

## **КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ**

**А.Ш.Ревишвили, К.В.Давтян, Ф.Г.Рзаев, Е.З.Лабарткава, О.В.Сопов, Р.Р.Реквава**

### **ОДНОВРЕМЕННОЕ ДИСТАЛЬНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ТРАКТА МАХАЙМА В ПРОВОДЯЩУЮ СИСТЕМУ И СОКРАТИТЕЛЬНЫЙ МИОКАРД**

*НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, Москва, Россия*

*Приводятся результаты эндокардиального электрофизиологического исследования пациентки восьми лет с одновременным дистальным внедрением тракта Махайма в проводящую систему сердца и сократительный миокард, анализируются механизмы индуцированных ортодромной и антидромной наджелудочковых тахикардий.*

**Ключевые слова:** проводящая система сердца, дополнительные проводящие пути, тракты Махайма, атриовентрикулярный узел, эндокардиальное электрофизиологическое исследование

*The results of endocardial electrophysiological study of a 8-year-old female patient with simultaneous distal penetration of Maheim tract into the cardiac conductive system and contractile myocardium are given; the mechanisms of induced orthodromic and antidromic supra-ventricular tachycardias are analyzed.*

**Key words:** cardiac conductive system, accessory pathways, Maheim tracts, atrio-ventricular node, endocardial electrophysiological study.

«Дополнительные пути (ДП), обладающие медленным и декрементным проведением импульса, перекидывающиеся над фиброзным кольцом трикуспидального клапана (ТК) и шунтирующие возбуждение в передневерхнюю часть правого желудочка (ПЖ) или вблизи дистальной части правой ножки пучка Гиса, обладают свойствами подобными атриовентрикулярному узлу» [1, 2, 3] - в таком виде появилось в мире первое сообщение о трактах «Махайма» (рис. 1).

Наличие медленно проводящих ДП, обладающих декрементными свойствами антеградного проведения, не является такой редкостью, как представлялось ранее [4]. В эту группу входят:

1. атриофасцикулярные тракты (АФТ),
2. атриовентрикулярные тракты (АВТ),
3. нодовентрикулярные тракты (НВТ),
4. нодофасцикулярные тракты (НФТ).

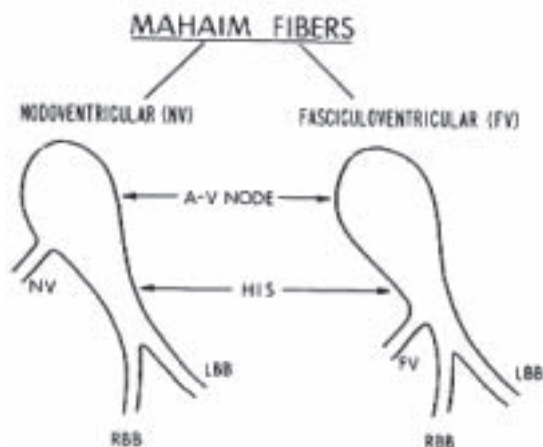
Современные представления о такого рода трактах подразумевает наличие дополнительной проводящей системы, состоящей из проксимального сегмента со свойствами подобными атриовентрикулярному узлу (АВУ) и дистального, ветвящегося сегмента, аналогичного системе Гиса-Пуркинье (ПП) [5]. Однако наши знания о коротких АВТ, обладающих декрементными свойствами проведения и шунтирующих возбуждение вблизи фибрино-

го кольца трикуспидального клапана (ТК), достаточно скудны. Это обусловлено единичными наблюдениями пациентов с данной патологией. Имеющиеся на сегодняшний день публикации показали, что короткие АВТ, несмотря на наличие декрементных свойств и ответ на учащающую стимуляцию предсердий с периодикой Венкебаха, не состоят из ткани, подобной АВУ [6].

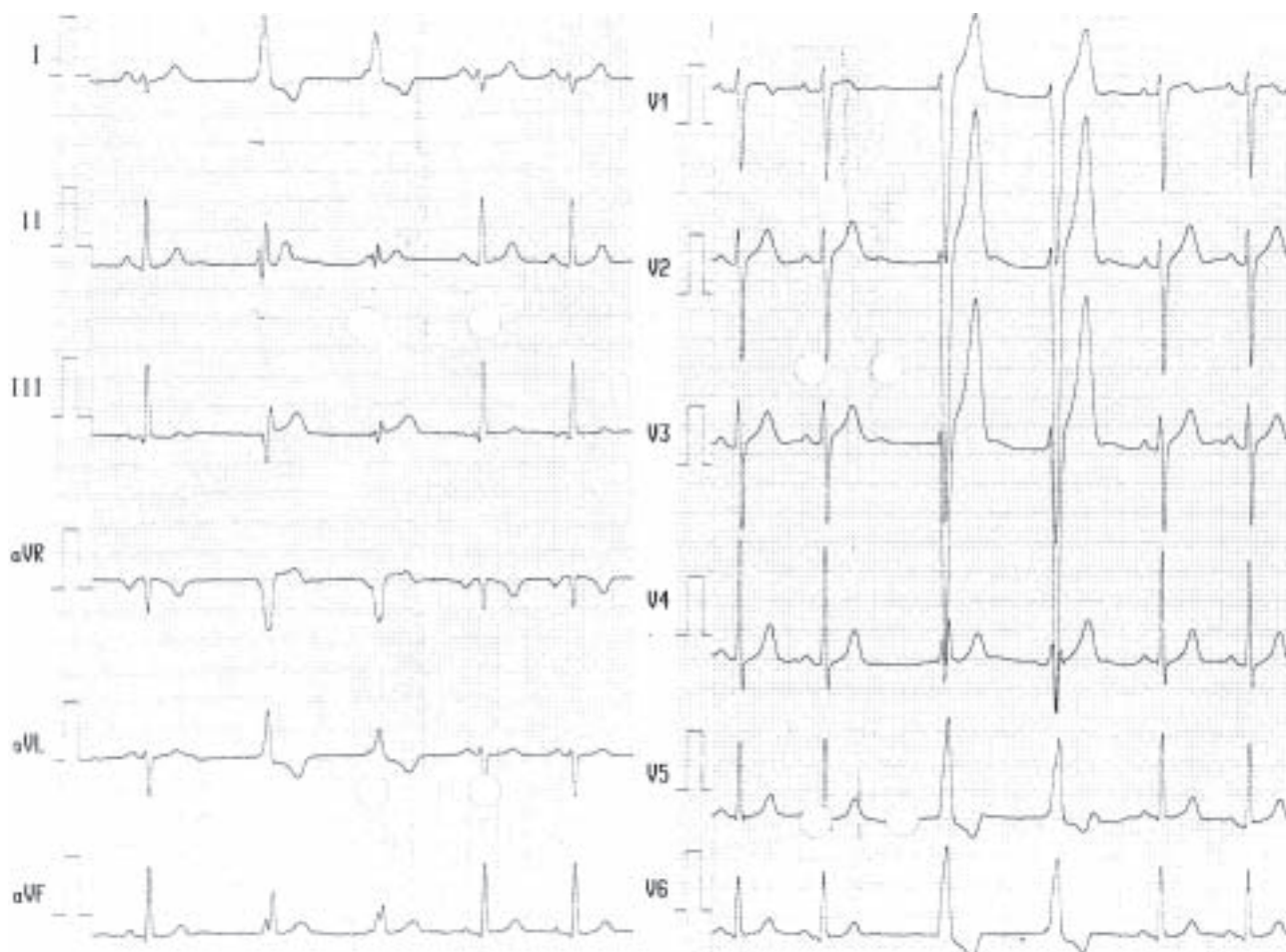
В сущности, эти ДП функционируют как дополнительные проводящие пути параллельно с нормальными проводящими путями. В наблюдениях Josephton менее 3% пациентов с синдромом предвозбуждения желудочков и около 6%, имеющих наджелудочковую тахикардию (НЖТ) с широкими комплексами QRS по форме блокады левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ), имели АФТ, АВТ и/или НФТ. Нередко добавочные тракты с декрементными свойствами сочетаются с типичными быстро проводящими дополнительными предсердно-желудочковыми соединениями (ДПЖС), поскольку и те, и другие являются результатом патологии эмбриогенеза [6].

*Больная А., 8 лет, поступила в отделение с жалобами на приступы учащенного, ритмичного сердцебиения, сопровождающиеся выраженной слабостью. Впервые приступ учащенного ритмичного сердцебиения возник в возрасте 6 месяцев. Ребенок находился в кардиологическом стационаре с диагнозом: Желудочковая экстрасистолия. Желудочковая тахикардия? Приступы возникали несколько раз в месяц, купировались в/в введением новокаинамида.*

*При лабораторных и инструментальных методах исследования отклонений выявлено не было. На ЭКГ ритм синусовый, P = 80 мс; P-Q = 140 мс; QRS = 80 мс; QT = 320 мс; нормальное положение электрической оси сердца, наличие преждевременных желудочковых сокращений предположительно из приточного отдела ПЖ (рис. 2). При холтеровском мониторировании основной ритм синусовый. Средняя частота сердечных сокращений (ЧСС) 92 уд/мин. Наджелудочковая эктопическая активность не зарегистрирована. Желудочковая эктопическая активность зарегистрирована в количестве 4337 комплексов. Из них 568 одиночных, 13 - бигеминий, 514 парных, 654 пробежек же-*



**Рис. 1. Схематическое изображение НВТ и ФВТ.**



**Рис. 2.** ЭКГ больной А, 8 лет: ритм синусовый, наличие преждевременных желудочковых сокращений предположительно из приточного отдела ПЖ.



**Рис. 3.** НЖТ-1 с ДЦ 250 мс. Показаны отведения: II, III, aVR и V1; здесь и далее HRA - высокие отделы ПП, HIS - п. Гиса, ABL - абляционный электрод, RBB - правая ножка п. Гиса, CS - венечный синус. На абляционном электроде (в правой передне-парасептальной области) запись сливного VA компонента.

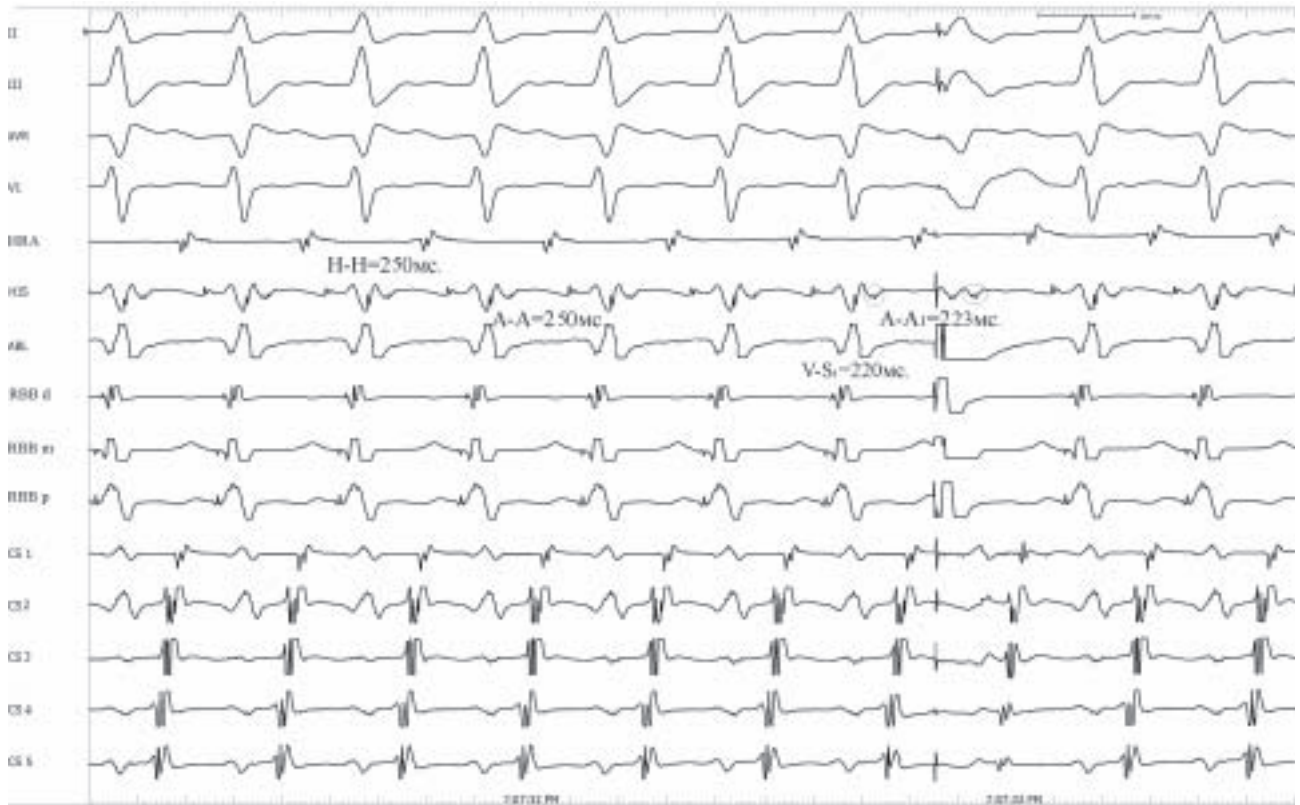


Рис. 4. НЖТ-1 с ДЦ 250 мс. Желудочковое «sense» исследование. Показаны отведения II, III, aVR, V1, HRA, HIS, ABL, RBB, CS. Абляционный электрод расположен в базальной области ПЖ.

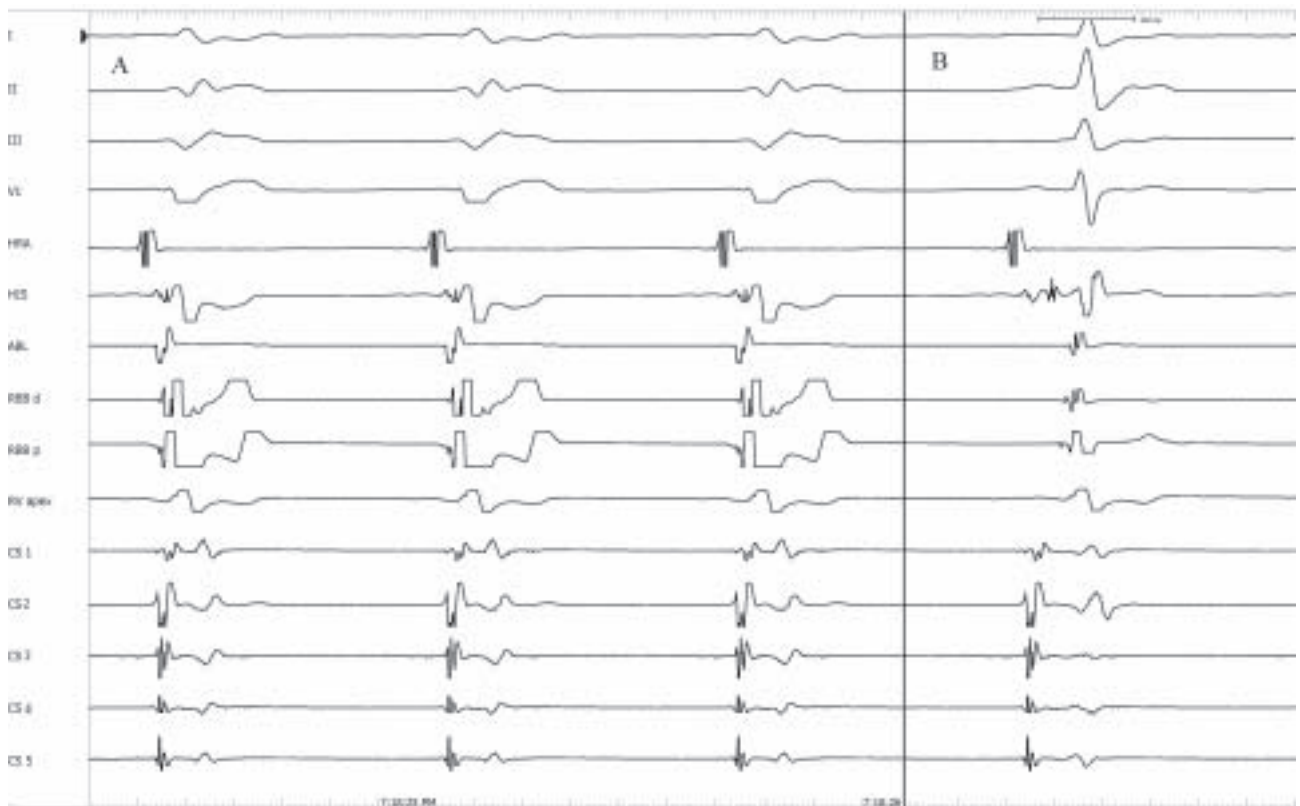


Рис. 5. Внутрисердечные интервалы во время «идиовентрикулярного» ритма (А) и синусового ритма (В). Показаны отведения I, II, III и V1, HRA, HIS, ABL, RBB, верхушка ПЖ (RV apex), CS. Самая ранняя желудочковая активность зарегистрирована на абляционном электроде по задне-септальному сегменту приточного отдела ПЖ с временными параметрами  $V_{ABL-QRS} = -13$  мс;  $V_{ABL-RBB} = 0$  мс;  $V_{ABL-RV\ apex} = -14$  мс. Ретроградный фронт распространения возбуждения по системе ГП с интервалами  $H-V = 0$  мс;  $H-RBB = -18$  мс.



**Рис. 6. НЖТ-2 с ДЦ 260 мс. Показаны I, II, III и V1, HRA, HIS, ABL, RBB, RV apex, CS. На абляционном электроде (задне-септальный сегмент приточного отдела ПЖ) самая ранняя желудочковая активность с временными параметрами  $VABL-QRS = -13$  мс;  $VABL-RBB = 0$  мс;  $VABL-VRV$  apex =  $-14$  мс;**

лудочковой тахикардии (ЖТ). Наибольшая по продолжительности пробежка ЖТ состояла из 31 комплекса. Паузы не зарегистрированы.

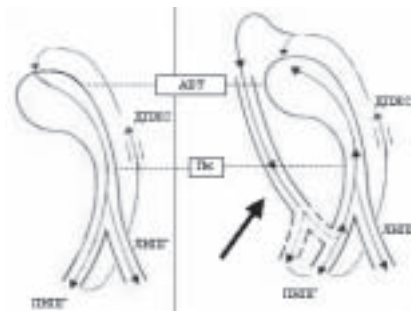
Во время электрофизиологического исследования (ЭФИ) измерения внутрисердечных интервалов на синусовом ритме не показали отклонения от нормы:  $A-H = 80$  мс.  $H-V = 30$  мс.  $H-RBB = 20$  мс. При программируемой стимуляции верхушки правого желудочка (ПЖ) выявлено проведение по ДПЖС правой передне-парасептальной локализации с ретроградным эффективным рефрактерным периодом (РЭПП) данной структуры 230 мс. Далее проведение по системе ГП и АВУ до эффективного рефрактерного периода (ЭРП) ПЖ равного 200 мс.

При программируемой стимуляции устья венечного синуса (ВС) антеградное проведение по АВУ с постепенным нарастанием  $A-H$  интервала без скачкообразного характера, при этом не имелось изменений со стороны  $H-V$  интервала и морфологии комплексов QRS. На интервале сцепления (ИС)  $S1-S2 = 280$  мс индукция НЖТ-1 с шириной комплекса QRS = 80 мс; длительностью цикла (ДЦ) = 250 мс с  $R-P'$  и  $P'-R$  интервалами 85 и 165 мс соответственно (рис. 3). Во время НЖТ-1 интервал  $A-H = 140$  мс. Антеградный фронт распространения возбуждения по системе ГП с  $H-RBB$  и  $H-V$  интервалами 20 и 35 мс, соответственно. Самая ранняя желудочковая активность в области верхушки ПЖ с опережением комплекса QRS  $-15$  мс. Самая ранняя ретроградная предсердная активность в правой передне-парасептальной области с записью сливного VA компонента, с опережением предсердного спайка на гисовском электроде на  $-9$  мс. Во время

тахикардии при использовании одиночных желудочковых экстрастимулов в момент рефрактерности пучка Гиса отмечается уменьшение  $A-A$  интервала.

На синусовом ритме отмечали наличие преждевременной желудочковой активности по типу экстрасистолы и эктопического ритма с частотой желудочковых сокращений (ЧЖС) 100 уд/мин, первично принятых за желудочковую экстрасистолу и ускоренный идиовентрикулярный ритм предположительно из приточного отдела ПЖ. После измерения внутрисердечных интервалов (рис. 5) возникли подозрения на наличие одного из видов трактов «Махайма» с дистальным внедрением в правую ножку пучка Гиса (ПНПГ) и одновременно в задне-септальную часть приточного отдела ПЖ (ПОПЖ).

После этого проводилась программируемая стимуляция из верхних отделов правого предсердия (HRA), при которой наблюдалось антеградное проведение по структуре, обладающей медленными и декрементными свойствами с постепенным нарастанием  $A-V$  ин-



**Рис. 7. Схематическое изображение круга re-entry во время ортодромной (А) и антидромной (Б) НЖТ.**

тервала и предвозбуждения желудочков с морфологией блокады ЛНПГ и смещением электрической оси сердца (ЭОС) влево. При этом происходило уменьшение HV интервала вплоть до полного слияния спайка H с

комплексом QRS ( $HV = 0$  мс) и реверсия распространения возбуждения по системе ГП ( $H-RBB = -20$  мс). Антеградный ЭРП (АЭРП) данной структуры составил 250 мс, далее проведение по АВУ до ЭРП предсердий,

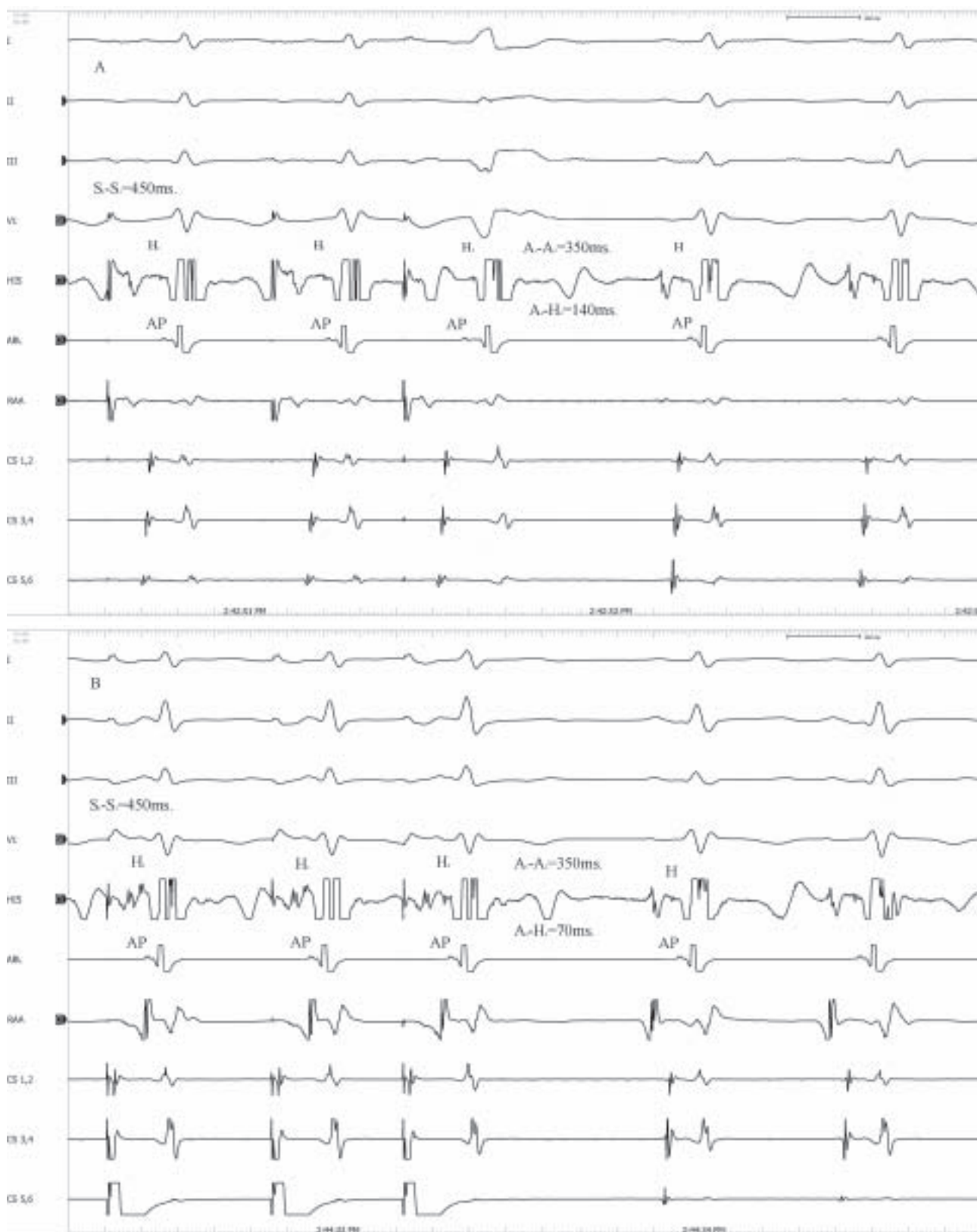


Рис. 8. Программируемая стимуляция с ушка ПП (А) и с венечного синуса (В). Показаны I, II, III и VI, HIS, ABL, ушко ПП (RAA), CS. Абляционный электрод по передне-боковому сегменту правой АВ борозды с записью спайка АФТ. При стимуляции ушка ПП, из-за наличия более длинного А-Н интервала в ответ на А2, проявляется презжитация желудочков в виде блокады ЛНПГ, обусловленная шунтированием импульса по АФТ в обход АВУ с уменьшением H-V интервала до отрицательных значений ( $H-V = -10$  мс).

равному 180 мс. На ИС S1-S2 = 300 мс. индуцировалась НЖТ-2 с широкими комплексами QRS = 105 мс с ДЦ = 260 мс с R-P' и P'-R интервалами 85 и 175 мс соответственно (рис. 6).

На НЖТ-2 фронт распространения возбуждения по системе ГП имел ретроградное направление с H-RBB и H-V интервалами -18 и 0 мс соответственно. Самая ранняя желудочковая активность в задне-септальной области ПОПЖ с опережением комплекса QRS и верхушки ПЖ на -13 и -14 мс, соответственно. Самая ранняя ретроградная предсердная активность в правой передне-парасептальной области. Во время тахикардии при нанесении одиночных желудочковых экстрасимулов отмечается уменьшение А-А интервала без изменения ретроградного Н-Н интервала.

НЖТ-1 была расценена как ортодромная re-entry тахикардия (ОРТ). Антеградный фронт распространения возбуждения по системе ГП указывает на ее участие в круге re-entry как антеградного колена тахикардии (рис. 7,а). А ретроградным коленом тахикардии является ДПЖС правой передней парасептальной локализации, о наличии которого свидетельствует отсутствие декрементного нарастания V-A проведения в ответ на ретроградную программируемую стимуляцию ПЖ. Уменьшение А-А интервала во время тахикардии при нанесении одиночных желудочковых экстрасимулов в момент рефрактерности пучка Гиса, подтверждает шунтирование возбуждения по ДПЖС в обход АВУ.

НЖТ-2 была расценена как антидромная re-entry тахикардия (АРТ). Антеградным коленом тахикардии (рис. 7,б) является тракт, обладающий медленными и декрементными свойствами проведения и шунтирующий возбуждение одновременно в ПНПГ и задне-септальную часть ПОПЖ, на что указывает отсутствие сливного AV компонента, постепенное нарастание P-R интервала в ответ на программируемую стимуляцию предсердий, развитие морфологии блокады ЛНПГ со смещением ЭОС влево, реверсия фронта распространения возбуждения по системе ГП (H-RBB = -18 мс; HV = 0 мс.) и одновременная ранняя запись спайка ПНПГ и желудочковой активности на аблационном катетере ABL, установленном в вышеуказанной точке (VABL-QRS = -13 мс; RBB-QRS = -13 мс). Ретроградное проведение реализуется посредством ДПЖС правой передней парасептальной локализации. Данный фактор подтверждается уменьшением А-А интервала без изменения ретроградного Н-Н интервала, при нанесении одиночных

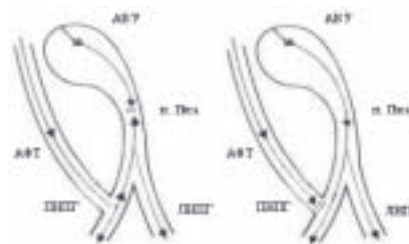


Рис. 9. Схематическое изображение распространения возбуждения по системе ГП и АФТ при стимуляции ПП (А) и ВС (Б).

желудочковых экстрасимулов во время тахикардии. Это указывает на шунтирование возбуждения в обход АВУ.

При картировании правой атриовентрикулярной (АВ) борозды запись спайка тракта «Махайма» получить не удалось. Но мы исключаем возникновение проксимального сегмента данного ДП из АВУ, поскольку предвозбуждение желудочков отмечалось только при стимуляции ПП.

Из 36 больных, прооперированных в нашей лаборатории по поводу наличия разных форм АФТ и АВТ трактов, в 25% случаев проведение по этим путям проявлялось только при стимуляции ПП. Данный фактор объясняется двумя обстоятельствами: при стимуляции ушка ПП импульс быстрее доходит до предсердного соединения АФТ, чем до АВУ; более значимым фактором является наличие нескольких входов в АВУ и более короткого А-Н интервала при стимуляции ВС по сравнению со стимуляцией ушка правого предсердия на сопоставимых S1-S2 - ИС экстрасимулов и S1-S1 - ДЦ базового ритма (рис. 8-9).

По нашим представлениям при возникновении ДП из АВУ, место стимуляции предсердий не влияет на степень предвозбуждения желудочков. Из-за одномоментного раннего возбуждения задне-септальной части ПОПЖ и ПНПГ во время презикзационных комплексов QRS, мы рассматриваем дистальное внедрение в виде бифуркации одновременно в проводящую систему и сократительный миокард, и данный ДП можно рассматривать, как атрио-фасцикуло-вентрикулярный вариант трактов Махайма.

Преждевременные желудочковые сокращения и эктопический ритм, первично принятые за желудочковую экстрасистолию и ускоренный идиовентрикулярный ритм были расценены нами, как эктопическая активность из выше указанного тракта, косвенно свидетельствующая о его сходстве с проводящим миокардом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Mahaim I, Bennett A. Nouvelle recherches sur les connexions superieures de la branche gauche du faiscesu de His-Tawara avec cloison interventriculaire. *Cardiologia* 1938 ;1 :61-76.
2. Wellens HJJ: Electrical Stimulation of the Heart in the Study and Treatment of Tchycardias. Baltimor: University Park Press, 1971.
3. Guiraudon CM, Guiraudom GM, Klein GJ: Histologic evidence for an accessory atrioventricular pathway with AV-node-like morphology. *Circulation* 1988; 78(suppl II): 40.
4. Josephson ME. *Clinical Cardiac Electrophysiology. Techniques and Interpretations. Third Edition.* pp. 402-
5. Sternick EB, Sosa EA, Timmermans C, et al. Automaticity in Mahaim fibers. *J Cardiovasc Electrofisiol* 2004; 15: 738-44.
6. Hassaguerre M, Cauchemez B, Marcus F, et al. Characteristics of the ventricular insertion sites of accessory pathways with anterograde decremental conduction properties. *Circulation* 1995; 91: 1077-85.
7. Gallagher JJ, Smith WM, Kasell JH, et al. Role of mahaim fibers in cardiac arrhythmias in man. *Circ.* 1981; 64:176.
24. 2002. Philadelphia. USA.