

## Электрофизиологический субстрат при фибрилляции предсердий

Л.А.БОКЕРИЯ, А.Г.ФИЛАТОВ, С.А.КОВАЛЕВ, А.С.КОВАЛЕВ

### Electrophysiological substrate upon atrial fibrillation

L.A.BOKERIA, A.G.FILATOV, S.A.KOVALEV, A.S.KOVALEV

Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева

Фибрилляция предсердий (ФП) является одним из самых распространенных видов нарушений сердечного ритма. По данным С.Furberg и соавт. (1994), ФП в общей популяции встречается в 0,4% случаев, у госпитальных больных в 2-5%, а среди лиц старше 65 лет – в 6,2% случаев среди мужчин и в 4,8% случаев – среди женщин. Пожилые люди с заболеваниями сердца страдают ФП в 9,1% случаев, у лиц того же возраста без болезней сердца и сосудов ФП встречается реже – в 1,6% случаев.

#### Материалы и методы

В лаборатории электрофизиологических исследований и рентгенохирургических методов лечения аритмий отдела аритмологии НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН за период с января 2008 по сентябрь 2011 г. было выполнено электрофизиологическое исследование (ЭФИ) 60 пациентам по разработанной в лаборатории программе. Группа 1 включала 20 пациентов с пароксизмальной формой ФП, группа 2 – 18 пациентов с персистирующей формой ФП (длительность последнего пароксизма, не купирующегося спонтанно, от 2 до 7 суток; далее в тексте эта форма ФП называется хронической формой ФП). Группа 3 (контрольная) – 22 пациента, которым выполнялось ЭФИ после проведения РЧА по поводу синдрома WPW, эктопической

предсердной тахикардии или атриовентрикулярной узловой риентри тахикардии.

#### Результаты и их обсуждение

В нашей серии у пациентов с хронической ФП мы наблюдали изменение электрофизиологических свойств предсердий, которые заключались в замедлении предсердной проводимости у 100% пациентов, наличии локальной блокады и дисперсии проводимости у 12 (66,7%) пациентов, увеличении дисперсии ЭРП предсердий по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ) и в потере физиологической адаптации ЭРП у 12 (66,7%). Наиболее выраженные изменения электрофизиологических свойств наблюдались в левом предсердии (дистальный отдел коронарного синуса) и нижнем отделе правого предсердия. Это свидетельствует о значительной роли этих отделов сердца в патогенезе ФП.

После восстановления синусового ритма у 4 пациентов (22,2%) возник рецидив ФП через  $4,9 \pm 2,5$  (медиана 4) суток. В одном случае синусовый ритм спонтанно восстановился через 2 часа, а в остальных потребовалось повторное проведение эндокардиальной кардиоверсии. Параметры предсердной проводимости и рефрактерности у пациентов с рецидивом ФП и синусовым ритмом представлены в таблице 1.

Таблица 1

Электрофизиологические свойства предсердий у пациентов с рецидивом ФП и синусовым ритмом

Показатель	Пациенты с рецидивом ФП	Пациенты с синусовым ритмом
Зубец P, мс	124±7,2	143±15,1
Интервал P-Q, мс	179,3±21,7	189,4±17,9
A(HRA)-A(His), мс	42±23,8	49,6±23,8
A(HRA)-A(CSp), мс	64,8±17,5	72,9±23,2
A(HRA)-A(CSd), мс	95,5±35,4	99,5±18,8
A(CSp)-A(CSd), мс	28,8±11,2	27,1±13,6
ЭРП HRA – 600, мс	182,5±35,1	191,4±17,7
ЭРП HRA – 450, мс	197,5±38,6	201,4±10,7
ЭРП LRA – 600, мс	247,5±15,1	210,3±30,1
ЭРП LRA – 450, мс	225,1±17,3	201,4±26,7
ЭРП CSd – 600, мс	182,5±38,6	195,7±16,2
ЭРП CSd – 450, мс	185,1±40,4	194,3±11,3

Как видно из таблицы 1, несмотря на меньшую степень нарушений внутри- и межпредсердного проведения в группе пациентов, имевших рецидив, по сравнению с группой, удерживающих синусовый ритм ( $p < 0,05$ ), во всех изучаемых отделах предсердий эффективный рефрактерный период имел большую степень патологических отклонений в первой группе ( $p < 0,01$ ). Кроме того, изучая дисперсию предсердной рефрактерности в этих группах, было установлено, что дисперсия рефрактерности в группе рецидива ФП выше, чем в группе с синусовым ритмом –  $70,1 \pm 29,4$  и  $38,6 \pm 16,8$  мс при базовой стимуляции 600 мс, а при базовой стимуляции 450 мс  $40 \pm 16,5$  и  $27,1 \pm 7,6$  мс, соответственно ( $p < 0,05$ ). Касаясь физиологической адаптации ЭРП предсердий, в группе рецидива ФП 100% пациентов имели нарушение физиологической адаптации ЭРП, а в группе сохранения синусового ритма – 8 (57,1%) пациентов. Эхокардиографические параметры в изучаемых группах отличались незначительно: размер левого предсердия –  $4,8 \pm 0,5$  см и ФВ –  $60,7 \pm 3,3\%$  в группе рецидива ФП, а в группе сохранения синусового ритма размер левого предсердия –  $4,6 \pm 0,35$  см, а ФВ –  $59,3 \pm 7,1\%$ , соответственно ( $p < 0,05$ ).

Ремоделирование сердца при ФП, по мнению целого ряда авторов, неспецифический процесс, характерный не только для ФП, но и для целого ряда других аритмий. Любая аритмия с участием предсердий приводит к изменению электрофизиологических свойств миокарда предсердий, способствуя, таким образом, развитию фибрилляции предсердий [1, 2, 5, 7].

По мнению Allesie M. и соавт. (2002), основным фактором, обеспечивающим длительное и стабильное течение ФП, является ремоделирование волны микро-риентри, которое обеспечивается не только уменьшением эффективного рефрактерного периода предсердий, но и замедлением предсердной проводимости [2].

Критическая масса предсердной ткани является необходимой для поддержания ФП. Это объясняет эффективность операции «лабиринт» [3, 4, 6] и катетерной линейной абляции предсердий. Обе методики снижают массу прилегающей друг к другу предсердной ткани до такого количества, которое не позволяет существовать устойчивой ФП.

Хирургические вмешательства при ФП выполняются в ряде специализированных центров и предусматривают прерывание петли риентри, лежащей в основе ФП, или изоляцию части патологически измененного

предсердия. Одной из первых была предложена операция изоляции левого предсердия, однако до настоящего времени опыт применения подобного подхода у широкого круга больных ограничен [1, 3].

Наконец, для устранения ФП и ТП посредством прерывания всех потенциально возможных кругов макрориентри, уменьшения критической массы предсердий, сохранения функций нормальной проводящей системы сердца и транспортной функции предсердий J. Cox (1995) предложил операцию «лабиринт». Принципиальным является следующий момент - хирургические разрезы при операции «лабиринт» наносятся таким образом, чтобы электрический импульс, выходя из любой точки предсердия, не мог вернуться в эту же точку без пересечения линии шва. То есть обеспечивается один маршрут следования электрического импульса из лабиринта через АВУ, при этом одновременно активируется предсердный миокард [1]. Эффективность этой операции по данным J.Cox при изолированной форме ФП достигает 93%, а при сопутствующем приеме ААП – 99% [1, 3].

Раз возникнув, ФП требует определенных размеров предсердий и определенного расстояния между волнами деполяризации. Когда длина волны превышает длину пути, по которому она циркулирует, аритмия прекращается [4, 5, 7]. Для распространения электрического импульса вокруг области блокады скорость проведения должна быть достаточно низкой, чтобы впереди лежащие волокна восстановили возбудимость. Короткий рефрактерный период и замедленное проведение укорачивают волну возбуждения и способствуют стабилизации риентри.

### Заключение

Длительное течение фибрилляции предсердий сопровождается ремоделированием электрофизиологических свойств миокарда предсердий, которое характеризуется укорочением эффективного рефрактерного периода предсердий, потерей физиологической адаптации и увеличением дисперсии предсердной рефрактерности. Изменения эффективного рефрактерного периода в различных отделах предсердий и увеличение дисперсии предсердной рефрактерности имеют прогностически большее значение для возникновения рецидива фибрилляции предсердий, чем нарушения предсердной проводимости и сократительной функции левого желудочка.

### Список литературы

1. Chew, H. C., Lim S. H. (2007). «Broad complex atrial fibrillation.» Am J Emerg Med 25(4): 459-63.
2. Allesie MA., Ausma J., Schotten U. Electrical, contractile and structural remodeling during atrial fibrillation. Cardiovascular Research.-2002; 54: 230-246.
3. Jalife J. New insights into the pathophysiology of atrial fibrillation: implications for catheter ablation. Atrial fibrillation.-Special issue. Summer 2002; International Cardiology: 22-27.
4. Moe GK., Abildskov JA. Atrial fibrillation as a self-sustaining arrhythmia independent of focal discharge. Am. Heart J.-1959; 58: 59-70.

5. *Morillo CA., Klein GJ., Jones DL., Guiraudon CM.* Chronic rapid atrial pacing. Structural, functional, and electrophysiological characteristics of a new model of sustained atrial fibrillation. *Circulation.* 1995; 91: 1588-1595.
6. *Shimizu A., Centurion OA.* Electrophysiological properties of the human atrium in atrial fibrillation. *Cardiovascular research.* 2002; 54: 302-314.
7. *Calkins, H., Brugada J., et al.* (2007). «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 Developed in partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA) and

the European Cardiac Arrhythmia Society (ECAS); in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), American Heart Association (AHA), and the Society of Thoracic Surgeons (STS). Endorsed and Approved by the governing bodies of the American College of Cardiology, the American Heart Association, the European Cardiac Arrhythmia Society, the European Heart Rhythm Association, the Society of Thoracic Surgeons, and the Heart Rhythm Society.» *Europace* 9(6): 335-379.

Поступила 25.05.2012 г.

### Сведения об авторах

1. Бокерия Лео Антонович – д.м.н., проф., академик РАН и РАМН, директор Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, президент Российского научного общества сердечно-сосудистых хирургов
2. Ковалев Сергей Алексеевич – д.м.н., проф. руководитель кардиохирургического Центра, заведующий отделением кардиохирургии №2 Воронежской областной клинической больницы №1; e-mail: sakovalev61@gmail.com
3. Филатов Андрей Геннадьевич – к.м.н., сердечно-сосудистый хирург, электрофизиолог, заведующий лабораторией интраоперационной диагностики и лечения аритмий Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева
4. Ковалев Алексей Сергеевич – сердечно-сосудистый хирург, электрофизиолог, аспирант Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева