

УСТРАНЕНИЕ ИНЦИЗИОННЫХ ПРЕДСЕРДНЫХ ТАХИКАРДИЙ У ПАЦИЕНТА ПОСЛЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ НЕФЛЮОРОСКОПИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ CARTO И РОБОТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ SENSEI (клинический случай)

А. Ш. Ревивили*, Е. А. Артюхина

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (дир. – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

Тахикардии, возникающие у пациентов в отдаленные сроки после операций на сердце, относятся к макрориентри предсердным тахикардиям [4, 8–11].

Если факторами риска возникновения ранних послеоперационных аритмий являются метаболические и электролитные нарушения, повышенный адренергический тонус, длительность искусственного кровообращения и сложность операции [5, 12], то в случаях инцизионных аритмий, развивающихся в позднем послеоперационном периоде, ведущую роль играют сформированные зоны фиброза в области послеоперационных разрезов, мест канюляции и заплат.

Локализация этих тахикардий разнообразна как из-за индивидуальных анатомических особенностей, так и из-за объема хирургических вмешательств, наличия и выраженности фиброза в предсердиях. Неоднородность миокарда ведет к формированию зон медленного проведения, и чем больше таких зон, тем больше вероятность возникновения нескольких кругов риентри, что значительно ухудшает течение заболевания [4].

Больной З., 37 лет, поступил в отделение хирургического лечения тахиаритмий с жалобами на ощущение учащенного ритмичного и неритмичного сердцебиения, одышку при физических нагрузках.

Анамнез заболевания. В 2005 г. больной перенес инфекционный эндокардит с поражением митрального клапана (МК). Проведена операция протезирования митрального клапана протезом

МИКС-27, пластики трикуспидального клапана по Бойду. В раннем послеоперационном периоде отмечены пароксизмы трепетания предсердий (ТП), купированные внутривенным введением терапевтической дозы кордарона. В дальнейшем отмечались редкие пароксизмы ТП, купирующиеся медикаментозно. В течение последних двух месяцев на ЭКГ регистрировалось постоянное ТП, не купирующееся введением антиаритмических препаратов – новокаинамида, кордарона. Пациент постоянно принимает фенилин, конкор, дигоксин. Госпитализирован для проведения электрофизиологического исследования и радиочастотной абляции.

По данным *объективного обследования*, общее состояние средней тяжести, что обусловлено основным заболеванием. Сознание ясное. По конституционным особенностям – нормостеник.

Дыхательная система. Грудная клетка правильной формы. Частота дыхательных движений – 14 в минуту. Дыхание везикулярное, хрипов нет.

Сердечно-сосудистая система. Тоны сердца – мелодия протеза митрального клапана. Шумов сердца нет. ЧСС – 100 уд/мин. Пульс слабого наполнения. Артериальное давление – 120/60 мм рт. ст.

На ЭКГ: ТП I типа с ЧЖС 110–120 уд/мин.

Данные ЭхоКГ: ЛП – 54 мм, КСР – 37 мм, КДР – 51 мм, КСО – 58 мл, КДО – 124 мл, УО – 66 мл, ФВ ЛЖ – 53%. Митральный клапан: протез – амплитуда движений запирающего элемента в полном объеме, пиковый градиент –

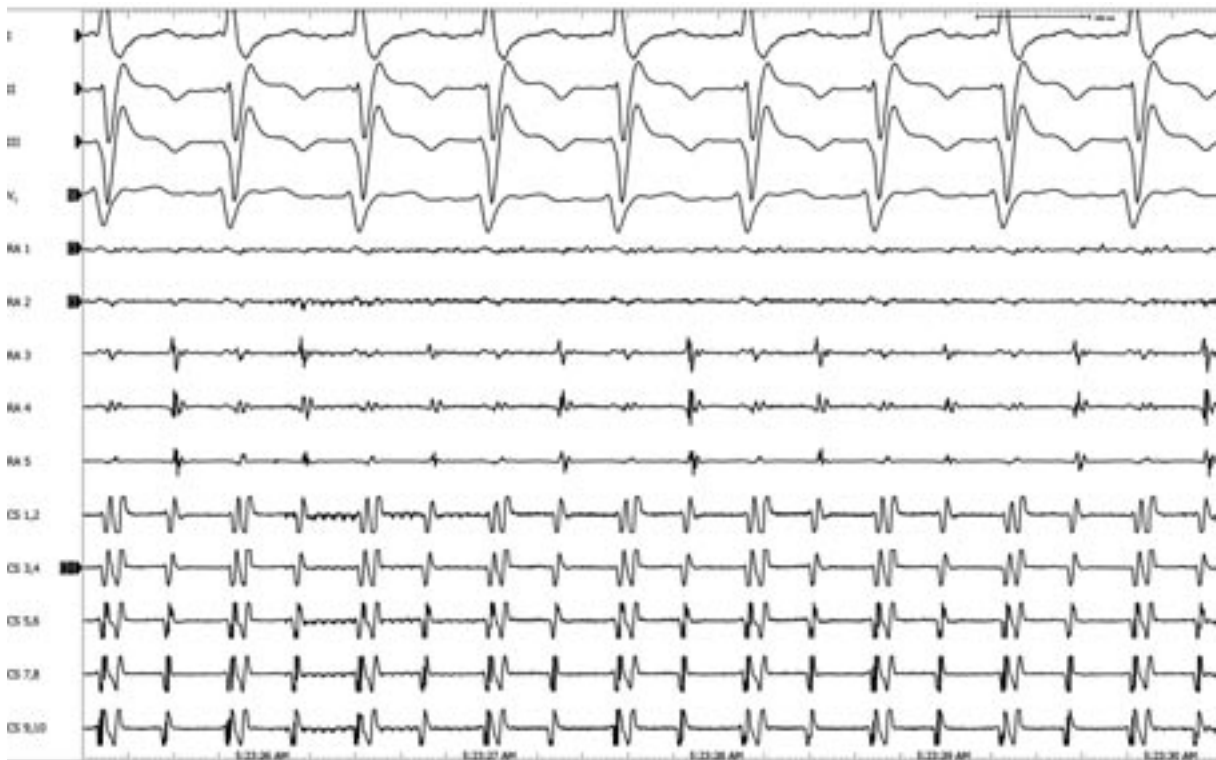


Рис. 1. Электрограммы пациента после протезирования МК: трепетание предсердий I типа I, II, III, V₁ – отведения ЭКГ; RA 1–5 – электрограмма с 10-полюсного электрода, установленного по латеральной стенке правого предсердия; CS – электрограмма с электрода, установленного в коронарном синусе

16 мм рт. ст., средний – 7 мм рт. ст., регургитации нет. Аортальный клапан трехстворчатый, ФК – 22 мм, систолическое раскрытие полное. Трикуспидальный клапан: ФК – 31 мм, регургитация I ст. Правое предсердие и правый желудочек не расширены.

При чреспищеводном исследовании данных в пользу тромбоза левого предсердия не получено.

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И РАДИОЧАСТОТНАЯ АБЛАЦИЯ

Больной доставлен в рентгенооперационную с трепетанием предсердий I типа с длительностью цикла (ДЦ) 300 мс и ЧСС 100 уд/мин.

Под местной анестезией по методике Сельдингера пунктированы левая подключичная, правая бедренная и левая бедренная вены. Через левую бедренную вену проведен управляемый 10-полюсный электрод в правое предсердие. Через подключичную вену проведен управляемый 10-полюсный диагностический электрод в коронарный синус, по электрограмме с которого регистрировался правый фронт ТП с ДЦ 300 мс (рис. 1).

Электрофизиологическое исследование проводилось на 64-канальном комплексе Prucka Cardiolab 4,0 («General Electric», USA).

Через специальный управляемый интродьюсер Artisan («SENSEI», USA) проведен орошаемый аблационный электрод NaviStar (CARTO) в правое предсердие. Подключены система электроанатомического картирования CARTO XP («Biosense Webster», USA) и система роботизированного дистанционного управления электродом SENSEI («Hansen», USA), что позволило всю процедуру производить из предоперационной при помощи ручки-манипулятора (рис. 2).

Картирование, а в последующем и абляция, производились под контролем кривой давления на мониторе системы SENSEI между кончиком картирующего аблационного электрода и стенкой предсердия (рис. 3).

При трепетании предсердий I типа выполнена реконструкция правого предсердия. По латеральной стенке правого предсердия определялась зона отсутствия предсердной активности (scar) менее 0,5 мВ, а также зоны рубцовых полей, представленные двойными потенциалами, – локальный блок проведения, а в нижней латеральной части предсердия отмечены зоны фрагментированной активности.

Для радиочастотной абляции (РЧА) использовался генератор радиочастотного тока Shtockert («Biosense Webster», USA). Выполнена линейная РЧА в области латерального и септального



а



б



в

Рис. 2. Роботизированная система SENSEI («Hansen Medical»):

а – общий вид; на левом мониторе – электрограммы с электрофизиологической установки, на центральном мониторе – рентгенограмма пациента, на правом мониторе – изображение трехмерной реконструкции правого предсердия с помощью системы CARTO; б – ручка-манипулятор системы SENSEI для дистанционного управления электродом; в – управляемый электрод Artisan, установленный в дистанционно управляемом блоке

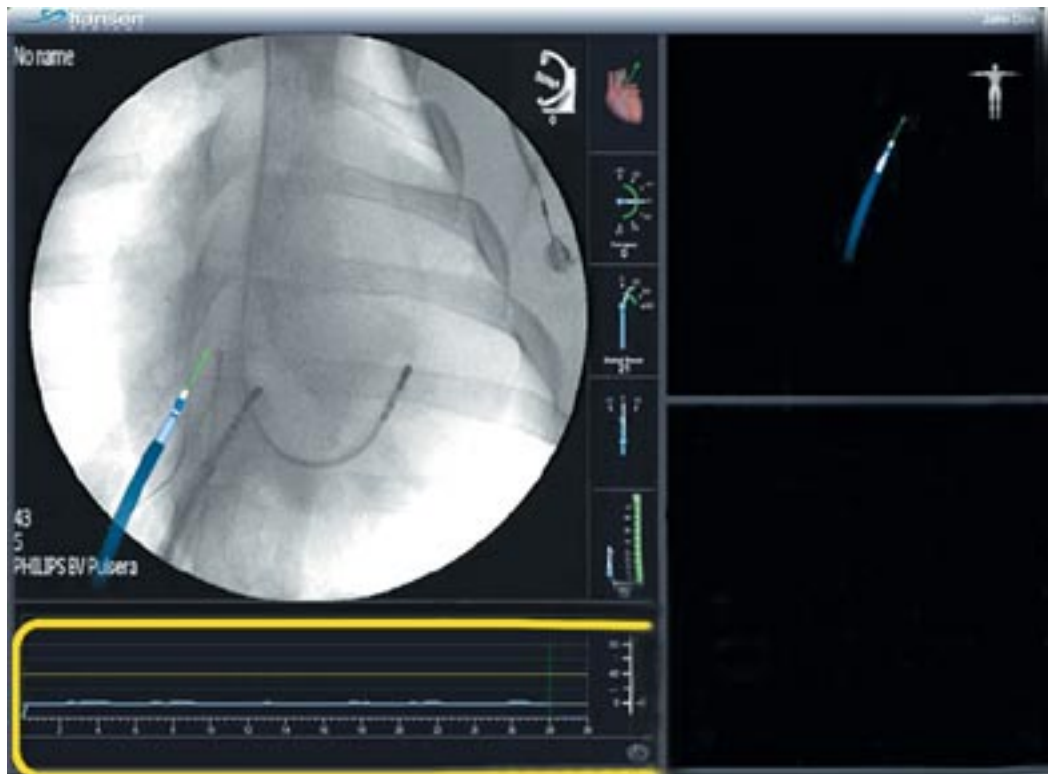
перешейков правого предсердия. При воздействии в латеральной части перешейка произошло удлинение ДЦ с 300 до 320 мс. Однако дальнейшее воздействие в этой области к купированию тахикардии не привело (рис. 4).

Электрод смещен на латеральную стенку предсердия и выполнено еще несколько линейных воздействий от зоны рубцового поля до нижней полой вены с эффектом купирования тахикардии во время РЧА (рис. 5).

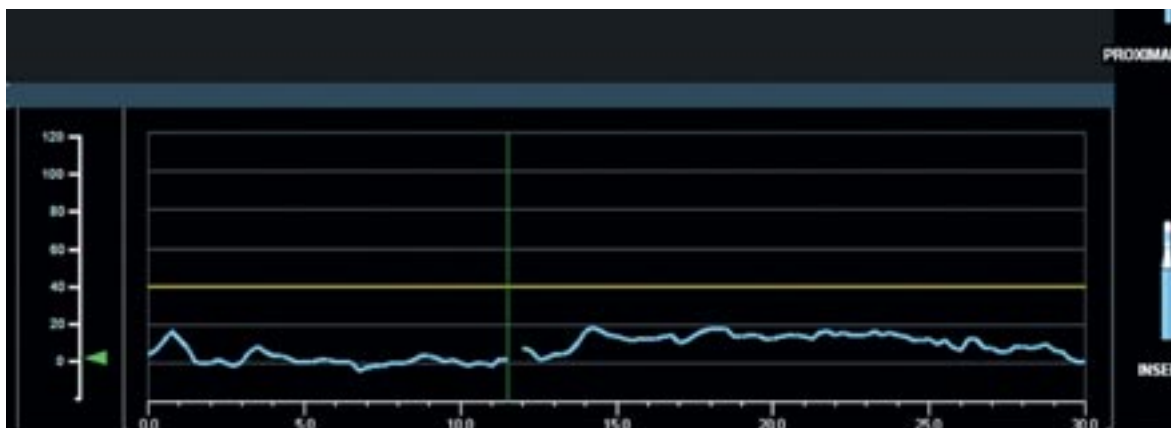
Однако при стимуляции коронарного синуса с частотой 600 мс легко индуцировалась медленная предсердная тахикардия с ДЦ 450 мс, ко-

торая легко купировалась частой стимуляцией. Через левую бедренную вену в правое предсердие проведен управляемый 20-полюсный диагностический электрод HALO, который установлен дистальным полюсом в устье коронарного синуса и далее по кольцу трикуспидального клапана и правому предсердию. На электрограмме отмечались зоны фрагментированной активности в нижнелатеральных отделах правого предсердия (рис. 6, 7).

При картировании во время тахикардии зона раннего возбуждения выявлена в задне-нижней области предсердия, между зоной рубца



а



б

Рис. 3. Контроль кривой давления на мониторе системы SENSEI для дистанционного управления электродом («Hansen Medical»):

а – кривая контроля давления; б – изменение давления в зависимости от давления электрода на стенку правого предсердия (голубой цвет), сплошной линией указана граница оптимального давления на стенку предсердия

и линией РЧА. Здесь выполнено еще несколько РЧ-воздействий с эффектом удлинения ДЦ тахикардии во время РЧА до 480 мс и ее купированием (рис. 8).

Параметры абляции: мощность 45 Вт, температура 47°, сопротивление 118 Ом, время РЧА составило 35 мин.

Проверено время проведения импульса от устья коронарного синуса до нижнебоковых отделов правого предсердия и обратно, которое составило 180 и 200 мс соответственно. Частой стимуляцией аритмия не индуцировалась.

На этом процедура была завершена. Время флюорографии пациента составило 45 мин, хирурга-оператора – 15 мин.

ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее часто встречающейся аритмией у пациентов, перенесших операцию на сердце, является истмусзависимое трепетание предсердий. По данным W. Anne и других исследователей, большинство пациентов, отобранных для радиочастотной абляции предсердных инцизионных тахикардий (62%), имели правостороннее

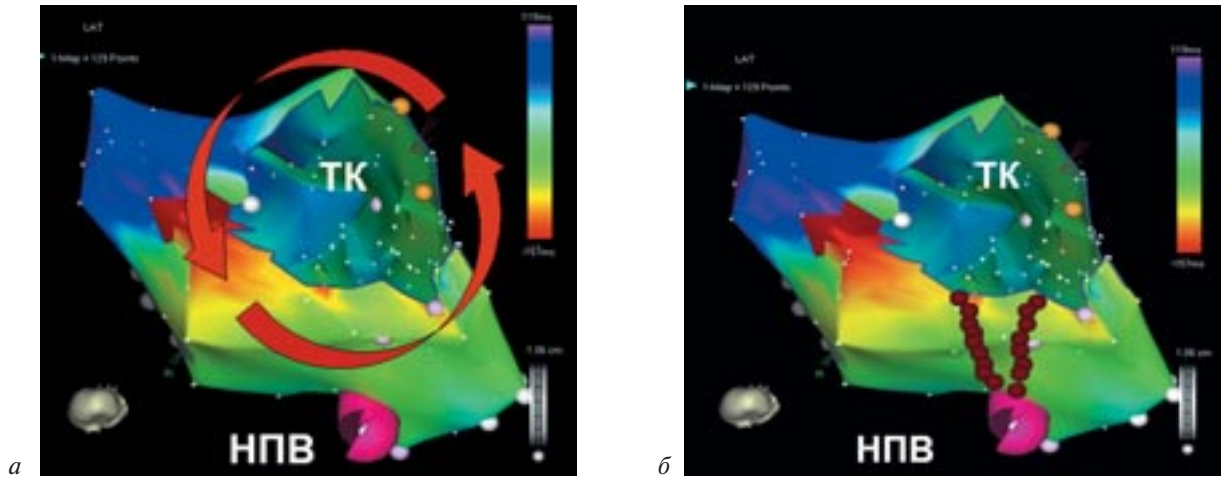


Рис. 4. Изопотенциальная карта правого предсердия больного 3. после протезирования МК:

a – красные стрелки указывают на распространение возбуждения вокруг трикуспидального клапана; *б* – красными точками показаны места радиочастотной аппликации

НПВ – нижняя полая вена; ТК – трикуспидальный клапан

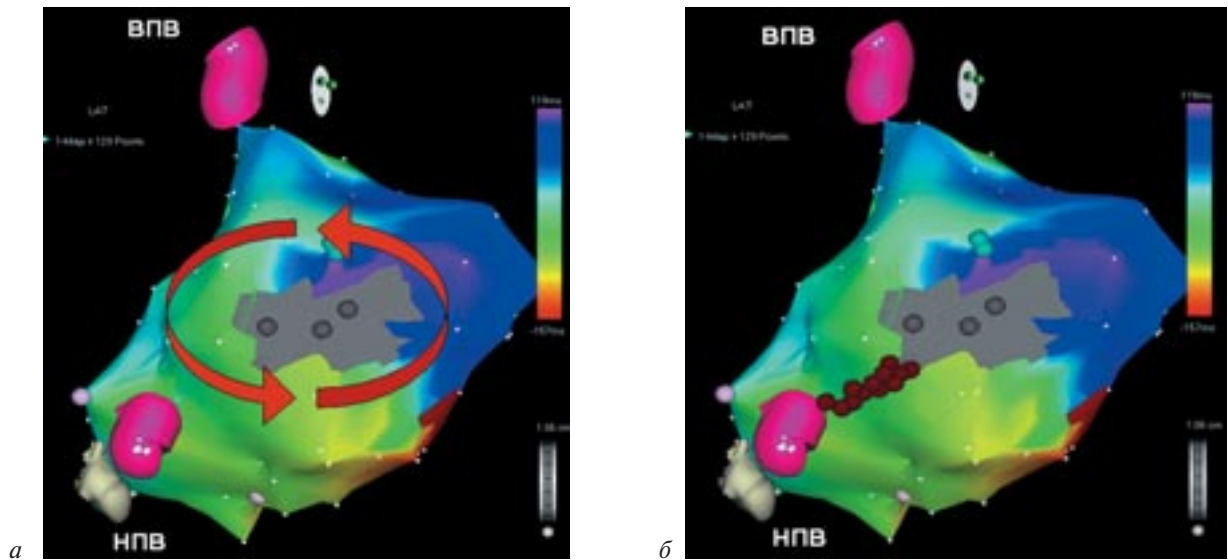


Рис. 5. Изопотенциальная карта правого предсердия больного 3. после протезирования МК:

a – красные стрелки указывают на распространение возбуждения вокруг трикуспидального клапана; *б* – красными точками показаны места радиочастотной аппликации

ВПВ – верхняя полая вена; НПВ – нижняя полая вена

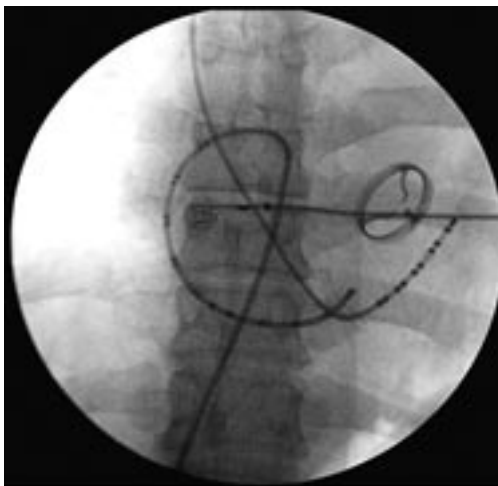


Рис. 6. Рентгенограмма пациента 3. после протезирования МК: 10-полюсный электрод установлен в коронарном синусе, 20-полюсный электрод HALO установлен дистальным полюсом в устье коронарного синуса

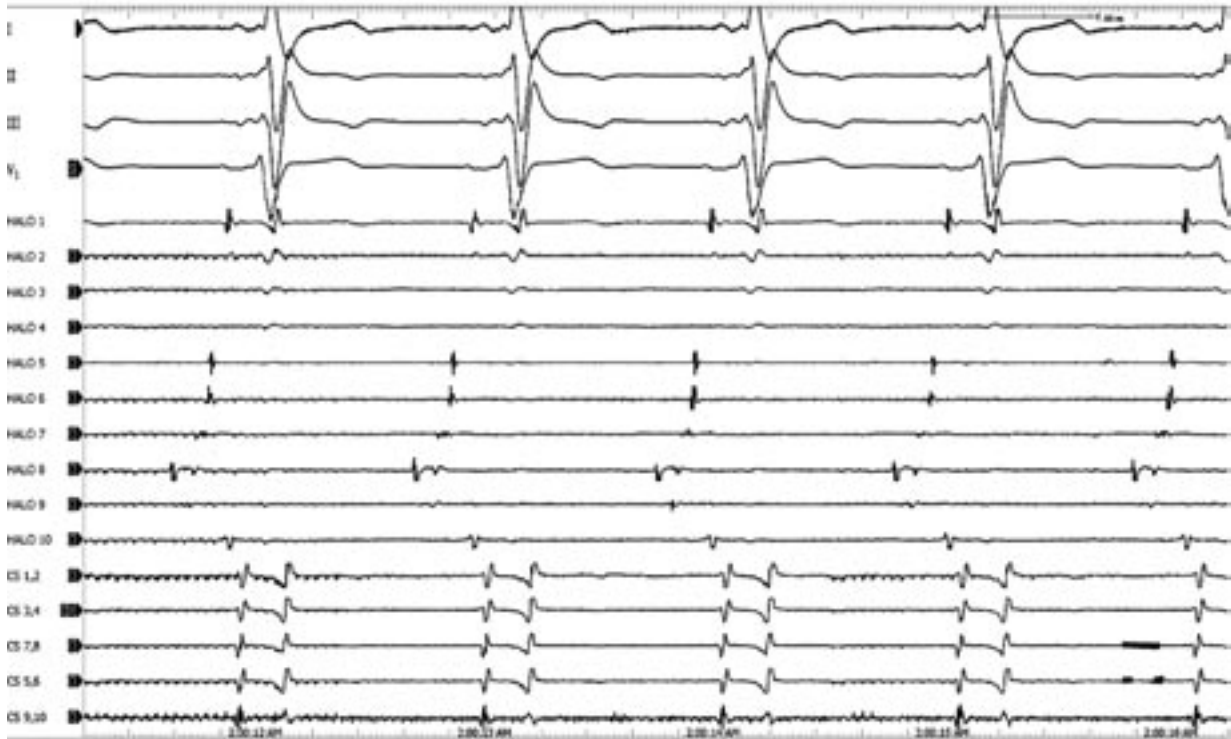


Рис. 7. Электрограммы пациента 3. после протезирования МК:

I, II, III, V₁ – отведения ЭКГ, HALO – электрограммы с 20-полюсного электрода, дистальный полюс в устье коронарного синуса, на 8-м полюсе отмечается фрагментированная активность, на 9-м полюсе – локальный блок проведения – двойные потенциалы, CS – электрограмма с электрода, установленного в коронарном синусе (объяснения в тексте)



Рис. 8. Электрограммы пациента 3. после протезирования МК: купирование предсердной тахикардии во время РЧА

I, II, III, V₁ – отведения ЭКГ; ABL – электрограмма с абляционного электрода, отмечается локальный блок проведения – двойные потенциалы; CS – электрограмма с электрода, установленного в коронарном синусе

истмусзависимое трепетание предсердий, и только у 38% пациентов тахикардии были связаны с атриотомией [1].

Использование электрода HALO с возможностью регистрации более 20 эндокардиальных электрограмм для устранения инцизионных тахикардий позволило выявить круги реинтри и повысить эффективность устранения тахикардии до 94%. Но при этом в 29% случаев тахикардии рецидивировали, что чаще всего было связано с возникновением новых кругов реинтри.

Детальное понимание механизмов инцизионных тахикардий и, следовательно, успешное лечение достигаются применением точных методов нефлюороскопического картирования в режиме реального времени с получением графического трехмерного отображения распространения возбуждения по миокарду. Современные навигационные системы CARTO («Biosense Webster», США), EnSite System («St. Jude Medical», США), RPM System («Boston Scientific», США) позволяют создавать с высокой точностью (погрешность не более 1 мм) трехмерную геометрическую реконструкцию полостей сердца и выполнять электроанатомическое картирование.

Электроанатомическое картирование — безопасный и информативный метод для визуализации предсердной активации у пациентов со сложными инцизионными предсердными тахикардиями. Анализ карт возбуждения может позволить идентифицировать область медленного проведения, что способствует выполнению успешной катетерной абляции. Визуализация хирургических рубцов и анатомических барьеров в пределах трехмерной электроанатомической карты облегчает создание линейных повреждений [6].

Электроанатомическое картирование с применением системы CARTO доказало высокую степень эффективности абляции предсердных инцизионных тахикардий [3]. Это позволяет использовать электроанатомическое картирование как систематический подход к лечению инцизионных тахикардий [2].

В настоящее время в связи с появлением новых технологий для катетерной абляции аритмий мы впервые использовали катетер Artisan с роботизи-

рованной системой контроля («Hansen Medical», USA). Благодаря гибкости катетера, вращающегося во всех плоскостях, можно создавать точную трехмерную реконструкцию любой сердечной камеры, а также проводить точные абляционные воздействия, значительно уменьшая время флюороскопии оперирующего хирурга и персонала, с возможностью устранения нескольких типов инцизионных тахикардий [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Anne, W.* Ablation of post-surgical intra-atrial reentrant tachycardia / W. Anne, H. van Rensburg, J. Adams et al. // *Eur. Heart J.* — 2002. — Vol. 23. — P. 1609–1616.
2. *Dorostkar, P.* Electroanatomical mapping and ablation of the substrate supporting intra-atrial reentrant tachycardia after palliation for complex congenital heart disease / P. Dorostkar, J. Cheng, M. Scheinman // *PACE.* — 1998. — Vol. 21. — P. 1810–1819.
3. *Hebe, J.* Mapping and ablation of incisional atrial reentry tachycardias in patients after surgery for congenital heart disease using a 3D-electroanatomical mapping system / J. Hebe, M. Antz, F. Ouyang et al. // *Circulation.* — 1998. — Vol. 98. — P. 616.
4. *Ouyang, F.* Characterization of the reentrant circuit in macroreentrant left atrial tachycardia / F. Ouyang, S. Ernst, T. Vogtmann et al. // *Circulation.* — 2002. — Vol. 105. — P. 1934.
5. *Puley, G.* Arrhythmia and survival in patients >18 years of age after the mustard procedure for complete transposition of the great arteries / G. Puley, S. Siu, M. Connelly et al. // *Amer. J. Cardiol.* — 1999. — Vol. 83. — P. 1080–1084.
6. *Rhodes, L.* Benefits and potential risks of atrial antitachycardia pacing after repair of congenital heart disease / L. Rhodes, E. Walsh, J. Triedman et al. // *PACE.* — 1995. — Vol. 18. — P. 1005–1016.
7. *Saliba, W.* Atrial fibrillation ablation using a robotic catheter remote control system / W. Saliba, V. Y. Reddy, O. Wazni et al. // *J. Amer. Coll. Cardiol.* — 2008. — Vol. 51. — P. 2407–2411.
8. *Sarkar, D.* Comparison of longterm outcomes of atrial repair of simple transposition with implications for a late arterial switch strategy / D. Sarkar, C. Bull, R. Yates et al. // *Circulation.* — 1999. — Vol. 100. — P. 1176–1181.
9. *Shah, D.* High-density mapping of activation through an incomplete isthmus ablation line / D. Shah, M. Haissaguerre, P. Jais et al. // *Circulation.* — 1999. — Vol. 99. — P. 211–215.
10. *Triedman, J. K.* Efficacy of radiofrequency ablation for control of intraatrial reentrant tachycardia in patients with congenital heart disease / J. K. Triedman, D. M. Bergau, J. P. Saul et al. // *J. Amer. Coll. Cardiol.* — 1997. — Vol. 30. — P. 1032–1038.
11. *Triedman, J. K.* Radiofrequency ablation of intra-atrial reentrant tachycardia after surgical palliation of congenital heart disease / J. K. Triedman, J. P. Saul, S. N. Weindling et al. // *Circulation.* — 1995. — Vol. 91. — P. 707–714.
12. *Van Hare, G. F.* Mapping and radiofrequency ablation of intra-atrial reentrant tachycardia after the Senning or Mustard procedure for transposition of the great arteries / G. F. van Hare, M. D. Lesh, B. A. Ross et al. // *Amer. J. Cardiol.* — 1996. — Vol. 77. — P. 985–991.