмия более не рецидивировала. Мы связываем этот рецидив с глубоким расположением эктопического очага в межжелудочковой перегородке. В связи с этим пришлось выполнить РЧ-аппликации как в ВОПЖ, так и в левом синусе аорты. Во время обеих процедур отмечалась очень поздняя элиминация эктопической активности на фоне подачи РЧ-энергии, несмотря на высокую мощность и использование орошаемого режима абляции. При суточном мониторировании ЭКГ в отдаленном периоде все пациенты были свободны от аритмии, и ни у одного из них не было ишемических проявлений по данным теста толерантности к физической нагрузке.

ВЫВОДЫ

1. Электроанатомическая реконструкция коронарных артерий при выполнении РЧА эктопических аритмий в коронарных синусах аорты — эффективная и безопасная альтернатива рентгеноконтрастной коронарографии.

2. Предложенная методика позволяет избежать осложнений, связанных с дополнительной катетеризацией бедренной артерии.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАДИОЧАСТОТНОЙ ФРАГМЕНТАЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПО СХЕМЕ «ЛАБИРИНТ»

А. В. Евтушенко, В. В. Евтушенко, К. А. Петлин, М. Л. Дьякова, Е. В. Воробьева, В. Х. Ваизов, Е. М. Беленкова, И. В. Антонченко (г. Томск)

Фибрилляция предсердий (ФП) — частое осложнение многих заболеваний сердечно-сосудистой системы, ведущую роль среди которых играют ишемическая болезнь и пороки сердца. В популяции ее распространенность приближается к эпидемиологическим пропорциям и повышается с 0,7% в возрастной группе 55–59 лет до 17,8% у людей 85 лет и старше (Geeringa J. H. и соавт., 2006). При ФП нарушается архитектура предсердия, происходят сложные изменения в структуре и электрофизиологии клеток, так называемое структурное и электрическое ремоделирование (Allessie M., 2002; Shirohita-Takeshita A., 2005). В основе нынешних

взглядов на механизмы возникновения ФП лежат классические работы, которые выполнили J. Cox (1991 г.) и M. Haissaguerre (1998 г.). На сегодняшний день общепризнано, что в процессе развития ФП от ее первых пароксизмов до хронической формы постепенно утрачивается роль триггерного механизма запуска аритмии (Haissaguerre M. и соавт., 1998) и возрастает роль множественных микрорентри в ее возникновении и поддержании (Moe G., 1962; Moe G. и соавт., 1964; Cox J. L. и соавт., 1995).

Возникновение ФП ухудшает состояние пациента как минимум на один функциональный класс, усугубляя проявления недостаточности кровообра-

щения, и влечет за собой высокий риск тромбоэмболических осложнений (до 25% всех инсультов), увеличивая риск их возникновения в 5 раз (Bially D. и соавт., 1992; Johnson W. D. и соавт., 2000).

Медикаментозная терапия ФП даже в последнее время отличается крайне низкой эффективностью: более чем в 50% случаев ФП рецидивирует по прошествии одного года лечения и до 84% случаев рецидив наблюдается к концу второго года лечения, а кроме того, лечение пациентов с ФП связано с высокими экономическими затратами (Ezekowitz M. D., Netrebko P. I., 2003; Lundstrom T., Ryden L., 1988), поэтому наиболее эффективным считается хирургическое лечение ФП. С момента первой операции «лабиринт», которую выполнил J. Cox в 1989 г. и которая признана практически всеми исследователями наиболее патогенетически обоснованным методом лечения постоянной формы ФП, разработано много модификаций этого вмешательства. Практически все усовершенствования сводились к идее заменить хирургические разрезы, которые предложил J. Cox, иным, менее травматичным воздействием, сокращающим время вмешательства и снижающими количество осложнений (радиочастотная, криогенная и микроволновая модификации этой операции, а также различные их сочетания) (Benussi S., 2004). Основным критерием эффективности вышеупомянутых модификаций является способность выбранного воздействия вызвать трансмуральное повреждение миокарда в заданных участках. Предложены варианты нанесения зон деструкции на миокард предсердий, отличающиеся от классической схемы «лабиринт» которую разработал J. Cox (радиальный «лабиринт», мини-«лабиринт», левый «лабиринт» и пр.) (Nitta T. и соавт., 1999; Szalay Z. и соавт., 1999).

Цель исследования: поиск путей повышения эффективности результатов РЧ-фрагментации предсердий по схеме «лабиринт» у пациентов с ревматическими пороками сердца и длительно персистирующей ФП.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 1996–1997 гг. нами (Евтушенко А. В. и соавт., 1999, 2000) была разработана и в 1998 г. успешно применена в клинике оригинальная методика радиочастотной фрагментации предсердий, основанная на схеме «лабиринт», которую предложил J. Cox в 1989 г. Суть методики заключалась в комбинированной (эпи- и эндокардиальной) деструкции симметричных участков миокарда предсердий моно- или биполярным радиочастотным воздействием.

С 1998 по 2003 г. процедура «лабиринт» проводилась преимущественно при помощи радиочастотного воздействия, с использованием модифицированного электрода, радиочастотной энергии

30–50 Вт и с временем аппликации на одну точку, равным 7 с. Хирургически выполнялось рассечение заднего межпредсердного валика от устьев правых легочных вен до овальной ямки (разрез использовался для доступа к митральному клапану). Ушко правого предсердия резецировалось, левого — изолировалось и ушивалось. В дальнейшем радиочастотное воздействие на свободную стенку правого предсердия было заменено хирургическими разрезами и редукцией его полости (рис. 1).

Всего прооперированы 78 пациентов с длительно персистирующей ФП (давность в среднем составила $4,6 \pm 3,1$ года), из них пациентов с ревматическими пороками митрального и аортального клапана — 64, с врожденными пороками сердца — 10, с ИБС — 4. Так, у пациентов с ревматическими пороками сердца эффективность при выписке составляла 78,4%, но в отдаленном периоде (48 и более месяцев) снижалась до 51%. Назначение антиаритмической терапии позволяло повысить эффективность в отдаленные сроки до 68%, однако прием препаратов снижал качество жизни пациентов. Кроме того, у 86% пациентов была ранняя дисфункция синусного узла (ДСУ), требующая временной электрокардиостимуляции в раннем послеоперационном периоде и пролонгированного нахождения пациента в палате интенсивной терапии. В имплантации постоянного ЭКС нуждались 10% пациентов. У 19% пациентов радиочастотная фрагментация предсердий по схеме «лабиринт» была неэффективна (эффект процедуры оценивался по шкале Santa Cruz).

При анализе снижения эффективности РЧ-фрагментации предсердий по схеме «лабиринт» были определены три основных направления повышения эффективности радиочастотного воздействия на миокард предсердий. Гипотеза состояла в том, что для повышения эффективности процедуры РЧ-деструкции миокарда предсердий необходимо провести профилактику:

- ранней дисфункции синусного узла;
- нетрансмурального РЧ-повреждения миокарда;
- чрезмерного напряжения стенок ремоделированного ЛП в послеоперационном периоде.

В развитии ранней ДСУ выделили три основных момента: 1) повреждение артерий, питающих зону синусного узла; 2) термическое и волновое воздействие на клетки СУ; 3) исходная ДСУ на фоне длительно персистирующей ФП.

Исследование функции СУ всем пациентам, которым планируется РЧ-фрагментация предсердий по схеме «лабиринт», проводится интраоперационно с использованием электрофизиологического комплекса ЭЛКАРТ-М («Электропульс», Россия). Пациенту проводится чреспищеводная

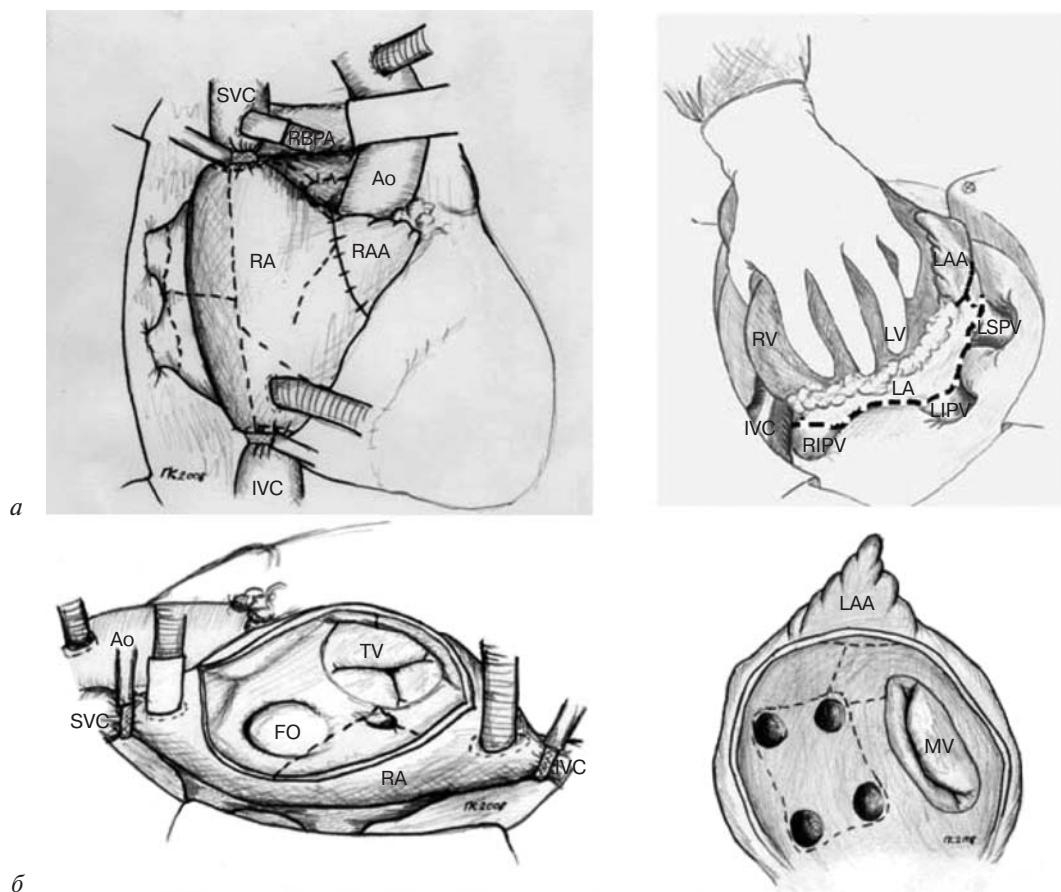


Рис. 1. Комбинированная эпи- и эндокардиальная методика РЧ-фрагментации предсердий по схеме «лабиринт», разработанная в НИИ кардиологии СО РАМН

а – эпикардиальный (предсердный) этап; б – эндокардиальный (внутрисердечный) этап

ЭхоКС для определения внутрисердечного тромбоза, после чего при отсутствии подозрений на тромбоз выполняется кардиоверсия и изучается функция СУ. Выявленная ДСУ до вмешательства в 100% случаев сохраняется в послеоперационном периоде, что заставляет нас иногда отказываться от хирургического лечения ФП (рис. 2–5).

На основании исследования анатомии артерий, питающих зону СУ, определено, что при выборе атриотомического доступа к митральному клапану необходимо учитывать тип кровоснабжения миокарда. Во всех случаях предпочтительна левая атриотомия как не приводящая к повреждению артерий проводящей системы сердца, однако она не всегда обеспечивает должную визуализацию МК (особенно при реконструктивных вмешательствах), нежели доступ по Guiraudon, который предпочтителен при правом и сбалансированном типах кровоснабжения. Трансептальный доступ к митральному клапану через задневерхний край овальной ямки в 100% случаев ведет к повреждению артерий, питающих узлы проводящей системы, что, очевидно, способствует развитию ДСУ в послеоперационном периоде.

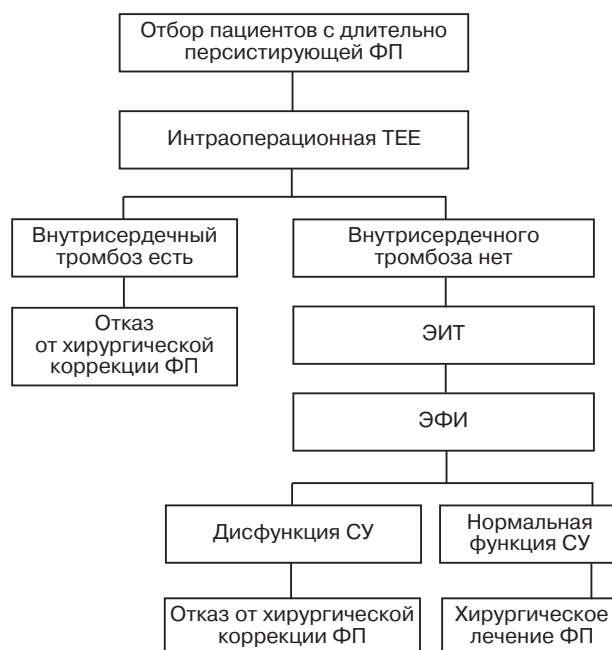


Рис. 2. Профилактика ранней ДСУ. Алгоритм отбора пациентов для радиочастотной фрагментации предсердий по схеме «лабиринт»



Рис. 3. Интраоперационное ЭФИ. Ранняя дисфункция СУ



Рис. 4. Интраоперационное ЭФИ. Восстановление СР через 30 мин после снятия зажима с аорты

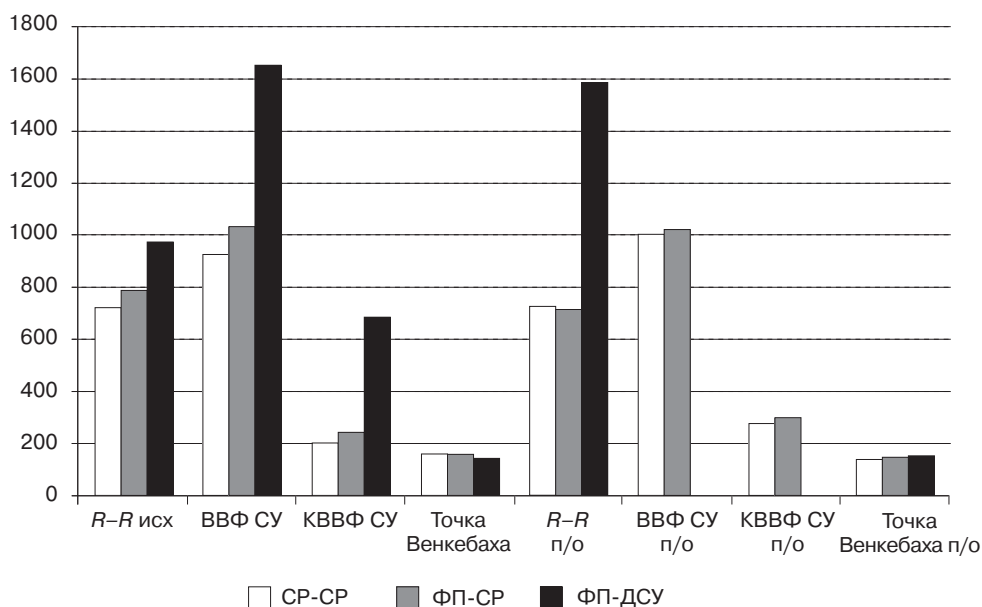


Рис. 5. Электрофизиологические показатели оперированных пациентов

Кроме того, для сохранения функции синусового узла следует избегать ретроградной кардиopleгии. Предпочтение следует отдавать либо антеградному введению кардиopleгических растворов, либо антеградному/ретроградному введению, но при этом должны применяться растворы пролонгированного действия.

Ранее уже были описаны параметры гипотетического «идеального» деструктора миокарда предсердий (von Orpell U., 2005). Однако имеющиеся в распоряжении хирургов современные технологии в той или иной степени отличаются от предложенной идеальной модели, что заставляет искать пути компромисса между аппаратной и хирургической деструкцией функционирующего миокарда. Для предотвращения термического и волнового повреждения клеток СУ в 2005 г. с

внедрением верхнепредсердной атриотомии по G. Guiraudon (1991 г.) часть линий радиочастотной деструкции в зоне СУ были заменены хирургическими разрезами. Так, хирургически выполняли разрезы на свободной стенке правого предсердия, рассекали верхний край овальной ямки и разрез продолжали на крышу ЛП до верхнего края основания ушка ЛП, изолируя сверху площадку легочных вен. 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. При воздействии на зону правой верхней легочной вены мы стараемся избегать термического повреждения областей, находя-

щихся в непосредственной близости от синусно-предсердного узла.

Неэффективность процедуры у ряда больных мы связали с отсутствием трансмуральности повреждения в ряде «проблемных» зон предсердий, таких как участки предсердий, покрытые жировой тканью, являющейся изолятором для РЧ-воздействия, и зоны в области фиброзных колец митрального и трикуспидального клапанов. Гарантированная трансмуральность повреждения миокарда позволяет сформировать рубец на пути распространения кругов реентри и избежать рецидива аритмий за счет блокирования проведения возбуждения по этим кругам. В частности, это касается труднодоступных для радиочастотного воздействия зон миокарда в районе фиброзного кольца митрального клапана и участков миокарда, покрытых жировой тканью, так как жировая ткань является изолятором для радиочастотной энергии.

Нами разработана и запатентована (Патент РФ № 2394522 от 20.07.2010) пенетрирующая методика и монополярный электрод новой конструкции для радиочастотной фрагментации предсердий по схеме «лабиринт», позволяющий достичь гарантированное трансмуральное повреждение миокарда предсердий, включая зоны, покрытые жировой тканью. Предложенная пенетрирующая методика хорошо зарекомендовала себя в клиническом применении и по своей эффективности сопоставима с классической хирургической методикой. Глубина гарантированного повреждения миокарда при использовании нового электрода достигает 12–15 мм (рис. 6).

Третьим важным фактором повышения эффективности РЧ-фрагментации предсердий по

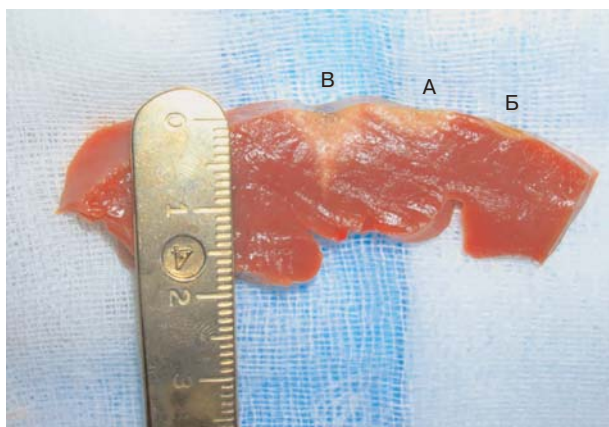


Рис. 6. Сравнение глубины повреждения миокарда при различных способах радиочастотного воздействия: А — воздействие орошаемым электродом; Б — воздействие неорошаемым электродом; В — пенетрирующая методика (Патент РФ № 2394522 от 20.07.2010)

схеме «лабиринт» является снижение напряжения стенки (wall stress) левого предсердия. Уменьшение объема ЛП в соответствии с классическим законом Лапласа снижает напряжение стенки предсердия, тем самым снижается аритмогенная готовность предсердия, что, по литературным данным, увеличивает частоту сохранения синусового ритма в послеоперационном периоде (Marui A. и соавт., 2007; Ren J. F. и соавт., 1994; W. P. Beukema и соавт., 2008). Редукционная пластика левого предсердия для уменьшения его объема выполняется нами по методике, разработанной и внедренной в практику в НИИ кардиологии СО РАМН (Патент РФ № 2348364 от 10.03.2009) (рис. 7–9).

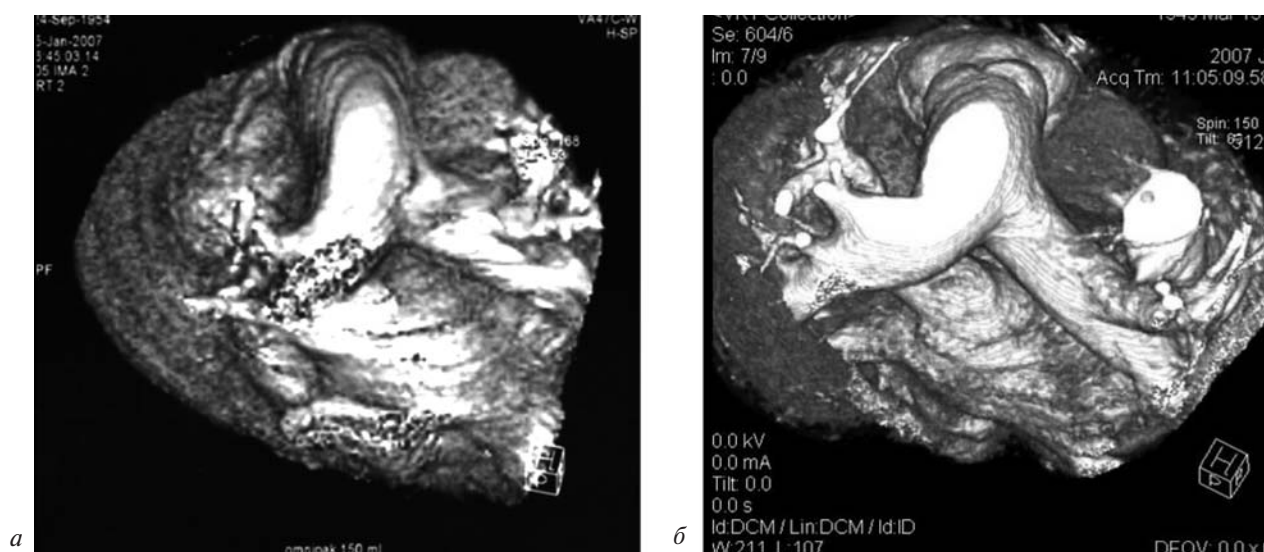


Рис. 7. КТ-ангиография сердца и ЛП (трехмерная реконструкция):

а — до операции; б — после операции

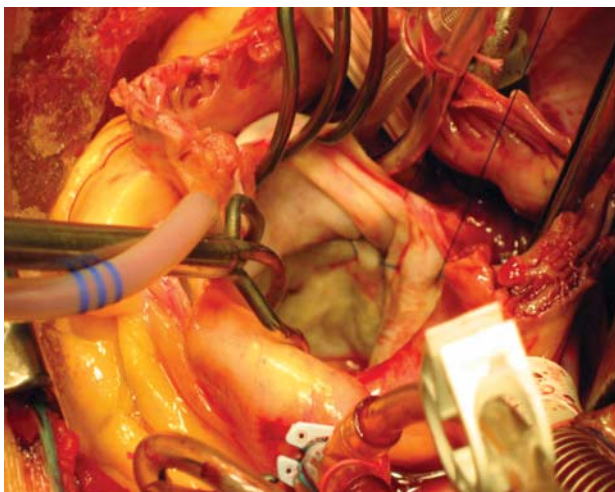


Рис. 8. Техника выполнения круговой пликации левого предсердия (Патент РФ № 2348364 от 10.03.2009 г.)

РЕЗУЛЬТАТЫ

После анализа основных причин неэффективности РЧ-процедуры «лабиринт» и определения путей их устранения нами прооперированы 132 пациента, при этом в дооперационном периоде эта группа полностью сопоставима с группой больных, оперированных с применением предшествующего варианта РЧ-вмешательства. При использовании новых подходов у пациентов с ревматическими пороками сердца эффективность при выписке составляла 93%, а в отдаленном периоде снижалась до 88,6% (см. таблицу). Назначение антиаритмической терапии позволяло повысить эффективность в отдаленные сроки до прежних 93%. Кроме того, ранняя дисфункция синусного узла, требующая временной ЭКС, была у 41% больных, а в имплантации постоянного ЭКС нуждались 3,5% пациентов. Неэффективной РЧ-фрагментация пред-

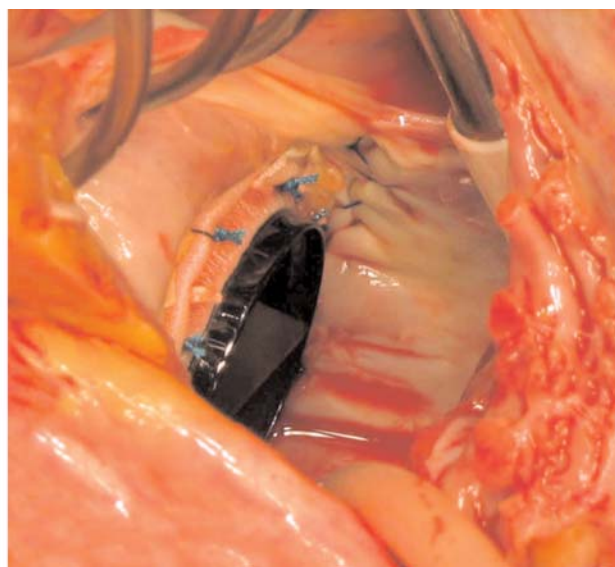
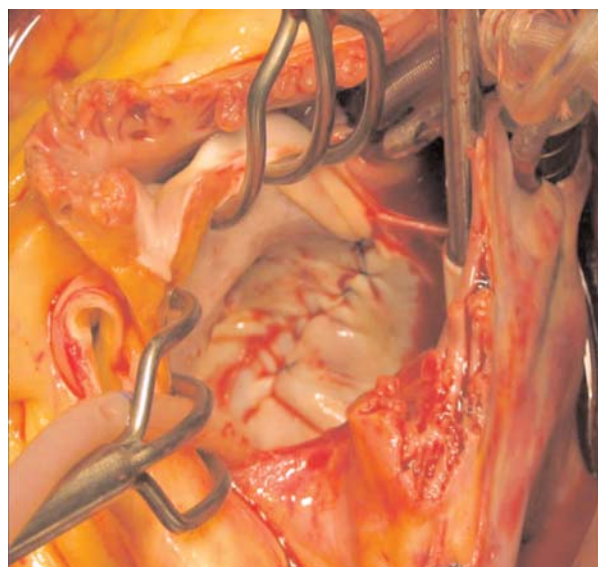


Рис. 9. Результаты круговой пликации левого предсердия

Эффективность РЧ-процедуры «лабиринт» при выписке и в отдаленные сроки (%)

Показатель	РЧ-процедура «лабиринт» с использованием монополярного воздействия неорошаемым электродом	РЧ-процедура «лабиринт» у пациентов с неревматическими пороками и ИБС	РЧ-процедура «лабиринт» с использованием комплексного подхода у пациентов с ревматическими пороками сердца
Ранняя ДСУ	86	20	41
СР при выписке	78,4	100	93,0
В отдаленные сроки:			
СР без антиаритмической терапии	51	100	88,6
СР с антиаритмической терапией	68	—	93,0
потребность в ЭКС	10	0	3,5
без эффекта	19	0	3,5

сердий по схеме «лабиринт» с использованием нового подхода оказалась у 3,5% пациентов (рис. 10). У 100% пациентов с эффективной РЧ-процедурой «лабиринт» подтверждена активная систола предсердий (амплитуда волны А более 0,8 м/с) (рис. 11).

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное нами исследование позволяет вести речь о том, что обычное радиочастотное вмешательство на предсердиях само по себе не

позволит добиться максимально возможного качества лечения пациентов с фибрилляцией предсердий. Для повышения эффективности необходим комплексный подход к хирургическому лечению, позволяющий добиться эффекта в 93% случаев (против 78,4%). Анализ отдаленных данных также показывает высокую надежность предлагаемого метода (88,6 против 51% без антиаритмической терапии). Учитывая исходную сопоставимость групп, данные различия являются достоверными при $p < 0,001$. Тромбоэмболических

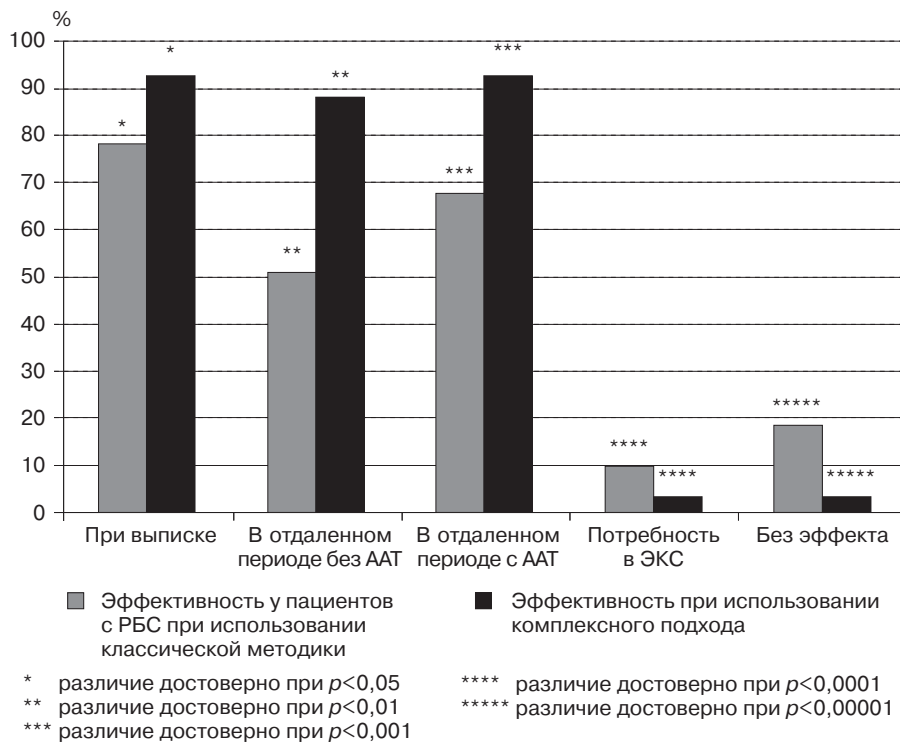


Рис. 10. Сравнение эффективности методик РЧ-фрагментации предсердий по схеме «лабиринт»

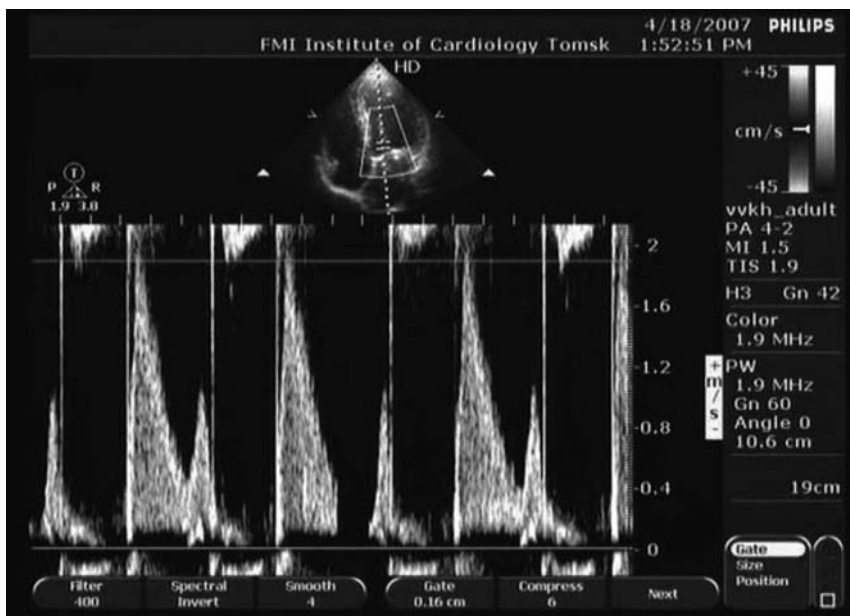


Рис. 11. ЭхоКС в послеоперационном периоде. Активная систола левого предсердия (амплитуда волны А более 0,8 м/с)

осложнений отмечено не было. Y. Ishii и соавт. (2004 г.) выявили, что хирургический Maze (I, II, III) имеет эффективность 57% в срок 15 лет после операции. M.-J. Baek и соавт. (2004 г.) показали, что такие вмешательства, как криоабляция по схеме Cox-Maze III (СМ), Kawasaki-Maze (КМ), левопредсердный Maze, дают среднюю эффективность 79,9% в срок до 2 лет после операции, свободу от инсульта — от 84,2% (СМ) до 95,0% (КМ) в срок до 4 лет после операции. T. Sueda и соавт. (2005 г.) продемонстрировали, что биполярная радиочастотная изоляция площадки легочных вен эффективна в 60–70% в срок до 2 лет после операции. По данным M. Halcos и соавт. (2005 г.) эффективность радиочастотного Maze составила 77,3% в срок 8 мес после операции. Таким образом, предложенный нами способ радиочастотной фрагментации предсердий по схеме

«лабиринт» является высокоэффективным в хирургии фибрилляции предсердий.

ВЫВОДЫ

1. Радиочастотная фрагментация предсердий по схеме «лабиринт» является эффективным методом, который может быть использован при операциях на открытом сердце для лечения ФП, улучшающим отдаленные результаты операций на открытом сердце, а также качество жизни пациентов.
2. Применение круговой шовной атриопластики левого предсердия достоверно повышает эффективность процедуры «лабиринт» в ранние и отдаленные сроки.
3. Выполнение интраоперационного ЭФИ позволяет улучшить отбор пациентов для процедуры и отказаться от ее проведения у пациентов с исходно тяжелой ДСУ.

КОМБИНИРОВАННЫЙ (ХИРУРГИЧЕСКИЙ И ИНТЕРВЕНЦИОННЫЙ) ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ ПЕРСИСТИРУЮЩИХ ФОРМ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

А. Ш. Ревизвили, С. Ю. Сергуладзе, А. В. Шмоль, Б. И. Кваша, Г. Р. Мацонашвили (Москва)

Фибрилляция предсердий (ФП) — наиболее часто встречаемая аритмия (до 0,4% в общей популяции и до 60% — у пациентов с клапанной патологией, требующей оперативного вмешательства). По мнению Go A. S. и соавт., Miyasaka Y. и соавт., к 2050-му году примерно 16 млн человек, страдающих фибрилляцией предсердий, может потребоваться хирургическое вмешательство. В нашей стране различные виды вмешательств по поводу ФП за период 1999–2010 гг. (интервенционное лечение ФП, хирургия ФП) составляют лишь 2% от необходимого количества. За последние десятилетия «золотым стандартом» при лечении данной категории больных является процедура «лабиринт», которую впервые внедрил в клиническую практику J. Cox. Ее эффективность на данный момент не вызывает сомнения и, по данным разных авторов, приближается к 100%. Стремление к максимальному уменьшению риска операции, количества осложнений, связанных с выполнением операций в условиях искусственного кровообращения, уменьшению сроков пребывания в стационаре и времени возвращения к обычной жизни пациента привело к поиску новых методик и модификаций уже

имеющихся. В последнее время активно ведется поиск альтернативных источников энергии (радиочастотная, криогенная, микроволновая, лазерная) для создания линейных воздействий в предсердиях. На сегодняшний день радиочастотная модификация операции «лабиринт» (Maze IV, Maze V) является признанной многими хирургами-аритмологами во всем мире как безопасная и эффективная. Но даже эта процедура не всегда гарантирует трансмуральность воздействий, в частности в областях с выраженной трабекулярностью и в области гребня левого предсердия, и уже в раннем послеоперационном периоде могут наблюдаться предсердные аритмии. В этом случае при отсутствии эффекта от антиаритмической терапии с успехом может применяться интервенционный, катетерный подход. Данный метод позволяет не только верифицировать разобщение муфт легочных вен от миокарда левого предсердия, но и при необходимости выполнить абляцию в зонах «прорыва» возбуждения предсердного миокарда. Кроме того, интервенционный метод с высокой точностью позволяет выявить критические зоны ригидности тахикардий, которые наиболее часто наблюдаются после моди-

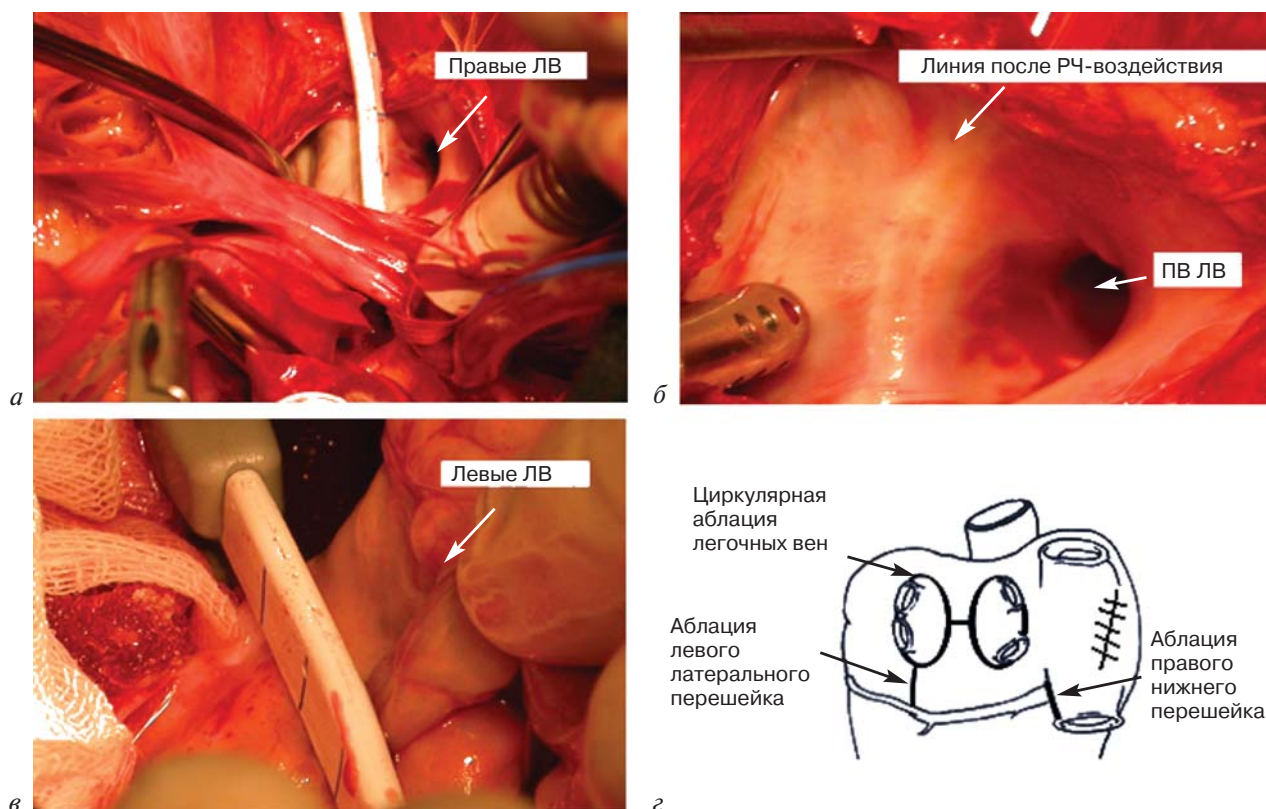


Рис. 1. Этапы операции Maze IV (а–в) и ее схематическое изображение (г)

фицированных операций «лабиринт». Эффективность каждого из методов (хирургического и интервенционного) в отдельности по данным разных авторов не превышает 70–80%, но последовательное или одновременное применение этих двух методов может привести к более высокому проценту эффективности. Кроме того, данный подход является альтернативой в случаях, когда катетерные методы не эффективны или небезопасны при лечении других видов аритмий сердца.

Применяемая в отделении хирургического лечения тахикардий (ОТА) НЦССХ им. А. Н. Бакулева методика радиочастотной модифицированной операции «лабиринт» предусматривает: биполярную радиочастотную эпикардальную абляцию общего вестибюля левых легочных вен (ЛВ), хирургический разрез по переднему полупериметру правых ЛВ с последующей абляцией по заднему полупериметру, линейные воздействия в области левого латерального перешейка, по крыше ЛП, в области правого нижнего перешейка, перевязку ушка ЛП (рис. 1).

По вышеуказанной методике за период с мая 2007 г. по август 2010 г. были прооперированы 50 пациентов, средний возраст которых составил 55 ± 6 лет. Среди них 33 мужчины и 17 женщин. Средняя длительность аритмического анамнеза составила 6 ± 2 года, объем ЛП – 160 ± 22 мл, сред-

няя ФВ – $58 \pm 5\%$, среднее время искусственного кровообращения – 141 ± 32 мин, среднее время наблюдения – 21 ± 15 мес. У данной группы пациентов выполнялись следующие первичные вмешательства: удаление миксомы ЛП – у 1 больного, удаление тромба из ушка ЛП – у 2, протезирование МК – у 32, пластика МК – у 8, протезирование аортального клапана – у 7. После коррекции основной патологии всем пациентам выполнялась процедура Maze IV.

После хирургического вмешательства в течение 120 дней наблюдения в 7 (14%) случаях наблюдались постабляционные предсердные тахикардии. Фибрилляция предсердий ни в одном случае зарегистрирована не была. Все пациенты с нарушениями ритма подверглись электрофизиологическому исследованию, во время которого были получены следующие данные: у 1 пациента – левопредсердная эктопическая тахикардия вследствие восстановления проведения из ЛВЛВ (рис. 2), у 1 пациента – I тип ТП с ДЦ 235 мс, у 5 пациентов – левопредсердное ТП со средней ДЦ 240 ± 15 мс (рис. 3). У остальных 43 (36%) пациентов регистрировался стабильный синусовый ритм.

У пациента с левопредсердной эктопической тахикардией была изолирована аритмогенная левая верхняя ЛВ, а также во время исследования был подтвержден блок проведения по левому латеральному перешейку (рис. 4, 5).



Рис. 2. Электрограмма пациента с левопредсердной эктопической тахикардией

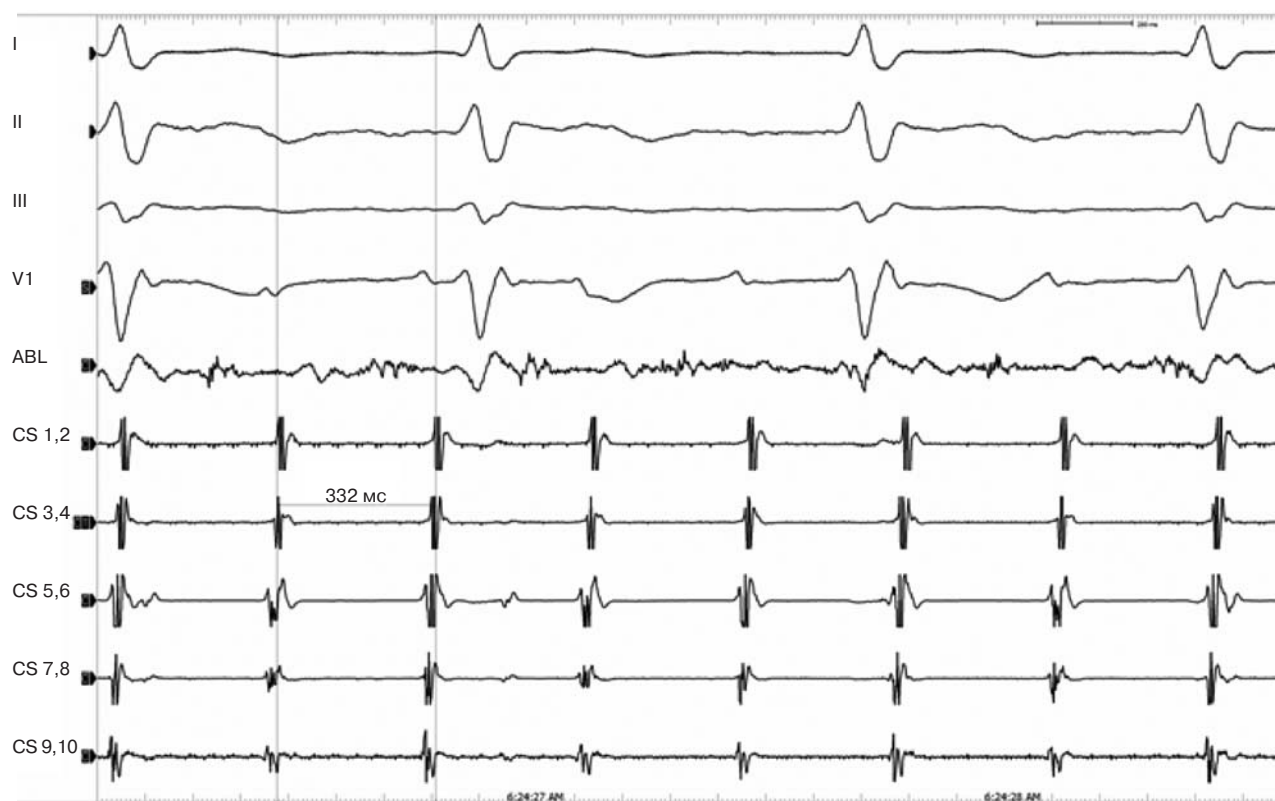


Рис. 3. Электрограмма пациента с левопредсердным трепетанием предсердий

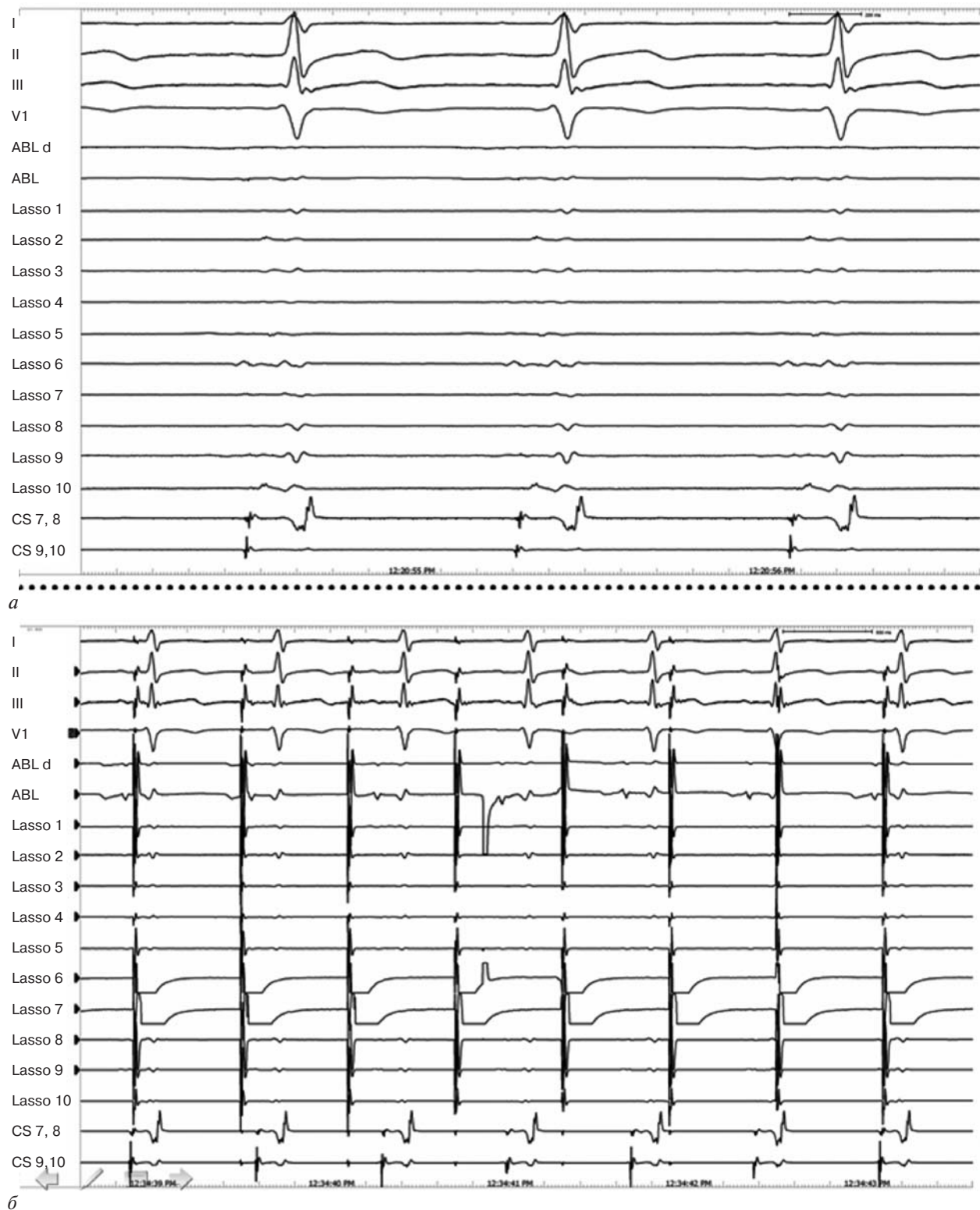


Рис. 4. Изолированная ЛВЛВ (а) и стимуляция из ЛВЛВ без захвата миокарда предсердий (б)

У пациентов с левопредсердными ТП критические зоны при картировании были выявлены в области устья ЛВЛВ в месте впадения в ЛП (2 пациента) (рис. 6) и в области гребня (ridge) ЛП (2 пациента) (рис. 7).

Одному пациенту вследствие симптоматической брадикардии потребовалась имплантация би-

фокального кардиостимулятора через 3 мес после хирургического вмешательства.

Во время периоперационного наблюдения как после хирургии, так и после интервенционного вмешательства осложнений не наблюдалось, летальных случаев также не было. В отдаленном периоде после всех

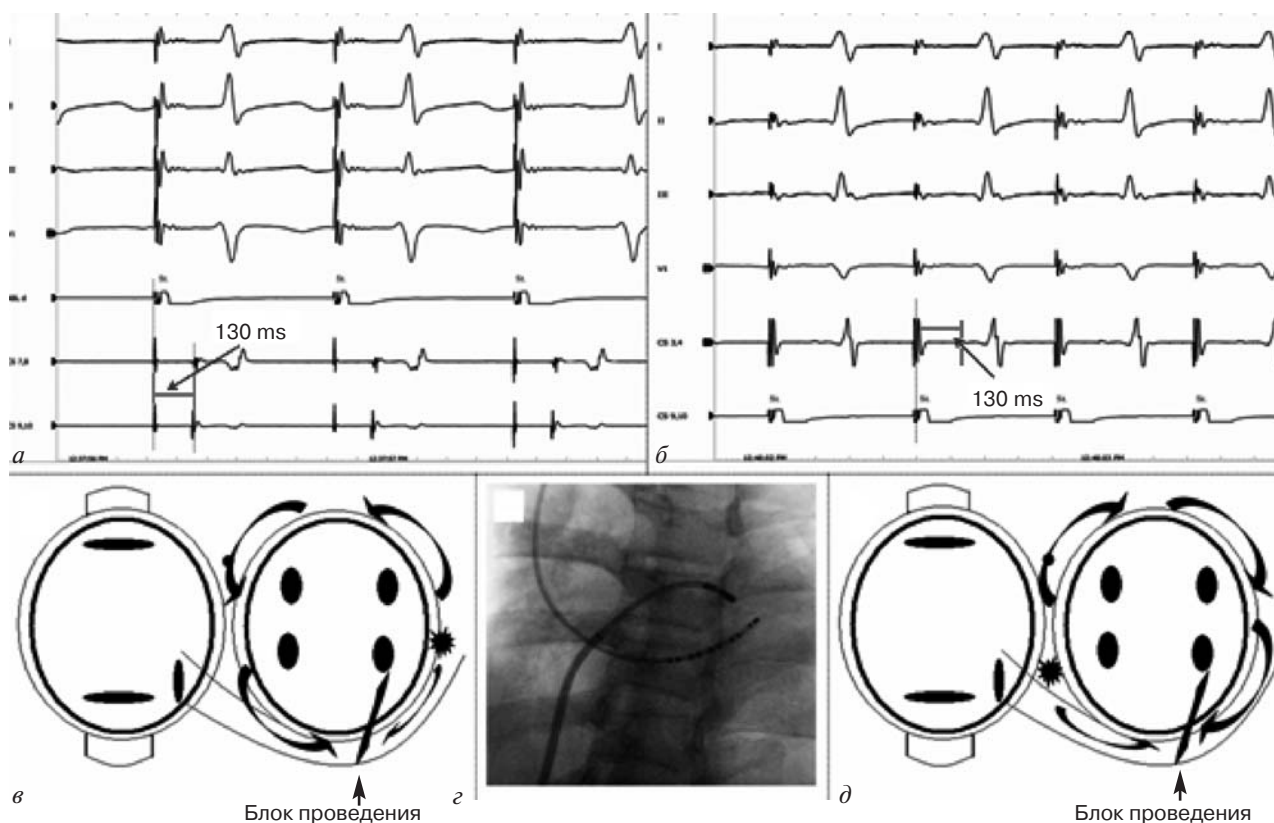


Рис. 5. Верификация блока проведения по левому латеральному перешейку:

а — стимуляция дистального коронарного синуса; *б* — стимуляция картирующего электрода; *в* — схематическое изображение блока проведения при стимуляции картирующего электрода; *г* — рентгенограмма с позицией электродов при верификации блока проведения; *д* — схематическое изображение блока проведения при стимуляции коронарного синуса

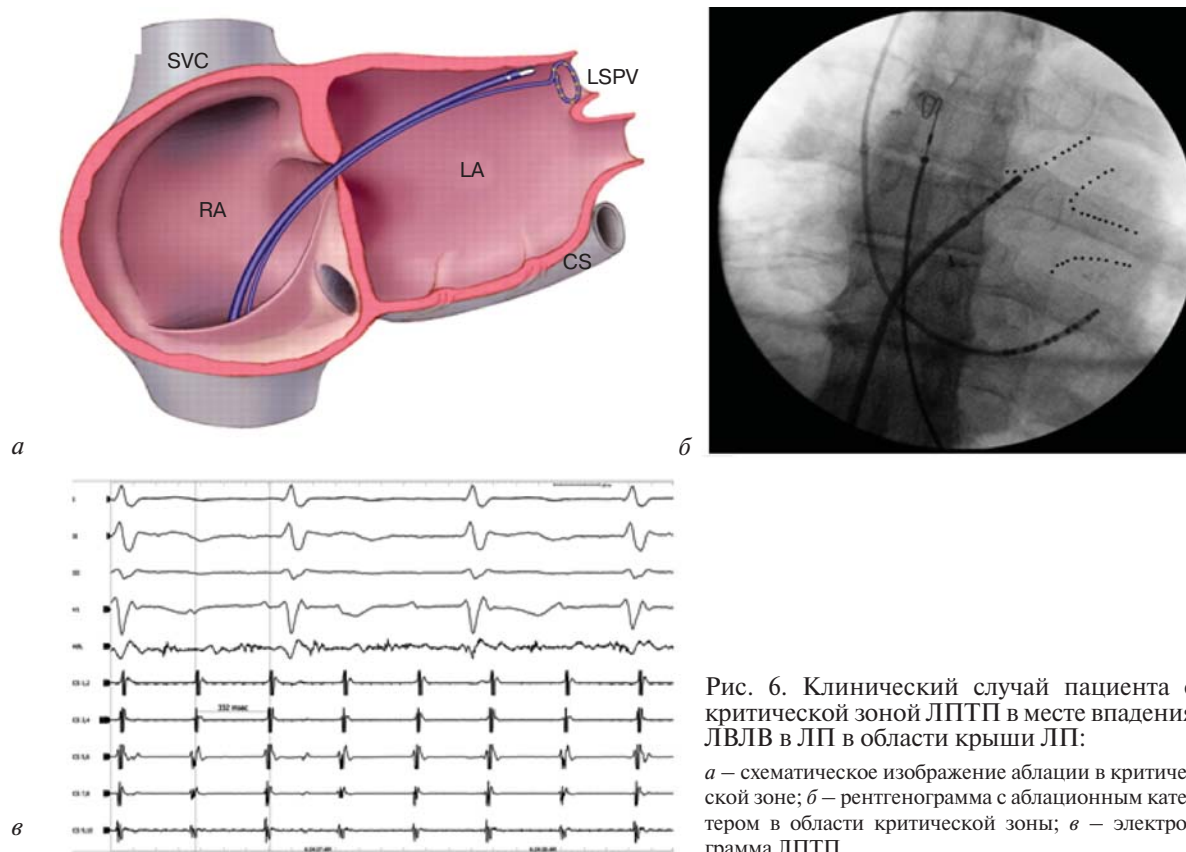


Рис. 6. Клинический случай пациента с критической зоной ЛПТБ в месте впадения ЛВЛ в ЛП в области крыши ЛП:

а — схематическое изображение абляции в критической зоне; *б* — рентгенограмма с абляционным катетером в области критической зоны; *в* — электрограмма ЛПТБ

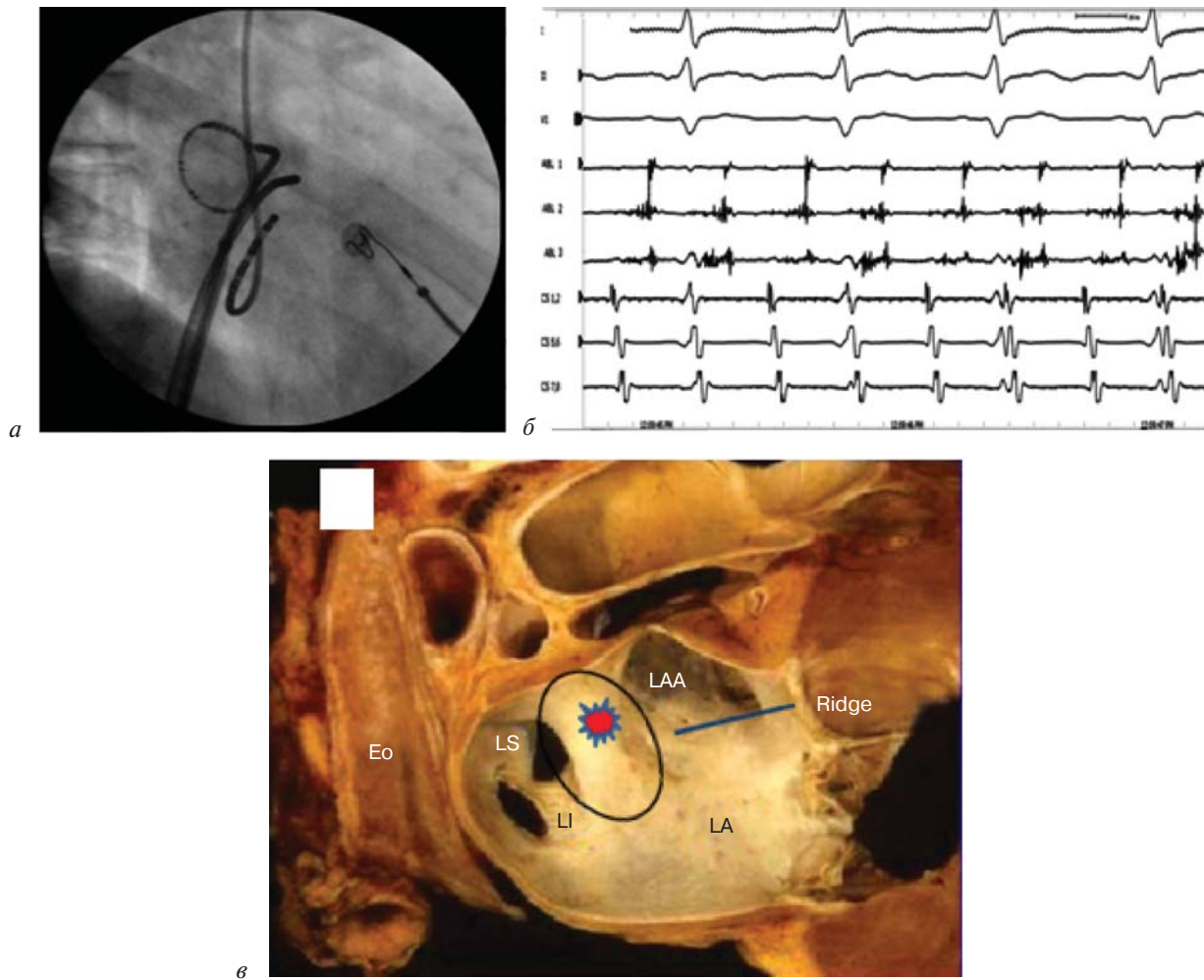


Рис. 7. Клинический случай пациента с критической зоной ЛПТП в области гребня (ridge) ЛП:

a — рентгенограмма с абляционным катетером в области критической зоны; *б* — электрограмма ЛПТП; *в* — схематическое изображение абляции в критической зоне ЛПТП

вмешательств у всех 50 (100%) пациентов при повторных холтеровских мониторированиях аритмии не были зафиксированы, сами пациенты также не отмечали пароксизмов каких-либо нарушений ритма.

Эффективность интервенционного и хирургического методов лечения персистирующих форм ФП достигает 60 и 80% соответственно (данные

ОТА). Наличие постабляционных предсердных тахикардий после хирургического вмешательства является показанием для проведения интервенционного вмешательства. Последовательный подход при лечении персистирующих форм ФП может увеличить эффективность инвазивных методов лечения данной патологии.

СЕРДЕЧНАЯ РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩАЯ ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ: ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЯ

А. В. Павлов, Г. В. Колунин, В. А. Кузнецов, В. Е. Хафиз, Д. В. Кривоножкин, Д. В. Белоногов (г. Тюмень)

Распространенность хронической сердечной недостаточности (ХСН) среди населения РФ составляет 7% случаев (7,9 млн человек), при этом частота терминальной ХСН (III–IV ФК по NYHA) достигает 2,1% случаев (2,4 млн человек) [1, 2]. Декомпенсация ХСН является одной из наиболее частых причин госпитализаций в стационары кардиологического профиля (до 49%) [6]. При этом возможности консервативной терапии у данной группы пациентов нередко ограничены либо не имеют желаемой эффективности. По результатам рандомизированных исследований СРТ в комбинации с традиционной медикаментозной терапией продемонстрировала достоверно высокую эффективность в лечении больных с ХСН [3–5].

Целью исследования явилась оценка клинического и гемодинамического эффекта СРТ у больных с ХСН в отдаленном периоде наблюдения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С июня 2003 г. по июль 2010 г. на имплантацию устройств для СРТ были направлены 123 пациента. 120 пациентам (средний возраст $54,5 \pm 0,9$ года) с ХСН II–IV ФК (NYHA) были имплантированы системы для СРТ, из них 77 (64%) – с функцией кардиовертера-дефибриллятора (СРТ-Д). Среди пациентов были 12 женщин, 67 больных – с ишемической болезнью сердца (ИБС), 51 – с дилатационной кардиомиопатией (ДКМП), 2 пациента – с ревматизмом. Все пациенты получали комплексную медикаментозную терапию, включающую бета-блокаторы, диуретики, ингибиторы АПФ, верошпирон, дигоксин. При отборе больных, помимо клинических признаков ХСН, использовался ряд эхокардиографических критериев: фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) не более 35%, критерии механической желудочковой диссинхронии, а также наличие электрокардиографических признаков диссинхронии желудочков (расширение комплекса QRS более 120 мс).

В группе оперированных пациентов 50 пациентов имели I класс показаний для СРТ с признаками механической диссинхронии по данным ЭхоКГ (ХСН III, IV ФК по NYHA, ФВ ЛЖ не более 35%, синусовый ритм) [7, 8]. На момент имплантации 50 пациентов имели фибрилляцию

предсердий (33 больным выполнена радиочастотная абляция АВ-соединения), 33 из них имели IIa класс показаний для СРТ (ХСН III, IV ФК по NYHA, ФВ ЛЖ не более 35%) [7, 8]. Двум пациентам была проведена имплантация в дополнение к правожелудочковой стимуляции. 18 пациентов имели ХСН II ФК по NYHA, синусовый ритм. Средний срок наблюдения составил 24 мес (до 6 лет). Оптимизирование параметров электрокардиостимуляции проводилось индивидуально под контролем эхокардиографии.

В группах пациентов с I и IIa классом показаний для СРТ был проведен анализ ответа на терапию по клиническим (снижение ФК по NYHA) и функциональным параметрам (конечному систолическому объему ЛЖ – снижение на 10% и более; ФВ ЛЖ – прирост на 15% и более).

Статистическую обработку проводили с помощью электронного пакета прикладных программ SPSS, версия 11.0 для Windows. Показатели представлены в виде $M \pm m$, где M – средняя арифметическая величина, m – стандартная ошибка средней арифметической. Распределение переменных определяли с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Для сравнения величин при их нормальном распределении использовали t -критерий Стьюдента, при распределении, отличном от нормального, – в случае межгруппового сравнения использовали непараметрический U -критерий Манна–Уитни, в случае внутригруппового – критерий Вилкоксона. За достоверность различий изучаемых параметров принимали уровень $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Трем пациентам имплантировать устройства не удалось. В одном случае возникли сложности с катетеризацией коронарного синуса и затянувшимся временем операции, у второго пациента при ангиографии наблюдалось отсутствие оптимальных вен и их малый диаметр, у третьего – выявлены высокие пороги стимуляции левого желудочка во всех доступных боковых венах коронарного синуса (до 4–5 В при низком пороге стимуляции диафрагмального нерва). Трем пациентам потребовалась ранняя замена или деимплантация устройств: у 2 больных деимплантация была связана с про-

Таблица 1

**Динамика недостаточности кровообращения в ходе проспективного наблюдения
после имплантации устройств для СРТ**

Недостаточность кровообращения (по NYHA), <i>n</i> (%)	Число пациентов с недостаточностью кровообращения, <i>n</i> (%):		
	исходно	1-я неделя	в конце срока наблюдения
I ФК	0 (0)	26 (22)*	19 (16)**
II ФК	30 (25)	76 (63)	69 (56)
III ФК	76 (63)	18 (15)	25 (21)
IV ФК	14 (12)	0 (0)	1 (8)

* $p_{1-2} < 0,001$, ** $p_{1-3} < 0,001$

лежнем и септическим осложнением, у 1 пациента наблюдалось раннее истощение батареи СРТ-Д устройства.

Положительный эффект проводимой СРТ наблюдался у большей части пациентов уже в первые дни после имплантации устройств: достоверно снизилась выраженность одышки, кашля, ортопноэ, общей слабости, уменьшились периферические отеки. Функциональный класс ХСН (по NYHA) достоверно снижался на фоне СРТ в ходе всего срока проспективного наблюдения по сравнению с исходным уровнем (табл. 1).

По результатам теста с 6-минутной ходьбой толерантность к физической нагрузке у пациентов достоверно увеличивалась в первую неделю после имплантации. При сравнении данных до имплантации и в конце срока наблюдения также отмечается достоверная динамика увеличения толерантности к физической нагрузке (см. рисунок).

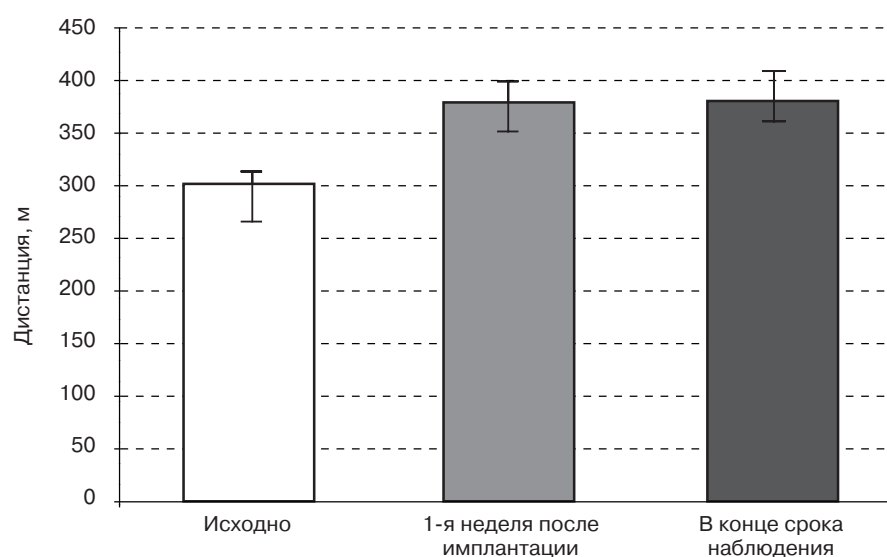
По данным стандартной эхокардиографии в ходе проспективного наблюдения у больных досто-

верно уменьшились размеры ЛЖ после имплантации устройств для СРТ, что свидетельствует о развитии обратного ремоделирования ЛЖ. Фракция выброса ЛЖ увеличилась в первую неделю после имплантации устройств СРТ и далее при контрольном исследовании в конце срока наблюдения оставалась у большинства пациентов примерно на том же уровне (табл. 2).

На фоне СРТ уменьшилась митральная и трикуспидальная регургитация. По данным доплер-эхокардиографии показатель dP/dt достоверно увеличился, а систолическое давление легочной артерии достоверно уменьшилось в первые дни после имплантации, существенно не меняясь в ходе проспективного наблюдения (см. табл. 2).

При сравнении пациентов, ответивших на терапию, в группах с синусовым ритмом (50 пациентов) и фибрилляцией предсердий (33 пациента) достоверных различий не отмечалось (табл. 3).

За время наблюдения умерли 17 (18%) пациентов: 13 пациентов имели ИБС (у 8 – с многососу-



Динамика дистанции теста с 6-минутной ходьбой в ходе проспективного наблюдения в общей группе после имплантации устройств для СРТ

Таблица 2

Динамика показателей ЭхоКГ в ходе проспективного наблюдения после имплантации устройств для СРТ

Показатель	Исходно	1-я неделя	В конце срока наблюдения	P_{1-2}	P_{1-3}
КДД ЛЖ, мм	68,2±0,8	65,6±0,7	64,7±0,8	<0,001	<0,001
КСД ЛЖ, мм	57,8±0,8	54,3±0,8	52,9±1,0	<0,001	<0,001
ФВ ЛЖ, %	32,3±0,8	36,8±0,8	37,8±0,9	<0,001	<0,001
dP/dt , мм рт. ст./с	736,0±84,7	832,7±22,6	869,6±23,2	<0,001	<0,001
СДЛА, мм рт. ст.	44,9±1,4	36,5±1,2	36,7±1,2	<0,001	<0,001

Примечание. КДД ЛЖ – конечный диастолический диаметр левого желудочка, КСД ЛЖ – конечный систолический диаметр левого желудочка, СДЛА – систолическое давление в легочной артерии.

Таблица 3

Доля пациентов, ответивших на СРТ, в группах с СР и ФП в ходе проспективного наблюдения (%)

Параметр, по которому оценивается ответ на терапию	I класс показаний (50 пациентов с СР)		IIa класс показаний (33 пациента с ФП)	
	после имплантации	в конце срока наблюдения	после имплантации	в конце срока наблюдения
ФК ХСН по NYHA	88	84	94	73
КСО ЛЖ	65	50	77	55
ФВ ЛЖ	62	65	61	52

Примечание. СР – синусовый ритм, ФП – фибрилляция предсердий, КСО ЛЖ – конечный систолический объем левого желудочка. Различия между группами статистически недостоверны.

дистым поражением коронарных артерий), 4 – ДКМП. 6 пациентов умерли внезапно на фоне стабильного состояния по основному заболеванию, 8 – на фоне нарастающей симптоматики ХСН, причиной смерти у 3 пациентов была тромбоэмболия легочной артерии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение сердечной ресинхронизирующей терапии, как изолированной, так и в комбинации с функцией кардиоверсии-дефибрилляции, у пациентов с ХСН характеризуется улучшением клинико-функциональных параметров как в ближайшем, так и в отдаленном периоде наблюдения. Пациенты с хронической формой фибрилляции предсердий также имеют положительный эффект при СРТ, сопоставимый с эффектом у пациентов при синусовом ритме, поэтому больные с ХСН и хронической фибрилляцией предсердий не должны исключаться из лечения с помощью СРТ. Отдаленный прогноз выживаемости у пациентов с ИБС на фоне многососудистого поражения коронарного русла значительно хуже при отсутствии возможности проведения оптимальной реваскуляризации миокарда. Важным и обязательным условием успешно проводимой СРТ является правильный отбор пациентов, оптимальная имплантация устройства, систематическая оптимизация параметров стимуляции и при необходимости коррекция медикаментозной терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, Ф. Т. Распространенность хронической сердечной недостаточности в европейской части Российской Федерации – данные ЭПОХА-ХСН / Ф. Т. Агеев, Ю. Н. Беленков, И. В. Фомин и др. // Серд. недостат. – 2006. – Vol. 7, № 1. – P. 112–115.
2. Беленков, Ю. Н. Первые результаты Российского эпидемиологического исследования по ХСН / Ю. Н. Беленков, И. В. Фомин, В. Ю. Мареев и др. // Серд. недостат. – 2003. – Vol. 4, № 1, – P. 26–30.
3. Abraham, W. T. for the MIRACLE study group. Cardiac resynchronization in chronic heart failure / W. T. Abraham, W. G. Fisher, A. L. Smith et al. // N. Engl. J. Med. – 2002. – Vol. 346, № 24. – P. 1845–1853.
4. Bristow, M. R. for the Comparison of Medical Therapy, Pacing, and Defibrillation in Heart Failure (COMPANION) investigators. Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure / M. R. Bristow, L. A. Saxon, J. Boehmer et al. // N. Engl. J. Med. – 2004. – Vol. 350, № 21. – P. 2140–2150.
5. Cleland, J. G. F. for the Cardiac Resynchronization – Heart Failure (CARE-HF) study investigators. The effect of cardiac resynchronization on morbidity and mortality in heart failure / J. G. F. Cleland, J. C. Daubert, E. Erdmann et al. // N. Engl. J. Med. – 2005. – Vol. 352, № 15. – P. 1539–1549.
6. Cleland, J. G. The EuroHeart Failure survey programme: a survey on the quality of care among patients with heart failure in Europe. Part 1: patient characteristics and diagnosis / J. G. Cleland, K. Swedberg, F. Follath et al. // Eur. Heart J. – 2003. – Vol. 24, № 5. – P. 442–463.
7. Epstein, A. E. ACC/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing committee to revise the ACC/AHA/NASPE 2002 guideline update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices) / A. E. Epstein, J. P. DiMarco, K. A. Ellenbogen et al. // Circulation. – 2008. – Vol. 117. – P. e350–e408.

8. Vardas, P. E. Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. The Task Force for Cardiac Pacing and Cardiac Resynchronization Therapy of the European Society of Cardiology.

Developed in Collaboration with the European Heart Rhythm Association / P. E. Vardas, A. Auricchio, J. Blanc et al. // Eur. Heart J. — 2007. — Vol. 28, №. 18. — P. 2256–2295.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ДИССИНХРОНИИ ДО И ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ УСТРОЙСТВ РЕСИНХРОНИЗАЦИИ СЕРДЦА

Л. А. Бокерия, О. Л. Бокерия, О. Н. Кислицина, Л. Н. Киртбая (Москва)

В настоящее время в мире насчитывается более 22 млн больных с сердечной недостаточностью. Из них 6 млн наблюдаются в США, более 10 млн — в Европе с ежегодной смертностью 260 тыс. и 300

тыс. соответственно. В структуре общей смертности 41% приходится на смертность, вызванную сердечной недостаточностью.

Сердечная недостаточность — это сложный клинический синдром, который может вызываться любым структурным или функциональным заболеванием сердца, нарушающим способность желудочков наполняться кровью или изгонять ее (АСС/АНА, 2005).

Одним из современных методов лечения сердечной недостаточности является сердечная ресинхронизирующая терапия (СРТ). Расходы на проведение СРТ в Европе с каждым годом возрастают на 17% (рис. 1).

Целью нашего исследования явилась оценка эффективности использования различных методов ЭхоКГ в диагностике диссинхронии до и после имплантации устройств ресинхронизации сердца.

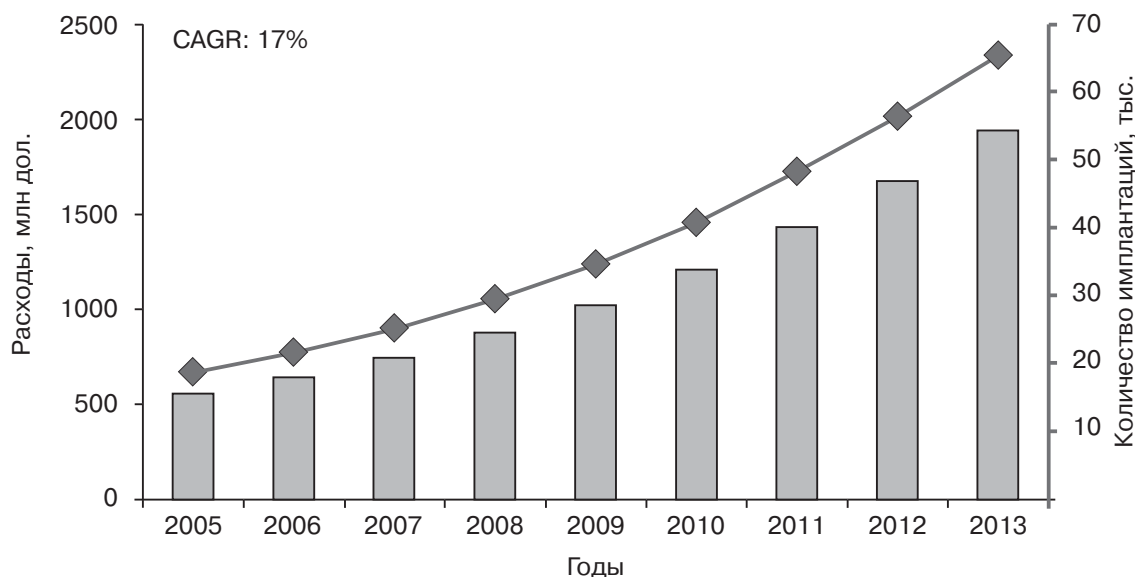


Рис. 1. Количество имплантаций ресинхронизирующих устройств (СРТ) в Европе

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Среди 25 обследованных пациентов были 10 мужчин и 15 женщин с ХСН III–IV ФК по NYHA (средний возраст больных 40 ± 10 лет). Продолжительность комплекса *QRS* составила 150 мс и выше, КДО ЛЖ — 210 ± 53 мл, КСО ЛЖ — 130 ± 33 мл, ФВ ЛЖ —

35% и менее. В исследуемой группе у 8 (32%) пациентов — ИБС, у 10 (40%) — ДКМП и у 7 (28%) — фибрилляция предсердий.

В клинической практике доплерографию используют:

— для оценки глобальной систолической функции ЛЖ;

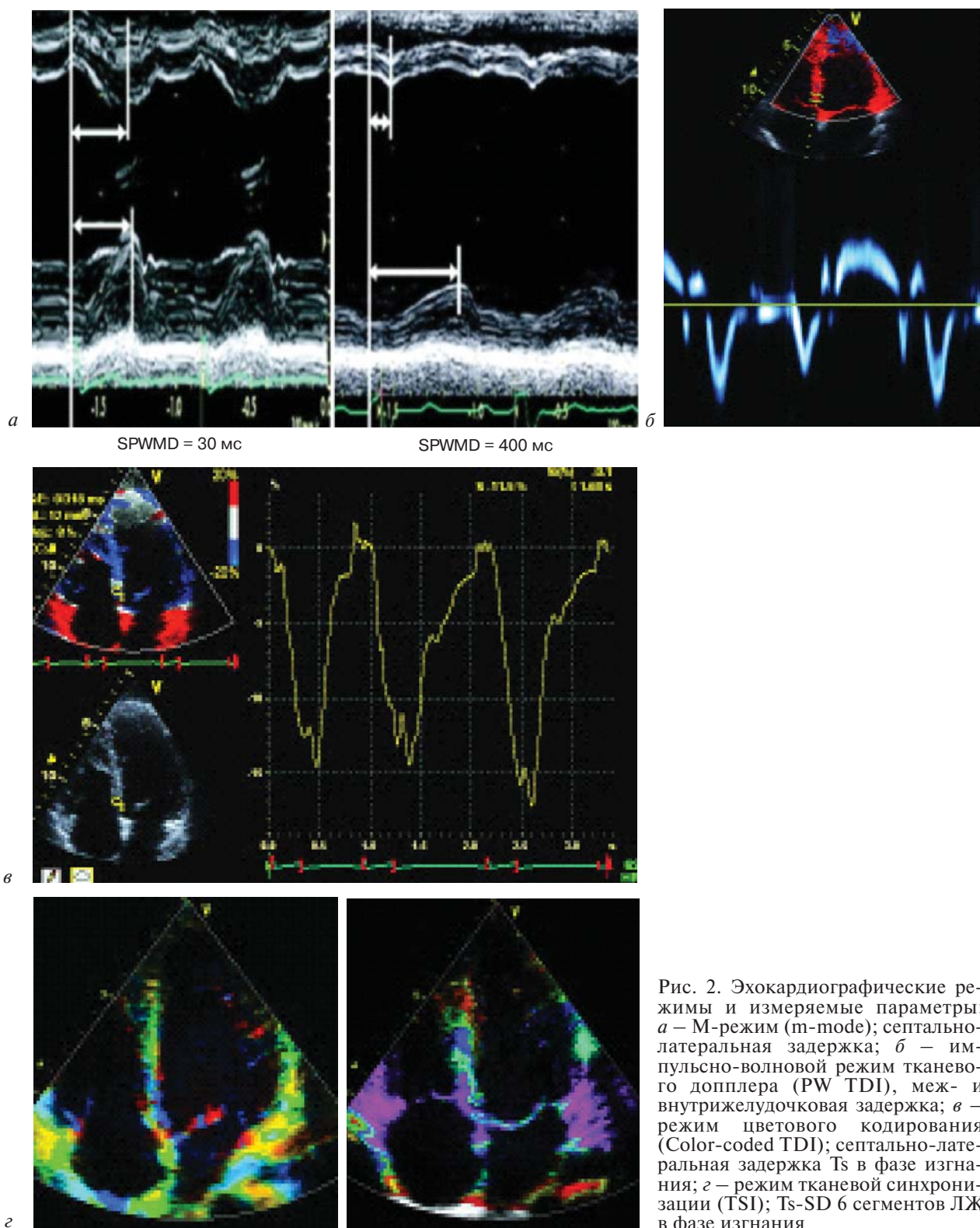


Рис. 2. Эхокардиографические режимы и измеряемые параметры: *а* — М-режим (m-mode); септально-латеральная задержка; *б* — импульсно-волновой режим тканевого доплера (PW TDI), меж- и внутрижелудочковая задержка; *в* — режим цветового кодирования (Color-coded TDI); септально-латеральная задержка T_s в фазе изгнания; *г* — режим тканевой синхронизации (TSI); T_s -SD 6 сегментов ЛЖ в фазе изгнания

- оценки сегментарной систолической функции ЛЖ;
- диагностики межжелудочковой и внутрижелудочковой диссинергии;
- дифференциальной диагностики необратимой и обратимой дисфункции миокарда;
- оценки глобальной и сегментарной диастолической функции ЛЖ;
- неинвазивной оценки давления в полостях сердца и легочной артерии;
- диагностики отторжения сердечного трансплантата.

При обследовании пациентов использовались эхокардиографические режимы и измерялись параметры, приведенные на рисунке 2.

Согласно данным, полученным с помощью М-режима, продолжительность комплекса *QRS* более 150 мс и септально-латеральная задержка более 130 мс коррелировали с уменьшением КСО (от 130 ± 33 до 100 ± 29 мл), но точность показателя септально-латеральной задержки оказалась чувствительней, чем длительность комплекса *QRS* (85 и 65% соответственно) (см. таблицу).

Данные М-режима

Показатель	До СРТ	После СРТ
<i>QRS</i> , мс	150 ± 20	125 ± 20
SLD, мс	150	120
KCO, мл	130 ± 33	100 ± 29

При исследовании в импульсно-волновом режиме интра- (от 83 ± 33 до 34 ± 15 мс) и межжелудочковая задержка (от 84 ± 37 до 43 ± 17 мс), а также сумма этих показателей (от 167 ± 57 до 75 ± 21 мс) показали себя как лучшие предикторы обратного ремоделирования ЛЖ и коррелировали с показателями ФВ ЛЖ (от 35 ± 5 до $45 \pm 8\%$), КДО (от 210 ± 33 до 180 ± 30 мл), КСО (от 130 ± 33 до 100 ± 30 мл), в то время как продолжительность комплекса *QRS* (от 140 ± 20 до 120 ± 20 мс) и обычные параметры доплера оказались неэффективными предикторами обратного ремоделирования ЛЖ.

По Color-coded TDI выявленная левожелудочковая задержка составила 65 мс, развитие обратного ремоделирования наблюдалось у 80% пациентов (рис. 3).

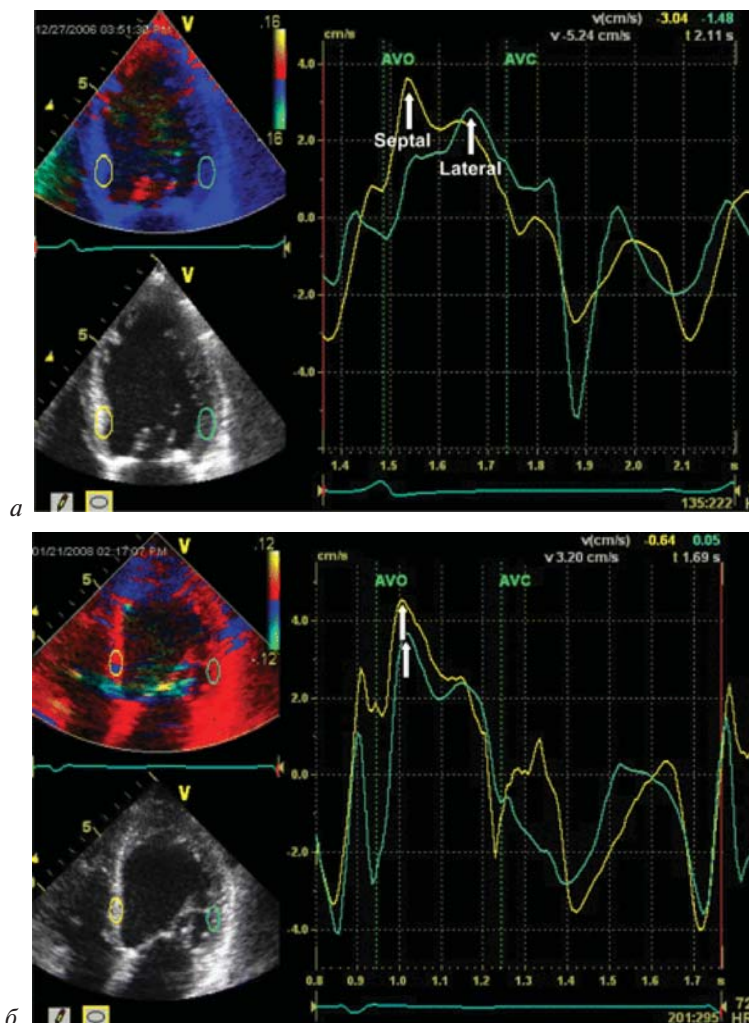


Рис. 3. Режим цветового кодирования (Color-coded ТДТ) (а, б)

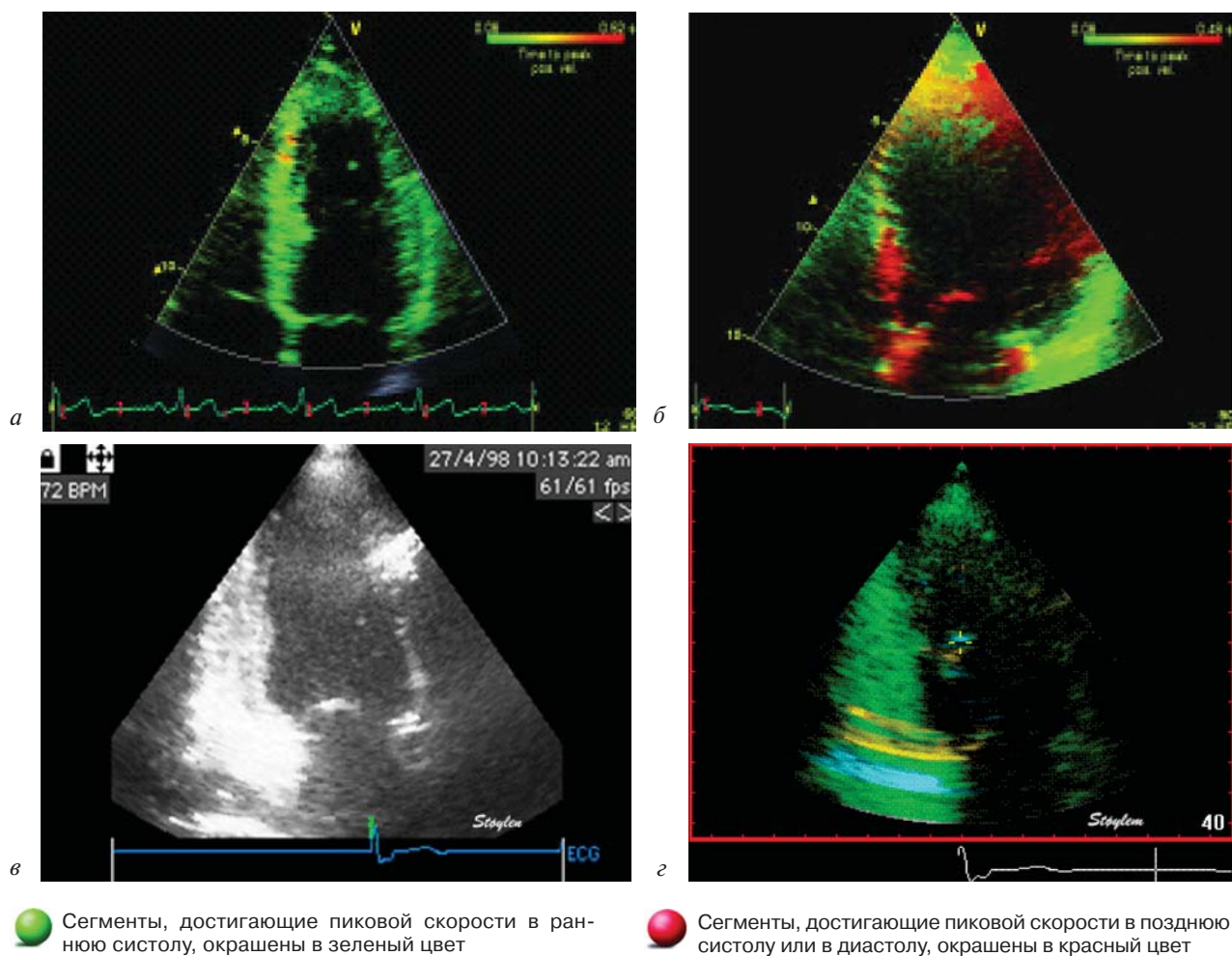


Рис. 4. Режим тканевой синхронизации (TSI) (а–г)

Показатель Ts-SD 6 сегментов в фазе изгнания (34 мс), в режиме тканевой синхронизации оказался чувствительным предиктором обратного ремоделирования левого желудочка у 60% пациентов (рис. 4).

Согласно результатам данного исследования сумма меж- и внутрижелудочковой задержки более 102 мс (по PW TDI) явилась предиктором увеличения ФВ ЛЖ и уменьшения КСО. Задержка более 130 мс (по М-режиму), септально-латеральная задержка Ts более 65 мс (по Color-coded TDI), Ts-SD 6 сегментов ЛЖ в фазе изгнания более 34 мс (по TSI) также явились эффективными предикторами обратного ремоделирования левого желудочка.

ВЫВОДЫ

1. Ресинхронизирующая терапия является эффективным методом в лечении больных с III–IV ФК по NYHA при правильном отборе пациентов.
2. На фоне ресинхронизирующей терапии происходит обратное ремоделирование левого желудочка.
3. Сочетание таких параметров, как внутрижелудочковая задержка, сумма внутри- и межжелудочковой задержки, измеренных разными методами тканевого доплера, позволяет оценить степень диссинхронии и заранее прогнозировать возможность самого ремоделирования.