

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ТРАКТАХ МАХАЙМА, ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕРВЕНЦИОННОГО МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ

ИЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Москва, Россия

С целью изучения электрофизиологических особенностей трактов Махайма, их анатомического расположения и возможности их устранения методом радиочастотной катетерной абляции обследовано и прооперировано 37 пациентов в возрасте от 3 до 45 лет.

Ключевые слова: дополнительные пути проведения, наджелудочковая тахикардия, атриовентрикулярный узел, радиочастотная катетерная абляция

To study electrophysiological properties of Mahaim tracts, their anatomic localization, and potentialities of their elimination with radiofrequency catheter ablation, 37 patients aged 3-45 years were examined and operated.

Key words: accessory pathways, supraventricular tachycardia, atrio-ventricular node, radiofrequency catheter ablation.

Согласно последней классификации тракты Махайма (ТМ) - это правосторонние дополнительные тракты (ДТ), обладающие медленными и декрементными свойствами проведения импульсов и вызывающие преэкситационную наджелудочковую тахикардию (НЖТ) с морфологией комплексов QRS по типу блокады левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ) и смещением электрической оси (ЭОС) влево [1]. В 1938 году I. Mahaim описал существование островков проводящей ткани, начинающихся в атриовентрикулярном узле (АВУ) и заканчивающихся в правой ножке пучка Гиса (ПНПГ) и/или в сократительном миокарде вблизи верхушки правого желудочка [3]. В последние десятилетия стало очевидным, что большинство трактов, ранее принятых за нодовентрикулярные (НВТ) и/или нодофасцикулярные (НФТ) в реальности являются атриовентрикулярными (АВТ) и/или атриофасцикулярными (АФТ) [4, 5, 6, 7]. По встречаемости на первом месте стоят АФТ и «длинный» медленно проводящий АВТ (80%), на втором месте «короткие» медленно проводящие АВТ, и на последнем - тракты, исходящие из АВУ. В сущности, эти тракты функционируют параллельно с нормальными проводящими путями [8]. По нашим наблюдениям около 3% пациентов с синдромом предвозбуждения желудочков имели вышеуказанный морфологический субстрат. Нередко ДТ с декрементными свойствами сочетаются с типичными быстро проводящими добавочными предсердно-желудочковыми соединениями (ДПЖС), поскольку оба являются результатом врожденных аномалий. Самым частым сопутствующим пороком является аномалия Эбштейна [9]. Любой из этих трактов может быть как активным так

и пассивным участником в круге тахикардии. Многочисленные публикации показали, что волокна, обладающие свойствами ТМ пересекают фиброзное кольцо трикуспидального клапана (ТК) в правой переднебоковой или боковой области и шунтируют возбуждение в правую ножку пучка Гиса (ПНПГ) или в рабочий миокард правого желудочка (ПЖ) в области верхушки или межжелудочковой перегородки [4, 10, 11, 12]. Для определения локализации ТМ предложено несколько методик: стимуляционное картирование по дельта волне (при коротких АВТ); прямая запись спайка ТМ на картирующем электроде во время синусового ритма (СР), при стимуляции ушка правого предсердия (ПП) и во время антидромной атриовентрикулярной реципрокной тахикардии (АРТ) [4].

В данной работе мы предлагаем нашу классификацию, так называемых трактов Махайма, с описанием основных электрофизиологических свойств и опыта интервенционного лечения данной патологии.

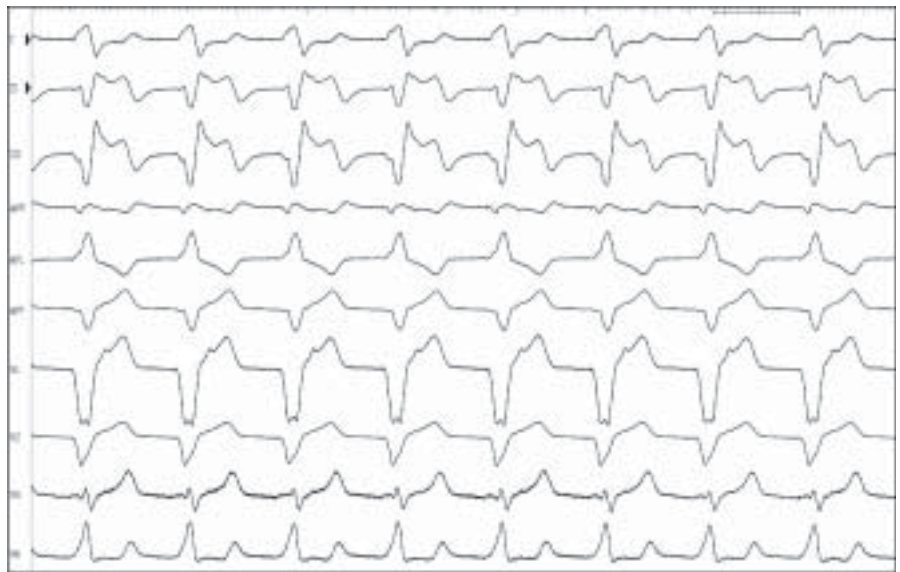


Рис. 1. НЖТ с ДЦ 320 мс, с широкими комплексами QRS по типу блокады ЛНПГ и смещением ЭОС влево. Субстрат данной АРТ - АФТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В отделении хирургического лечения нарушений ритма НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН за период с 1993 по декабрь 2006 гг. было обследовано и прооперировано

но методом радиочастотной абляции (РЧА) 37 пациентов с разными морфологическими формами так называемых трактов Махайма. Мужчин было 21 (56,75%), женщин - 16 (43,25%); средний возраст $22,5 \pm 10,2$ лет (от 3 до 45 лет). Все пациенты были направлены в стационар с предварительным диагнозом: пароксизмальная тахикардия с широкими QRS комплексами с морфологией блокады ЛНПГ (рис 1). Профилактическая антиаритмическая терапия препаратами IA, IC, II, III групп по классификации Vaughan-Williams была неэффективна у 28 (75,67%) пациентов. Рефрактерность к ААП возникла в сроки от 1 до 5 лет. Длительность анамнеза аритмий варьировала от 1 года до 38 лет ($9,9 \pm 7,5$ лет). Частота сердечных сокращений на тахикардии составила от 120 до 220 ударов в минуту ($165,3 \pm 10,9$). У 3-х (8%) пациентов в межприступном периоде отмечались одиночные эктопические комплексы и/или ритмы из данных трактов в виде преждевременных желудочковых сокращений или идиовентрикулярного ритма (рис. 2). Основными предъявляемыми жалобами были: учащенное сердцебиение у 30 (81%) пациентов, общую слабость отмечали 6 (16,21%) больных, одышку при физической нагрузке - 5 (13,5%), периодически возникающее головокружение - 9 (24,3%), боли за грудиной или в области сердца - у 3 (8,1%) пациентов. Сопутствующая кардиальная патология включала: пролапс митрального клапана - у 13 (35,13%) больных, пролапс трикуспидального клапана - у 15 (40,5%) больных, пролапс митрального и трикуспидального клапанов - у 5 (13,5%) больных, с минимальной регургитацией на них.

но методом радиочастотной абляции (РЧА) 37 пациентов с разными морфологическими формами так называемых трактов Махайма. Мужчин было 21 (56,75%), женщин - 16 (43,25%); средний возраст $22,5 \pm 10,2$ лет (от 3 до 45 лет). Все пациенты были направлены в стационар с предварительным диагнозом: пароксизмальная тахикардия с широкими QRS комплексами с морфологией блокады ЛНПГ (рис 1). Профилактическая антиаритмическая терапия препаратами IA, IC, II, III групп по классификации Vaughan-Williams была неэффективна у 28 (75,67%) пациентов. Рефрактерность к ААП возникла в сроки от 1 до 5 лет. Длительность анамнеза аритмий варьировала от 1 года до 38 лет ($9,9 \pm 7,5$ лет). Частота сердечных сокращений на тахикардии составила от 120 до 220 ударов в минуту ($165,3 \pm 10,9$). У 3-х (8%) пациентов в межприступном периоде отмечались одиночные эктопические комплексы и/или ритмы из данных трактов в виде преждевременных желудочковых сокращений или идиовентрикулярного ритма (рис. 2). Основными предъявляемыми жалобами были: учащенное сердцебиение у 30 (81%) пациентов, общую слабость отмечали 6 (16,21%) больных, одышку при физической нагрузке - 5 (13,5%), периодически возникающее головокружение - 9 (24,3%), боли за грудиной или в области сердца - у 3 (8,1%) пациентов. Сопутствующая кардиальная патология включала: пролапс митрального клапана - у 13 (35,13%) больных, пролапс трикуспидального клапана - у 15 (40,5%) больных, пролапс митрального и трикуспидального клапанов - у 5 (13,5%) больных, с минимальной регургитацией на них.



Рис. 2. Эктопический ритм из АФТ - 1; 7; 8; 9; 10; 11 и 12 QRS-комплексы. 2 и 13 QRS - сливные комплексы.

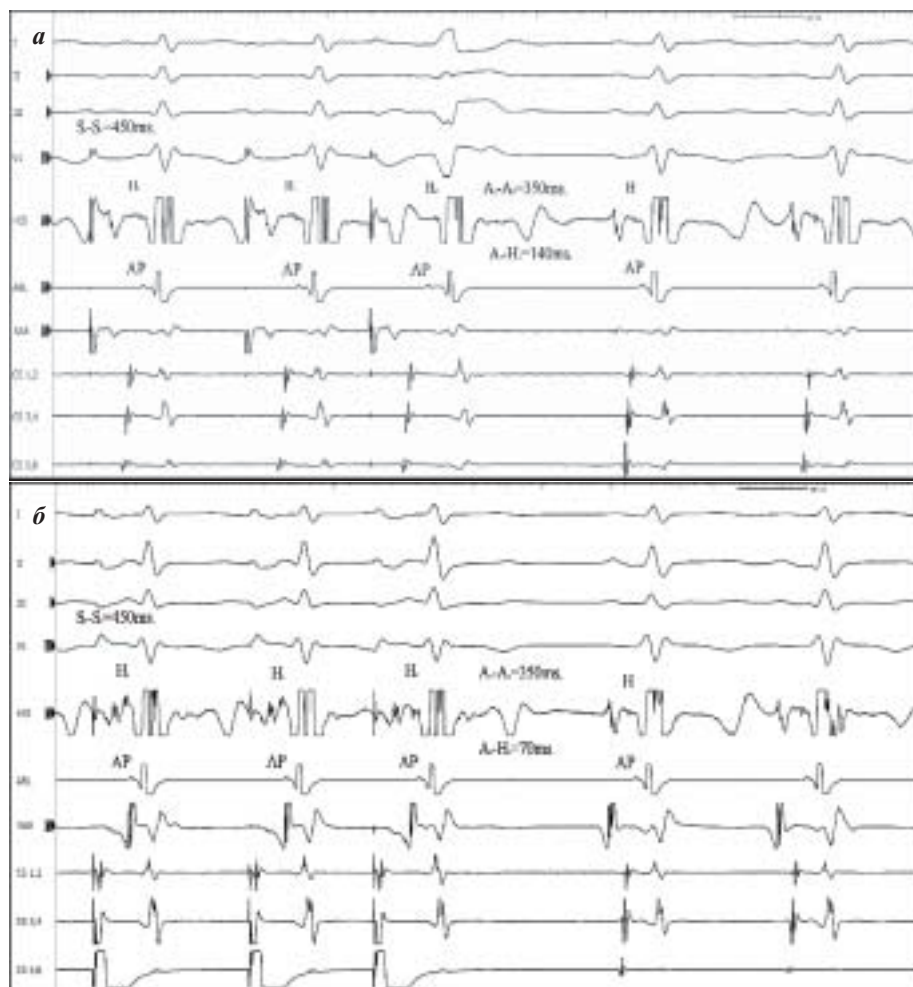


Рис. 3. Антеградная программируемая стимуляция у больного с АФТ. На рисунке сверху вниз показаны ЭКГ отведения: I, II, III и VI; электрограммы: HIS - п.Гиса, ABL - абляционный электрод, RAA - ушко ПП, CS - коронарный синус. На абляционном электроде запись «М» потенциала. (а) - стимуляция ПП - в ответ на экстрасимул проявляется предвозбуждение желудочков. (б) - стимуляция КС - отсутствуют признаки предвозбуждения желудочков.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

За день до исследования на ночь больные принимали таблетку нитросана. Все антиаритмические препараты были отменены как минимум за пять периодов полувыведе-

ния. Премедикация пациентов проводилась внутримышечным введением смеси наркотического анальгетика (морфина гидрохлорида или промедола) и 10 мг реланиума. Интраоперационная седация проводилась внутривенной инфузией смеси растворов фентанила (0,005%) и дормикума (5 мг/мл) с соотношением 1/3 соответственно. Диагностические электроды проводились трансвенозно и под флюороскопическим контролем устанавливались в коронарный синус (КС), в ушко ПП (верхние отделы ПП), в верхушку ПЖ, в проекцию пучка Гиса. ЭФИ проводилось на системе Prucka Engineering (США). Кроме записи внутрисердечных электрограмм, параллельно проводилась регистрация

поверхностной электрокардиограммы (I, II, III, V₁). Электрограммы отфильтровывались в диапазоне частот от 30 до 500 Гц и записывались на оптическом диске DEC-702. Электрокардиостимуляция проводилась наружным электрокардиостимулятором (Biotronik UHS-20), генерирующим импульсы длительностью до 2,9 мс и амплитудой до 20 мА.

В начале ЭФИ производили измерение базовых интервалов: P-R, QRS, A-H, H-V, значения которых составили $131 \pm 65,6$ (60-200), $88,5 \pm 24,5$ (50-130), $85,5 \pm 12,2$ (70-115) и $42,5 \pm 4,2$ (35-60) мс, соответственно. Манифестирующий синдром предвозбуждения наблюдался у 3 (8,1%), интермиттирующий - у 10 (27%), латентный - у 24 (65%) больных. Антеградный эффективный рефрактерный период (АЭРП) данных трактов в среднем составил $294,0 \pm 66,7$ мс. Антеградная точка Венкебаха колебалась от 230 до 400 мс, в среднем $319,6 \pm 49,9$ мс. Ретроградный эффективный рефрактерный период (РЭРП) АВУ составил в среднем $346,5 \pm 148,7$ мс. Эффективный рефрактерный период (ЭРП) правого предсердия составил в среднем $233,8 \pm 34,5$ мс, а левого предсердия - $274,3 \pm 27,8$ мс. ЭРП ПЖ составил в среднем $258,7 \pm 29,7$ мс. Причем, необходимо отметить, что у пациентов с латентным вариантом данного синдрома антеградное проведение через тракты Махайма не всегда проявлялось при стимуляции предсердий через КС (рис. 3,Б). В 30% случаев (11 пациентов) для выявления антеградного проведения через ДП необходимо было навязывать ритм из области ушка или верхних отделов ПП (рис. 3,А). Антеградное проведение по ДТ наблюдалось у всех пациентов, при этом ретроградное проведение во всех случаях осуществлялось через АВУ.

Программированная и/или учащающаяся стимуляция предсердий приводила к проявлению и/или нарастанию степени предвозбуждения желудочков, уширению комплексов QRS с развитием морфологии блокады ЛНПП и смещением ЭОС влево (рис. 4). Это сопровождалось постепенным удлинением А-Н и укорочением H-V интервалов, слиянием спайка п. Гиса с желудочковой ак-

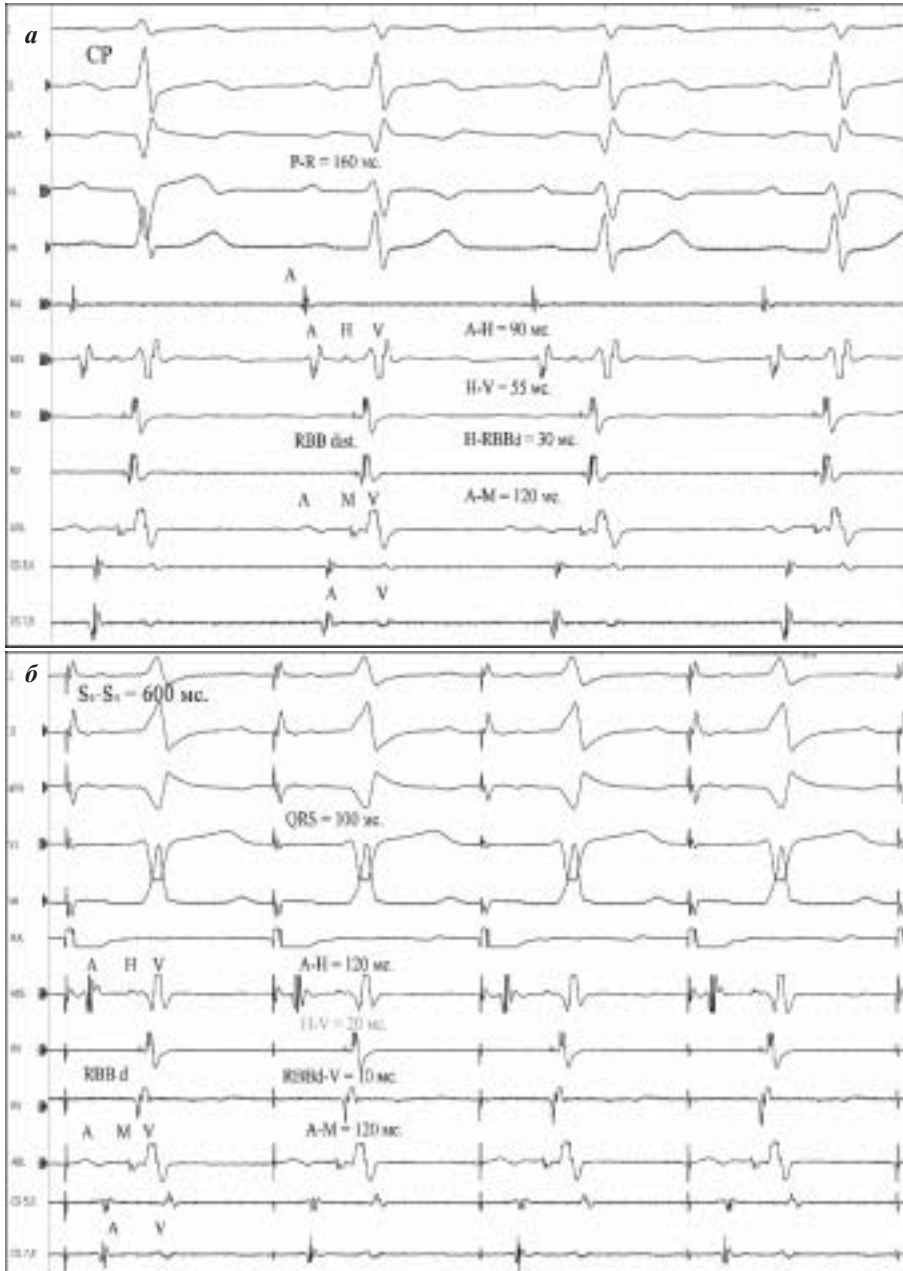


Рис. 4. ЭФИ у больного с АФТ. На рисунке сверху вниз показаны ЭКГ отведения: I, II, aVR и V₁; электрограммы: RA - ПП, HIS - п.Гиса, RV - ПЖ с записью спайка дистальной части правой ножки п. Гиса - RBB dist; CS - коронарный синус, ABL - аблационный электрод. На аблационном электроде запись «М» потенциала. (а) - синусовый ритм без признаков предвозбуждения желудочков. В ответ на стимуляцию ПП (б) проявляются признаки предвозбуждения желудочков.

тивностью вплоть до развития отрицательных значений, с одновременным удлинением P-R (A-V) интервала. При максимальной преэкситации морфология комплексов QRS была абсолютно идентична морфологии QRS на тахикардии. При индукции аритмии происходила реверсия фронта распространения возбуждения по системе

учащающую стимуляцию и блокирование проведения импульсов в ответ на внутривенную инфузию аденозина (рис. 7).

На основании места дистального внедрения и фронта прорыва ПЖ активности мы выделяем три морфологических типа трактов Махайма (рис. 8).

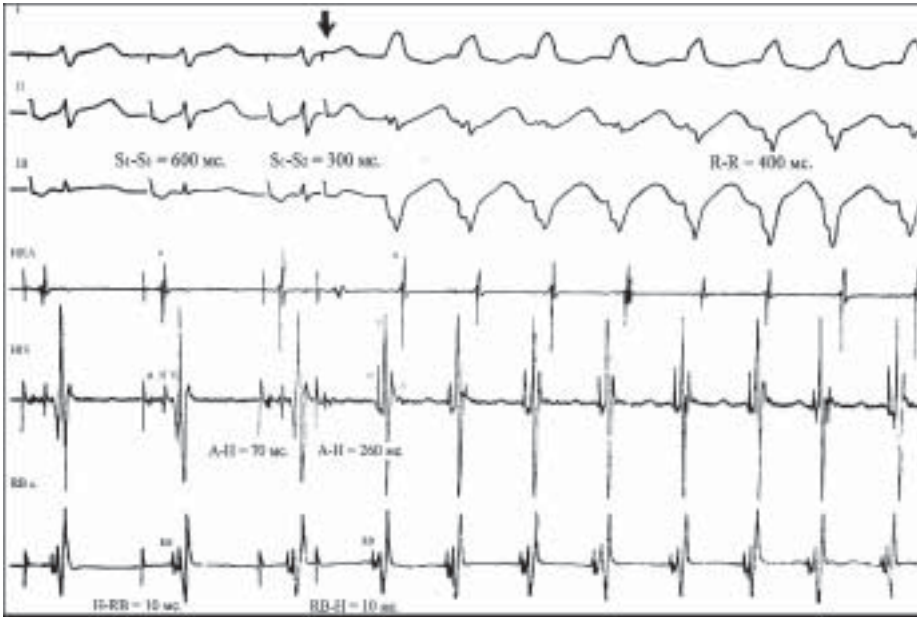


Рис. 5. ЭФИ у больного с АФТ. На рисунке сверху вниз показаны ЭКГ отведения: I, II, III; электрограммы: HRA - высокие отделы ПП, HIS - п.Гиса, RB d - дистальная часть правой ножки п. Гиса. Стрелкой указан момент нанесения экстрастимула в ответ на который индуцируется АФТ. На аритмии происходит реверсия фронта распространения возбуждения по ГПС.

Гиса-Пуркинью (рис. 5). Антеградным коленом круга re-entry представлялся тракт Махайма, а ретроградным ГПС и АБУ. ПП являлось активным звеном аритмий, это подтверждает возможность перезапуска тахикардии в ответ на поздние ПП экстрастимулы, наносимые в момент рефрактерности перегородки (рис. 6).

Длительность цикла (ДЦ) атриовентрикулярной антидромной реципрокной тахикардии (АРТ) варьировала от 500 до 270 мс, в среднем $342,8 \pm 55,1$ мс. Выявлена статистически достоверная связь между АЭРП ДТ и ДЦ тахикардии ($p=0,0059$), и отсутствие какой-либо связи между ДЦ тахикардии и РЭРП АБУ ($p=0,9$). Тракты Махайма проявляли электрофизиологические свойства характерные для клеток с медленным электрическим ответом (подобно атриовентрикулярному соединению) в виде развития периоды Венкебаха в ответ на

1. Истинный тракт (соединяющийся с проводящей системой) - атриофасцикулярный тракт с внедрением в дистальную часть ПНПГ (рис. 9) - спайк дистальной части ПНПГ опережает самую раннюю желудочковую активность (выявлен у 20 пациентов).

Атриовентрикулярные соединения - оканчивающиеся в сократительном миокарде:

2. «Длинный» атриовентрикулярный тракт - прорыв регистрируется у верхушки правого желудочка (выявлен у 10 пациентов).

3. «Короткий» атриовентрикулярный тракт - прорыв определяется в свободной стенке ПЖ вблизи фиброзного кольца ТК (выявлен у 7 пациентов).

В отличие от АФТ при внедрении ДТ в сократитель-

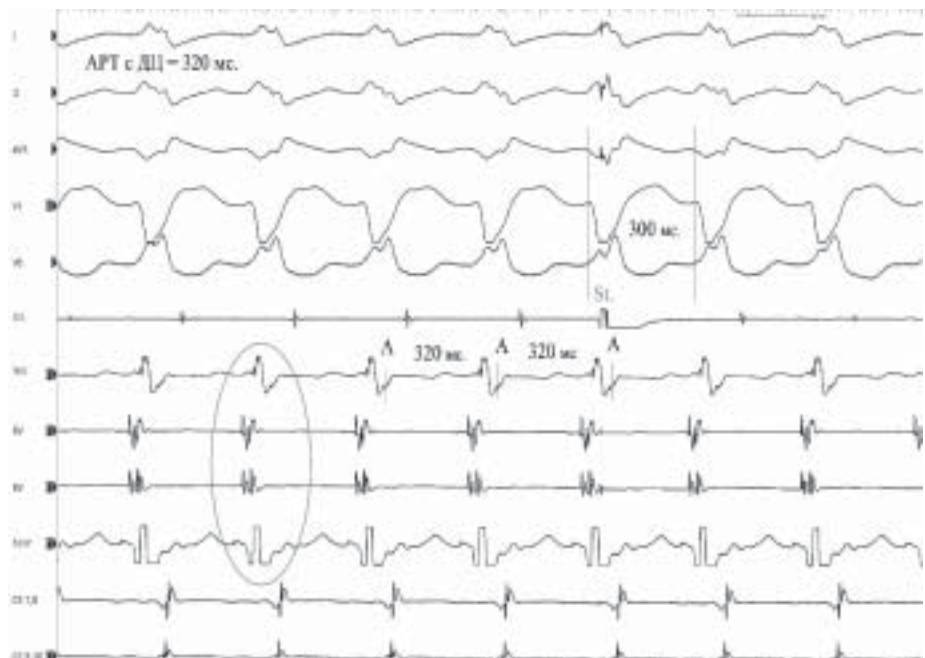


Рис. 6. ЭФИ у больного с АФТ. На рисунке сверху вниз показаны ЭКГ отведения: I, II, aVR, V1 и V6; электрограммы: RA - ПП, HIS - п.Гиса, RV - ПЖ с записью спайка дистальной части правой ножки п. Гиса; ABL - аблационный электрод, CS - коронарный синус, На аблационном электроде запись «М» потенциала. St. - предсердный экстрастимул нанесенный в момент рефрактерности предсердной перегородки (отсутствие изменений А-А интервала на электроде HIS). В ответ на поздний предсердный экстрастимул происходит перезапуск аритмии. Кругочком обведены основные моменты круга re-entry.

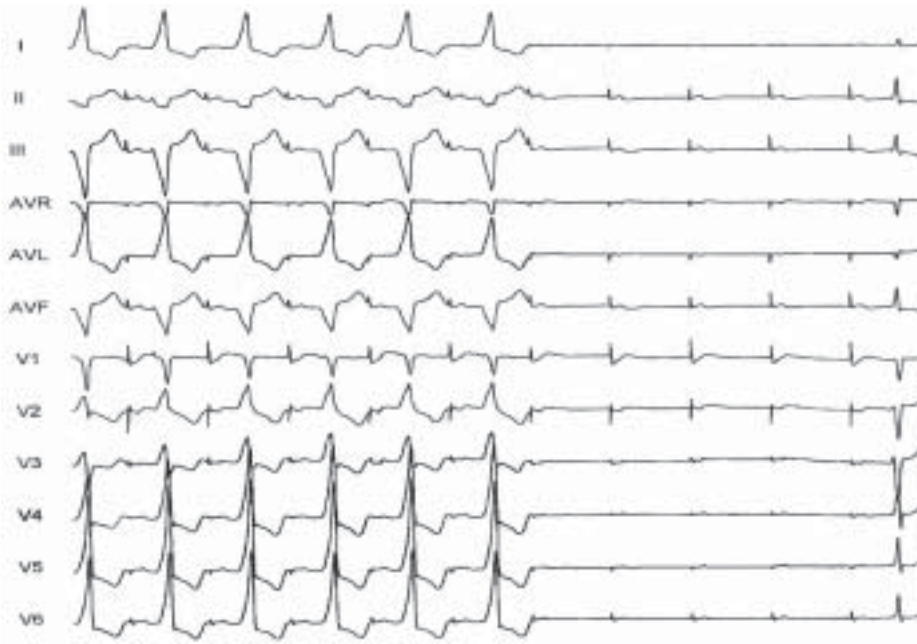


Рис. 7. Производится стимуляция ПП. Первые 6 комплексов - прэкситационные QRS. В ответ на введение аденозина развивается блок проведения как по тракту Махайма, так и по АВУ. Подледный QRS комплекс проведенный по АВУ без признаков предвозбуждения желудочков.

ный миокард вблизи верхушки ПЖ, в области максимальной прэкситации и/или на АРТ отмечается наличие более длинного интервала V-H (15 ± 4 мс; против 36 ± 6 мс; $p < 0,01$) и интервала V-RBB (2 ± 7 мс против 26 ± 5 мс; $p < 0,01$) и более широкого комплекса QRS (128 ± 9 мс против 160 ± 20 мс; $p = 0,02$). При коротких АВТ V-H интервал варьировал от 60 до 80 мс. Самый длинный V-H интервал (> 100 мс) во время АРТ регистрировался при ретроградном прохождении импульсов через ЛППГ вместо ПППГ (рис. 10). Данный фактор отмечался у 3 больных (8%), у которых на ЭКГ во время синусо-

сового ритма проявлялись признаки полной блокады ПППГ.

Для регистрации спайка трактов Махайма - «М» потенциала, с целью определения места проксимального конца ДТ, проводилось картирование правой атриовентрикулярной борозды по периметру фиброзного кольца ТК. При отсутствии записи «М» потенциала картирование проводилось до регистрации минимального интервала стимул-дельта во время постоянной предсердной стимуляции (только для коротких АВТ). При картировании на синусовом ритме у 30 пациентов был обнаружен данный «спайк», который регистрировался между локальными предсердными и желудочковыми элек-



Рис. 8. Встречаемость трактов Махайма.

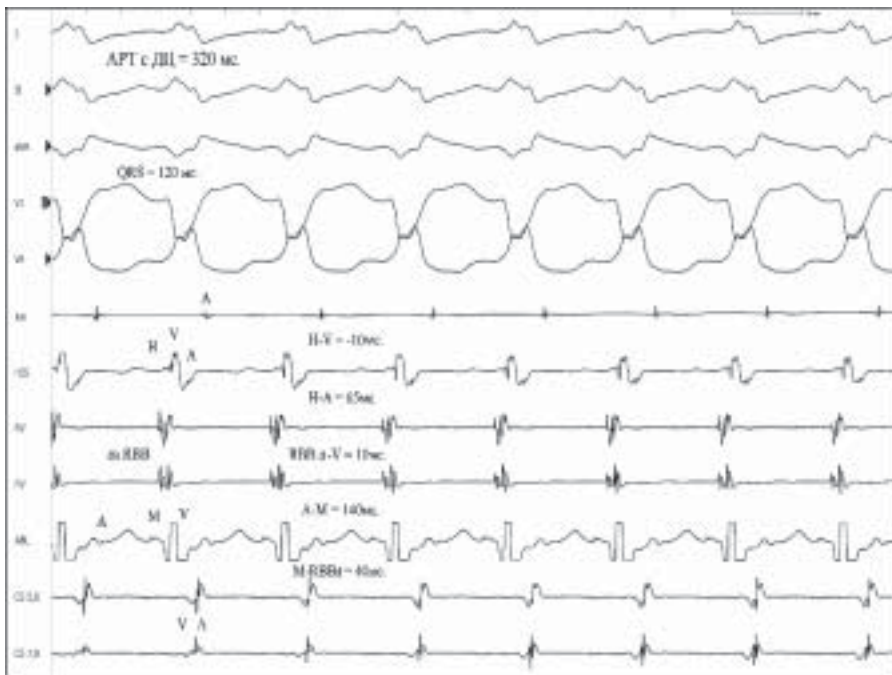


Рис. 9. ЭФИ у больного с АФТ. АРТ с коротким V-H интервалом, где RV - ПЖ с записью спайка дистальной части правая ножка п. Гиса, на аблационном электроде (AbI) запись «М» потенциала.

трограммами со средними значениями изоэлектрических интервалов А-М (от локальной предсердной активности до «М» потенциала) - 90 ± 13 мс и М-V (от «М» потенциала до локальной желудочковой активности) - 82 ± 24 мс. Причем, имеется определенная статистически достоверная связь между соотношением спайков А/V и возможностью записи «М» потенциала ($p = 0,003$). При программированной и/или учащающей стимуляции предсердий интервал между спайком предсердий и «спайком Махайма» увеличивался, параллельно увеличению А-V интервала.

У 18 (48,6%) пациентов данной группы были сочетанные нарушения ритма. Из них у 9 (24,3%) - фибрилляция предсердий (рис. 11), а у 9 (24,3%) выявлены функциональные двой-

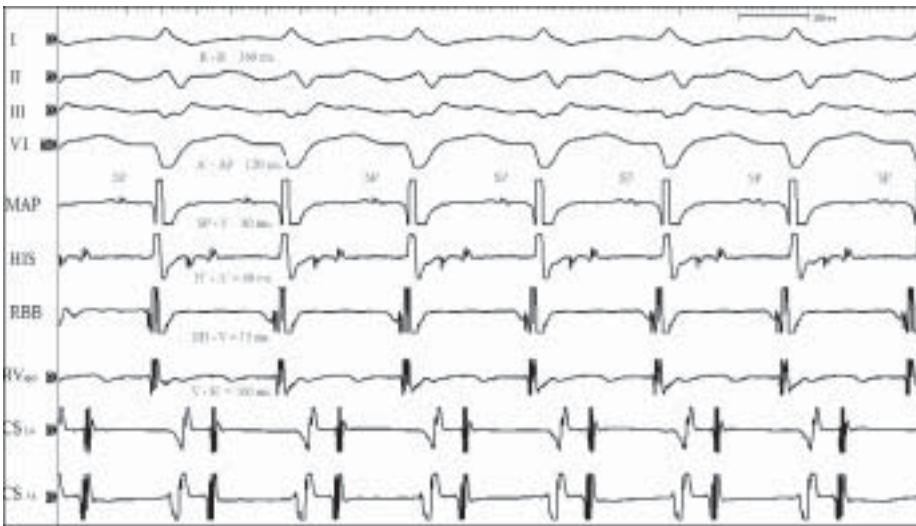


Рис. 10. ЭФИ у больного с АФТ. АРТ с длинным V-H интервалом. Приведены отведения электрокардиограммы: I, II, III и V1; электрограммы: MAP - абляционный электрод, HIS - пучок Гиса, RBB - ПНПГ, RVapex - верхушка ПЖ, CS - коронарный синус. На абляционном электроде запись «М» потенциала.

ные пути АВ-узловой проводения с индукцией АВ-узловой re-entry тахикардии. Пассивное участие в круге re-entry тракты Махайма принимали в 6 (16%) случаях.

При проведении РЧА трактов Махайма наблюдались следующие особенности процедуры:

- механическое блокирование проведения по АФТ при прикосновении кончика картирующего электрода к области залегания проксимального конца ДТ - у 16 (61,5%) пациентов;
- средняя эффективная температура абляции АФТ составила $48,3 \pm 2,1^\circ\text{C}$;
- возникновение эктопического ритма из АФТ, обусловленное нагреванием проксимального конца АФТ во время РЧА наблюдалось у 18 (69,2%) пациентов.

Для более четкой фиксации электрода и получения хороших критериев абляции в ходе процедуры использовался интродьюсер Swartz SR-2 или SR-3, через который и проводился управляемый электрод. В местах локализации ДТ на кончик абляционного катетера подавался радиочастотный ток от РЧ-деструктора Atrak (Medtronic) с локальной температурой на кончике электрода $48,27 \pm 2,02^\circ\text{C}$ и мощностью от 35 до 48 Вт. Каждая абляция лимитировалась 60 сек. Среднее время РЧ воздействий за 1 процедуру составило $24,5 \pm 15,1$ мин.

Статистически достоверными критериями эффективности РЧА трактов Махайма является регистрация «М» потенциала, количество воздействий, эффективная температура и мощность воздействий, а так же имеется связь между эффективностью процедуры и использованием специализированных интродьюсеров Swartz.

Длительность процедуры и время флюороскопии составили от 99 до 420 мин (в среднем

$294,9 \pm 85,5$ мин) и от 16 до 88 мин (в среднем $54,7 \pm 22,7$ мин) соответственно. При этом время флюороскопии в случае применения интродьюсера Swartz составило от 14 до 55 мин (в среднем $32,0 \pm 12,9$ мин). Применение специализированных интродьюсеров Swartz статистически достоверно уменьшает время флюороскопии ($p=0,0002$).

Время послеоперационного наблюдения составило от 5 до 20 месяцев. У 9 (24,3%) пациентов отмечался рецидив тахикардии, по поводу чего были произведены повторные эффективные РЧА.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В ходе данного исследования изучены пациенты с преэкситационной НЖТ с морфологией БЛНПГ и смешением ЭОС влево. Было показано, что интервенционный метод является высокоэффективной процедурой для лечения больных с синдромом предвозбуждения желудочков, субстратом которого является так называемый «тракт Махайма». Ни один из пациентов в нашей клинической серии наблюдений не имел морфологический субстрат (НВТ, НФТ, фасцикулоventрикулярные волокна) изначально описанные I. Mahaim.

Электрофизиологические свойства трактов и морфологический субстрат

Дополнительные тракты располагаются только на правой атриовентрикулярной борозде. Мы отметили полное отсутствие признаков предвозбуждения желудочков на синусовом ритме или наличие минимальной преэкситации - rS морфология комплексов QRS в III стандартном отведении (рис. 12). Наличие выраженной преэкситации более характерно для коротких АВТ, по нашим представлениям являющихся промежуточным вариантом между трактами Махайма и обычными ДПЖС.

Были выявлены медленные и декрементные свойства антеградного проведения и отсутствие ретроград-



Рис. 11. ФП с проведением по тракту Махайма.

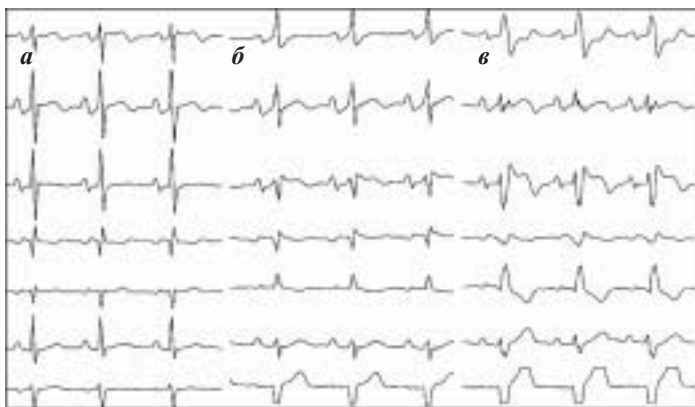


Рис. 12. ЭКГ в отведениях I - VI) у больного с трактом Махайма: отсутствие признаков предвозбуждения желудочков (а); наличие минимальной (б) и максимальной (в) преэкситаций.

ного проведения. На антеградной учащающей или программированной стимуляции отмечалось постепенное нарастание А-V интервала и степени преэкситации желудочков в виде развития морфологии блокады ЛНПГ со смещением ЭОС влево, уменьшение Н-V интервала, вплоть до отрицательных его значений, реверсия фронта распространения возбуждения по системе Гиса-Пуркинье и запись фиксированного V-N интервала в момент максимальной преэкситации. Выявлена зависимость степени преэкситации желудочков от места стимуляции предсердий на сопоставимой ДЦ базового ритма и интервала сцепления экстрасимулов.

Анатомически «тракты Махайма» состоят из двух частей:

1. из проксимальной части, обладающей частотно зависимыми свойствами, подобно АВУ, которая располагается между предсердным миокардом и местом записи «М» потенциала;
2. из дистальной части, подобной п. Гиса, которая располагается на боковой или переднебоковой стенке, заканчивается вблизи фиброзного кольца ТК или достигает сократительного миокарда верхушечной области ПЖ.

Самым частым морфологическим вариантом является истинный тракт - АФТ, шунтирующий возбуждение в дистальную часть ПНПГ. Самая ранняя желудочковая активность регистрировалась в области верхушки ПЖ, следуя за или опережая спайк дистальной части ПНПГ в зависимости от морфологического типа дополнительного тракта (АФТ или «длинный» АВТ). Самая ранняя желудочковая активность регистрировалась вблизи фиброзного кольца ТК при «коротких» АВТ.

Мы хотим перечислить следующие электрофизиологические свойства, указывающие на функциональное сходство трактов Махайма с атриовентрикулярным соединением:

1. Развитие периодики Венкебаха в ответ на учащающую стимуляцию;
2. Блокирование проведения импульсов в ответ на введение аденозина;
3. Развитие эктопической активности (в виде ускоренного узлового ритма при аблации медленных путей) во время нагревания при РЧА и наличие спонтанной автоматической активности;
4. Запись «М» потенциала, подобного спайку п. Гиса, вблизи фиброзного кольца ТК между локальной предсердной и желудочковой активностями;

Для данных трактов характерно активное участие в круге re-entry при АРТ в качестве антеградного колена или пассивное участие при АВУРТ; а также активное участие миокарда ПП в круге re-entry. На раннем этапе развития интервенционного подхода в лечении нарушений ритма в нашей клинике (1993-1996 г.) при неудачной попытке аблации АФТ выполнялось РЧ деструкция ретроградного колена тахикардии (быстрого пути проведения в АВУ). Аблация «быстрого» пути проводилась методом «дозированного» воздействия, т.е. наносилось несколько тестирующих аппликаций длительностью по 10-20 сек, при появлении признаков поперечной блокады воздействие прекращалось [2]. Данная процедура произведена у 7 (19%) пациентов, у 1 из них она сочеталась с фибрилляцией предсердий с высоким проведением по АВУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оптимальным методом устранения трактов Махайма является РЧА в зоне, где регистрируется «М» потенциал. Критериями эффективности процедуры являются: оптимальное соотношение А/V потенциалов - 1/4, прекращение проведения по дополнительному пути при механическом раздражении места залегания ДТ, эктопический ритм при нагревании его предсердной части, достижение адекватных температурных критериев (которые в данном случае могут варьировать от 48 до 56 °С). Достижению данных критериев и уменьшению флюороскопического времени приблизительно в 2 раза способствуют использование специализированных интродьюсеров Swartz.

При неудачной попытке записи спайка тракта Махайма аблацию можно проводить, ориентируясь на рентгенанатомические критерии и минимальный интервал стимул-дельта (при «коротких» АВТ), но при этом, нужно помнить, что данная зона требует большего количества аппликаций, а одним из важнейших критериев эффективности является появление эктопического ритма из ДТ во время РЧА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А., Ревешвили А.Ш., Секвейра О.С.: “Эволюция методов хирургического лечения АВТ, вызванной учащением АФТ”. Кардиостим - 98, Санкт-Петербург, 5-7 Февраля 1998 г.
2. Ревешвили А.Ш., Секвейра О.С.: “Эффективность РЧА быстрого пути АВ узла в устранении АФТ-тахикардии”. 1-ая ежегодная сессия НЦССХ им.А.Н.Бакулева РАМН с всероссийской конференцией молодых ученых. Москва, 19-21 Мая, 1997 г.
3. 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.

4. Hassaguere M, Cauchemez B, Marcus F, et al. Characteristics of the ventricular insertion sites of accessory pathways with anterograde decremental conduction properties. *Circ* 1995; 91: 1077-85

5. Klein GJ, Guiraudon GM, Kerr CR, et al. "Nodoventricular" accessory pathway: evidence for a distinct accessory atrioventricular pathway with atrioventricular nodolike properties. *J Am Coll Cardiol* 1988; 11:1035.

6. Gillette PC, Garson A Jr, Cooler DA, McNamara DG. Prolonged and decremental antegrade conduction properties in right anterior accessory connections: wide QRS antidromic tachycardia of left bundle branch block pattern without Wolff-Parkinson-White configuration in sinus rhythm. *Am heart J* 1982; 103:66.

7. Tchou P, Lehman MH, Jazayeri M, et al. Atriofascicular connection or a nodoventricular Mahaim fiber? Electrophys-

iological elucidation of the pathway and accessory reentrant circuit. *Circ* 1968; 77: 837-848.

8. Josephson ME. *Clinical Cardiac Electrophysiology. Techniques and Interpretations. Third Edition.* pp. 402-24. 2002. Philadelphia. USA.

9. Gallagher JJ, Smith WM, Kasell JH, et al. Role of Mahaim fibers in cardiac arrhythmias in men. *Circ* 1981; 64: 176.

10. DeLaFuente D, Sasimick B, Moe GK. Conduction through a narrow isthmus isolated canine atrial tissue: a model of the WPW syndrome. *Circ* 1971; 44:603.

11. McClelland GH, Wang X, Beckman KJ, et al. Radiofrequency catheter ablation of right atriofascicular (mahaim) accessory pathways guided by accessory pathway activation potentials. *Circ* 1994; 89:2655-66.

12. Klein LS, Hackett FL, Zipes DP, Miles WM. Radiofrequency ablation of Mahaim fibers at the tricuspid annulus. *Circ* 1993; 87: 738-47.

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ТРАКТАХ МАХАЙМА, ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕРВЕНЦИОННОГО МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ

А.Ш.Ревшвили, К.В.Давтян, Е.З.Лабарткава

С целью исследования трактов Махайма было обследовано и прооперировано 37 пациентов (мужчин - 21, женщин - 16). В начале ЭФИ производили измерение базовых интервалов: P-R, QRS, A-H, H-V, значения которых составили $131 \pm 65,6$ (60-200), $88,5 \pm 24,5$ (50-130), $85,5 \pm 12,2$ (70-115) и $42,5 \pm 4,2$ (35-60) мс, соответственно. Манифестирующий синдром предвозбуждения наблюдался у 3 (8,1%), интермиттирующий - у 10 (27%), латентный - у 24 (65%) больных. Антеградный эффективный рефрактерный период (ЭРП) данных трактов в среднем составил $294,0 \pm 66,7$ мс. Антеградная точка Венкебаха колебалась от 230 до 400 мс, в среднем $319,6 \pm 49,9$ мс. Ретроградный ЭРП АВУ составил в среднем $346,5 \pm 148,7$ мс. ЭРП правого предсердия составил $233,8 \pm 34,5$ мс, левого предсердия - $274,3 \pm 27,8$ мс, правого желудочка - $258,7 \pm 29,7$ мс. При максимальной преэкситации морфология комплексов QRS была абсолютно идентична морфологии QRS на тахикардии. Длительность цикла тахикардии составила $342,8 \pm 55,1$ мс. На основании места дистального внедрения выделены: истинный атриофасцикулярный тракт, «длинный» и «короткий» атриоventрикулярные тракты. На функциональное сходство трактов Махайма с атриоventрикулярным соединением указывают: развитие периодики Венкебаха в ответ на учащающую стимуляцию; блокирование проведения импульсов в ответ на введение аденозина; развитие эктопической активности (в виде ускоренного узлового ритма при абляции медленных путей во время нагревания) и наличие спонтанной автоматической активности; запись «М» потенциала, подобного спайку п. Гиса, вблизи фиброзного кольца ТК между локальной предсердной и желудочковой активностями.

CURRENT CONCEPTIONS ABOUT MAHEIM TRACT: ELECTROPHYSIOLOGICAL PROPERTIES AND RESULTS OF INTERVENTIONAL TREATMENT

A.Sh. Revishvili, K.V. Davtyan, E.Z. Labartkava

To study Maheim tracts, thirty seven patients (21 men and 16 women) were examined and operated. In the beginning of the electrophysiological study, the baseline intervals: P-R, QRS, A-H, and H-V were measured. Their values were 131 ± 65.6 ms (60-200), 88.5 ± 24.5 ms (50-130), 85.5 ± 12.2 ms (70-115), and 42.5 ± 4.2 ms, respectively. The manifesting pre-excitation syndrome was observed in 3 patients (8.1%), the intermittent one, in 10 (27%) patients, and the latent syndrome, in 24 ones (65%). The anterograde effective refractory period (ERP) for these tracts were 294.0 ± 66.7 ms. The anterograde Wenckebach point was 230-400 ms (mean 319.6 ± 49.9 ms). The mean retrograde ERP of atrio-ventricular junction was 346.5 ± 148.7 ms. The effective refractory periods of the right atrium, left atrium, and the right ventricle were 233.8 ± 34.5 ms, 274.3 ± 27.8 ms, and 258.7 ± 29.7 ms, respectively. In the course of maximal pre-excitation, the QRS complex shape (morphology) was identical to QRS shape during tachycardia. The duration of tachycardia cycle was 342.8 ± 55.1 ms. Based on the site of distal introduction, identified were the true atrio-fascicular tract, "long" and "short" atrio-ventricular tracts. The following features give evidence of functional similarity of Maheim tracts to the atrio-ventricular junction: development of the Wenckebach-type block in response to increment pacing, block of impulse conduction after administration of adenosine, development of ectopic activity (as an accelerated junctional rhythm in ablation of slow pathways in the course of heating), presence of spontaneous automatic activity, and recording of "M" potential, which is similar to the His bundle spike, near the fibrous annulus of tricuspid valve between local atrial and ventricular activities.