

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ****А.Ш.Ревишвили, Ф.Г.Рзаев, О.В.Сопов, А.Л.Лабазанова****ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕРВЕНЦИОННОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ  
ПРЕДСЕРДИЙ****ИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Москва**

*С целью оценки непосредственных и отдаленных результатов интервенционного лечения фибрилляции предсердий, эффективности первичных процедур изоляции легочных вен и электрофизиологических причин рецидивов фибрилляции и трепетания предсердий обследованы и прооперированы 126 пациентов (97 мужчин и 29 женщин) в возрасте от 15 до 68 лет, (средний возраст 49,7±8,2 лет).*

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий, левое предсердие, легочные вены, эхокардиография, спиральная компьютерная томография, радиочастотная катетерная абляция

*To evaluate immediate and late outcomes of interventional treatment of atrial fibrillation (AF), effectiveness of primary pulmonary vein isolation, and electrophysiological causes of atrial fibrillation/flutter recurrence, 126 patients (97 men and 29 women) aged 49.7±8.2 years (15-68 years) were examined and treated.*

**Key words:** atrial fibrillation, left atrium, pulmonary veins, echocardiography, spiral computed tomography, radiofrequency catheter ablation.

За последние 15 лет исследования показали, что пусковыми, а также в ряде случаев и поддерживающими факторами фибрилляции предсердий (ФП), может являться один или несколько эктопических очагов, расположенных в устьях легочных вен (ЛВ) [3, 4, 7, 18]. Устранение этих фокусов локальными радиочастотными (РЧ) воздействиями на аритмогенную область в ЛВ [5, 18, 19] является новым шагом в лечении рефрактерной к антиаритмической терапии ФП, поэтому представляется особенно важным определение показаний и противопоказаний к данной методике, а так же оценка ближайших и отдаленных результатов операции, риска развития осложнений.

Первые попытки интервенционного лечения ФП были предприняты в 1995 году группой авторов из Бордо (Michel Haïssaguerre, Pierre Jaïs), когда проводились линейные абляции в правом предсердии [17]. Однако эффективность этих процедур была очень низкой, не превышала 11%, поэтому с 1996 года они стали выполнять линейные абляции в левом предсердии (ЛП), с эффективностью 57% [6]. Начиная с 1997 года те же авторы выдвинули гипотезу инициации ФП из эктопических фокусов, расположенных в ЛВ. Точечные РЧ воздействия на эти очаги автоматизма были достаточно эффективны при наличии одного фокуса, и требовали повторных процедур в случае трех и более эктопических очагов [10, 16, 20]. При этом синусовый ритм без приема антиаритмических препаратов (ААП) сохранялся у 62% пациентов. Данные работы позволили выделить группу пациентов с эктопической ФП, которые имели частую раннюю предсердную экстрасистолию (ПЭ) типа «Р на Т» и непрерывно-рецидивирующий характер ФП.

Однако последние работы этих и других авторов [13, 17-19, 28] описывают стратегию и результаты лечения различных форм ФП, когда в условиях электрофизиологической лаборатории (во время операции) имеется либо постоянная форма ФП, либо полное отсутствие эктопической активности, даже после прове-

дения достаточно агрессивных протоколов индукции аритмии у больных с пароксизмальной ФП [16]. Выделяют ряд анатомических условий предрасполагающих к развитию ФП. Среди них уместно выделить: увеличение объема предсердий, особенно ЛП, расширение ушка ЛП и нарушение его функции, наличие внутрипредсердных тромбов и/или новообразований, а так же в последнее время большую роль в возникновении ФП отводят размерам ЛВ и особенностям их впадения в ЛП [24, 28].

На сегодняшний день является актуальной необходимость повторных процедур, особенно при непароксизмальных формах ФП, когда одна процедура РЧ абляции (РЧА) ЛВ недостаточна для поддержания СР [11, 12, 23]. Рецидивы ФП или предсердных тахикардий после первичных процедур РЧА ФП требуют повторных процедур у 20-40% пациентов [22]. Поскольку ранние рецидивы ФП и/или развитие предсердной тахикардии встречаются довольно часто в течение первых двух или трех месяцев после РЧА ФП, и они могут проходить спонтанно, существует общее мнение, что повторные абляции следует проводить как минимум через 3 месяца после первичной процедуры [29, 35].

Обычно более высокую частоту рецидивов демонстрируют пациенты с большим размером ЛП и длительно существующей ФП [6, 22, 29]. Большинство исследований показывают, что у пациентов с эффективной первичной РЧА, при повторной процедуре выявляется восстановленное проведение в первично изолированных ЛВ, а также новые аритмогенные источники из неаблированных ЛВ или вне ЛВ [10, 13, 27, 37]. Восстановление проведения из ЛВ не обязательно является предиктором рецидива ФП, [11] причина которого достоверно не известна. Возможно это происходит по причине частичной денервации ЛП, или эффективной частичной изоляции ЛВ и успешной элиминации триггеров ФП, или по причине иного механизма. У пациентов с аритмиями после восстановления проведения из ЛВ повторная изоляция ЛВ часто достаточна для лече-

ния этих нарушений ритма [10]. Дополнительные линейные повреждения могут потребоваться только при наличии механизма *маско re-entry*. Менее часто механизмом рецидива ФП является фокусный триггер или предсердная тахикардия вне ЛВ. Фокусные аритмии не из ЛВ обычно могут быть обнаружены при введении больших доз изопротеренола и должны быть подвергнуты абляции [10]. Однако такой препарат у нас не применяется по причине его отсутствия.

После того, как было доказана аритмогенная активность ЛВ с триггерными потенциалами ФП [5, 18], появились различные стратегии электрического разобщения ЛВ от ЛП. В настоящее время преобладают 2 стратегии РЧА изоляции ЛВ: 1 - сегментарная изоляция, цель которой РЧА в сегментах устьев ЛВ, где отмечаются высокочастотные потенциалы ЛВ; 2 - антральная изоляция, когда РЧА воздействие проводится в пределах ЛП, несколько отступая от устьев ЛВ [29, 32]. При сегментарной изоляции не достигается круговая изоляция ЛВ, ее применение ограничено только пароксизмальными формами. Напротив антральная изоляция с большим охватом миокарда ЛП, с успехом применяется при персистирующем и длительно персистирующем течении ФП. Хотя одним из главных недостатков антральной абляции ЛВ является то, что эта методика может быть причиной левопредсердного *маско re-entry*, которое, как предполагают, «крутится» вокруг линий изоляции ЛВ [26, 29].

Целью исследования явилась оценка непосредственных и отдаленных результатов интервенционного лечения фибрилляции предсердий, эффективности первичных процедур изоляции легочных вен и электрофизиологических причин рецидивов фибрилляции и трепетания предсердий, а также сравнение эффективности сегментарной и антральной методик изоляции вен.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В период с февраля 2000 по март 2011 года в отделении хирургического лечения тахиаритмий НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева было проведено 1989 процедур РЧА у 1502 больных с ФП. Среднее количество процедур на каждого пациента составило 1,32. Динамика проведенных операций, повторных в том числе, за весь период приведена на рис. 1.

Для оценки ближайшей и отдаленной эффективности в наше исследование было включено 126 пациентов (97 мужчин и 29 женщин), страдающих различными формами ФП, которым проведена РЧА устьев ЛВ, линейная абляция в ЛП, в несколько этапов за период с 2007 по 2010 годы. У всех пациентов была неэффективна профилактическая терапия ААП I-III классов. Возраст пациентов составил от 15 до 68 лет, (средний возраст  $49,7 \pm 8,2$  лет), с длительностью аритмии от 1 до 22 лет (в среднем 7,36 лет). Пароксизмальную форму ФП имели 76 (60%) пациентов, из них у 18 (14%) больных аритмия носила непрерывно-рецидивирующий характер и пароксизмы возникали до нескольких раз в день. Персистирующая ФП была у 35 (28%) пациентов, длительно персистирующая (по новой классификации ВНОА, Москва 2009) - у 15 (12%) больных. Сочетание

с трепетанием предсердий I типа было выявлено у 49 (39%) пациентов, что потребовало проведения дополнительных линейных РЧ воздействий в области кавотрикуспидальной перешейки правого предсердия. У одного больного аритмия сочеталась с синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW) и у 4 (3,2%) - с желудочковой экстрасистолией. У 11 пациентов использовалась система навигационного картирования CARTO при первой процедуре и у 13 пациентов во время второй. Во всех остальных случаях использовался электрофизиологический подход - многополюсный электрод LASSO устанавливался в антральную область ЛВ, проводилась полная круговая абляция с дальнейшей верификацией блока проведения (стимуляция венечного синуса и внутри ЛВ).

### Предоперационная подготовка

Всем больным на дооперационном этапе проводилось стандартное клиничко-диагностическое обследование, включающее в себя электрокардиографию, суточное мониторирование электрокардиограммы по Холтеру, трансторакальную и чреспищеводную (ЧП) эхокардиографию (ЭхоКГ). Всем больным за 3-4 недели до операции назначали непрямые антикоагулянты (фенилин или варфарин) с достижением целевого уровня МНО 2-2,5. До назначения антикоагулянтов проводилась контрольная гастроскопия для исключения эрозивных поражений верхних отделов желудочно-кишечного тракта, а при наличии последних перед назначением антикоагулянтов проводился курс противоязвенной терапии с повторной гастроскопией. За день до операции производилась отмена антикоагулянтов с переходом на п/к введение гепарина за 8 часов до процедуры в дозе 5-10 000 ЕД (в зависимости от веса пациента). Накануне операции всем больным проводилось ЧП ЭхоКГ с исключением наличия тромбов в ЛП и его ушке.

Всем пациентам для изучения индивидуальных анатомических особенностей и разработки хода операции выполнялась спиральная компьютерная томография с внутривенным болюсным введением контрастного вещества Омнипак-300 объемом 80-100 мл [1, 2]. Проводили двух- и трехмерную реконструкцию ЛП и ЛВ, измеряли объем ЛП и диаметр ЛВ. Средние диаметры устьев ЛВ составили правой верхней (ПВЛВ) -  $21,64 \pm 2,7$  мм, правой нижней (ПНЛВ) -  $19,49 \pm 2,54$  мм;

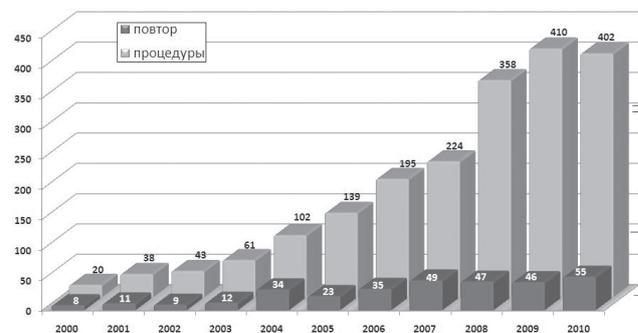


Рис. 1. Динамика проведенных процедур РЧА ФП за весь период, где светлые столбики - общее количество процедур, темные столбики - количество повторных процедур.

левой верхней (ЛВЛВ) -  $21,45 \pm 2,99$  мм; левой нижней (ЛНЛВ) -  $17,61 \pm 2,25$  мм. Максимальный размер составил 28 мм, минимальный 13 мм. У большинства пациентов объем ЛП с учетом ушка был больше нормы, в основном у пациентов с непароксизмальными формами и составил в среднем  $107,2 \pm 22,5$  мл при норме  $68,1 \pm 14,8$  мл, а средний индекс объема ЛП  $51,8 \pm 22,5$  при норме  $34,4 \pm 6,6$ .

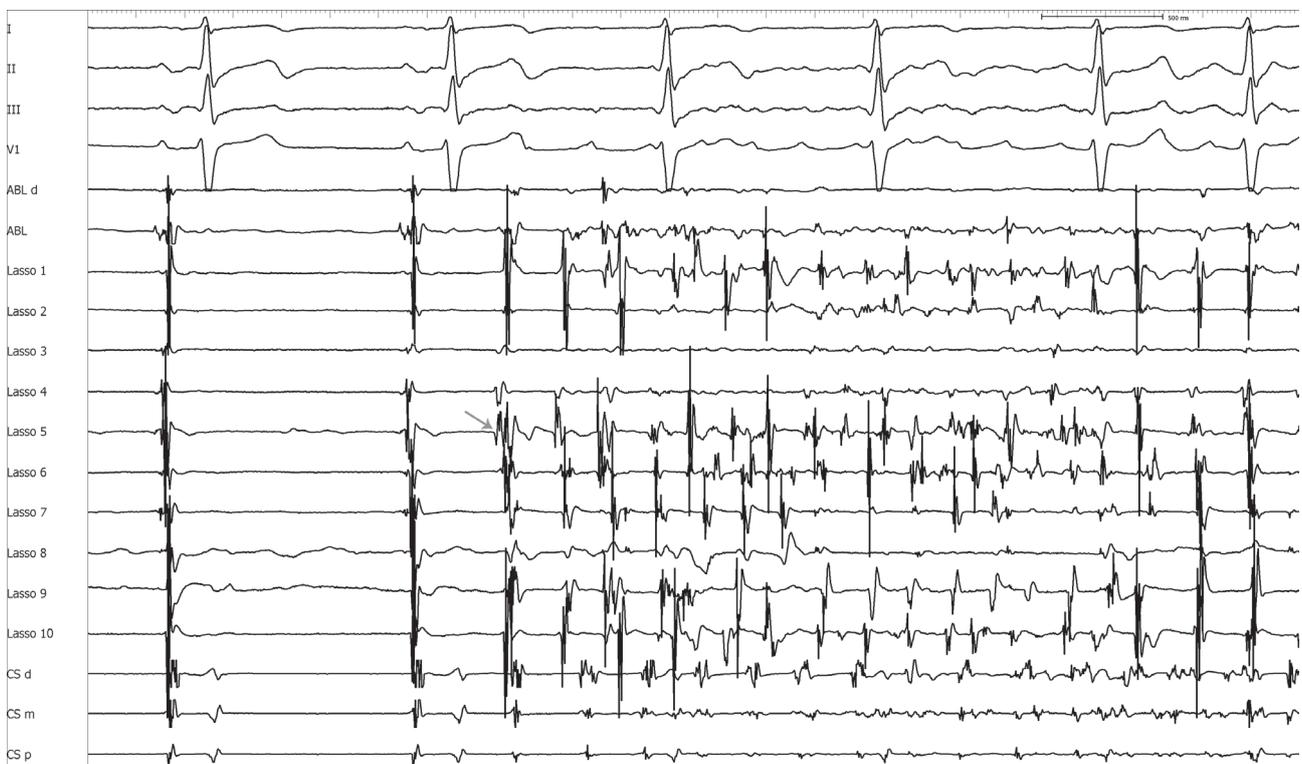
#### *Электрофизиологическое исследование*

У всех больных на операции под комбинированной анестезией дважды пунктировалась правая бедренная вена и левая подключичная вена. Стандартно устанавливался 10-ти полюсный электрод в коронарный синус. Далее через интродьюсер PREFACE™ (Biosense Webster) или Swartz SR-0, SL-0 игла Брокенбурга подводилась к межпредсердной перегородке (МПП) и под флюороскопическим контролем и контролем инвазивного давления выполнялась транссептальная пункция. В нетипичных случаях и при маленьких размерах ЛП (<70 мл) для визуализации МПП использовалась внутрисердечная ЭхоКГ. Далее в ЛП проводился ангиографический катетер и последовательно контрастировались все ЛВ. Агиография ЛВ проводится в целях безопасности - для исключения позиционирования катетера Lasso и абляционного катетера внутри ЛВ. Затем, через то же пункционное отверстие, рядом с проводником в ЛП проводился орошаемый абляционный электрод Celsius ThermoCool (Biosense Webster). Интродьюсер вновь перемещался в полость ЛП и через него вводился многополюсный катетер Lasso-2515. При длительно существующих персистирующих формах ФП и больших объемах ЛП, для изоляции исполь-

зовалась система трехмерного навигационного картирования CARTO (Biosense Webster). Скорость подачи охлаждающего раствора во время абляции составляла 17-30 мл/мин, в зависимости от температуры на кончике электрода ( $38-45^\circ\text{C}$ ).

При электрофизиологическом исследовании определение точки наиболее ранней активации муфт ЛВ проводилось на синусовом ритме, либо для выявления места приложения первого РЧ-воздействия применялась стимуляция проксимальной пары электрода, установленного в венечном синусе. При эктопических и пароксизмальных формах аритмии картирование проводилось на экстрасистолии и/или на запуске тахикардии с регистрации наиболее раннего потенциала ЛВ. Если больной поступал на операцию со стабильным приступом ФП, радиочастотные воздействия начинались с ЛВ, в устье которой регистрировалась наиболее частая активация, имеющая непрерывный, фрагментированный или залповый характер на катетере Lasso. Учитывая большой процент асистолий, возникающих при первичном воздействии в антральной области ЛВЛВ (симптом Бецольда-Яриша), изоляция начиналась с ПЛВ. [19]

Критериями аритмогенности ЛВ считались: «механический» запуск (рис. 2) и купирование аритмии при манипуляциях в вене, наличие предсердной эктопии и запуск ФП с ранними зонами, расположенными в устьях вен, наличие феномена скрытой бигеминии, регистрация высокочастотной хаотической спайковой активности в устьях ЛВ на синусовом ритме и/или ФП (рис. 3), наличие спонтанных изолированных потенциалов в ЛВ, определяемых на катетере Lasso (рис. 4).



**Рис. 2.** Электрограмма пациента во время картирования в ЛВЛВ. Запуск аритмии во время манипуляции в ЛВ. На каналах Lasso регистрируется хаотическая активность по всему периметру ЛВ, стрелкой указан канал наиболее раннего выхода аритмии. Здесь и далее: I, II, III, V1 - запись поверхностного ЭКГ, ABL - абляционный электрод, Lasso - многополюсный диагностический электрод, CS - коронарный синус.

### Статистическая обработка

Статистическая обработка материала производилась при помощи программы STATISTIKA 6,0 for Windows (Stat. Soft Inc). Для сравнительной оценки применялся t-критерий Стьюдента и тест Манна-Уитни. Статистически достоверным считалось значение  $p < 0,05$ . Отдаленные результаты клинической эффективности первичных и повторных процедур и случаи рецидивов были вычислены по шкале выживаемости Каплана-Мейера.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### Первая процедура абляции

Полная электрическая изоляция ЛВ была достигнута у 112 пациентов (89%). У 11 (9%) больных в связи с трудностями при установки катетера в ПНЛВ, а у 3 (2%) пациентов в ЛНЛВ не удалось добиться полной изоляции данных ЛВ. У всех этих больных был отмечен ранний возврат ФП (на госпитальном этапе) в сроки от 2-х до 5 дней. При этом ЛВЛВ была

изолирована в 100% случаев, ПНЛВ - в 100%, ЛНЛВ - в 83% и ПНЛВ - у 72% больных. Не во всех нижних ЛВ проводилась РЧА по техническим причинам (у 14 пациентов) или по причине отсутствия в них потенциалов (в 16 случаях). Тем пациентам, у которых не удалось провести РЧ изоляцию нижних ЛВ по техническим причинам, была проведена РЧА в антральной части ипсилатеральных вен.

У 49 (39%) пациентов аритмия сочеталась с ТП I типа, что потребовало дополнительных линейных РЧ воздействий в нижней перешейке правого предсердия. Двадцати трем пациентам (18%) после РЧА ЛВ дополнительно под флюороскопическим контролем проведены линейные воздействия в латеральном истмусе ЛП, с дальнейшей верификацией линии блока.

У 88 (70%) пациентов наблюдалось купирование ФП, исчезновение ПЭ или организация аритмии в трепетание предсердий при абляции в ЛВ, из них у 32 (25%) при абляции в ЛВЛВ, у 12 (9%) - в ЛНЛВ, у 7 (5%) - в ПНЛВ, у 37 (11%) больных - при воздействиях

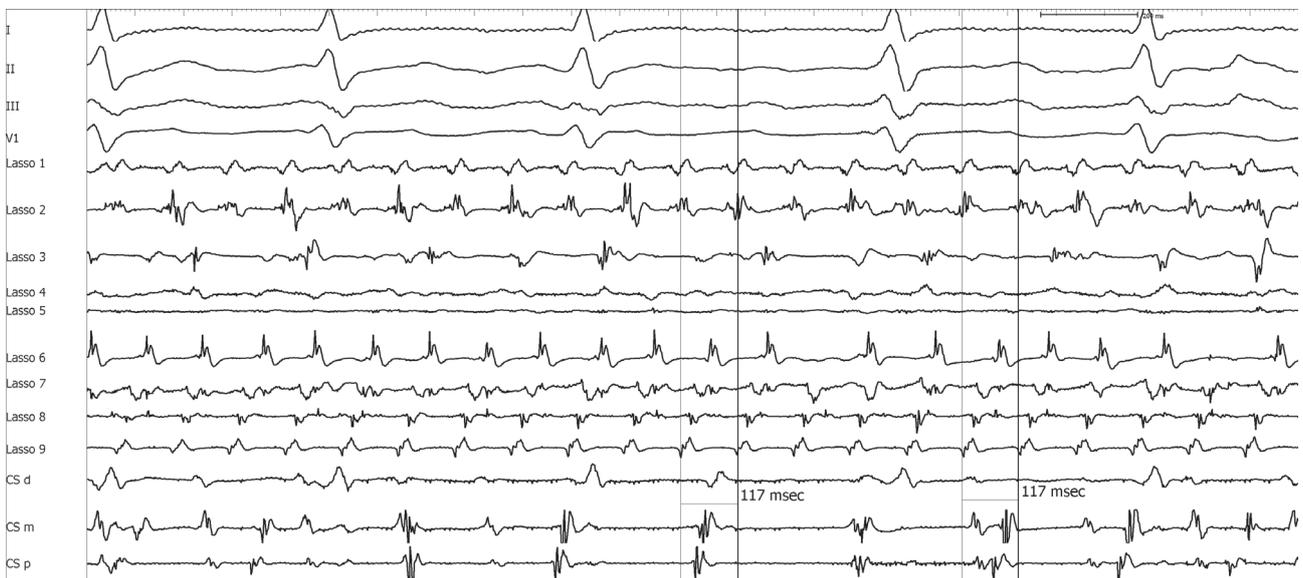


Рис. 3. Электрограмма пациента с персистирующей формой ФП, показано микро re-entry в ЛВ. На каналах Lasso регистрируется сверхчастая организованная электрическая активность с ДЦ 117 мс, выраженная на каналах 1,2 и 6-9 Lasso.

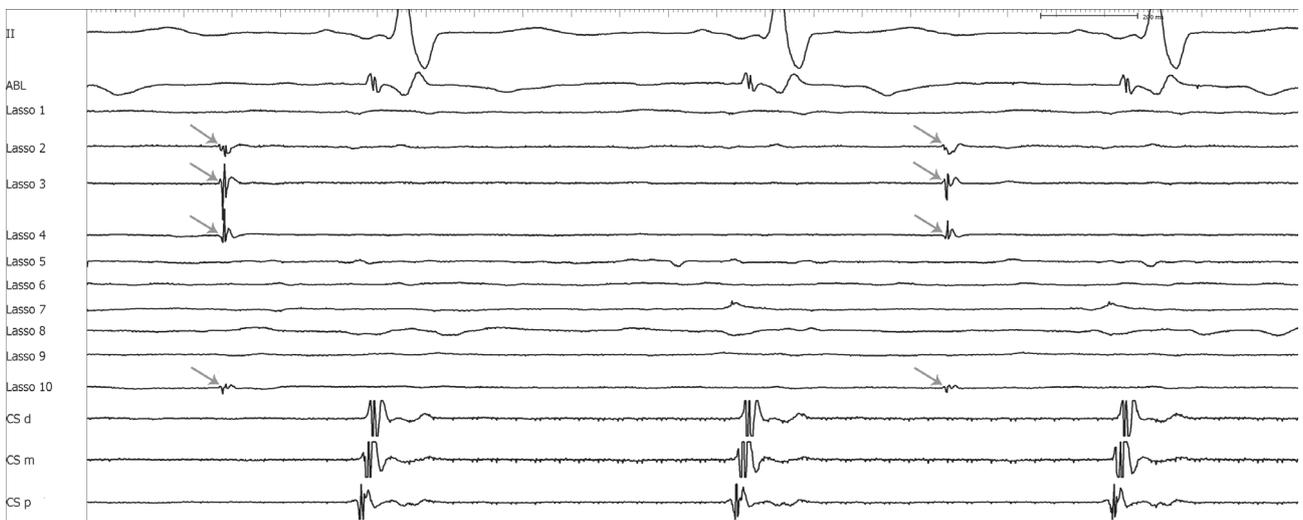


Рис. 4. Электрограмма пациента после РЧА в ЛВЛВ, показана регистрация изолированной активности в ЛВ на каналах 2-4, 10 Lasso (указано стрелкой).

в ПВЛВ. У 16 (13%) пациентов по окончании операции синусовый ритм восстановлен не был и потребовалось проведение электрической (200-300 Дж) или фармакологической кардиоверсии (новокаиномид, панангин). Двоим пациентам с неэффективной наружной кардиоверсией для восстановления синусового ритма проведена эндокардиальная кардиоверсия энергией 15 и 20 Дж.

Коллекторы ЛВ выявлялись у 20 пациентов, и все они подверглись циркулярной антральной абляции. Время воздействия на коллекторы ЛВ было закономерно больше, так как были определенные трудности с установкой многополюсного электрода Lasso в коллекторе вен, и в среднем составило -  $21,7 \pm 7,3$  мин (максимум до 40 мин), мощность подаваемой энергии в среднем составила  $35 \pm 2,3$  Вт, температура воздействия -  $42 \pm 1,5$  °C.

### **Вторая процедура абляции**

У всех больных во время второй процедуры проводилась ревизия изолированных ЛВ, и в 90% случаев был отмечен возврат потенциалов в ЛВ, потребовавший повторных РЧ аппликаций в зоне прорыва возбуждения. Во время второй процедуры повторная РЧА в ЛВЛВ в связи с возвратом потенциалов была выполнена у 94 (75%) больных. При этом восстановление спайковой активности по всему периметру вены наблюдалась у 21 пациента (22%), 75% возврат потенциалов в вене отмечен у 10 больных (11%), 50% возврат - у 30 больных (32%) и возобновление спайковой активности на 25% периметра вены был у 33 (35%) больных (рис. 4). Среднее время воздействия в ЛВЛВ составило  $8,5 \pm 6,9$  минут, средняя мощность -  $33,8 \pm 4,2$  Вт, температура -  $40,5 \pm 2,8$  °C.

РЧ изоляция ПВЛВ была выполнена у 103 (82%) больных во время второй процедуры. 100% восстановление потенциалов определялось у 16 (15%) больных, 75% - у 17 (16%) пациентов, 50% возврат потенциалов отмечен у 42 (41%) больных, 25% возврат - у 28 (28%) пациентов. Среднее время воздействия в ПВЛВ составило  $9,5 \pm 6,2$  минут, средняя мощность -  $33,5 \pm 5,2$  Вт, температура -  $40,9 \pm 2,9$  градуса.

ПНЛВ были повторно изолированы во время 2-ой процедуры у 82 (65%) больных. Возврат потенциалов по всему периметру вены отмечался у 11 (13%) больных, 75% возврат спайков был у 3 (4%) больных, 50% возврат наблюдался у 38 (46%) больных и 25% восстановление спайковой активности отмечено у 30 (37%) пациентов. Среднее время воздействия в ПНЛВ составило  $7,5 \pm 4,5$  минут, средняя мощность -  $33,5 \pm 3,9$  Вт, температура -  $40,6 \pm 2,09$  °C.

В 68 (54%) случаях проведена повторная РЧА ЛНЛВ, при этом был возврат спайков ЛВ по всему периметру наблюдался у 5 (7%) больных, 75% возврат - у 7 (11%) пациентов, 50% восстановление потенциалов отмечено у 23 (33%) больных, и 25% - у 33 (49%). Среднее время воздействия в ЛНЛВ составило  $7,282 \pm 5,7$  минут, средняя мощность -  $33 \pm 5,1$  Вт, температура -  $40,6 \pm 2,6$  °C.

Во время второй процедуры была проведена повторная РЧ-изоляция всех 20 коллекторов ЛВ, при этом у 6 (30%) пациентов был возврат потенциалов по всему периметру, 75% возврат наблюдался у 6 (30%) больных, у 4

(20%) больных отмечено 50% восстановление спайковой активности и 25% возврат спайков - у 4 (20%) пациентов. Среднее время воздействия в коллекторе ЛВ во время второй процедуры составило  $14,9 \pm 9,3$  минут, средняя мощность -  $34,9 \pm 4,1$  Вт, температура -  $40,5 \pm 2,4$  °C.

Средняя величина времени флюороскопии была достоверно ( $p < 0,001$ ) короче при второй по сравнению с первой процедурой изоляции ЛВ, и число РЧ воздействий тоже достоверно было меньше ( $p < 0,001$ ). Общее время РЧА составило в среднем  $37,8 \pm 19,9$  мин. во время второй процедуры, (при первой процедуре -  $54,1 \pm 18,8$  мин.) и общее время флюороскопии в среднем  $41,8 \pm 16,1$  мин. (при первой процедуре -  $52,79 \pm 16,5$  мин.).

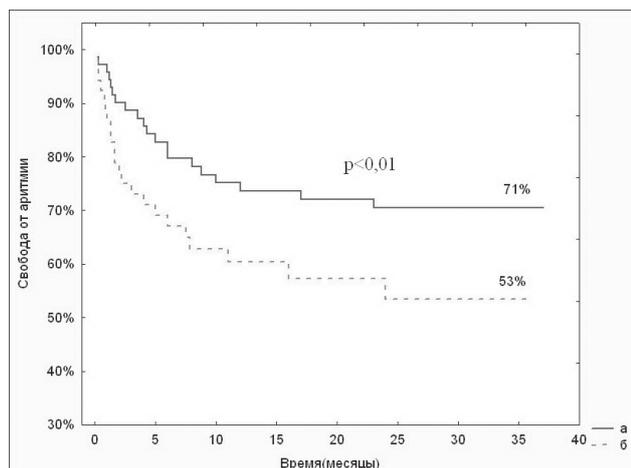
Все пациенты в послеоперационном периоде получали антиаритмическую терапию, не менее 3-х месяцев, для исключения триггерных аритмий из мест РЧ воздействий. В основном использовалась комбинация препаратов соталекса с аллапинином, в случаях с длительно существующими формами аритмий использовался кордарон при отсутствии противопоказаний к его применению. Также стоит отметить, что в группе исследования не было ни одного случая летального исхода.

## **ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

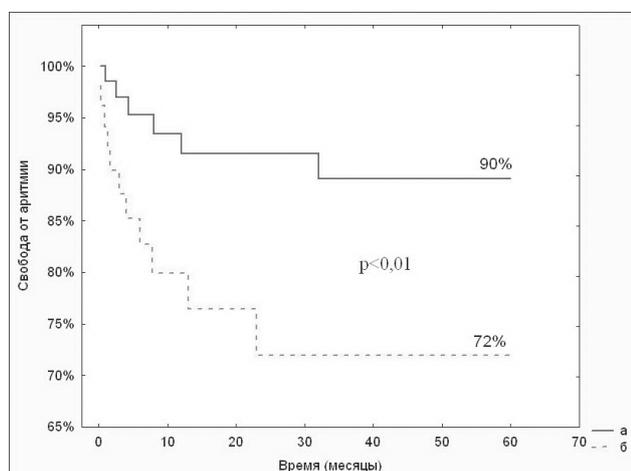
Рецидив аритмии был определен как зарегистрированный эпизод ФП и левопредсердной тахикардии в течение 30 минут и более, либо частая ПЭ и пробежки предсердной тахикардии 3 и более комплексов. H. Oral et al считает, как и в нашем исследовании, ранним рецидивом - эпизод ФП в течение 15 дней после первой процедуры. Рецидивы возникшие через 1 месяц и более после проведенной процедуры, в данном исследовании мы определили как поздние по времени. Тип аритмии, определяющий рецидив, также является спорным. Много исследований включали только эпизоды ФП, как рецидив после процедур РЧА [6, 10, 16]. В нашем исследовании, как рецидив рассматривали также и предсердную тахикардию, после первичных процедур РЧА.

Восстановление проводимости ЛВ - известное явление у пациентов с рецидивом ФП после устьевой изоляции ЛВ [21, 31, 32], тогда как возврат проводимости ЛВ после антральной изоляции встречается намного реже [33]. В нашем исследовании выполнение абляции в антральной части ЛВ способствовало меньшему числу рецидивов ФП по сравнению с устьевой изоляцией ЛВ (рис. 5). В отдаленном периоде (средний срок наблюдения  $11,8 \pm 9,5$  мес) после первичных процедур синусовый ритм сохранили пациенты в группе, где проводилась антральная изоляция ЛВ, достоверно больше чем у больных, которые подверглись сегментарной абляции устьев ЛВ (71% против 53%,  $p < 0,01$ ). После повторных процедур в отдаленном периоде (средний срок наблюдения  $27,1 \pm 17,4$  мес) в группах результаты также достоверно различались в пользу пациентов с антральной изоляцией ЛВ (90% против 72%,  $p < 0,01$ ) (рис. 6).

Значительно больше пациентов, подвергшихся циркулярной антральной изоляции ЛВ, у которых не было рецидива ФП без антиаритмического лечения по сравнению с теми, которые подверглись стандартно-



**Рис. 5. Сравнительная эффективность антральной и сегментарной методик РЧА ЛВ (анализ по Каплан-Мейеру) в отдаленном периоде после 1 процедуры: а - группа пациентов с антральной аблацией (n=72), б - группа пациентов сегментарной аблацией (n=56).**



**Рис. 6. Сравнительная эффективность антральной и сегментарной методик РЧА ЛВ (анализ по Каплан-Мейеру) в отдаленном периоде после 2 процедур: а - группа пациентов с антральной аблацией (n=71), б - группа пациентов сегментарной аблацией (n=52).**

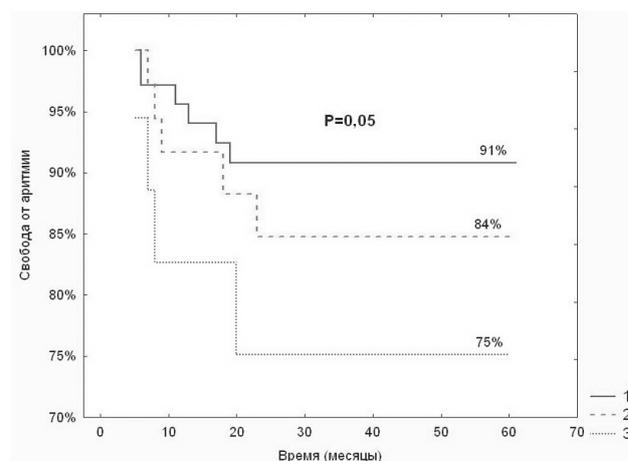
му подходу изоляции устьев ЛВ, что доказывает преимущество антральной стратегии изоляции ЛВ и делает такой подход предпочтительным. В целом, наши результаты соответствуют результатам исследования М. Mansour et al. (2004), [26] в которое вошли 80 пациентов с пароксизмальной (80%) и непароксизмальными формами (20%) ФП. Более высокая эффективность РЧА была получена после циркулярной антральной изоляции ЛВ по сравнению со стандартной устьевой изоляцией ЛВ (71% против 53%). Хотя результаты антральной изоляции ЛВ были лучше у пациентов как с пароксизмальной, так и с персистирующей ФП в этом исследовании, наиболее существенным различие было у пациентов с непароксизмальными ФП. Поскольку ЛВ и ЛПП, как известно, играют важную роль в возникновении ФП [25, 34], очевидно, что более отстоящая от устья изоляция ЛВ, охватывает и устраняет больше триггеров вне устьев ЛВ, а также вероятно частично

разрушает вегетативные ганглии. Таким образом, антральная РЧА лучше воздействуя на аритмогенные субстраты ФП, способствует снижению рецидивов ФП в большей степени, чем устьевая изоляция ЛВ.

В данном исследовании достичь полной изоляции ЛВ удалось у 98 % пациентов во время первой аблации [29, 35], однако почти во всех случаях (90%) наблюдался возврат потенциалов в ЛВ во время повторной процедуры. Во время первой и второй операции приблизительно у 4% и 5% соответственно проводилась РЧА триггеров вне ЛВ, которые также могли быть источниками аритмии [8, 36]. После второй процедуры, эффективность радикального устранения ФП увеличилась на 30%.

При использовании обоих методов РЧА, больше чем у 15% пациентов была дополнительная аблация триггеров вне ЛВ. Вместе с высоким возвратом проводимости ЛПП-ЛВ у пациентов, подвергшихся второй процедуре аблации, клиническая неэффективность могла быть связана, главным образом неполной изоляцией ЛВ, а не с очагами вне ЛВ, и в конечном счете круговая изоляция ЛВ необходима, чтобы предотвратить рецидив ФП. Это утверждение поддержано несколькими исследованиями. М. Haissaguerre et al. (2000) [19] нашли, что невозможность устранить местные потенциалы ЛВ были напрямую связаны с рецидивом ФП ( $p \leq 0,01$ ). N. Lellouche et al. (2008) [23] отметили у 151 пациента, подвергшихся ранней реаблации после первичной процедуры значимое снижение клинических возвратов (51% против 91%,  $p < 0,001$ ), однако, общее количество процедур было больше в общей когорте (n=302) исследуемых пациентов ( $2,5 \pm 0,7$  против  $2,2 \pm 0,6$ ,  $p = 0,02$ ). E. P. Gerstenfeld et al. (2003) [15], исследовав 34 пациентов с возвратом ФП после первичной изоляции ЛВ, нашли что 86% триггеров ФП исходят из ЛВ. Наконец, F. Ouyang et al. (2004) [33] нашли возврат проводимости ЛВ у 9 пациентов (100%) подвергшихся второй процедуре РЧА.

Вопреки этому, R. Cappato et al. (2003) [11] показали высокую клиническую эффективность несмотря



**Рис. 7. Сравнительная эффективность в отдаленном периоде после вторичных процедур РЧА ФП (анализ по Каплан-Мейеру): 1 - пациенты с пароксизмальной формой (n=76), 2 - с персистирующей ФП (n=35), 3 - с длительно персистирующей формой ФП (n=15).**

на присутствие возврата проводимости ЛВ, которая коррелировала к медленной проводимости больше, чем изоляция ЛВ, указывая на то, что изоляция ЛВ не абсолютная цель операции. Кроме того, по сравнению с другими исследованиями [9, 14] в целом, у нас был довольно низкий уровень левопредсердной тахикардии после первой и второй процедуры (12% и 7%, соответственно), в частности после антральной изоляции ЛВ (9% и 6%, соответственно), вероятно из-за полной и тщательной изоляции ЛВ (использование катетера Lasso после проведения процедур абляции с помощью системы Carto).

В отдаленном периоде (средний срок наблюдения  $27,1 \pm 17,4$  мес.) результаты эффективности после повторных процедур РЧА у пациентов с пароксизмальной формой были лучше, чем у больных с персистирующими формами ФП (рис. 7). При пароксизмальной форме мы наблюдали 91% эффективность, причем ААП продолжали принимать не более 50% пациентов в течение 2-3 лет после операций. Пациенты с персистирующими формами ФП постоянно принимали 1-2 ААП, и показали 84% и 75% эффективности интервенционного лечения после повторных процедур РЧА ФП.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассматривая наши результаты, можно с высокой долей вероятности сказать, что наиболее эффективными являются процедуры у пациентов с пароксизмальными формами аритмий, объемом ЛПП менее 120 мл и в возрасте < 70 лет, не имеющих сопутствующую кардиальную патологию.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова С.А. оценка анатомии легочных вен у больных с фибрилляцией предсердий с помощью спиральной компьютерной ангиографии. // (Докт дисс.), М., 2004, 153 с.
2. Бокерия Л.А., Иваницкий А.В., Ревитшвили А.Ш., Макаренко В.Н. и др. Оценка анатомии левого предсердия у больных с фибрилляцией предсердий с помощью спиральной компьютерной томографии // *Progress in Biomedical Research*, 2001, Т.6., № 1., С. 43-47.
3. Бокерия Л.А., Ревитшвили А.Ш. Современные подходы к нефармакологическому лечению фибрилляции предсердий // *Анналы аритмологии*. 2005. № 2. С.49-67.
4. Ревитшвили А.Ш., Имнадзе Г.Г., Любкина Е.В. Особенности клинической электрофизиологии легочных вен у пациентов с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий // *Вестник аритмологии* №34, 2003 г., стр. 5-10.
5. Ревитшвили А.Ш., Любкина Е.В., Лабарткава Е.З. Радиочастотная изоляция левого предсердия или абляция устьев легочных вен при фибрилляции предсердий: достоинства и недостатки различных подходов // *Анналы аритмологии*. - 2005.-№ 2.- С. 68-74.
6. Ревитшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Ханкишиева Ф.Р., Джорджияки Т.Р. Отдаленные результаты интервенционного лечения персистирующей и хронической форм фибрилляции предсердий // *Вестник аритмологии*, № 45, 2006.
7. Ревитшвили А.Ш., Серов Р.А., Имнадзе Г.Г. Морфология легочных вен и их мышечных муфт, роль в воз-

антральной круговой изоляции ЛВ более эффективна в лечении ФП, особенно у пациентов с персистирующими и длительно существующими формами аритмии. В нашем исследовании (n=126) ее эффективность оказалась на 30% выше, чем при использовании сегментарной (устьевой) изоляции. Для уменьшения количества левопредсердных re-entry аритмий мы всегда проводили верификацию блока проведения в устьях вен с помощью электрода Lasso и, по возможности, в левом латеральном истмусе.

Чаще всего (80%) рецидивы ФП и ПЭ после изоляции ЛВ связаны с возвратом потенциалов в устьях ЛВ. В нашем исследовании мы наблюдали 78% возвратов спайковой активности внутри и в устьях ЛВ, которые являлись аритмогенными в подавляющем большинстве случаев (стимуляция ЛВ, спонтанная активность из ЛВ, задержанные потенциалы).

Повторная процедура по изоляции ЛВ и ЛПП всегда демонстрирует более высокую общую эффективность интервенционного лечения ФП и в 98% случаев дает возможность понять механизмы ранних и отсроченных рецидивов ФП, особенно у пациентов, со структурными заболеваниями сердца и непароксизмальными формами аритмии.

Ранняя реабляция (до 1 месяца) уменьшает число отсроченных рецидивов аритмии, однако, общее количество повторных процедур в этой группе всегда выше. Поэтому, оптимальным временем проведения второй процедуры РЧА ФП, обобщая данные литературы и наши исследования, мы считаем 3-6 месяц после проведения первичной процедуры.

- никновении фибрилляции предсердий // *Вестник аритмологии* №34, 2003 г., стр. 44-49.
8. Arentz Th, Weber R, Burkle G, et al. Small or Large Isolation Areas Around the Pulmonary Veins for the Treatment of Atrial Fibrillation?: Results From a Prospective Randomized Study // *Circulation* 2007; 115; 3057-3063.
9. Ernst S, Ouyang F, Lober F, et al. Catheter-induced linear lesions in the left atrium in patients with atrial fibrillation: an electroanatomic study // *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 1271-82.
10. Callans DJ, Gerstenfeld EP, Dixit S, et al. Efficacy of repeat pulmonary vein isolation procedures in patients with recurrent atrial fibrillation // *J Cardiovasc Electrophysiol* 2004; 15: 1050-1055.
11. Cappato R, Negrone S, Pecora D, et al. Prospective assessment of late conduction recurrence across radiofrequency lesions producing electrical disconnection at the pulmonary vein ostium in patients with atrial fibrillation // *Circulation* 2003; 108: 1599-1604.
12. Cheema A, Dong J, Dalal D, et al. Incidence and Time Course of Early Recovery of Pulmonary Vein Conduction After Catheter Ablation of Atrial Fibrillation // *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2007; 18 (4): 387-391.
13. Chen S.A., Hsieh M.H., Tai C.T., et al. Initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating from the pulmonary veins: electrophysiological characteristics, pharmacological responses, and effects of radiofrequency ablation // *Circulation*, 1999, Vol. 100., N 18. - P. 1879-1886.

14. Chugh A, Oral H, Lemola K, et al. Prevalence, mechanisms, and clinical significance of macroreentrant atrial tachycardia during and following left atrial ablation for atrial fibrillation // *Heart Rhythm* 2005; 2: 464-71.
15. Gerstenfeld EP, Callans DJ, Dixit S, et al. Incidence and location of focal atrial fibrillation triggers in patients undergoing repeat pulmonary vein isolation: implications for ablation strategies // *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003; 14: 685-90.
16. Haissaguerre M, Hocini M, Sanders P, et al. Catheter ablation of longlasting persistent atrial fibrillation: clinical outcome and mechanisms of subsequent arrhythmias // *J Cardiovasc Electrophysiol* 2005; 16: 1138-1147.
17. Haissaguerre M., Jais P., Shah D. et al. Right and left atrial radiofrequency catheter therapy of paroxysmal atrial fibrillation. // *J.Cardiovasc.Electrophysiol.*- 1996.- V. 7.- P. 1132-1144.
18. Haissaguerre M, Jaïs P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins // *N Engl J Med* 1998; 339: 659-666.
19. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. Electrophysiological end point for catheter ablation of atrial fibrillation initiated from multiple pulmonary venous foci // *Circulation* 2000; 101: 1409-17.
20. Haissaguerre M, Shah DC, Jaïs P, et al. Circular multipolar pulmonary vein catheter for mapping guided minimal ablation of atrial fibrillation (abstract) // *PACE* 2000; 22 (Pt. II): 574.
21. Haissaguerre M, Shah DC, Jais P, et al. Electrophysiological breakthroughs from the left atrium to the pulmonary veins // *Circulation* 2000; 102: 2463-5.
22. Kobza R, Hindricks G, Tanner H et al. Late recurrent arrhythmias after ablation of atrial fibrillation: incidence, mechanisms, and treatment // *Heart Rhythm* 2004; 1:676-683.
23. Lellouche N, Jaïs P, Nault I, et al. Early Recurrences After Atrial Fibrillation Ablation: Prognostic Value and Effect of Early Reablation // *J Cardiovasc Electrophysiol* 2008; V.19.- pp. 599-605.
24. Lin WS, Prakash VS, Tai CT, et al. Pulmonary vein morphology in patients with paroxysmal atrial fibrillation initiated by ectopic beats originating from the pulmonary veins: implications for catheter ablation // *Circulation* 2000; 101: 1274-1281.
25. Mandapati R, Skanes A, Chen J et al. Stable micro-reentrant sources as a mechanism of atrial fibrillation in the isolated sheep heart // *Circulation* 2000; 101: 194-9.
26. Mansour M, Ruskin J, Keane D. Efficacy and safety of segmental ostial versus circumferential extra-ostial pulmonary vein isolation for atrial fibrillation // *J Cardiovasc Electrophysiol* 2004; 15: 532-7.
27. Nanthakumar K, Plumb VJ, Epstein AE, et al. Resumption of electrical conduction in previously isolated pulmonary veins: rationale for a different strategy? // *Circulation* 2004; 109: 1226-1229.
28. Nattel S, Burstein B, Dobrev D. Atrial Remodeling and Atrial Fibrillation: Mechanisms and Implications // *Circ Arrhythmia Electrophysiol* 2008; 1; 62-73.
29. Nilsson B, Chen Xu, Pehrson S, et al. Recurrence of pulmonary vein conduction and atrial fibrillation after pulmonary vein isolation for atrial fibrillation: A randomized trial of the ostial versus the extraostial ablation strategy // *Am Heart J* 2006; 152: 537.
30. O'Neill M.D, Jaïs P, Hocini M, et al. Catheter ablation for atrial fibrillation // *Circulation* 2007; 116: 1515-1523.
31. Oral H, Knight BP, Tada H, et al. Pulmonary vein isolation for paroxysmal and persistent atrial fibrillation // *Circulation* 2002; 105: 1077-81.
32. Oral H, Scharf C, Chugh A, et al. Catheter ablation for paroxysmal atrial fibrillation: segmental pulmonary vein ostial ablation versus left atrial ablation // *Circulation* 2003; 108: 2355-60.
33. Ouyang F, Bansch D, Ernst S, et al. Complete isolation of left atrium surrounding the pulmonary veins: new insights from the double-Lasso technique in paroxysmal atrial fibrillation // *Circulation* 2004; 110: 2090-6.
34. Pappone C, Oreto G, Rosanio S, et al. Atrial electro-anatomic remodeling after circumferential radiofrequency pulmonary vein ablation: efficacy of an anatomic approach in a large cohort of patients with atrial fibrillation // *Circulation* 2001; 104: 2539-44.
35. Sauer WH, McKernan ML, Lin D, et al. Clinical predictors and outcomes associated with acute return of pulmonary vein conduction during pulmonary vein isolation for treatment of atrial fibrillation // *Heart Rhythm* 2006; 3: 1024-1028.
36. Rostock Th, Rotter M, Sanders P, et al. High-density activation mapping of fractionated electrograms in the atria of patients with paroxysmal atrial fibrillation // *Heart Rhythm* 2006; 3: 27-34.

## ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕРВЕНЦИОННОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

*А.Ш.Ревизивили, Ф.Г.Рзаев, О.В.Сопов, А.Л.Лабазанова*

С целью оценки непосредственных и отдаленных результатов интервенционного лечения фибрилляции предсердий (ФП), эффективности первичных процедур изоляции легочных вен (ЛВ) и электрофизиологических причин рецидивов фибрилляции и трепетания предсердий, а также сравнение эффективности сегментарной и антральной методик изоляции ЛВ в исследование было включено 126 пациентов (97 мужчин и 29 женщин). Возраст пациентов составил от 15 до 68 лет, (средний возраст 49,7±8,2 лет), с длительностью аритмии от 1 до 22 лет (в среднем 7,36 лет). Пароксизмальную форму ФП имели 76 (60%) пациентов, персистирующая ФП была у 35 (28%) пациентов, длительно персистирующая - у 15 (12%) больных. Больным была проведена радиочастотная катетерная абляция (РЧА) устьев ЛВ, линейная абляция в левом предсердии (ЛП), в несколько этапов за период с 2007 по 2010 годы. У всех пациентов была неэффективна профилактическая терапия ААП I-III классов.

После первой РЧА полная электрическая изоляция ЛВ была достигнута у 112 пациентов (89%). Тем пациентам, у которых не удалось провести РЧ изоляцию нижних ЛВ по техническим причинам, была проведена РЧА в антральной части ипсилатеральных вен. У 88 (70%) пациентов наблюдалось купирование ФП, исчезновение ПЭ или организация аритмии в трепетание предсердий при абляции в ЛВ. У 16 (13%) пациентов по окончании операции

синусовый ритм восстановлен не был и потребовалось проведение электрической (200-300 Дж) или фармакологической кардиоверсии (новокаинамид, панангин). Во время второй процедуры была проведена повторная РЧ-изоляция всех 20 коллекторов ЛВ. Все пациенты в послеоперационном периоде получали антиаритмическую терапию, не менее 3-х месяцев, для исключения триггерных аритмий из мест РЧ воздействий. В основном использовалась комбинация препаратов соталекса с аллапинином, в случаях с длительно существующими формами аритмий использовался кордарон при отсутствии противопоказаний к его применению.

Таким образом наиболее эффективными являются процедуры у пациентов с пароксизмальной ФП, объемом ЛПП менее 120 мл и в возрасте < 70 лет, не имеющих сопутствующую кардиальную патологию. Антральная круговая изоляция ЛВ более эффективна в лечении ФП, особенно у пациентов с персистирующими и длительно существующими формами аритмии. Чаще всего (80%) рецидивы ФП после изоляции ЛВ связаны с возвратом потенциалов в устьях ЛВ. Повторная процедура по изоляции ЛВ и ЛПП всегда демонстрирует более высокую общую эффективность интервенционного лечения ФП. Ранняя реабилитация (до 1 месяца) уменьшает число отсроченных рецидивов аритмии, однако, общее количество повторных процедур в этой группе всегда выше. Поэтому, оптимальным временем проведения второй процедуры РЧА ФП, обобщая данные литературы и наши исследования, мы считаем 3-6 месяц после проведения первичной процедуры.

#### LATE OUTCOMES OF INTERVENTIONAL TREATMENT OF ATRIAL FIBRILLATION

*A.Sh. Revishvili, F.G. Rzaev, O.V. Sopov, A.L. Labazanova*

To assess immediate and late outcomes of interventional treatment of atrial fibrillation (AF), effectiveness of primary pulmonary vein isolation, and electrophysiological causes or recurrence of atrial fibrillation/flutter, as well as to compare the effectiveness of segmental and antral pulmonary vein isolation, 126 patients (97 men and 29 women) aged  $49.7 \pm 8.2$  years (15-68 years) with the arrhythmic history of 1-22 years (7.36 years, on the average) were included into the study. Paroxysmal AF was revealed in 76 (60%) subjects, persistent AF, in 35 patients (28%), and long-standing AF, in 15 patients (12%). Radiofrequency ostial pulmonary vein catheter ablation and linear ablation in the left atrium were carried out in several steps in 2007 through 2010. The preventive therapy with antiarrhythmics of classes I-III was ineffective in all study subjects.

After the first radiofrequency ablation, the complete electric isolation of pulmonary veins was achieved in 112 patients (89%). When radiofrequency ablation of the lower pulmonary vein was not technically possible, radiofrequency ablation was performed in the antral part of ipsilateral veins. In 88 patients (70%), AF terminated, atrial premature beats disappeared, or the arrhythmia transitioned to atrial flutter in the case of pulmonary vein ablation. In 16 patients (13%), no sinus rhythm recovery was achieved, and additional electric (200-300 J) or pharmacological cardioversion (Novocainamide, Panagin) was required. During the second procedure, additional radiofrequency isolation of all 20 collectors of pulmonary veins was performed. After the procedure, all patients received antiarrhythmic therapy for no less than 3 months to exclude trigger arrhythmias originating from the radiofrequency application sites. Combination of Sotalol with Allapinine was the most frequently used one; in the case of a long history of arrhythmia, Amiodarone could be used for the study purpose, provided no contraindications took place.

Thus, the procedures conducted in patients under 70 years with paroxysmal AF and left atrial volume of less than 120 ml, without concomitant cardiovascular diseases were considered the most effective. Antral circular pulmonary vein isolation is more effective for treatment of AF, especially in subjects with persistent or long-standing AF. Recurrence of AF after pulmonary vein isolation are most frequently (80%) related to recurrence of potentials in the pulmonary vein ostia. The repetitive procedure of pulmonary vein and left atrium isolation always shows a higher overall effectiveness of interventional treatment of AF. Early re-ablation made within 1 month decreases the incidence of late recurrence of the arrhythmia; however, the total number of repetitive procedures in the above group is always more pronounced. Thus, summarizing both the literature and own data, the authors consider the period of the 3rd through 6th months after the primary procedure the optimal time point for the repetitive radiofrequency ablation of AF.