

ОСОБЕННОСТИ АНТЕРОГРАДНОГО АТРИО-ВЕНТРИКУЛЯРНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ПАРОКСИЗМАЛЬНЫМИ РЕЦИПРОКНЫМИ АТРИО-ВЕНТРИКУЛЯРНЫМИ УЗЛОВЫМИ ТАХИКАРДИЯМИ (ЧАСТЬ II)

НИИ кардиологии МЗ РФ, г.Санкт-Петербург, Россия.

Представлены результаты радиочастотной абляции области медленного проведения атриовентрикулярного узла у 25 пациентов с различными вариантами антероградного атриовентрикулярного проведения возбуждения и типичной узловой тахикардией.

Ключевые слова: пароксизмальная реципрокная атриовентрикулярная узловая тахикардия, внутрисердечное электрофизиологическое исследование, радиочастотная абляция.

The results are presented of radiofrequency ablation of the slow conduction area of atrioventricular node in 25 patients with different types of anterograde atrioventricular conduction and with typical nodal tachycardia.

Key words: paroxysmal reciprocating atrioventricular nodal tachycardia, intracardiac electrophysiological study, radiofrequency ablation.

Представленные в предыдущем сообщении [4] результаты свидетельствуют о том, что использование внутрисердечного электрофизиологического исследования (ВС ЭФИ) или чреспищеводной электрокардиостимуляции (ЭКС) позволяет у пациентов с типичной пароксизмальной реципрокной атриовентрикулярной узловой тахикардией (ПРАВУТ) не только выделять особенности антероградного АВ проведения возбуждения, но и определять их количественные и качественные характеристики.

Было установлено, что у больных с типичной ПРАВУТ в 1/4 случаев при проведении программированной и/или учащающей ЭКС регистрировалось непрерывное АВ проведение возбуждения. Возможность определения начального и конечного проведения по быстрому и медленному путям АВ узла позволило детально оценить характер антероградного АВ проведения. Выявлено, что у пациентов с непрерывной кривой время проведения возбуждения по медленному пути и тахикардический цикл достоверно меньше, чем в группах с документированным разрывом узлового проведения. Установлено также, что соотношения между минимальным и максимальным временем проведения по медленному и быстрому путям АВ узла и его рефрактерностью определяет появление того либо иного варианта кривой АВ проведения возбуждения.

Предпосылкой к исследованию изменений антероградного АВ проведения возбуждения у больных с ПРАВУТ после радиочастотной абляции (РЧА) медленного проведения АВ узла послужило предположение, что анализ изменений антероградных кривых АВ проведения позволит оценить эффективность немедикаментозного вмешательства. Представляется, что определение особенностей антероградного АВ проведения возбуждения после РЧА медленных путей позволит разработать критерии эффективности РЧА у пациентов с непрерывными кривыми.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Были проанализированы результаты ВС ЭФИ, которое проводилось как первый этап РЧА медленного

проведения у 25 пациентов с частыми приступами ПРАВУТ. Повторное ЭФИ проводилось через 30 минут после вмешательства. Учитывая задачи исследования все больные были распределены на 3 группы с учетом наличия или отсутствия разрыва кривой узлового АВ проведения возбуждения. Первую группу составили 15 пациентов с ПРАВУТ и разрывом кривой узлового АВ проведения возбуждения (прерывистая кривая), определяемой во время проведения учащающей предсердной (УП) и программированной предсердной (ПП) ЭКС. Вторую группу составили 4 больных с ПРАВУТ и непрерывной кривой АВ проведения возбуждения при проведении ПП ЭКС и скачкообразным увеличением интервала А–Н больше 50 мс при проведении УП ЭКС. Третью группу составили 6 пациентов с непрерывными кривыми АВ проведения возбуждения при ПП и УП ЭКС. Часть данных представлена департаментом кардиологии университета г. Лунд (Швеция).

Всем больным проведено комплексное клиническое обследование, включающее динамическую ЭКГ (Кардиотехника-4000, «Инкарт», Россия), Эхо-КГ (Toshiba-40, Япония). ВС ЭФИ проводили по стандартному протоколу [5, 7] в условиях рентгеноперационной. Электроды пункционно, по методике Сельдингера, проводили через правую/левую бедренные вены и левую подключичную вену в полость сердца под рентгеноскопическим контролем.

Первый четырехполюсный электрод устанавливали в верхних отделах правого предсердия (дистальная пара использовалась для ЭКС, вторая пара – для записи электрограммы (ЭГ) правого предсердия). Второй трех или четырехполюсный электрод устанавливали у перегородочной створки трикуспидального клапана для регистрации спайка пучка Гиса по методике Scherlag [7]. Третий четырехполюсный электрод проводили в полость правого желудочка для регистрации ЭГ правого желудочка и проведения ЭКС. Четвертый многополюсный электрод проводили в коронарный синус через левую подключичную вену для регистрации ЭГ и проведения ЭКС.

Эндокардиальную стимуляцию проводили с порогом в 2 раза превышающим диастолический порог. Во время ЭФИ определялись такие электрофизиологические параметры, как время восстановления функции синусового узла (ВВФСУ), скорректированное время восстановления функции синусового узла (КВВФСУ), антероградный эффективный рефрактерный период (ЭРП) быстрого и медленного путей, время внутриузлового проведения (А–Н), ретроградный ЭРП АВ узла, точка Венкебаха (ТВ) в антероградном и ретроградном направлениях, типы кривых АВ проведения возбуждения [1, 3]. РЧА медленного пути проводили по общепринятой методике [6, 8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У всех обследованных больных во время проведения ВС ЭФИ инициировалась типичная ПРАВАУТ. Проведенный анализ показал, что из 25 пациентов с ПРАВАУТ при проведении ПП и/или УП ЭКС у 15 регистрировались прерывистые кривые (2-го типа – у 13 (0,52) и у 2-х больных (0,08) – 4-го типа). Непрерывные кривые регистрировались у 10 больных (1-го типа – у 6 (0,24) и у 4-х пациентов (0,36) – 3-го типа). Таким образом, у обследованных пациентов с типичной ПРАВАУТ в 0,60 всех случаев отмечались прерывистые кривые (2-го и 4-го типов) и в 0,40 – непрерывные (1-го и 3-го типов). Достаточно высокая степень выявления непрерывных кривых определялась задачами исследования и особым подбором больных.

Возникновение разрыва кривой АВ проведения возбуждения у 13 из 15 пациентов сопровождалось инициацией узловой тахикардии. В двух случаях было необходимо дальнейшее укорочение интервала сцепления тестирующего стимула для того, чтобы возникла ПРАВАУТ. Из 10 больных с непрерывной кривой АВ проведения возбуждения ПРАВАУТ инициировалась учащающей и/или программированной предсердной стимуляцией.

Анализ электрофизиологических показателей, определенных с помощью ВС ЭФИ показал, что у больных первой группы длительность интервала А–Н составила $67,8 \pm 12,4$ мс; минимального интервала А–Н – $113,8 \pm 15,4$ мс; максимального А–Н интервала при УП ЭКС – $349,5 \pm 17,2$ мс. Максимальный А–Н интервал при определении ЭРП быстрого пути составил $348,9 \pm 16,8$ мс; ЭРП бета-пути – $312,3 \pm 18,9$ мс; ЭРП медленного пути – $271,6 \pm 14,3$ мс; ретроградный ЭРП – $281,9 \pm 12,8$ мс; RRтах. – $372,8 \pm 15,6$ мс.

У пациентов второй группы интервал А–Н составил $78,4 \pm 13,3$ мс; минимальный интервал А–Н – $129,7 \pm 16,5$ мс; максимальный А–Н интервал при УП ЭКС – $359,9 \pm 14,3$ мс; максимальный А–Н интервал при определении ЭРП АВ узла составил $342,8 \pm 18,5$ мс; ЭРП АВ узла – $268,2 \pm 16,4$ мс; ретроградный ЭРП – $284,7 \pm 18,4$ мс; RRтах. – $368,2 \pm 17,9$ мс.

У пациентов третьей группы интервал А–Н составил $77,3 \pm 13,6$ мс; минимальный интервал А–Н – $131,8 \pm 13,7$ мс; максимальный А–Н интервал при УП ЭКС – $258,7 \pm 19,1$ мс; максимальный А–Н интервал при определении ЭРП АВ узла составил $293,2 \pm 15,8$ мс; ЭРП АВ узла – $274,9 \pm 15,8$ мс; ретроградный ЭРП – $254,9 \pm 14,6$ мс; RRтах. – $318,4 \pm 16,9$ мс.

Следует подчеркнуть, что минимальное время проведения возбуждения определялось как длительность интервала А–Н при частоте базовой стимуляции (500–600 мс), максимальное время проведения – по длительности интервала A_2-N_2 при проведении ПП и А–Н при УП ЭКС. Максимальное время проведения возбуждения по медленному каналу рассчитывалось по изменениям значений А–Н от момента разрыва вплоть до прекращения желудочковых ответов.

У пациентов I группы регистрировалось, хотя и недостоверное, уменьшение значений минимального времени проведения по АВ узлу по сравнению с больными остальных групп (соответственно $113,8 \pm 15,4$ мс; $129,7 \pm 16,5$ мс; $131,8 \pm 13,7$ мс). Наибольшая разница отмечалась при анализе длительности максимального интервала А–Н. У пациентов 3-ей группы длительность максимального интервала А–Н, определяемого во время проведения УП ЭКС была достоверно меньше ($p < 0,05$), чем в 1-ой и 2-ой группах. Подобная закономерность определялась и при анализе длительности максимального интервала A_2-N_2 при проведении ПП ЭКС: у больных с отсутствием электрофизиологических признаков разрыва АВ проведения при ПП и УП ЭКС (3-я группа) этот показатель был меньше ($p < 0,05$), чем у пациентов остальных групп.

Таким образом, проведенный анализ полученных электрофизиологических параметров показал, что у пациентов 3-ей группы длительность минимального интервала А–Н была большей, чем у больных 1-ой группы, а максимального интервала А–Н при УП и ПП ЭКС достоверно меньше, чем у больных 1-ой и 2-ой групп. Обращает на себя внимания выявленный факт, что у пациентов 3-ей группы значения ретроградного ЭРП АВ узла и тахикардический цикл также были достоверно меньше ($P < 0,05$), чем в других группах. Значения остальных выделенных электрофизиологических параметров у больных выделенных групп значительно не различались.

Исследование показало, что у больных с ПРАВАУТ после РЧА изменился характер кривых антероградного АВ проведения возбуждения: число кривых непрерывного (1-го и 3-го) типов увеличилось с 10 до 21, а число прерывистых (2-го и 4-го) типов кривых проведения уменьшилось с 15 до 4-х за счет трансформации в кривые с непрерывным типом АВ проведения возбуждения. При этом у пациентов с исходными непрерывными кривыми антероградного АВ проведения возбуждения не регистрировалась их трансформация т.е. кривые сохраняли непрерывный характер. Напротив, из 13 больных с прерывистыми кривыми 2-го типа у 10 после РЧА отмечался непрерывный (1-го типа – у 9 и 3-го типа – у одного) и у 3-х сохранился прерывистый (у 2-х пациентов – 2-го типа и у одного – 4-го). Из 2 больных с кривыми 4-го типа в одном случае отмечалась трансформация в непрерывный (1-ый) тип, а в другом – в прерывистый (2-ой).

Следующим этапом работы было сопоставление изменений кривых АВ проведения возбуждения у больных с ПРАВАУТ в зависимости от выраженности эффекта РЧА. Анализ показал, что полный эффект (невозможность инициации ПРАВАУТ) после РЧА наблюдался в 0,88 случаев, частичный (инициация неустойчивых па-

роксиэпизмов) – в 0,04 и отсутствие эффекта – 0,08. В тех случаях, когда после РЧА регистрировалось непрерывное антероградное АВ проведение возбуждения, полный эффект отмечался в 0,90 случаев, в 0,05 – частичный и в остальных случаях эффект отсутствовал. У пациентов с прерывистой кривой АВ проведения возбуждения в 1/4 случаев отмечался полный эффект, а в остальных случаях эффект отсутствовал.

Проведенный анализ внутрigrупповой трансформации типов кривых АВ проведения у больных с ПРА-ВУТ и степенью выраженности эффекта после РЧА медленного проведения показал, что из 6-ти кривых непрерывного (1-го) типа 4 сохранили прежний характер и при этом регистрировался полный эффект, а две кривые трансформировались в 3-й (непрерывный) тип в одном случае с частичным и в другом – с отсутствием эффекта. Из четырех кривых 3-го типа три трансформировались в непрерывный с полным эффектом РЧА и одна кривая сохранила прежний вид также с полным эффектом.

Из исходных 13 прерывистых (2-го типа) кривых 10 трансформировались в непрерывный тип (9 – в 1-й и одна в 3-й типы): у этих больных регистрировался полный протекторный эффект РЧА. В 2-х случаях кривые сохранили прежний (2-й тип) характер кривой АВ проведения возбуждения, причем в одном случае регистрировался полный эффект, в другом – эффект отсутствовал и одна кривая трансформировалась в 4-й тип с полным эффектом. У 2-х больных с кривыми 4-го типа в одном случае отмечалась трансформация в 1-й тип с полным эффектом после РЧА и в другом регистрировался 2-й тип также с полным эффектом.

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о том, что в случае полного эффекта РЧА медленных путей отмечалось увеличение числа кривых непрерывного типа, причем основную часть составили трансформировавшиеся кривые прерывистого типа. В 2-х случаях отсутствия эффекта регистрировались как прерывистая, так и непрерывная кривые АВ проведения возбуждения.

Вероятно, переход кривой прерывистого типа в непрерывный свидетельствует об исчезновении так называемой диссоциации АВ узла на каналы, что приводит к однородности проведения импульса и исчезновению условий для инициации ПРАВАУТ. Представляется, что электрофизиологическая трансформация прерывистого типа в непрерывный после РЧА может быть объяснена изменением времени проведения возбуждения АВ узлу за счет воздействия на медленный путь.

Из 15 больных 1-ой группы с документированным разрывом АВ проведения возбуждения при ПП и УП ЭКС у 14 пациентов отмечался полный эффект и в одном случае эффект отсутствовал. Из 14 пациентов с полным эффектом после РЧА у 11 регистрировались кривые АВ проведения возбуждения непрерывного типа и у 4-х – прерывистого. Отсутствие эффекта отмечено у больного с сохранившейся кривой 2-го типа. Проведенный анализ показал, что в группе больных с типичной ПРАВАУТ и документированным разрывом антероградного АВ проведения возбуждения при ПП и УП ЭКС полный эффект после РЧА медленных путей сопровож-

дался либо исчезновением разрыва АВ проведения возбуждения либо модификацией проведения по медленному пути. В последнем случае, изменение проведения по медленному пути происходило таким образом, что несмотря на наличие двойного проведения по АВ узлу, исчезали условия для возникновения ПРАВАУТ, поскольку изменялась рефрактерность и проводимость медленного антероградного пути.

Из 4-х пациентов II группы (непрерывная кривая АВ проведения возбуждения при ПП ЭКС и прерывистая при УП) во всех случаях регистрировался полный эффект после РЧА медленного проведения. Во всех случаях после РЧА регистрировались непрерывные кривые АВ проведения возбуждения. Таким образом, после успешной РЧА проведение по медленному пути, необходимое для возникновения кругового движения импульса, становилось невозможным, следовательно исчезали условия для возникновения узлового re-entry.

Из 6-и пациентов III группы (непрерывные кривые АВ проведения возбуждения при ПП и УП ЭКС) в 4-х случаях отмечался полный эффект после РЧА медленных путей, в одном случае частичный и в другом – эффект отсутствовал. На рис. 1 представлены кривые АВ проведения возбуждения больного Н. 29 лет, которого в течение 2-х лет беспокоили частые пароксизмы сердцебиений. При ПП ЭКС по мере уменьшения интервалов A_1-A_2 от 500 до 280 мс, продолжительность A_2-H_2 постепенно увеличивались от 110 до 260 мс. При дальнейшем уменьшении интервала сцепления тестирующего стимула на 10 мс инициировалась ПРАВАУТ (ЭРП АВ узла=250 мс, RRтах.=310 мс, RP'=50 мс).

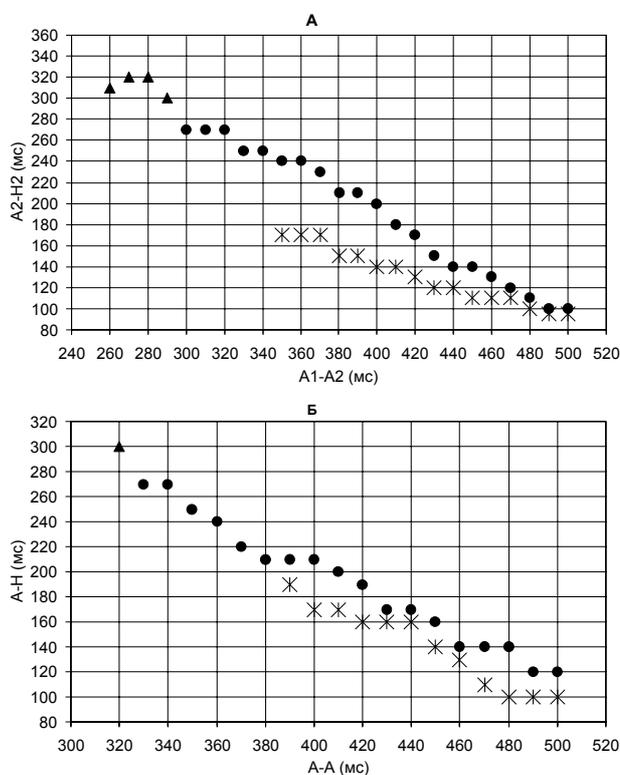


Рис. 1. Изменение кривых АВ проведения возбуждения у больного Н. 29 лет (объяснения в тексте).

Следовательно, вначале тестирующие стимулы проводились по быстрому каналу АВ узла и при укорочении интервала сцепления происходило постепенное удлинение интервала A_2-H_2 (на рис. 1,а обозначено кружками). Тестирующий стимул с интервалом сцепления 270 мс вызывал критическое замедление проведения возбуждения по медленному пути (290 мс), что приводило к возникновению ПРАВУТ (на рис. 1,а обозначено треугольниками).

На рис. 1,б представлен график кривой АВ проведения возбуждения при проведении УП ЭКС. По мере постепенного уменьшения интервалов A_1-A_1 от 500 до 330 мс, интервалы А–Н постепенно увеличивались от 120 до 280 мс. При дальнейшем уменьшении интервала A_1-A_1 (320 мс) без скачкообразного увеличения длительности интервала А–Н инициировалась ПРАВУТ.

Вначале экстрасимулы проводились по быстрому каналу АВ узла и при укорочении интервала A_1-A_1 происходило постепенное удлинение интервала А–Н (на рис. 1 обозначено кружками). При частоте ритмовождения со St_1-St_1 320 мс происходило критическое замедление проведения по АВ узлу (300 мс) и инициировалась ПРАВУТ (на рис. 1 обозначено треугольниками).

После РЧА медленных путей при проведении ПП ЭКС уменьшение интервала A_1-A_2 от 500 до 340 мс сопровождалось постепенным замедлением проведения по АВ узлу от 90 до 160 мс (на рис. 1,а обозначено звездочками). ЭРП АВ узла достигался при интервале сцепления 330 мс и ПРАВУТ не инициировалась. При УП ЭКС увеличение частоты ритмовождения от 500 до 390 мс сопровождалось плавным увеличением продолжительности интервалов А–Н от 100 мс до 190 мс (на рис. 1,б обозначено звездочками). При дальнейшем уменьшении интервала A_1-A_1 до 380 мс возникала блокада проведения возбуждения по АВ узлу.

Таким образом, в данном случае после РЧА отсутствовало проведение по медленному пути и инициация ПРАВУТ становилась невозможной.

Предпосылкой к изучению изменений основных электрофизиологических параметров после проведения РЧА медленных путей служили следующие рассуждения: необходимым условием возникновения механизма повторного входа волны возбуждения у пациентов с ПРАВУТ является функциональная диссоциация АВ узла, проявляющаяся в существовании двух или нескольких путей проведения, которые имеют различные электрофизиологические свойства и в определенных условиях формируют цепь re-entry.

При выраженных различиях значений рефрак-

терности и проводимости быстрого и медленного путей, формирующих круг re-entry, можно определить двойное проведение по АВ узлу (наличие разрыва антероградного АВ проведения возбуждения при программированной и/или учащающей предсердной стимуляции). В ряде случаев, проведение по быстрому и медленному путям так взаимосвязаны, что используемые методы исследования не позволяют определять разрыв АВ проведения возбуждения.

Следовательно, непрерывная кривая АВ проведения возбуждения будет включать в себя две составляющие: начальная часть (проведение осуществляется по быстрому пути АВ узла вплоть до возникновения его ЭРП) и конечная часть кривой («хвост»), соответствующая проведению возбуждения по медленному пути. В пользу такого предположения свидетельствуют результаты эффективной РЧА медленного пути: при сравнении непрерывных кривых до и после оперативного вмешательства выявляется отсутствие проведения по конечной части кривой проведения возбуждения (ампутация «хвоста»).

В табл. 1 представлены изменения основных электрофизиологических параметров после проведения РЧА медленных путей. Как следует из полученных данных изменения показателей, характеризующих автоматизм синусового узла (СЦ, ВВФСУ, КВВФСУ), по сравнению с исходными не отмечалось ни в одной из выделенных групп, также не различалась длительность интервалов А–Н, регистрируемая на синусовом ритме.

После РЧА во всех группах регистрировалось уменьшение величины ТВ, а значения ЭРП АВ узла менялись неоднозначно. У больных 1-ой группы, в случаях сохранения прерывистой кривой, антероградный ЭРП АВ узла (ЭРП медленного пути) увеличивался (соответственно, $271,6 \pm 14,3$ и $292,2 \pm 12,1$ мс; $p < 0,001$), ЭРП быстрого пути уменьшался (соответственно, $312,3 \pm 18,9$ и $287,7 \pm 16,5$ мс; $p < 0,002$), а ретроградный ЭРП почти не изменялся. В тех случаях, когда кривая АВ проведе-

Таблица 1.

Изменения некоторых электрофизиологических параметров после РЧА медленного пути

ЭФ-показател.	I группа		II группа		III группа	
	Исходно	После РЧА	Исходно	После РЧА	Исходно	После РЧА
R–R	702,1±13,9	693,9±12,7	710,8±12,7	701,4±15,2	715,1±11,5	713,4±13,9
A–H	67,8±12,4	68,1±11,7	78,4±13,3	78,7±12,9	77,3±13,6	79,1±11,8
ВВФСУ	977,5±18,1	985,9±19,5	991,3±14,7	998,5±17,3	983,4±19,5	990,6±18,3
КВВФСУ	263,8±16,9	271,7±18,2	270,3±15,6	268,8±19,2	281,9±14,6	279,4±17,3
ТВ	189,3±8,6	157,2±5,4*	191,4±9,7	149,6±8,9*	187,5±7,3	151,8±8,2*
ЭРП ₁	312,3±18,9	287,5±16,5	–	–	–	–
ЭРП ₂	271,6±14,3	292,2±12,1*	268,2±16,4	324,8±15,9*	274,9±15,8	279,7±14,6*
ЭРП ₃	281,9±12,8	278,8±15,1	284,7±18,4	266,5±17,9	254,6±14,6	251,3±15,8

Примечание: R–R – сердечный цикл (мс); ВВФСУ – время восстановления функции синусового узла (мс); КВВФСУ – скорректированное время восстановления функции синусового узла (мс); ЭРП₁ – эффективный рефрактерный период быстрого пути АВ узла (мс); ЭРП₂ – эффективный рефрактерный период медленного пути АВ узла (мс); ЭРП₃ – ретроградный эффективный рефрактерный период АВ узла (мс); ТВ – точка Венкебаха (имп/мин); А–Н – время проведения по АВ узлу (мс); * – достоверная разница.

ния возбуждения приобретала непрерывный вид регистрировалось увеличение значений ЭРП АВ узла (соответственно, 271,6±14,3 и 301,4±12,7 мс; $p < 0,002$).

У пациентов 2-ой группы ретроградный ЭРП АВ узла также почти не менялся, но отмечалось увеличение значений антероградного ЭРП (соответственно, 268,2±16,4 и 324,8±15,9 мс; $p < 0,003$). У больных 3-ей группы антероградный и ретроградный ЭРП АВ узла практически не изменялись. Проведенный анализ показал (табл. 2), что у пациентов 1-ой группы длительность максимального интервала А–Н, определяемого при УП ЭКС, после РЧА медленного пути была значительно меньше, чем до оперативного воздействия (соответственно 349,5±17,2 и 178,9±15,5 мс, $p < 0,001$). Длительность интервала А–Н, определяемого при ПП ЭКС после РЧА медленных путей также достоверно снижалась (соответственно 348,9±16,8 и 172,8±18,3 мс, $p < 0,001$).

У больных 2-ой группы регистрировалось уменьшение продолжительности максимального интервала А–Н, определяемого при УП ЭКС (359,9±14,3 и 181,9±18,3 мс, $p < 0,001$). Аналогичные изменения отмечены и при анализе длительности интервала А–Н, определяемого при ПП ЭКС: после эффективной РЧА медленных путей регистрировалось достоверное уменьшение длительности максимального А–Н интервала (соответственно 342,8±18,5 и 189,8±19,6 мс, $p < 0,002$).

Подобные изменения регистрировались у пациентов 3-ей группы: после эффективной РЧА продолжительность максимальных А–Н интервалов, определяемых при учащающей и программированной предсердной ЭКС значительно уменьшалась ($p < 0,005$). Вместе с тем, следует отметить, что степень уменьшения продолжительности максимальных интервалов А–Н была выше в 1-ой (52±3%, 51±4%) и 2-ой (54±2%, 56±3%) группах, чем в 3-ей (43±4%, 41±2%).

Таким образом, до хирургического вмешательства величина максимального времени проведения возбуждения по быстрому пути у пациентов с документированной прерывистой кривой АВ проведения возбуждения при учащающей и программированной предсердной стимуляции значительно не отличалась от значений времени проведения у пациентов с непрерывной кривой. Минимальное время проведения по медленному пути было достоверно выше у пациентов с прерывистой кривой, чем у больных с непрерывной кривой АВ проведения возбуждения.

После успешной РЧА медленного проведения АВ узла величины максимального времени проведения по быстрому и минимального по медленному путям АВ узла определить было невозможно, поскольку исчезал так называемый дуализм АВ узла. Возможным было определение только максимального времени проведения по АВ узлу: во всех группах оно было примерно одинаковым.

Проведенный анализ изменений максимального времени проведения по быстрому пути АВ узла у пациентов с сохранившейся прерывистой кривой АВ проведения возбуждения показал недостоверное увеличение максимального времени проведения по быстрому пути (соответственно, 263,6±12,5 и 271,3±14,2 мс). Минимальное время проведения по медленному пути АВ узла в одних случаях увеличивалось (соответственно, 292,6±13,4 и 344,7±12,8 мс), в других – уменьшалось (соответственно, 332,8±14,4 и 276,5±16,3 мс).

Таким образом, после эффективной деструкции медленных путей у больных 1-ой и 2-ой групп регистрировалось достоверное увеличение значений антероградного ЭРП АВ узла, а у пациентов 3-ей группы значения антероградного ЭРП менялись мало. Ретроградный ЭРП у пациентов выделенных групп после успешной РЧА не менялся. Во всех группах регистрировалось уменьшение

значений минимальных и максимальных интервалов А–Н, но степень этих уменьшений была различна.

В случаях полного эффекта РЧА и сохраненной прерывистой кривой АВ проведения возбуждения регистрировалось уменьшение значений ЭРП быстрого пути, увеличение ЭРП медленного пути и изменения минимального времени проведения по медленному пути либо в виде увеличения, либо уменьшения. Представляется, что невозможность инициации ПРАВУТ у больных с сохранившейся прерывистой кривой АВ проведения возбуждения после модификации АВ узла обусловлена нарушением соотношения: время проведения/рефрактерность.

Таблица 2.

Сопоставление длительности проведения возбуждения по быстрому и медленному пути АВ-узла у больных выделенных групп до и после РЧА медленных путей

Электрофиз. показатели	I группа		II группа		III группа	
	Исходно	РЧА	Исходно	РЧА	Исходно	РЧА
A–H(β)min	113,8±15,4	94,7±15,4	129,7±16,5	98,4±13,6	131,8±13,7	101,3±12,4
A–H(β)max ₁	249,5±13,7	–	244,3±15,4	–	223,5±15,3	–
A–H(α)min ₁	332,7±14,6	–	343,5±13,7	–	241,6±16,4	–
A–H(α)max ₁	349,5±17,2	178,9±15,5	359,9±14,3	201,9±18,3	258,7±19,2	173,4±18,4
A–H(β)max ₂	258,7±14,9	–	255,4±15,6	–	249,8±16,7	–
A–H(α)min ₂	329,3±15,1	–	299,7±13,8	–	287,4±15,3	–
A–H(α)max ₂	348,9±16,8	172,8±18,3	342,8±18,5	199,8±19,6	293,2±15,8	175,8±16,3

Примечание: A–H(β)min – минимальное время проведения по быстрому пути; A–H(β)max₁ – максимальное время проведения по быстрому пути при учащающей ЭКС; A–H(α)min₁ – минимальное время проведения по медленному пути при учащающей; A–H(α)max₁ – максимальное время проведения по медленному пути при учащающей стимуляции (мс); A–H(β)max₂ – максимальное время проведения по быстрому пути при программированной ЭКС; A–H(α)min₂ – минимальное время проведения по медленному пути при программированной ЭКС; A–H(α)max₂ – максимальное время проведения по медленному пути при программированной ЭКС (мс).

Величина критического времени проведения по медленному пути АВ узла является одним из важнейших факторов, определяющих возможность ретроградного распространения импульса: при выраженной задержке проведения возбуждения у ретроградного быстрого пути будет больше времени для выхода из состояния рефрактерности. При недостаточном времени проведения по медленному каналу, проведение импульса блокируется в ретроградном направлении.

В тех случаях, когда после РЧА регистрировалось увеличение времени проведения по медленному пути АВ узла, отмечалось увеличение ретроградного ЭРП быстрого пути: экстрасимул распространялся с замедлением по медленному пути, но ретроградное проведение по быстрому пути было невозможным, поскольку не успевала восстановиться проводимость по нему.

В тех случаях, когда регистрировалось уменьшение времени проведения по медленному пути, значения ретроградного ЭРП менялись мало и ПТ не возникала, поскольку замедления проведения по медленному пути было недостаточным и ретроградный быстрый путь не успевал выйти из состояния рефрактерности.

Следовательно, если рассматривать узловую тахикардию как результат циркуляции возбуждения [1], то возможность инициации ПРАВУТ должна зависеть от способности всех компонентов кругового движения возбуждения воспринимать циркулирующий импульс. Только при определенном соотношении рефрактерных периодов проводящих путей, формирующих круговое движение, и задержки проведения в медленном проводящем пути возникает устойчивый циркулирующий фронт электрической активности, приводящий к пароксизмам тахикардии.

Поэтому, следующим этапом работы было определение отнесенных показателей, характеризующих АВ проведения возбуждения до и после РЧА медленных путей. Мы исходили из предположения, что поскольку в выделенных группах после РЧА не изменялись показатели значений ретроградного ЭРП быстрого пути, допустимо определение отношений между максимальным антероградным временем проведения по АВ узлу и величин ЭРП АВ узла. Как следует из полученных данных (таблица 3), в случаях полного эффекта РЧА медленных путей, отношение времени проведения к рефрактерности значительно уменьшается (<1) за счет уменьшения времени проведения и увеличения рефрактерности. В случаях отсутствия эффекта РЧА выделенный отнесенный показатель составил $1,21 \pm 0,03$.

Физиологический смысл полученных результатов можно трактовать следующим образом. Возможность инициации ПРАВУТ, в первую очередь, зависит от степени задержки проведения в медленном пути, поскольку при недостаточной степени задержки преждевременный экстрас-

тимул застает ретроградный быстрый путь в состоянии рефрактерности и ПРАВУТ не возникает. Поэтому уменьшение максимального времени проведения по АВ узлу приводило к отсутствию условий для инициации узловой тахикардии. С другой стороны, после РЧА отмечалось увеличение значений ЭРП АВ узла, что в свою очередь приводило к нарушению взаимоотношений между временем проведения возбуждения и рефрактерностью звеньев, участвующих в формировании цепи re-entry.

Уменьшение значений отношения максимальное время проведения/минимальное время проведения возбуждения по АВ узлу обусловлено отсутствием (блокированием) проведения по альтернативному пути. В случаях полного протекторного эффекта РЧА этот отнесенный показатель значительно уменьшался в 1-ой и 2-ой группах. У пациентов 3-ей группы также отмечались подобные изменения, обусловленные уменьшением максимального времени проведения по АВ узлу.

Таким образом, проведенное исследование показало, что выделение особенностей антероградного АВ проведения возбуждения, количественный анализ полученных электрофизиологических показателей, а главное, определение их соотношений позволяет более детально оценивать результаты оперативного вмешательства и, возможно, будет иметь прогностическую значимость в отдаленном периоде после РЧА. Кроме того, становится понятным важность для диагностики ПРАВУТ идентификации быстрого и медленного проведения по АВ узлу.

ВЫВОДЫ

1. После радиочастотной абляции области медленного проведения у пациентов с типичной узловой тахикардией отмечается увеличение непрерывных кривых антероградного атриовентрикулярного проведения возбуждения за счет трансформации кривых прерывистого типа.
2. В тех случаях, когда после радиочастотной абляции области медленного проведения регистрировалось непрерывное антероградное атриовентрикулярное проведение

Таблица 3.

Некоторые отнесенные показатели у пациентов с правут после РЧА медленных путей

Параметры	I группа		II группа		III группа	
	Исходно	РЧА	Исходно	РЧА	Исходно	РЧА
$A-H_{max_1}/$ ЭРП АВ	$1,26 \pm 0,03$	$0,64 \pm 0,04$	$1,35 \pm 0,04$	$0,63 \pm 0,03$	$0,94 \pm 0,04$	$0,57 \pm 0,02$
$A-H_{max_2}/$ ЭРП АВ	$1,27 \pm 0,02$	$0,59 \pm 0,03$	$1,25 \pm 0,03$	$0,62 \pm 0,02$	$1,14 \pm 0,03$	$0,62 \pm 0,03$
$A-H_{max_1}/$ $A-H_{min}$	$3,07 \pm 0,03$	$1,82 \pm 0,03$	$2,77 \pm 0,03$	$2,01 \pm 0,02$	$1,94 \pm 0,03$	$1,67 \pm 0,03$
$A-H_{max_2}/$ $A-H_{min}$	$3,06 \pm 0,04$	$1,79 \pm 0,04$	$2,64 \pm 0,03$	$2,04 \pm 0,02$	$2,14 \pm 0,03$	$1,69 \pm 0,03$

Примечание: ЭРП АВ – эффективный рефрактерный период АВ узла; $A-H_{min}$ – минимальное время проведения по АВ узлу при базовой ЭКС; $A-H_{max_1}$ – максимальное время проведения по АВ узлу при учащающей ЭКС; $A-H_{max_2}$ – максимальное время проведения по АВ узлу при программированной ЭКС.

возбуждения, полный эффект отмечался в 0,90 случаев, в 0,05 – частичный и в остальных случаях эффект отсутствовал. У пациентов с прерывистой кривой проведения возбуждения в 8 случаях отмечался полный эффект.

3. Невозможность инициации узловой тахикардии у больных с сохранившейся прерывистой кривой после модификации атриовентрикулярного узла обусловлена

нарушением соотношения показателей время проведения/рефрактерность.

4. Предложенные отнесенные показатели позволяют оценивать эффективность радиочастотной абляции области медленного проведения у пациентов с непрерывными кривыми антероградного атриовентрикулярного проведения возбуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришкин Ю.Н. Типы кривых атриовентрикулярного проведения сердечного импульса у больных с тахикардиями. Вест. аритмол. 1998; 7: 27–30.
2. Кушаковский М.С. Аритмии сердца. СПб. 1992.
3. Татарский Б.А. Пароксизмальные атрио-вентрикулярные реципрокные тахикардии (патогенетические механизмы, выбор антиаритмической терапии, прогнозирование лечебного эффекта). Автореферат докт. диссертации. С.-Пб. 1998.
4. Татарский Б.А., Чирейкин Л.В. Некоторые особенности антероградного атриовентрикулярного проведения возбуждения у больных с пароксизмальными реципрокными атриовентрикулярными тахикардиями (Часть I) Вестник аритмологии 1999; 13: 32–40.
5. Akhtar M., Jazayeri M., Blank S. Electrophysiologic study of atrioventricular nodal reentrant tachycardia. Am J Cardiol 1993; 74: 1234–1240.
6. Jazayeri M., Hempe S., Sra J., Dhala A., Akhtar M. Selective transcatheter ablation of the fast and slow pathways using radiofrequency energy in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia // Circulation. – 1992. – V. 85 (4). – P. 1318–1328.
7. Josephson M. Clinical cardiac electrophysiology. Techniques and interpretations. Philadelphia/London, 1993: 839.
8. Shen W., Munger T., et al. Effects of slow pathway ablation on fast pathway function in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. J. Cardio. Electrophysiol., 1997; 8 (6): 627–638.

ОСОБЕННОСТИ АНТЕРОГРАДНОГО АТРИО-ВЕНТРИКУЛЯРНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ПАРОКСИЗМАЛЬНЫМИ РЕЦИПРОКНЫМИ АТРИО-ВЕНТРИКУЛЯРНЫМИ УЗЛОВЫМИ ТАХИКАРДИЯМИ (ЧАСТЬ II)

Б.А.Татарский, Н.В.Нефедова, Л.В.Чирейкин

На основании обследования пациентов с пароксизмальной реципрокной атриовентрикулярной узловой тахикардией выделены варианты антероградного атриовентрикулярного проведения возбуждения. Показано, что после проведения эффективной радиочастотной абляции медленного проведения АВ узла отмечается увеличение кривых непрерывного типа. Эффект селективного катетерного воздействия у больных с непрерывной кривой АВ проведения возбуждения зависит от нарушения соотношения время проведения/рефрактерность. Предложенные отнесенные показатели позволяют оценивать эффект радиочастотной абляции медленного проведения у пациентов с типичной узловой тахикардией.

PECULIARITIES OF ANTEROGRADE ATRIO-VENTRICULAR CONDUCTION IN PATIENTS WITH PAROXYSMAL RECIPROCATING ATRIOVENTRICULAR NODAL TACHYCARDIAS (PART II)

B.A.Tatarskii, N.V.Nefedova, L.V.Chireikin

On the basis of examination of patients with the paroxysmal reciprocating atrioventricular nodal tachycardia, several types of the anterograde atrio-ventricular conduction were found. The number of continuous-type curves was shown to be increased after an effective radiofrequency ablation of the slow-conducting atrioventricular node fascicles. The effect of the selective catheter ablation in patients with the continuous-type curve of atrioventricular conduction depends on alterations in the ratio of the conduction time/refractoriness. The relative indices proposed permit one to assess the effect of radiofrequency ablation of slow-conducting fascicles in patients with typical nodal tachycardia.