

К ВОПРОСУ ОБ УЧАСТИИ МЕХАНИЗМА MICRO RE-ENTRY В ПРОИСХОЖДЕНИИ ФОКУСНЫХ ПРЕДСЕРДНЫХ АРИТМИЙ

ФГУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения имени академика Е.Н.Мешалкина
Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»

Рассматриваются механизмы предсердной тахикардии, на фоне которой активационное электроанатомическое картирование продемонстрировало центробежную активацию правого предсердия из одного очага.

Ключевые слова: фокусная предсердная тахикардия, внутрисердечное электрофизиологическое исследование, активационное электроанатомическое картирование, радиочастотная катетерная абляция.

Considered are mechanisms of atrial tachycardia when the activation electroanatomic mapping showed a consecutive centrifugal activation of the right atrium from the single focus.

Key words: focal atrial tachycardia, intra-cardiac electrophysiological study, activation electroanatomic mapping, radiofrequency catheter ablation.

Классические законы электрофизиологии приписывают фокусным предсердным аритмиям механизм патологического автоматизма или ранней / поздней постдеполяризации. Характерным отличием предсердных эктопических аритмий считается невозможность их индукции, а также купирования при помощи программированной или частой электростимуляции (ЭКС). Представлен клинический случай, опровергающий бытующие представления на основании сочетания фокусной предсердной активации и re-entry индукции, что может быть объяснено с позиций микро re-entry циркуляции.

Больная Ц, 49 лет. Поступила в клинику в феврале 2006 года с жалобами на приступы учащённого сердцебиения. Из данных анамнеза: считает себя больной с 2000 года, когда впервые появились пароксизмы тахикардии. В течение нескольких лет последовательно принимала эгилок, верапамил, этацизин, кордарон. Весной 2004 года приступы стали чаще (до нескольких раз в неделю), дважды во время приступов возникали синкопальные состояния. Обследована по месту жительства, где при проведении внутрисердечного электрофизиологического исследования (ЭФИ) документирована внутрисердечная re-entry тахикардия (ВПРТ).

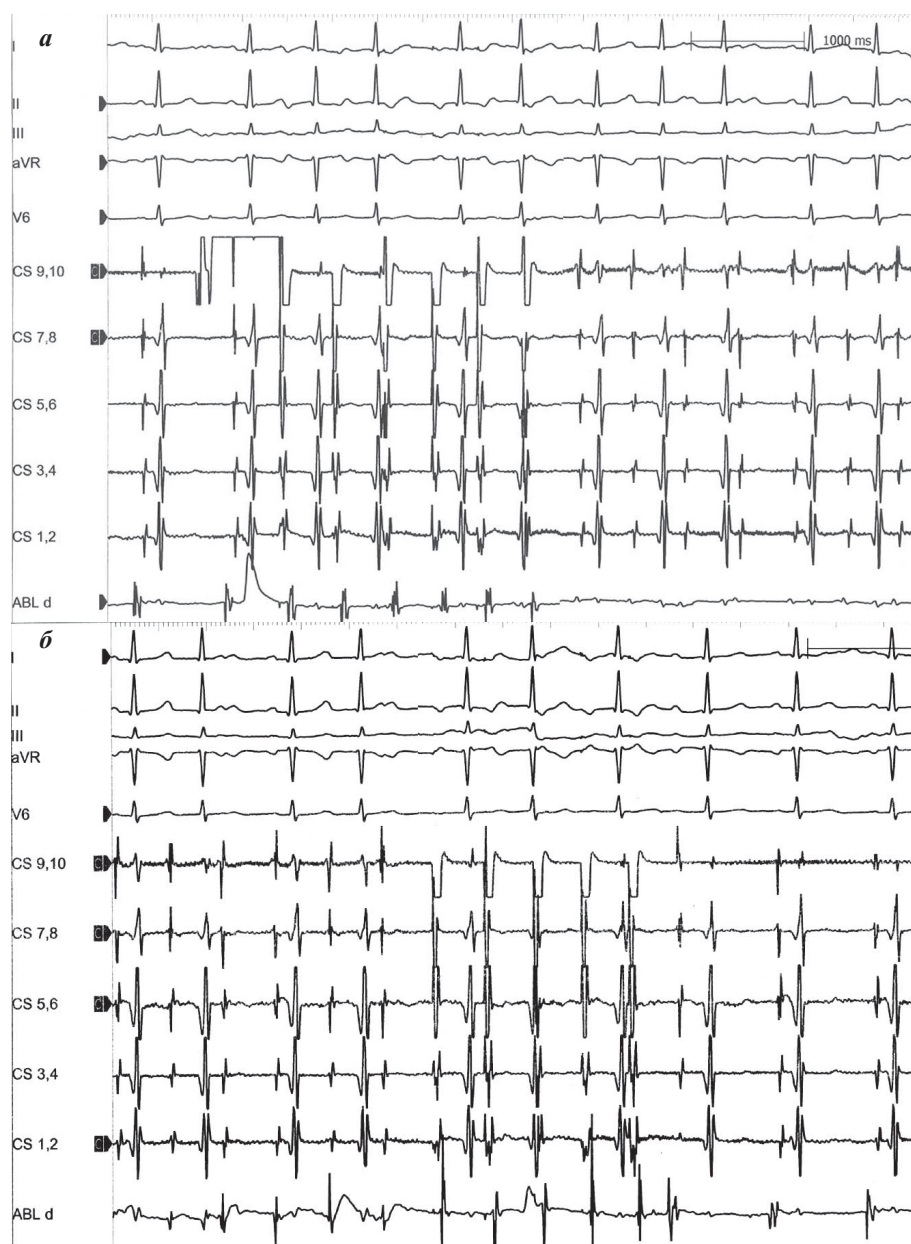


Рис. 1. Индукция (а) и купирование (б) суправентрикулярной тахикардии при учащающейся электростимуляции из устья коронарного синуса. I, II, III, aVR, V6 - отведения поверхностной ЭКГ, CS - коронарный синус, Abl - абляционный электрод.

При обследовании в клинике исключены органическая кардиальная и тиреоидная патология. По данным эхокардиографии, конечный диастолический размер левого желудочка - 46 мм, конечный систолический размер - 30 мм, конечный диастолический объем - 97 мл, конечный систолический объем - 34 мл, фракция выброса - 66%. Предсердные камеры не расширены: размер левого предсердия - 40 x 38 мм, правого предсердия - 34 x 33 мм. Проплапс передней створки митрального клапана 1 степени с регургитацией 0-1 ст. Диастолическая дисфункция левого желудочка 1 типа.

По данным суточного мониторирования электрокардиограммы (ЭКГ), синусовый ритм с частотой сердечных сокращений от 49 до 123 в минуту (средняя частота - 58 в минуту ночью и 72 в минуту днём). Во время чреспищеводного ЭФИ на точке Венкебаха индуцирован устойчивый пароксизм суправентрикулярной тахикардии (СВТ) с циклом 450 мс и проведением 1:1-2:1 с нестабильным интервалом R'-R. Наличие гемодинамически-значимых пароксизмов тахикардии, протекающих с синкопальными состояниями и рефрактерных к медикаментозной терапии, послужило показанием к катетерной абляции.

В процессе операции установлены внутрисердечные электроды в коронарный синус и абляционный / картирующий в правое предсердие. Тахикардия индуцируется и купируется асинхронной ЭКС левого предсердия (рис. 1). Во время СВТ наблюдается атриовентрикулярная диссоциация, ретроградное проведение отсутствует, что полностью доказывало изолированный предсердный характер тахикардии (рис. 2). Во время пароксизма построена геометрическая реконструкция правого предсердия. Активационная карта показывает фокусное распространение возбуждения из эпицентра в области средней трети *crista terminalis* (рис. 3, цветное изображение см. на вклейке). Абляционный электрод, позиционирован в проекции аритмогенной зоны, где отмечается наиболее ранняя эндокардиальная эктопическая активация и «двойные потенциалы» (см. рис. 4).

Эта зона обработана тремя аппликациями радиочастотной энергии при температуре на кончике электро-

да 42 °С, мощности 45 Вт и скорости орошения 17 мл/мин. Во время воздействия отмечено купирование тахикардии с восстановлением синусового ритма (рис. 5). При контрольном ЭФИ СВТ не индуцируется. Подобный же эффект наблюдался и во время чреспищеводного ЭФИ на седьмые сутки после операции. Пациентка выписана в хорошем состоянии. При последующем наблюдении на протяжении четырёх лет пациентка аритмических жалоб не предъявляет, на ЭКГ и при холтеровском мониторировании аритмические события не регистрируются.

Под фокусными предсердными аритмиями понимают нарушения ритма, имеющие следующие критерии [2]:

- 1) унифокальная предсердная активация несинусового происхождения,
- 2) синусовый или атриовентрикулярный узел не принимают участия в инициации и поддержании этих аритмий,
- 3) вариабельность PP-интервалов во время пароксизма,
- 4) эффект «разогревания» («warm-up») в начале тахикардии и «охлаждения» («cool-down») при её завершении,

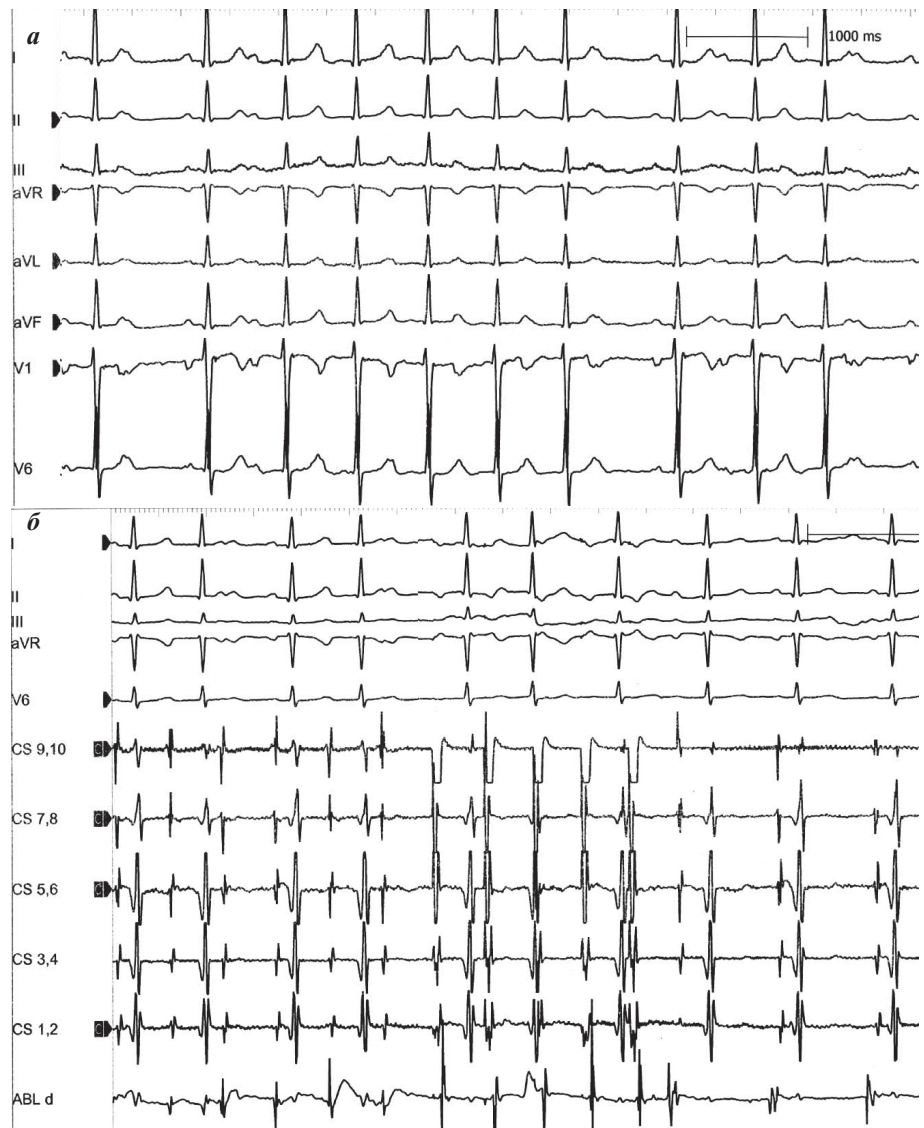


Рис. 2. Фрагменты внутрисердечного ЭФИ: а - стандартная ЭКГ во время тахикардии, б - внутрисердечные электрограммы во время тахикардии. Цикл тахикардии - 430 мс. Обозначения - см. рис. 1.

- 5) несинусовая форма Р-волны, сочетающаяся как правило с отклонением электрической оси,
- 6) «эктопический фон» в виде частой предсердной экстрасистолы,
- 7) спонтанная периодика Венкебаха,
- 8) эффект дигоксина или аденозинтрифосфата в виде ухудшения атриовентрикулярной проводимости приводит к уменьшению частоты сердечных сокращений, проведению 2:1-4:1, но не к купированию СВТ,
- 9) эффект «перезапуска» (resetting) при электрической кардиоверсии,

- 10) невозможность индукции и купирования программным экстрасимулом,
- 11) вентрикуло-атриальная диссоциация при желудочковой ЭКС,
- 12) центробежная активация предсердий при картировании с феноменом «слияния» (fusion) на противоположной стенке предсердия [1, 4].

В представленном клиническом наблюдении индукция и купирование тахикардии путём предсердной стимуляции, низкая вариабельность РР-интервалов (не более 25 мс), отсутствие эффектов «разогревания» и «охлаждения», отсутствие «эктопического фона» позволяли предположить механизм внутрипредсердной re-entry циркуляции, что пос-

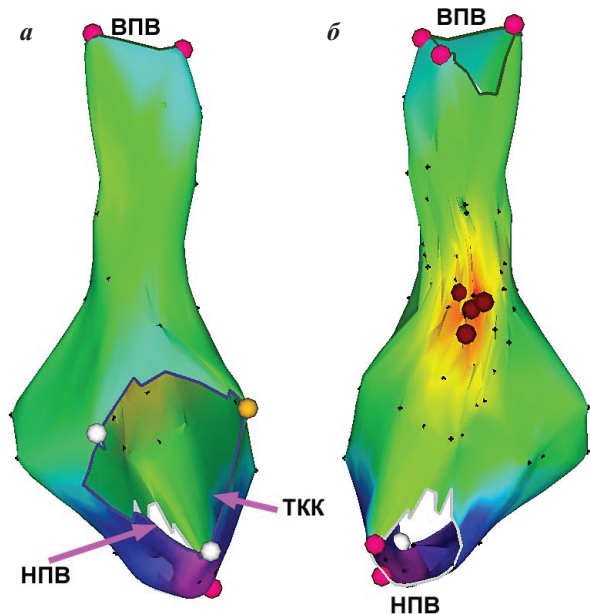


Рис. 3. Активационная карта правого предсердия в передней (а) и задней (б) проекциях, где ВПВ - верхняя полая вена, НПВ - нижняя полая вена, ТКК - трикуспидальный клапан. Красные точки - радиочастотные аппликации.

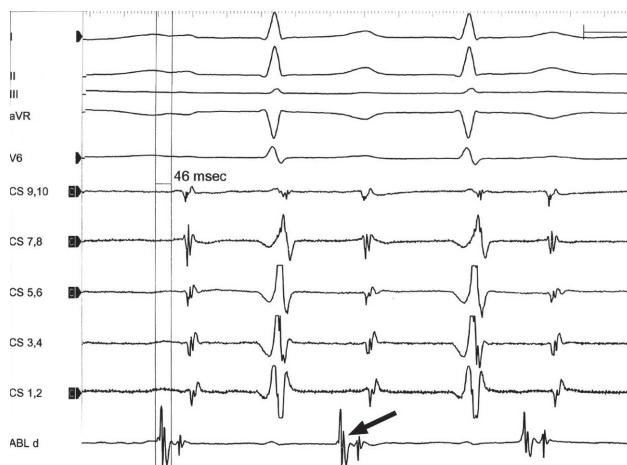


Рис. 4. Электрограмма с абляционного электрода, позиционированного в проекции аритмогенной зоны, где отмечается наиболее ранняя эндокардиальная эктопическая активация (A-P = 46 мс) и «двойные потенциалы» (стрелка) как результат двусторонней активации «пограничного гребня».

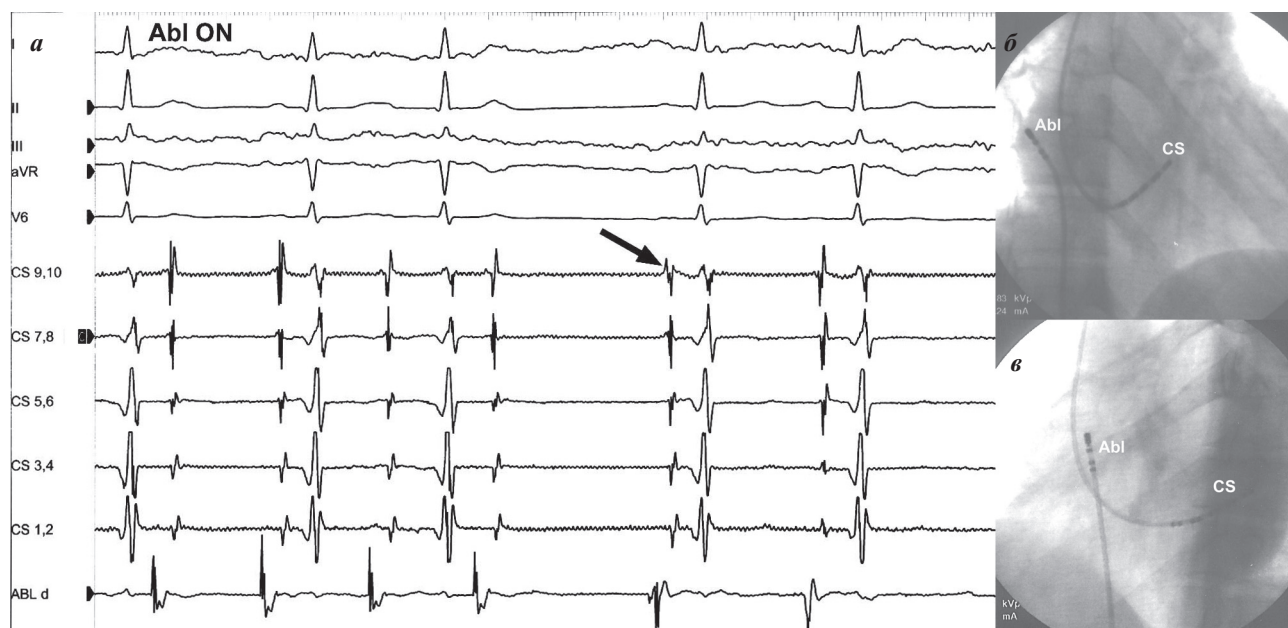


Рис. 5. Фрагменты катетерной абляции. а - внутрисердечные электрограммы во время радиочастотного воздействия, которое сопровождается купированием тахикардии и восстановлением синусового ритма (стрелка). Скорость = 100 мм/сек. б, в - рентгеноскопическое положение электродов в проекции RAO-30 и LAO-30 соответственно. Обозначения - см. рис. 1.

лужило причиной диагностической ошибки на этапе первичной диагностики. Только активационное электроанатомическое картирование продемонстрировало последовательную центробежную активацию правого предсердия из одного очага. Непосредственный и послеоперационный эффект локальной аблации подтвердил диагноз «пароксизмальной эктопической предсердной тахикардии».

В литературе уже были описаны случаи так называемых «псевдо re-entry» эктопических тахикардий, при которых ритмичность и частота (более 250 в минуту) предсердной активации имитировали атипичное трепетание предсердий [3]. В то же время, возможность стимуляционной индукции и купирования оставалась неизменным отличительным критерием re-entry тахикардий. Активационное картирование не обнаружило макро re-entry циркуляции с началом и завершением цикла из одного участка и формированием феномена «голова-хвост». Однако современные алгоритмы автоматического распреде-

ления цветовой гаммы в системе CARTO не позволяют картировать re-entry с длиной цикла менее 2-2,5 см. В то же время и критерии классической электрофизиологии (entrainment-стимуляция) не предоставляют такую возможность. Лишь в недавнем исследовании на основании высокоплотного картирования фокусов, P.Sanders (2005) [5] было продемонстрировано существование в 30% случаев предсердных эктопических аритмий феномена micro re-entry. Только с позиций данного механизма нам представляется возможным объяснение представленного клинического случая.

Описанное наблюдение демонстрирует возможность формирования фокусных предсердных тахикардий по механизму micro re-entry, что может служить предметом диагностической ошибки, имитируя картину внутрипредсердных macro re-entry тахикардий. Система CARTO выявляет единственный дифференциальный признак - последовательную центробежную активацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chen S.A., Chiang C.E., Yang C.J. et al. Sustained atrial tachycardia in adult patients: electrophysiological characteristics, pharmacological response, possible mechanisms, and effects of radiofrequency ablation // *Circulation*. - 1994. - V.90. - P.1262-1278.
2. Koike K., Hesslein P.S., Finlay C.D. et al. Atrial automatic tachycardia in children // *Am. J. Cardiol*. - 1988. - V.61. - P.1127-1130.
3. Ouali S., Anselme F., Savoure A. et al. An atypical flutter of focal origin // *Pacing Clin. Electrophysiol*. - 2003. - V.26. - P.1410-1412.
4. Poty H., Saoudi N., Haïssaguerre M. et al. Radiofrequency catheter ablation of atrial tachycardias // *Am. Heart J*. - 1996. - V.131. - P.481-489.
5. Sanders P., Hocini M., Jaïs P. et al. Characterization of Focal Atrial Tachycardia Using High-Density Mapping // *J. Am. Coll. Cardiol*. - 2005. - V.46. - P.2088-2099.