

# LATE SURVIVAL OF PATIENTS RECEIVING CARDIAC RESYNCHRONIZATION THERAPY DEPENDING ON ECG QRS COMPLEX DURATION

*V.A. Kuznetsov, T.O. Vinogradova, T.N. Enina, G.B. Kolunin, D.V. Krinichkin, E.A. Gorbatenko*

To compare late survival of patients with moderate-to-severe chronic heart failure (CHF) who received cardiac resynchronization therapy (CRT) depending on the QRS complex duration, 122 patients were examined. Group I consisted of 43 patients (41 men) aged  $53 \pm 1.4$  years with QRS duration  $< 120$  ms; Group II consisted of 79 patients (68 men) aged  $56 \pm 1.2$  years with QRS duration  $\geq 120$  ms. The follow-up period duration was  $24 \pm 1.7$  months (up to 80 months). The information on the patients' survival was obtained for 36 patients of Group I (84%) and 60 patients of Group II (76%). Within the follow-up of 43 months, survival of the patients with the "narrow" QRS complex was significantly better than in those with the "wide" QRS complex (76% and 51%, respectively;  $p=0.03$ ). Then, the survival curves intersected and, by the end of the follow-up period, no statistically significant difference between the study groups was revealed (42% and 66%,  $p=0.13$ ). During the follow-up period, 7 patients with the "narrow" QRS complex (16%) deceased, including 5 patients (12%) who died within the first 43 months. In the group of patients with the "wide" QRS complexes, 19 patients (24%) deceased, all lethal outcomes occurred within first 43 months of the follow-up.

The multivariant analysis showed that atrial fibrillation (AF) significantly worsened outcome of the patients with CHF and radiofrequency ablation, on the contrary, improved survival. The risk of death of patients with AF was three times higher and of those without radiofrequency ablation was twelve times higher. The QRS complex width and presence of angina did not show any effect on survival. Thus, in the real clinical practice, CRT was associated with a better survival of the patients with the "narrow" QRS complex within approximately first three years of follow-up. Later on, the difference diminished and, during a longer follow-up, no statistically significant difference in the survival of the patients with the "narrow" and "wide" QRS complex was revealed. The multivariant analysis data give evidence about the lack of correlation between the QRS complex duration and the patient survival during the long-term follow-up while on CRT.

**А.Б.Романов, А.А.Якубов, С.Н.Артеменко, А.Н.Туров, С.А.Байрамова, В.В.Шабанов,  
И.Г.Стенин, Д.А.Елесин, Д.В.Лосик, А.Г.Стрельников, Р.Т.Камиев, Е.А.Покушалов**

## ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ В ПЕРВЫЕ ТРИ МЕСЯЦА ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА КАК ПРЕДИКТОР ОТДАЛЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ: ДАННЫЕ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

*ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н.Мешалкина» Минздравсоцразвития России, Новосибирск*

*С целью оценки доли фибрилляции предсердий с помощью имплантируемого аппарата длительного мониторинга сердечного ритма в течение первых месяцев послеоперационного периода и выявления ее взаимосвязи с поздними рецидивами аритмии обследованы 642 пациента в возрасте  $56 \pm 7,6$  лет (478 мужчин) с симптоматической фибрилляцией предсердий, резистентной к антиаритмической терапии.*

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий, имплантируемый аппарат длительного мониторинга, изоляция устьев легочных вен, послеоперационный период, антиаритмическая терапия

*To assess the atrial fibrillation burden using insertable cardiac monitors within first months of post-operation period and reveal its correlation with the late recurrence of arrhythmia, 642 patients (478 men) aged  $56 \pm 7.6$  years with symptomatic AF resistant to antiarrhythmic therapy were examined.*

**Key words:** atrial fibrillation, insertable cardiac monitor, ostial pulmonary vein isolation, post-operation period, antiarrhythmic therapy.

Радиочастотная изоляция легочных вен (ИЛВ), как метод лечения фибрилляции предсердий (ФП), доказала свою высокую эффективность у пациентов с пароксизмальной и персистирующей формой ФП [1]. Однако рецидивы пароксизмов ФП в первые месяцы после процедуры происходят довольно часто, что не всегда связано с рецидивами ФП в отдаленном периоде наблюдения. По этой причине, послеоперационный период в пределах от 1 до 3 месяцев, принято называть «слепым периодом» [1-4].

Ранние рецидивы ФП после оперативного вмешательства могут достигать своего пика в течение

первых недель, а затем урежаться в течение последующих 3-х месяцев [2]. S.Joshi et al. в своем исследовании продемонстрировали, что пациенты без рецидива ФП в течение первых двух недель после процедуры ИЛВ имеют отличные отдаленные результаты. В то же время рецидивы ФП в течение слепого периода не носили прогностический характер в отношении отдаленных результатов [2]. Таким образом, рецидивы аритмии часто встречаются в течение первых месяцев после радиочастотной абляции (РЧА), однако клиническое значение таких ранних рецидивов остается спорным.

© А.Б.Романов, А.А.Якубов, С.Н.Артеменко, А.Н.Туров, С.А.Байрамова, В.В.Шабанов, И.Г.Стенин, Д.А.Елесин, Д.В.Лосик, А.Г.Стрельников, Р.Т.Камиев, Е.А.Покушалов

В предыдущих исследованиях, результаты ИЛВ при ФП оценивались с помощью стандартной ЭКГ или холтеровского мониторирования (ХМ) ЭКГ в динамике, что менее информативно, по сравнению с постоянным мониторингом с помощью имплантируемых систем. Кроме того, отсутствуют данные по поводу процента ФП в «слепом периоде» и ценности этих данных в плане прогноза отдаленных результатов. Чтобы ответить на эти вопросы, мы провели ретроспективный анализ данных пациентов после ИЛВ при ФП, которым были имплантированы аппараты длительного мониторирования (ИКМ) сердечного ритма. Целью исследования явилась оценка доли фибрилляции предсердий с помощью имплантируемого аппарата длительного мониторирования сердечного ритма в течение первых месяцев послеоперационного периода и выявление ее взаимосвязи с поздними рецидивами.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Дизайн исследования

В данное ретроспективное исследование были включены 642 пациента в возрасте  $56 \pm 7,6$  лет (478 мужчин) с симптоматической ФП, резистентной к антиаритмической терапии (см. табл. 1).

Критерии включения: 1) пациенты с симптоматической ФП, резистентной к антиаритмической терапии (не менее двух антиаритмических препаратов); 2) пациенты с документированной пароксизмальной ФП с частотой  $\geq 1$  пароксизма в месяц; 3) пациенты с персистирующей формой ФП, которым выполнялась электрическая кардиоверсия три и более раз.

Критерии исключения: 1) застойная сердечная недостаточность; 2) фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 35%; 3) размер левого предсердия (ЛП) более 60 мм; 4) радиочастотная абляция в анамнезе.

### Картирование и процедура абляции

Доступ в левое предсердие (ЛП) осуществлялся посредством транссептальной пункции. В режиме реального времени была построена трехмерная реконструкция полости ЛП с использованием навигационной системы (CARTO, Biosense-Webster, Inc, Diamond Bar, CA, USA). Радиочастотная ИЛВ правых и левых ЛВ проводилась отдельными коллекторами. Радиочастотная ИЛВ проводилась орошаемым электродом, со скоростью орошения 17 мл/мин, по передней стенке на 0,5 см дальше от устьев ЛВ с параметрами радиочастотной энергии 43-35 Вт. Во время абляции по

задней стенке, абляция проводилась на 1 см от устьев ЛВ с уменьшением мощности до 30 Ватт. Абляция проводилась до снижения локального предсердного потенциала  $>80\%$ . Блок входа и выхода были подтверждены стимуляционно или с помощью катетера Lasso. При наличии показаний проводились дополнительные абляционные линии по митральному перешейку и по крыше ЛП. У пациентов с типичным трепетанием предсердий в анамнезе выполнялось РЧА кавотрикуспидального перешейка.

### Имплантируемый аппарат непрерывного мониторирования сердечного ритма

Аппарат Reveal XT (ИКМ, Medtronic, Inc, Minneapolis, MN, USA) постоянно классифицирует сердечный ритм пациента. Классификация производится посредством анализа R-R интервалов (beat-to-beat variability) в течение 2 минут. Аппарат фиксирует количество и продолжительность ФП в день и процентное значение продолжительности ФП в течение всего периода наблюдения. Данные ЭКГ сохраняются для визуальной подтверждения эпизодов ФП.

Имплантация ИКМ проводилась под местной анестезией между 3-м и 4-м ребром параллельно грудине на расстоянии 1 см от неё. Место для имплантации выбиралось заранее с использованием Vector Check. Оптимальной позицией для ИКМ считалась место, где амплитуда R-волны была более 0,4 мВ. Пациенты с процентом ФП не более 0,5% по данным ИКМ считались респондерами, а пациенты с ФП% более 0,5% были классифицированы как нереспондеры (рис. 1) [5-6]. Процент ФП равный 0,5 соответствует 3,6 часа ФП в течение 1 месяца, то есть более чем 99,5% времени в течение 1 месяца у пациента присутствует синусовый ритм.

### Период наблюдения

Все пациенты получали антиаритмические препараты (ААП) до оперативного вмешательства. После

Таблица 1.

### Характеристика пациентов и результаты оперативного лечения

|                                              | Все пациенты<br>(n=642) | Без рецидивов<br>ФП (n=415) | С рецидивами<br>ФП (n=227) | P        |
|----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------|
| Возраст, годы                                | $56 \pm 7,6$            | $55 \pm 7,9$                | $57 \pm 6,7$               | 0,4      |
| Пол (М/Ж)                                    | 478/164                 | 319/96                      | 159/68                     | 0,5      |
| ФВЛЖ, %                                      | $57,7 \pm 4,3$          | $58,3 \pm 5,1$              | $56,2 \pm 4,8$             | 0,2      |
| Диаметр ЛП, мм                               | $50 \pm 5,5$            | $47,3 \pm 5$                | $51,8 \pm 4,7$             | 0,2      |
| Длительность ФП, лет                         | $5,2 \pm 4,8$           | $5 \pm 3,2$                 | $5,4 \pm 4,4$              | 0,8      |
| Гипертензия, n (%)                           | 125 (19,5%)             | 82 (19,7%)                  | 43 (18,9%)                 | 0,2      |
| СД, n (%)                                    | 48 (7,5%)               | 32 (7,7%)                   | 16 (7%)                    | 0,3      |
| ПарФП/ПерсФП, n                              | 532/110                 | 363/52                      | 174/53                     | 0,4      |
| Продолжительность ФП (процент ФП, AF burden) |                         |                             |                            |          |
| 1-ый месяц п/о (%)                           | $8,4 \pm 11,2$          | $3,8 \pm 6,1$               | $16,6 \pm 12,9$            | $<0,001$ |
| 2-ой месяца п/о (%)                          | $4,4 \pm 6,8$           | $0,9 \pm 1,4$               | $10,1 \pm 7,8$             | $<0,001$ |
| 3-ий месяца п/о (%)                          | $2,9 \pm 5,8$           | $0,3 \pm 0,2$               | $7,6 \pm 7$                | $<0,001$ |
| 1+2 месяц п/о (%)                            | $6,7 \pm 8,4$           | $2,5 \pm 3,2$               | $13,5 \pm 9,8$             | $<0,001$ |
| 1+2+3 месяца п/о (%)                         | $5,6 \pm 7,3$           | $1,7 \pm 2,1$               | $11,8 \pm 8,4$             | $<0,001$ |

где, ФВЛЖ - фракция выброса левого желудочка, ЛП - левое предсердие, СД - сахарный диабет, ПарФП и ПерсФП - пароксизмальная и персистирующая фибрилляция предсердий, п/о - после операции.

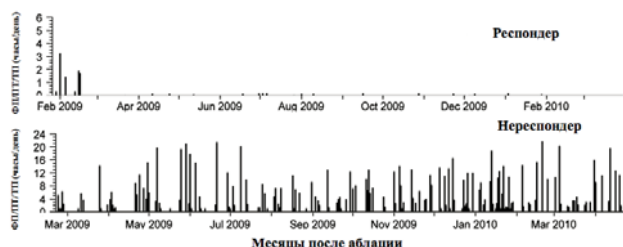
процедуры РЧА у пациентов с пароксизмальной формой ФП ААП были отменены, в то время как пациенты с персистирующей формой ФП продолжали прием ААП в течение 4-6 недель после операции без проведения повторной процедуры абляции при возникновении рецидива ФП в течение «слепого» периода. Сбор данных с ИКМ осуществлялся ежемесячно в течение 12 месяцев.

### Статистический анализ

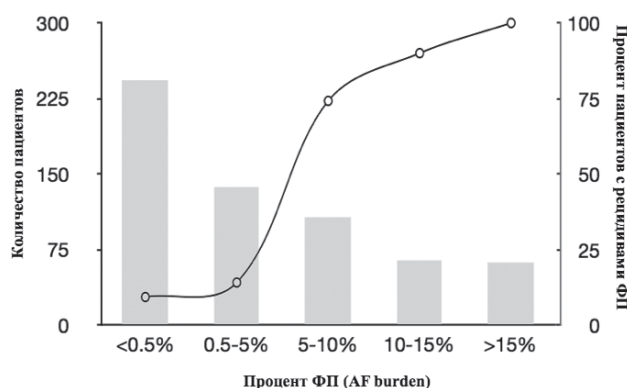
Результаты представлены как среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение или выражены в значениях и процентах. Количественные переменные сравнивались с помощью теста Стьюдента. При отсутствии нормального распределения использовался U тест Mann-Whitney. Метод  $\chi^2$  использовался для сравнения качественных признаков. ROC анализ использовался для определения значения процента ФП во время первых месяцев после абляции, которое являлось предиктором отдаленных рецидивов ФП. В качестве целевого значения, была выбрана чувствительность 90%. Логическая регрессия была проведена с целью оценки соотношения шансов (odds ratio) полученного значения. Результаты представлены как соотношение шансов (95% Доверительный интервал, ДИ). Значение  $p < 0,05$  считалась достоверной. Все анализы проводились с использованием пакета программного обеспечения SAS 12.0 (SAS Inc, Chicago, IL, США).

## ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В данное ретроспективное исследование были включены 642 пациента с симптоматической ФП,



**Рис. 1. Примеры мониторингирования: а - «респондера» после первой процедуры абляции (отсутствие рецидивов в течение 12-ти месячного периода наблюдения, процент ФП ≤ 0,5%); б - «нереспондера» с частыми рецидивами пароксизмов ФП.**



**Рис. 2. Пациенты с различным процентом ФП в течение первых двух месяцев после абляции (серые столбцы). Процент нереспондеров (пациенты с рецидивом ФП) после «слепого периода» (представлен черной линией).**

резистентной к ААП (17% пациентов с персистирующей формой ФП). Всем пациентам были проведены ИЛВ и имплантация аппарата для непрерывного монитора сердечного ритма. Все пациенты наблюдались в течение 12 месяцев после оперативного вмешательства. ИЛВ была достигнута у всех пациентов, так же как и блок проведения по крыше ЛП, в случае создания абляционных линий между верхней левой и верхней правой легочными венами. При наличии показаний проводились дополнительные абляционные воздействия в области митрального перешейка. Блок проведения по митральному перешейку наблюдался у 88% пациентов. У оставшихся пациентов выявлено замедление проведения по митральному перешейку. У всех 181 (28,2%) пациентов с документированным типичным трепетанием предсердий была достигнута блокада проведения по каво-трикуспидальному перешейку.

После первой процедуры абляции 417 (65%) из 642 пациентов оказались респондерами (ФП < 0,5% по данным ИКМ) в конце 12 месячного периода наблюдения: 362 (68%) из 532 пациентов в группе с пароксизмальной формой ФП и 55 (47%) из 110 пациентов в группе с персистирующей формой ФП. Никому из респондеров за период наблюдения не проводилась медикаментозная терапия или повторная процедура абляции. В табл. 1 приведены дооперационные характеристики пациентов с рецидивами и без рецидивов ФП. Подробная информация о доле пациентов с рецидивами ФП представлена на рис. 2. Количество пациентов с рецидивами ФП в каждой группе увеличивалось при увеличении процента ФП по данным ИКМ и это увеличение не являлось линейным. С помощью многофакторного анализа (с поправкой на пол, возраст, пароксизмальную форму ФП, ФВЛЖ, длительность ФП, сахарный диабет, размеры ЛП и гипертонию) выявлено, что только процент ФП, во время «слепого периода» по данным ИКМ, оказался независимым предиктором рецидивов ФП в отдаленный период.

По данным ROC-кривой, представленной на рис. 3, проведено разделение пациентов с отсутствием и наличием рецидивов ФП на основании процента ФП по данным ИКМ в течение первых 2 месяцев после абляции. Данная кривая показала специфичность равную 85% и чувствительность равную 90%. Соответствующий порог процента ФП по данным ИКМ в течение первых 2 месяцев после абляции, выявляющий пациентов с риском поздних рецидивов ФП, составил 4,5%, что соответствует общей продолжительности ФП равной 65,9 часа (2,75 дней). Положительная и отрицательная прогностическая ценность составили 78,7% и 93,9%, соответственно. Большинство пациентов с процентом ФП  $\geq 4,5\%$  также имели длительные эпизоды аритмии, превышающие более 20 часов в день в течение более 2 последовательных дней во время первых двух месяцев послеоперационного периода. В общей популяции, процент ФП снижался в течение «слепого периода». На рис. 4. представлен тренд ежемесячного процента ФП у пациентов с процентом ФП < 4,5 и  $\geq 4,5$ .

Площадь под ROC-кривой (the area under the ROC curve, AUC) составила 0,927 (95% ДИ от 0,905 до 0,949). AUC процента ФП в первые два месяца после операции была несколько выше по сравнению с процентом ФП во время первого месяца (разница: 0,056 (95% ДИ, от 0,043 до 0,071);  $p<0,001$ ), с процентом ФП во время второго месяца (разница: 0,016 (95% ДИ, от -0,004 до 0,037),  $p=0,127$ ), с процентом ФП во время третьего месяца (разница: 0,007 (95% ДИ, от -0,025 до 0,039),  $p=0,668$ ) и с процентом ФП в течение первых трех месяцев (разница: -0,001 (95% ДИ, от -0,019 до 0,015),  $p=0,833$ ). Отношение шансов (odds ratio) респондеров и нереспондеров при проценте ФП  $<4,5\%$  в течение первых 2 месяцев после операции составило 39,8 (95% ДИ, 19,1-82,9). Среди 265 пациентов с процентом ФП  $\geq 4,5\%$  в течение первых двух месяцев после абляции, 208 (78,4%) имели поздние рецидивы ФП по сравнению с 23 (6,1%) из 377 пациентов с процентом ФП  $<4,5\%$  ( $p<0,001$ ).

В группе пациентов с персистирующей формой ФП, процент ФП равный 4,5% показал 91% специфичности, что соответствует 100% чувствительности. AUC составила 0,9985 (95% ДИ, от 0,964 до 1,000). Из 62 пациентов с процентом ФП  $\geq 4,5\%$  в течение первых двух месяцев после оперативного вмешательства, 58 (93,5%) пациентов имели поздние рецидивы. Все 48 пациентов с персистирующей формой ФП и процентом ФП  $< 4,5\%$  были респондерами ( $P < 0,001$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

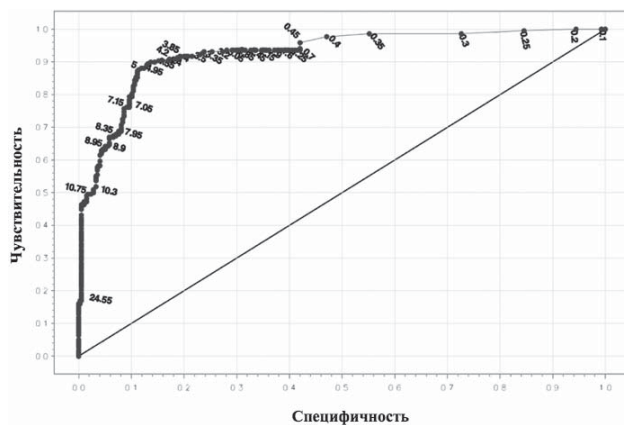
Основным выводом данного исследования является то, что процент ФП в течение первых 2 месяцев после оперативного лечения, полученный по данным ИКМ, является мощным предиктором поздних рецидивов ФП. Важно отметить, что процент ФП равный 4,5% в течение первых двух месяцев после абляции может иметь важное прогностическое значение для выявления пациентов с высоким риском поздних рецидивов ФП. Данное исследование является первым в своем роде, оценивающим клиническую значимость процента ФП во время «слепого периода» в прогнозировании респондеров и нереспондеров в отдаленный период наблюдения. Процент ФП измерялся и оценивался ежемесячно с помощью непрерывного мониторинга на большой когорте пациентов.

Выявленный порог процента ФП соответствует 66 часам общей продолжительности ФП. Таким образом, у пациентов с продолжительностью ФП более 66 часов в течение первых двух месяцев после оперативного лечения, рекомендовано выполнение раннего повторного вмешательства или назначения ААП. Фактически, пациенты, у которых ФП продолжалась более 66 часов за короткий период времени после аблации, имели процент ФП  $>0,5\%$  в конце второго месяца после оперативного вмешательства.

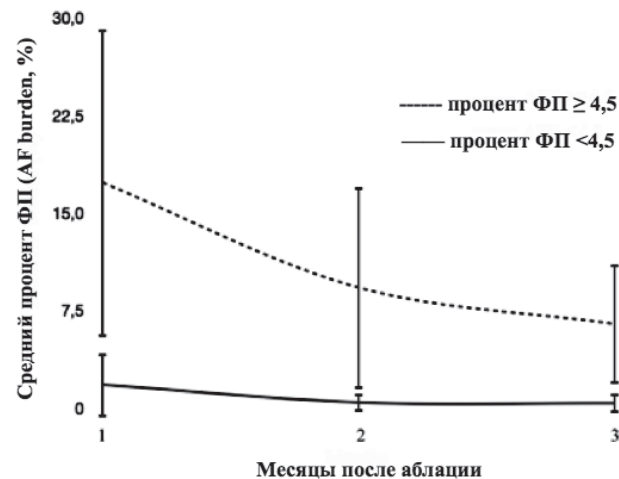
В ряде работ исследовалась необходимость раннего повторного вмешательства после первой процедуры абляции, но проведенное нами исследование является первым, продемонстрировавшим

пороговое значение процента ФП по данным ИКМ для определения дальнейшей тактики ведения пациентов [5, 7]. В практической деятельности, если пациенты после операции имеют кратковременные эпизоды ФП, целесообразным является не предпринимать никаких действий. Напротив, пациенты с продолжительностью ФП более 66 часов в течение первых двух месяцев после оперативного вмешательства, могут быть отнесены к нереспондерам, и дальнейшая тактика ведения этих пациентов будет основана на проведении повторного вмешательства или назначении ААП.

Результаты проведенного нами исследования подтверждает данные, полученные S.Joshi et al. [2], где анализировались данные рецидивов ФП во время «слепого» периода у сравнительно небольшой группы пациентов с помощью длительного внешнего мониторинга сердечного ритма. Это исследование показало, что пик рецидивов ФП достигается в течение первых недель после абляции и пациенты без рецидивов ФП в этот период не имеют рецидивов ФВ в отдаленном периоде наблюдения. В проведенном нами исследовании, пациенты с процентом ФП



*Рис. 3. Чувствительность, специфичность и прогностическая способность доли ФП в течение первых двух месяцев «слепого» периода. ROC кривая демонстрирует 90% чувствительности и 85% специфичности. Соответствующее значение процента ФП равно 4,5.*



*Рис. 4. Ежемесячный тренд процента ФП во время «слепого периода».*

<0,5% в течение «слепого периода», имели высокую вероятность стать респондерами в течение 12 месяцев после оперативного вмешательства. ИКМ может предоставить данные о проценте ФП с точностью более 98% [8].

Катетерная абляция пациентов с ФП является эффективным методом лечения симптоматичных пациентов для предотвращения рецидивов аритмии [9-10]. Тем не менее, симптомы являются субъективной оценкой в выявлении рецидива или продолжительности ФП, особенно после проведенной процедуры абляции [11-14]. С другой стороны, «прерывистый» мониторинг сердечного ритма превосходит оценку симптомов, но не является столь точным, как непрерывный мониторинг сердечного ритма [13, 15-16].

#### **Ограничения исследования**

Данное исследование является ретроспективным анализом, однако когорты пациентов была достаточно большой, и постоянный мониторинг сердечного ритма был осуществлен в течение 12 месяцев. Сбор данных осуществлялся сразу после абляции и продолжался в течение 12-ти месячного периода наблюдения в соответствии с клиническими стандартами. Мы не ана-

лизировали эффективность повторного оперативного вмешательства у пациентов с неэффективной первичной абляцией. Мы ограничились анализом «слепого периода» после первичной операции и оценкой результатов в течение 12-ти месячного периода наблюдения. В данном ретроспективном анализе мы не смогли оценить симптомы пациентов с процентом ФП <0,5%. Тем не менее, респондеры не нуждались в назначении дополнительной медикаментозной терапии или повторного оперативного вмешательства.

#### **ВЫВОДЫ**

1. Процент фибрилляции предсердий, полученный по данным имплантированных аппаратов длительного мониторинга в течение «слепого» периода, может прогнозировать отдаленную эффективность оперативного лечения.
2. Процент фибрилляции предсердий более 4,5 в течение первых двух месяцев после оперативного вмешательства обеспечивает клинически значимую информацию для отбора пациентов на повторное оперативное вмешательство или назначение медикаментозной терапии.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Calkins H, Brugada J, Packer DL, et al. HRS/EHRA/ECAS expert Consensus Statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: Recommendations for personnel, policy, procedures and follow-up. A report of the Heart Rhythm Society (HRS) Task Force on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation // Heart Rhythm 2007; 4: 816-861.
2. Joshi S, Choi AD, Kamath GS, Raiszadeh F, et al. Prevalence, predictors, and prognosis of atrial fibrillation early after pulmonary vein isolation: findings from 3 months of continuous automatic ECG loop recordings // J Cardiovasc Electrophysiol 2009 20: 1089 -1094.
3. Oral H, Knight BP, Ozaydin M, et al. Clinical significance of early recurrences of atrial fibrillation after pulmonary vein isolation // J Am Coll Cardiol 2002; 40: 100-104.
4. Bertaglia E, Stabile G, Senatore G, et al. Predictive value of early atrial tachyarrhythmias recurrence after circumferential anatomical pulmonary vein ablation // Pacing Clin Electrophysiol 2005; 28: 366 -371.
5. Pokushalov E, Romanov A, Corbucci G, et al. Use of an implantable monitor to detect arrhythmia recurrences and select patients for early repeat catheter ablation for atrial fibrillation: a pilot study // Circ Arrhythm Electrophysiol 2011; 4: 823-831.
6. Pokushalov E, Romanov A, Corbucci G, et al. Ablation of paroxysmal and persistent atrial fibrillation: 1-year follow-up through continuous subcutaneous monitoring // J Cardiovasc Electrophysiol 2011; 22: 369 -375.
7. Lellouche N, Jais P, Nault I, et al. Early recurrences after atrial fibrillation ablation: prognostic value and effect of early reablation // J Cardiovasc Electrophysiol 2008; 19: 599-605.
8. Hindricks G, Pokushalov E, Urban L, et al. XPECT Trial Investigators. Performance of a new leadless implantable cardiac monitor in detecting and quantifying atrial fibrillation: results of the XPECT trial // Circ Arrhythm Electrophysiol 2010; 3: 141-147.
9. Williams CJ, Sledge I. Treatment of atrial fibrillation with antiarrhythmic drugs or radiofrequency ablation: two systematic literature reviews and meta-analyses // Circ Arrhythmia Electrophysiol 2009; 2: 349 -361.
10. Cappato R, Calkins H, Chen SA, et al. Updated worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation // Circ Arrhythm Electrophysiol 2010; 3: 32-38.
11. Carbucicchio C, Kottkamp H. Perception of atrial fibrillation before and after radiofrequency catheter ablation: relevance of asymptomatic arrhythmia recurrence // Circulation 2005; 112: 307-313.
12. Senatore G, Stabile G, Bertaglia E, et al. Role of telephonic electrocardiographic monitoring in detecting short-term arrhythmia recurrences after radiofrequency ablation in patients with atrial fibrillation // J Am Coll Cardiol 2005; 45: 873- 876.
13. Hanke T, Charitos EI, Stierle U, et al. Twenty-four-hour Holter monitor follow-up does not provide accurate heart rhythm status after surgical atrial fibrillation ablation therapy up to 12 months: experience with a novel permanently implantable heart rhythm monitor device // Circulation 2009; 120: S177-S184.
14. Pokushalov E, Romanov A, Corbucci G, et al. Ablation of paroxysmal and persistent atrial fibrillation: 1-year follow-up through continuous subcutaneous monitoring // J Cardiovasc Electrophysiol 2011; 22: 369 -375.
15. Ziegler PD, Koehler JL, Mehra R. Comparison of continuous versus intermittent monitoring of atrial arrhythmias // Heart Rhythm 2006; 3: 1445-1452.
16. Botto GL, Padeletti L, Santini M, et al. Presence and duration of atrial fibrillation detected by continuous monitoring: crucial implications for the risk of thromboembolic events // J Cardiovasc Electrophysiol 2009; 20: 241-248.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ В ПЕРВЫЕ ТРИ МЕСЯЦА ПОСЛЕ  
ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА КАК ПРЕДИКТОР ОТДАЛЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ: ДАННЫЕ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

*А.Б.Романов, А.А.Якубов, С.Н.Артеменко, А.Н.Туров, С.А.Байрамова, В.В.Шабанов, И.Г.Стенин,  
Д.А.Елесин, Д.В.Лосик, А.Г.Стрельников, Р.Т.Камиев, Е.А.Покушалов*

С целью оценки доли фибрилляции предсердий (ФП) с помощью имплантируемого аппарата длительного мониторинга (ИКМ) сердечного ритма в течение первых месяцев послеоперационного периода и выявление ее взаимосвязи с поздними рецидивами в ретроспективное исследование были включены 642 пациента в возрасте  $56 \pm 7,6$  лет (478 мужчин) с симптоматической ФП, резистентной к антиаритмической терапии. Радиочастотная изоляция правых и левых ЛВ (ИЛВ) проводилась отдельными коллекторами, орошаемом электродом. Блок входа и выхода были подтверждены стимуляционно или с помощью катетера Lasso. Аппарат Reveal XT (Medtronic) имплантировали между 3-м и 4-м ребром параллельно грудице на расстоянии 1 см от неё. Пациенты с процентом ФП не более 0,5% по данным ИКМ считались респондерами, а пациенты с ФП% более 0,5% были классифицированы как нереспондеры. После первой процедуры абляции 417 (65%) из 642 пациентов оказались респондерами в конце 12 месячного периода наблюдения. По данным ROC-кривой проведено разделение пациентов с отсутствием и наличием рецидивов ФП на основании процента ФП по данным ИКМ в течение первых 2 месяцев после абляции. Данная кривая показала специфичность равную 85% и чувствительность равную 90%. Соответствующий порог процента ФП по данным ИКМ в течение первых 2 месяцев после абляции, выявляющий пациентов с риском поздних рецидивов ФП, составил 4,5%, что соответствует общей продолжительности ФП равной 65,9 часа (2,75 дней). Положительная и отрицательная прогностическая ценность составили 78,7% и 93,9%, соответственно. Большинство пациентов с процентом ФП  $\geq 4,5\%$  также имели длительные эпизоды аритмии, превышающие более 20 часов / день в течение более 2 последовательных дней во время первых двух месяцев послеоперационного периода. В группе пациентов с персистирующей формой ФП, процент ФП равный 4,5% показал 91% специфичности, что соответствует 100% чувствительности. Все 48 пациентов с персистирующей формой ФП и процентом ФП  $< 4,5\%$  были респондерами ( $P < 0,001$ ). Таким образом, процент ФП, полученный по данным ИКМ в течение «слепого» периода, может прогнозировать отдаленную эффективность оперативного лечения. Процент ФП более 4,5 в течение первых двух месяцев после операции может применяться для отбора пациентов на повторное оперативное вмешательство или назначение медикаментозной терапии.

DURATION OF ATRIAL FIBRILLATION WITHIN FIRST THREE MONTHS AFTER SURGICAL  
TREATMENT AS A PREDICTOR OF LATE EFFECTIVENESS OF RADIOFREQUENCY ABLATION:  
DATA OF CONTINUOUS HEART RATE MONITORING

*A.B. Romanov, A.A. Yakubov, S.N. Artemenko, A.N. Turov, S.A. Bayramova, V.V. Shabanov,  
I.G. Stenin, D.A. Elesin, D.V. Losik, A.G. Strelnikov, R.T. Kamiev, E.A. Pokushalov*

To assess the atrial fibrillation (AF) burden using insertable cardiac monitors within first months of post-operation period and reveal its correlation with the late recurrence of arrhythmia, 642 patients (478 men) aged  $56 \pm 7.6$  years with symptomatic AF resistant to antiarrhythmic therapy were included into the retrospective study. Radiofrequency isolation of the right and left pulmonary veins (IPV) was performed by separate collectors using irrigated electrodes. The entrance and exit block was confirmed during pacing or with the aid of Lasso catheter. The Reveal XT device (Medtronic) was implanted between ribs III and IV parallel to the sternum, 1 cm from its edge. Patients with the AF burden of  $\leq 0.5\%$  according to the implantable recorder data were considered responders; and patients with AF burden of  $> 0.5\%$  were considered non-responders.

After the first ablation procedure, by the end of 12 month follow-up, 417 patients of 642 (65%) were responders. In accordance with the ROC curve data, the patients with absence and presence of AF recurrence were separated based on the AF burden recorded by implantable recorders (devices) within 2 months following ablation. The curve showed 85% of specificity and 90% of sensitivity. The corresponding AF burden threshold according to the implantable recorder data obtained within 2 months following ablation which permitted one to identify patients with a risk of late recurrence of AF was 4.5%. It corresponded to the overall duration of AF of 65.9 hours (2.75 days). The positive and negative diagnostic value was 78.7% and 93.9%, respectively. The majority of patients with the AF burden  $\geq 4.5\%$  had also prolonged episodes of arrhythmia exceeding 20 hours/day within two consecutive days during two first months of post-operation period. In the group of patients with persistent AF, the AF burden equal to 4.5% showed 91% of specificity corresponding to the 100% sensitivity. All patients with persistent AF and the AF burden  $< 4.5\%$  were responders ( $p < 0.001$ ). Thus, the AF burden obtained according to the implantable recorder data within the "blind" period, can predict the late effectiveness of surgical treatment. The AF burden of  $> 4.5\%$  within the first two months after the operation can be used for selecting appropriate candidates for repetitive operation and medical treatment.