

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНТЕРОГРАДНОГО УЗЛОВОГО ПРОВЕДЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ПАРОКСИЗМАЛЬНЫМИ РЕЦИПРОКНЫМИ АТРИО-ВЕНТРИКУЛЯРНЫМИ УЗЛОВЫМИ ТАХИКАРДИЯМИ (СООБЩЕНИЕ 1)

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

*Представлены результаты обследования 150 пациентов с различными вариантами антероградного атрио-вентрикулярного проведения возбуждения и типичной узловой тахикардией. Обсуждаются электрофизиологические механизмы выявления различных типов кривых атрио-вентрикулярного проведения возбуждения.*

**Ключевые слова:** пароксизмальная реципрокная атрио-вентрикулярная узловая тахикардия, атрио-вентрикулярное проведение, чреспищеводная электрокардиостимуляция.

*150 patients with different types of anterograde atrio-ventricular conduction and typical nodal tachycardia were studied. Electrophysiological mechanisms of different curves of atrio-ventricular conduction are discussed.*

**Key words:** paroxysmal reciprocating atrio-ventricular nodal tachycardia, atrio-ventricular conduction, transesophageal cardiac stimulation

На сегодняшний день общепринято представление об атрио-вентрикулярном (АВ) узловом re-entry как о процессе, при котором импульс циркулирует в пределах АВ узла [4, 7, 8]. Согласно этой концепции, главным условием для инициации пароксизма узловой тахикардии (ПРАВУТ) является существование не менее двух проводящих путей, различающихся значениями рефрактерных периодов (ЭРП) и скоростью проведения возбуждения [9, 10].

Электрофизиологический “дуализм” АВ узлового проведения возбуждения у пациентов с типичной ПРАВУТ при использовании программированной предсердной электрокардиостимуляции (ЭКС) проявляется прерывистой кривой АВ проведения возбуждения [9, 11]. Однако, почти в 1/4 случаев при проведении внутрисердечного (ВС) или чреспищеводного (ЧП) электрофизиологического исследования (ЭФИ) диссоциация АВ узла на быстрый и медленный каналы не выявляется и регистрируются кривые “непрерывного” типа [6, 10].

Поскольку электрофизиологические проявления двойного АВ проведения возбуждения обусловлены изменением продолжительности интервала А-Н в ходе ВС ЭФИ или интервала St-R при ЧП ЭКС представлялось целесообразным исследовать длительность и изменчивость этого интервала у пациентов с наличием или отсутствием разрыва АВ проведения возбуждения при типичной ПРАВУТ.

Определение особенностей антероградного АВ проведения возбуждения у больных с ПРАВУТ имеет принципиальное значение, поскольку эффективность антиаритмической терапии (ААТ) и радиочастотной абляции (РЧА) зависят от этих особенностей.

В настоящее время установлены особенности медикаментозного и немедикаментозного действия на антеро- и ретроградное проведение у пациентов с типичной ПРАВУТ и прерывистой кривой АВ проведения возбуждения, выделены критерии эффективности протекторной ААТ и РЧА [2, 6, 9].

Однако у пациентов с непрерывной кривой АВ проведения возбуждения и типичной ПРАВУТ вызывает затруднения определение «точек приложения» антиаритмических препаратов (ААП), и мест аппликации РЧА.

Целью работы было изучение электрофизиологических характеристик антероградного АВ проведения возбуждения у пациентов с типичной ПРАВУТ и непрерывной кривой проведения возбуждения.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В клинике Санкт-Петербургского НИИ кардиологии обследовано 150 больных, страдающих ПРАВУТ, подвергшихся полному клиническому и инструментальному исследованию. Учитывая задачи исследования все больные были распределены на три группы с учетом наличия отсутствия разрыва узлового АВ проведения возбуждения. Первую группу составили 62 пациента с ПРАВУТ и разрывом кривой узлового АВ проведения возбуждения (прерывистая кривая), определяемого во время проведения учащающей и программированной ЧП ЭКС.

Среди них было 27 мужчин и 35 женщин, средний возраст которых составил  $39,8 \pm 17,1$  лет. ИБС в этой группе диагностирована у 18 % пациентов, миокардитический кардиосклероз у 10 %, гипертоническая болезнь у 11 %, пролапс митрального клапана II-III степени у 6 %, ревматические пороки сердца у 5 %, дистрофии миокарда различного происхождения у 19 % и у 31 % больных нарушения ритма сердца (НРС) были расценены как идиопатические. Давность аритмического анамнеза колебалась от полугода до 18 лет. Частота пароксизмов у больных этой группы составила в среднем  $6,8 \pm 2,7$  в месяц, а их продолжительность –  $4,9 \pm 2,1$  часа.

Вторую группу составили 15 больных с ПРАВУТ и «непрерывной» кривой АВ проведения возбуждения при проведении программированной ЧП ЭКС и со скачкообразным увеличением интервала St-R при прове-

дении учащающей стимуляции. Среди них было 7 мужчин и 8 женщин, средний возраст которых составил  $41,3 \pm 11,2$  лет. ИБС в этой группе диагностирована у 27 % пациентов, миокардитический кардиосклероз у 40 %, гипертоническая болезнь у 7 %, и у 4 % пациентов нарушения ритма сердца были расценены как идиопатические. Давность аритмического анамнеза колебалась от полугода до 15 лет. Частота пароксизмов у больных этой группы составила в среднем  $3,9 \pm 2,1$  случаев в месяц, а их продолжительность –  $5,4 \pm 2,2$  часа.

Третью группу составили 19 пациентов (8 мужчин и 11 женщин, средний возраст –  $42,9 \pm 13,7$  лет) с непрерывной кривой АВ проведения возбуждения при программированной ЧП ЭКС и отсутствием скачкообразного увеличения интервала  $St-R$  при проведении учащающей стимуляции. ИБС в этой группе диагностирована у 11% пациентов, миокардитический кардиосклероз у 4%, гипертоническая болезнь у 2%, дистрофии миокарда у 5% и у 31% больных нарушения ритма сердца были расценены как идиопатические. Давность аритмического анамнеза колебалась от полтора до 19 лет. Частота пароксизмов у больных группы составила в среднем  $4,3 \pm 2,9$  случаев в месяц, а их продолжительность –  $5,8 \pm 2,9$  часа.

Всем больным проведено комплексное клиническое обследование, включающее динамическую ЭКГ (Кардиотехника-4000, “Инкарт”, Россия), Эхо-КГ (Toshiba-40, Япония), ЧП ЭКС (Cordelectro, Литва). ЧП ЭКС проводили по стандартному протоколу [1, 3, 5] с определением доступных для данного метода электрофизиологических параметров – время восстановления функции синусового узла (ВВФСУ); корригированное

время восстановления функции синусового узла (КВВФСУ); эффективный рефрактерный период (ЭРП) АВ узла; эффективный рефрактерный период быстрого (бета) пути (ЭРП бета-пути); точка Венкебаха (ТВ); зона тахикардии (ЗТ).

Возможности определения особенностей антероградного АВ-проведения возбуждения с помощью программированной ЧП ЭКС нами было описано ранее [6]. По аналогии с данными эндокардиального ЭФИ при ЧП ЭКС было выделено 4 типа кривых [2, 6]: 1 тип – непрерывные кривые АВ проведения, характеризующиеся тем, что по мере уменьшения  $St_1-St_2$  происходило постепенное нарастание  $St_2-R_2$  вследствие замедления проведения по АВ узлу; 2 тип – прерывистые кривые АВ проведения, отличающиеся тем, что уменьшение интервала сцепления тестирующего стимула на 10 мс приводит к «скачкообразному» увеличению  $St_2-R_2$ . 3 и 4 типы, по сути, являются вариантами непрерывного и прерывистого типов АВ проведения возбуждения при наличии феномена «gap».

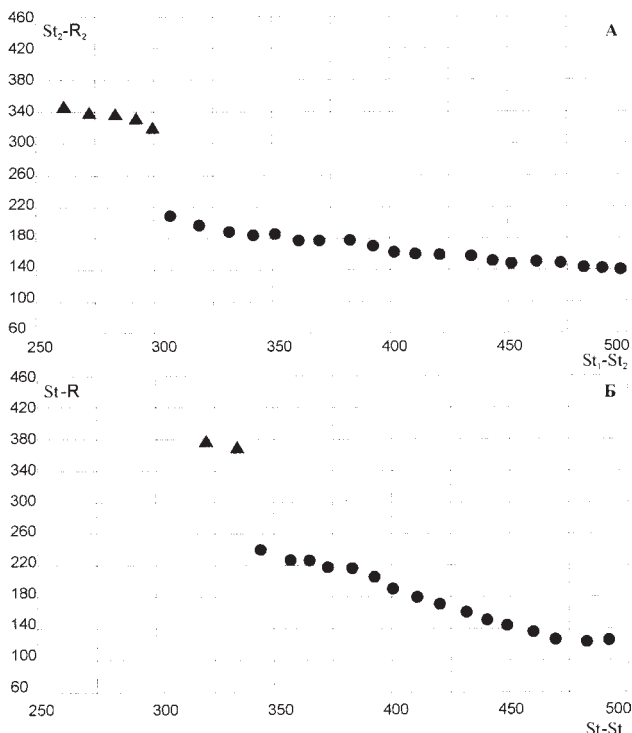
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из 150 обследованных больных при проведении программированной ЧП ЭКС у 92 (61%) пациентов регистрировались прерывистые кривые, а непрерывные кривые отмечались у 58 больных (39%). Подобное распределение больных по характеру антероградного АВ проведения возбуждения отличалось от литературных и собственных данных [2,4,6], опубликованных ранее (75% и 25%), что обусловлено особым подбором больных и поставленными задачами данного исследования.

Проведенный анализ распределения типов кривых АВ проведения возбуждения у пациентов с разной степенью устойчивости ПРАВУТ не выявил статистически значимой разницы. Из 62 пациентов с устойчивой ПРАВУТ у 57 возникновение разрыва кривой АВ проведения возбуждения при программированной ЧП ЭКС сопровождалось инициацией устойчивой ПРАВУТ. В 5-ти случаях было необходимо дальнейшее укорочение интервала сцепления тестирующего стимула для того, чтобы возникла ПРАВУТ. Длительность  $St_2-R_2$  колебалась от 200 до 490 мс ( $379,9 \pm 18,4$  мс), а прирост интервала  $St_2-R_2$  (инкремент проведения) в среднем составил  $111,9 \pm 19,9$  мс.

Из 34 больных с устойчивой ПРАВУТ и непрерывной кривой АВ проведения возбуждения тахикардия инициировалась учащающей и/или программированной предсердной стимуляцией. Разрыв узлового АВ проведения возбуждения при предсердной учащающей стимуляции определялся как разница интервалов  $St-R$  превышающая 80 мс и в проведенном исследовании колебалась от 290 до 430 мс ( $359,8 \pm 17,8$  мс).

На рис. 1 представлены кривые АВ проведения возбуждения прерывистого типа у больного Т., 39 лет (первая группа). ЧП ЭКС: СЦ=750 мс, ВВФСУ=900 мс, КВВФСУ=150 мс, ТВ=310 мс. На рис. 1(а) по оси абсцисс отложена величина  $St_1-St_2$  (интервал сцепления тестирующего стимула) и на оси ординат –  $St_2-R_2$  (время ответа желудочков на тестирующий стимул). По мере (с шагом 10 мс) уменьшения интервалов  $St_1-St_2$



**Рис. 1. Кривые АВ-проведения возбуждения больного Т., 39 лет при проведении программированной (А) и учащающей (Б) чреспищеводной стимуляции (объяснение в тексте).**

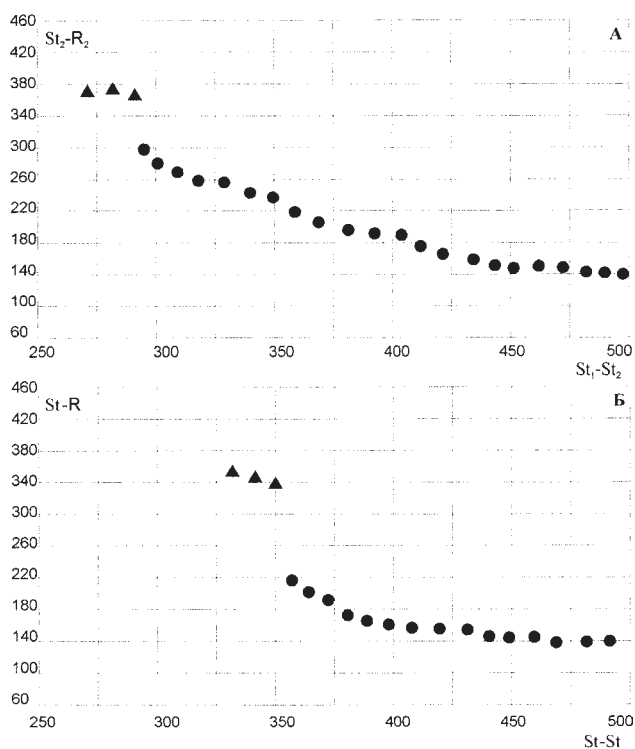
от 500 до 310 мс, интервалы  $St_2-R_2$  постепенно увеличивались от 140 до 210 мс. При последующем уменьшении интервала сцепления тестирующего стимула на 10 мс регистрировалось скачкообразное увеличение длительности интервала  $St_2-R_2$  до 320 мс и инициировалась ПРАВУТ. Следовательно, вначале тестирующие стимулы проводились по быстрому каналу АВ узла (на схеме обозначено кружками) и при укорочении интервала  $St_1-St_2$  происходило небольшое удлинение интервала  $St_2-R_2$ . Тестирующий стимул с интервалом сцепления 300 мс достигал границы рефрактерности клеток быстрого канала и антероградное проведение по нему становилось невозможным (ЭРП бета-пути). Тестирующий импульс распространялся далее по медленному каналу (на схеме обозначено треугольниками), что проявлялось разрывом АВ проведения возбуждения. Нижняя точка этого разрыва соответствовала по оси абсцисс ЭРП быстрого пути (300 мс), а верхняя – началу проведения по медленному пути. Такое замедленное проведение осуществлялось вплоть до достижения ЭРП медленного пути (250 мс), ЗТ составила 40 мс.

На рис. 1(б) представлен график кривой АВ проведения возбуждения при учащающейся ЧП ЭКС. На оси абсцисс отложена величина  $St-St$  (межстимуляционный интервал) и на оси ординат интервал  $St-R$  (время ответа желудочков на предсердную стимуляцию). По мере постепенного уменьшения интервалов  $St-St$  (увеличения частоты стимуляции) от 500 до 340 мс, интервалы  $St-R$  постепенно увеличивались от 130 мс до 240 мс. При дальнейшем увеличении частоты стимуляции до 330 мс регистрировалось скачкообразное увеличение длительности интервала  $St-R$  до 370 мс и инициировалась ПРАВУТ. Таким образом, вначале экстрасимилы проводились по быстрому каналу АВ узла и при укорочении интервала между стимулами происходило постепенное удлинение интервала  $St-R$  (на схеме обозначено кружками). При частоте ритмовождения 330 мс достигался ЭРП быстрого канала и антероградное проведение становилось по нему невозможным, а экстрасимил распространялся далее по медленному каналу (на схеме обозначено треугольниками), что проявлялось разрывом АВ проведения возбуждения. Максимальный интервал  $St-R$  соответствовал времени проведения по медленному пути; при дальнейшем увеличении частоты стимуляции регистрировалось постепенное увеличение длительности интервала  $St-R$ .

На рис.2 представлены кривые антероградного АВ проведения возбуждения больной М., 45 лет (вторая группа). ЧП ЭКС: СЦ=600 мс, ВВФСУ=900 мс, КВВФСУ=300 мс, ТВ=320 мс. На рис. 2(а) представлен график кривой АВ проведения возбуждения при программированной ЧП ЭКС. При интервалах сцепления тестирующего стимула от 500 до 290 мс кривая АВ проведения имела непрерывный вид, с постепенным замедлением проведения возбуждения от 140 до 300 мс. Уменьшение интервала сцепления тестирующего стимула на 10 мс приводило к возникновению ПРАВУТ без скачкообразного увеличения длительности интервала  $St_2-R_2$  ( $St_2-R_2=350$  мс). Следовательно, вначале тестирующие стимулы прово-

дились по быстрому каналу АВ узла и при укорочении интервала  $St_1-St_2$  происходило постепенное замедление удлинение интервала  $St_2-R_2$  (на схеме обозначено кружками). Тестирующий стимул с интервалом сцепления 280 мс вызывал критическое замедление проведения возбуждения по медленному пути (на схеме обозначено треугольниками), что привело к возникновению ПРАВУТ.

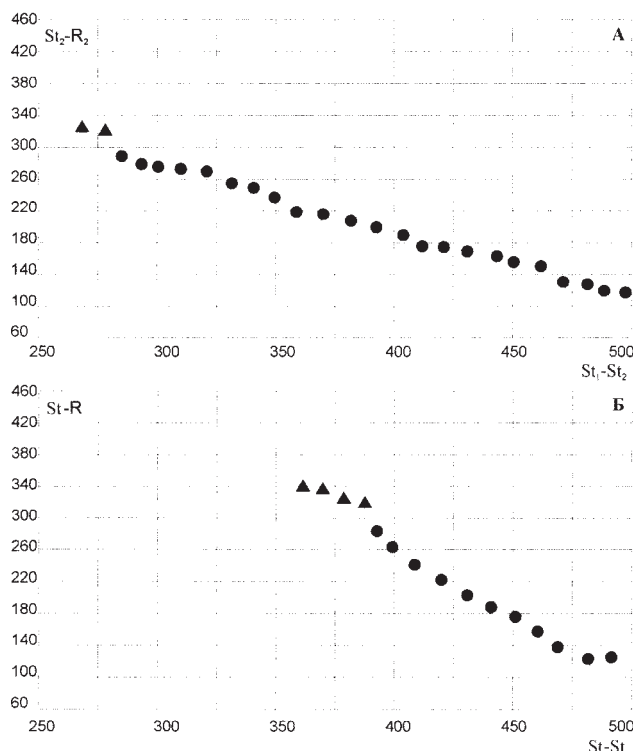
На рис. 2(б) представлен график кривой АВ проведения возбуждения при учащающейся ЧП ЭКС. При уменьшении продолжительности интервалов  $St-St$  от 500 до 360 мс, интервалы  $St-R$  постепенно увеличивались от 140 мс до 220 мс. При дальнейшем уменьшении межстимуляционного интервала до 350 мс регистрировалось скачкообразное увеличение длительности интервала  $St-R$  до 340 мс и инициировалась ПРАВУТ. Таким образом, вначале экстрасимилы проводились по быстрому каналу АВ узла и при укорочении интервала между стимулами происходило постепенное удлинение интервала  $St-R$  (на схеме обозначено кружками). При частоте ритмовождения 350 мс достигался ЭРП быстрого канала, антероградное проведение становилось по нему невозможным, и экстрасимил распространялся далее по медленному каналу (на схеме обозначено треугольниками), что проявлялось разрывом АВ проведения возбуждения. Максимальный интервал  $St-R$  соответствовал времени проведения по медленному пути; при дальнейшем увеличении частоты стимуляции регистрировалось постепенное увеличение длительности интервала  $St-R$ .



**Рис. 2. Кривые АВ-проведения возбуждения больной М., 45 лет при проведении программированной (А) и учащающейся (Б) чреспищеводной стимуляции (объяснение в тексте).**

На рис.3 представлены кривые АВ-проведения возбуждения больной Н. 26 лет (третья группа). ЧП ЭКС: СЦ=800 мс, ВВФСУ=1150 мс, КВВФСУ=350 мс, ТВ=340 мс. На рис. 3(а) представлен график кривой АВ проведения возбуждения при программированной ЭКС. По мере уменьшения интервалов сцепления  $St_1$ - $St_2$  от 500 до 280 мс, интервалы  $St_2$ - $R_2$  постепенно увеличивались от 120 до 290 мс. При дальнейшем уменьшении интервала сцепления тестирующего стимула на 10 мс инициировалась ПРАВУТ. Таким образом, вначале тестирующие стимулы проводились по быстрому каналу АВ узла и при укорочении интервала сцепления происходило постепенное замедление проведения возбуждения по быстрому пути (на схеме обозначено кружками). Тестирующий стимул с интервалом сцепления 270 мс вызывал критическое замедление проведения возбуждения по медленному пути (320 мс), что приводило к возникновению ПРАВУТ (на схеме обозначено треугольниками).

На рис. 3(б) представлен график кривой АВ проведения возбуждения при учащающейся ЭКС. По мере уменьшения межстимуляционных интервалов 500 до



**Рис. 3. Кривые АВ-проведения возбуждения больной Н., 26 лет при проведении программированной (А) и учащающейся (В) чреспищеводной стимуляции (объяснение в тексте).**

390 мс, интервалы  $St$ - $R$  постепенно увеличивались от 130 мс до 290 мс. При дальнейшем уменьшении интервала между стимулами (380 мс) инициировалась ПРАВУТ. Вначале экстрасимулы проводились по быстрому каналу АВ узла и при учащении ритмовождения происходило постепенное удлинение интервала  $St$ - $R$  (на схеме обозначено кружками). При частоте стимуляции 380 мс происходило критическое замедление проведения по АВ-узлу (320 мс), что приводит

к возникновению тахикардии (на схеме обозначено треугольниками). При дальнейшем увеличении частоты стимуляции регистрировалось постепенное увеличение длительности интервала  $St$ - $R$  до 350 мс.

В табл. 1 представлены данные некоторых электрофизиологических параметров у пациентов выделенных групп. Как следует из полученных данных, средние значения СЦ, ВВФСУ и КВВФСУ, характеризующие функцию СУ, в выделенных группах практически не различались. Значения интервалов  $P$ - $Q$ , отражающие суммарное время АВ проведения возбуждения, были несколько ( $p < 0,03$ ) меньше у пациентов без электрофизиологических признаков разрыва АВ-проведения возбуждения (3-я группа), чем в 1-ой группе. Значения ТВ, антероградного ЭРП АВ узла были примерно одинаковыми во всех группах.

**Таблица 1**

*Электрофизиологические параметры больных с ПРАВУТ при наличии/отсутствии прерывистой кривой АВ-проведения возбуждения ( $M \pm m$ ).*

Параметры	I группа (N=62)	II группа (N=15)	III группа (N=19)
R-R	704,3+ 14,3	712,9+ 11,8	710,5+ 12,7
P-Q	178,3+ 11,2	166,9+ 17,8	141,7+ 13,6*
ВВФСУ	981,5+ 17,7	1004,4+ 14,7	1000,3+ 18,5
КВВФСУ	277,5+ 12,8	286,9+ 11,3	282,6+ 13,5
ЭРП бета-пути	332,7+ 13,4	-	-
ЭРП АВ-узла	268,8+ 14,9	266,7+ 15,9	267,9+ 13,8
ТВ	174,6+ 8,5	173,9+ 9,8	175,1+ 8,7
St-Rmin	120,9+ 16,5	138,9+ 17,3	136,8+ 14,7
St-Rmax <sup>1</sup>	394,5+ 12,4	398,9+ 14,5	312,7+ 13,2*
St-Rmax <sup>2</sup>	405,9+ 13,7	378,1+ 15,9	314,2+ 12,8*
RP'	38,6+ 19,8	36,9+ 18,7	39,2+ 17,6
ЦТ	362,5+ 14,7	366,2+ 15,9	318,4+ 12,4*

Примечание: R-R – сердечный цикл (мс); P-Q – время проведения возбуждения по АВ-узлу; ВВФСУ – время восстановления функции синусового узла (мс); КВВФСУ – скорректированное время восстановления функции синусового узла (мс); ЭРП – эффективный рефрактерный период (мс); St-Rmin – минимальное время проведения по АВ-узлу (мс); St-Rmax<sup>1</sup> – максимальное время проведения по АВ-узлу при учащающейся стимуляции (мс); St-Rmax<sup>2</sup> – максимальное время проведения по АВ-узлу при программированной стимуляции (мс); ТВ – точка Венкебаха (имп/мин); RP' – время вентрикуло-атриального проведения (мс); ЦТ – цикл тахикардии (мс); N – число обследованных пациентов; \*\* - достоверная разница.

Наибольшая разница определялась при анализе длительности интервалов  $St$ - $R$ . Следует подчеркнуть, что минимальное время проведения возбуждения определялось как длительность интервала  $St$ - $R$  при частоте базовой стимуляции (500-600 мс), максимальное время проведения – по длительности интервала  $St_2$ -

$R_2$  при проведении программированной и St-R при учащающей ЧП ЭКС. Измерение минимального интервала представляло определенные трудности, так как во время базовой стимуляции регистрировались колебания величин интервала St-R, связанные со смещениями электрода в пищеводе и возможными перистальтическими движениями. Поэтому у больных определялась длительность интервала St-R в каждом из 8 комплексов с последующим их усреднением для каждого больного. Максимальное время проведения возбуждения по медленному каналу рассчитывалось по изменениям значений St-R от момента разрыва или возникновения ПРАВУТ 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  $120,9 \pm 16,5$  мс;  $138,9 \pm 17,3$  мс;  $136,8 \pm 14,7$  мс).

Наибольшая разница отмечалась при анализе длительности максимального интервала St-R. У пациентов 3-ей группы длительность максимального интервала St-R, определяемого во время проведения учащающей предсердной стимуляции была достоверно ( $P < 0,05$ ) меньше, чем в 1-ой и 2-ой группах. Подобная закономерность определялась и при анализе длительности максимального интервала  $St_2-R_2$  при проведении программированной ЧП ЭКС: у больных с отсутствием электрофизиологических признаков разрыва АВ-проведения при программированной и учащающей предсердной стимуляции этот показатель был значительно меньше ( $p < 0,05$ ), чем у пациентов остальных групп. Следует отметить, что частота цикла тахикардии у пациентов 3-ей группы была достоверно выше ( $p < 0,05$ ), чем у больных остальных групп.

Для уменьшения влияния индивидуальных колебаний каждого показателя на значение ряда параметров, были использованы отнесенные показатели. Одним из них является отношение максимального времени проведения возбуждения, определяемое при учащающей и программированной ЧП ЭКС, к минимальному времени проведения, регистрируемое при базовой стимуляции. Как следует из полученных результатов, у больных 1-ой группы эти показатели составили  $2,73 \pm 0,05$  и  $2,94 \pm 0,04$ , а у пациентов 3-ей группы -  $2,24 \pm 0,03$  и  $2,21 \pm 0,04$ . По сути дела, это является фактом, подтверждающим значительное замедление антероградного проведения при прохождении возбуждения по альфа-каналу при инициации ПРАВУТ.

Таким образом, проведенный анализ показал, что у пациентов с отсутствием разрыва АВ проведения возбуждения при программированной и учащающей ЧП ЭКС время проведения возбуждения по медленному пути (St-Rmax) и тахикардический цикл были меньшими, чем в группах с документированным разрывом.

Следующим этапом исследования было сравнение выделенных показателей у больных 2-ой и 3-ей групп с электрофизиологическими данными пациентов контрольной группы. Последнюю составили 40

пациентов, обследованных по поводу других аритмий. В этой группе не регистрировалась диссоциация АВ узла на каналы и не провоцировалась ПРАВУТ. Анализ показал, что средние значения СЦ, ВВФСУ и КВВФСУ, характеризующие функцию СУ, во всех группах практически не различались. Длительность интервала P-Q и значения ТВ, характеризующие изменения АВ проведения возбуждения, были примерно одинаковыми в выделенных группах.

Наибольшая разница отмечалась при анализе длительности интервала максимальных интервалов St-R. У больных контрольной группы эти показатели были достоверно меньше ( $p < 0,001$ ), чем у пациентов остальных групп. Проведенный анализ отнесенных показателей (отношение максимального времени проведения возбуждения, определяемое при учащающей и программированной ЧП ЭКС, к минимальному времени проведения, регистрируемое при базовой стимуляции) показал, что у пациентов 2-ой группы они составили  $2,66 \pm 0,03$  и  $2,72 \pm 0,04$ , у больных 3-ей группы  $2,24 \pm 0,03$  и  $2,21 \pm 0,04$ , а в контрольной группе -  $1,42 \pm 0,02$  и  $1,36 \pm 0,03$ .

Ранее отмечалось, что у пациентов с ПРАВУТ и прерывистой кривой АВ-проведения возбуждения, выявляемой при программированной ЧП ЭКС, регистрировалось, хотя и недостоверное, уменьшение значений минимального времени проведения по АВ узлу по сравнению с больными, у которых выявлялась непрерывная кривая [6]. В проведенном исследовании также отмечено некоторое уменьшение длительности минимального времени проведения по АВ узлу у пациентов с непрерывными кривыми по сравнению с контрольной группой. Возможно, эти выявленные факты могут иметь значение для дифференциации быстрого пути и обычного проведения возбуждения по АВ-узлу.

Полученные результаты позволяют высказать предположение, что определение особенностей АВ проведения возбуждения (наличие разрывов при программированной и учащающей ЭКС, изменение длительности минимального и максимального времени проведения по АВ узлу и их отнесенных показателей) могут иметь принципиальное значение при оценке эффективности медикаментозного и немедикаментозного лечения.

Данное предположение базируется на том, что минимальное время проведения возбуждения по быстрому каналу в достаточной степени отражает начальный процесс распространения импульса по АВ узлу. Кроме того, поскольку для анализа брались крайние точки, характеризующие единый процесс прохождения импульса по бета-каналу (минимальное время - начало прохождения импульса и ЭРП - блокада проведения по этому пути), то можно было надеяться, что полученная информация позволит объективно судить об особенностях проведения по бета-каналу.

Максимальное время проведения возбуждения в полной мере отражает распространение импульса по медленному пути АВ узла: у пациентов с прерывистой кривой начальный процесс проведения возбуждения регистрируется после разрыва кривой прове-

Таблица 2.

*Сопоставление длительности проведения возбуждения по быстрому и медленному пути АВ-узла у больных выделенных групп*

Электрофизиол. параметры	I группа (N=62)	II группа (N=15)	III группа (N=19)
St-R(b) min	120,9+ 16,5	138,9+ 17,3	136,8+ 14,7
St-R(b) max <sup>1</sup>	258,5+ 14,3	252,7+ 11,5	231,6+ 13,7
St-R(a) min <sup>1</sup>	389,6+ 11,4	371,8+ 13,2	304,8+ 14,3
St-R(a) max <sup>1</sup>	394,5+ 12,4	398,9+ 14,5	322,7+ 13,2
St-R(b) max <sup>2</sup>	261,4+ 13,7	275,4+ 12,6	264,3+ 15,5
St-R(a) min <sup>2</sup>	398,2+ 12,8	322,3+ 14,5	302,5+ 11,7
St-R(a) max <sup>2</sup>	405,9+ 13,7	358,1+ 15,9	334,2+ 12,8

Примечание: St-R(b) min – минимальное время проведения по быстрому пути (мс); St-R(b) max<sup>1</sup> – максимальное время проведения по быстрому пути при учащающей ЧП ЭКС (мс); St-R(b) max<sup>2</sup> – максимальное время проведения по быстрому пути при программированной ЧП ЭКС (мс); St-R(a) min<sup>1</sup> – минимальное время проведения по медленному пути при учащающей ЧП ЭКС (мс); St-R(a) max<sup>1</sup> – максимальное время проведения по медленному пути при учащающей ЧП ЭКС (мс); St-R(a) min<sup>2</sup> – минимальное время проведения по медленному пути при программированной ЧП ЭКС (мс); St-R(a) max<sup>2</sup> – максимальное время проведения по медленному пути при программированной ЧП ЭКС (мс).

дения, а конечный – при возникновении ЭРП альфа-пути. У больных с ПРАВУТ и непрерывной кривой АВ проведения возбуждения конечная часть этой кривой отображает проведение по медленному пути: начальное – в момент инициации ПРАВУТ и конечное при возникновении ЭРП.

Таким образом, можно выделить начальное и конечное проведение по быстрому пути и начальное и конечное проведение по медленному пути. Представляется, что соотношение между максимальным временем проведения возбуждения по быстрому пути и минимальным временем по медленному пути будет определять появление того либо иного варианта кривой АВ проведения возбуждения.

Как следует из данных, представленных в табл. 2, максимальное время проведения по быстрому пути и минимальное время проведения возбуждения по медленному пути АВ узла, определяемые при проведении учащающей стимуляции, у пациентов 1-ой группы были достоверно выше (258,5±14,3 мс и 389,6±11,4 мс), чем у больных 3-ей группы (231,6±13,7 мс и 304,8±14,3 мс; p<0,005). Данные, полученные у пациентов 2-ой группы (252,7±11,5 мс и 371,8±13,2 мс) близки к результатам больных 1-ой группы. В 3-ей группе максимальное время проведения по быстрому пути и минимальное время проведения возбуждения по медленному пути АВ узла, определяемые при проведении программированной стимуляции (264,3±15,5 мс и 302,5±11,7 мс) близки к данным 2-ой группы (275,4±12,6 мс и 312,3±14,5 мс), но значительно меньше, чем у больных 1-ой группы (p<0,005).

Таким образом, у пациентов с документированной прерывистой кривой АВ проведения возбуждения при учащающей и программированной предсердной стимуляции максимальное время проведения возбуждения по быстрому пути и минимальное время проведения по медленному пути достоверно выше, чем у пациентов с непрерывной кривой АВ проведения возбуждения.

В табл. 3 представлены некоторые отнесенные показатели у пациентов при наличии или отсутствии прерывистой кривой АВ проведения возбуждения. Как следует из полученных данных, отношение максимального времени проведения по быстрому пути, определяемого при проведении учащающей и программированной ЧП ЭКС, к значениям ЭРП АВ-узла во всех группах была примерно одинаковой. Совершенно иная картина наблюдалась при анализе других отнесенных показателей: отношение минимального времени проведения по медленному пути, определенное при учащающей стимуляции к значениям ЭРП АВ-узла у пациентов 1-ой и 2-ой были групп достоверно выше (p<0,001), чем у больных 3-ей группы. Аналогичная картина наблюдалась и при анализе отношения минимального времени проведения по медленному пути к максимальному времени проведения возбуждения по быстрому пути, определяемым при учащающей предсердной стимуляции.

Отношение минимального времени проведения возбуждения по медленному пути АВ-узла, оп-

ределяемого при программированной ЭКС, к значению его ЭРП у пациентов 1-ой группы был достоверно выше (P<0,001), чем в остальных группах. Подобная картина регистрировалась и при анализе отношения минимального времени проведения по медленному пути к максимальному времени проведения по быстрому пути.

Следовательно, выявление разрыва кривой АВ проведения возбуждения при проведении учащающей стимуляции возможно, если:

- отношение длительности минимального времени проведения по медленному пути к максимальному времени проведения по быстрому пути составляет 1,47±0,03;
- отношение минимального времени проведения по медленному пути к величине ЭРП АВ-узла составляет 1,39±0,03.

Выявление кривой разрыва АВ проведения возбуждения при программированной предсердной стимуляции возможно, если:

- отношение длительности минимального времени проведения по медленному пути к максимальному времени проведения по быстрому пути составляет 1,51±0,05;
- отношение минимального времени проведения по медленному пути к величине ЭРП АВ-узла составляет 1,47±0,04.

Проведенное исследование показало, что регистрация прерывистой или непрерывной кривой ан-

Таблица 3.

**Некоторые отнесенные показатели у пациентов с ПРАВУТ при наличии/отсутствии разрыва кривой АВ-узлового проведения.**

Отнесенные показатели	I группа (N=62)	II группа (N=15)	III группа (N=19)
St-R(a)min <sup>1</sup> /St-R(b)max <sup>1</sup>	1,49+0,04	1,47+0,03	1,15+0,04
St-R(a)min <sup>2</sup> /St-R(b)max <sup>2</sup>	1,51+0,05	1,25+0,04	1,11+0,03
St-R(b)max <sup>1</sup> /ЭРП АВ	0,95+0,02	0,94+0,02	0,93+0,03
St-R(a)min <sup>1</sup> /ЭРП АВ	1,46+0,03	1,39+0,03	1,01+0,02
St-R(b)max <sup>2</sup> /ЭРП АВ	0,96+0,03	0,97+0,02	0,96+0,03
St-R(a)min <sup>2</sup> /ЭРП АВ	1,47+0,04	1,08+0,03	1,09+0,02

Примечание: ЭРП АВ – эффективный рефрактерный период АВ-узла; St-R(b)max<sup>1</sup> – максимальное время проведения по быстрому пути при учащающей ЧП ЭКС; St-R(b)max<sup>2</sup> – максимальное время проведения по быстрому пути при программированной ЧП ЭКС; St-R(a)min<sup>1</sup> – минимальное время проведения по медленному пути при учащающей ЧП ЭКС; St-R(a)min<sup>2</sup> – минимальное время проведения по медленному пути при программированной ЧП ЭКС.

терогрального АВ проведения возбуждения при программированной и учащающей предсердной ЭКС у пациентов с диссоциацией АВ узла на каналы зависит от определенных соотношений между минимальным и максимальным временем проведения по медленному и быстрому путям АВ-узла и его рефрактерностью.

Таким образом, можно предположить, что для формирования узловой тахикардии необходимым условием является не только прерывистое проведение, определяемое наличием кривой разрыва, но и определенные количественные соотношения величин рефрактерности и задержки проведения возбуждения в проводящих путях АВ узла.

От длительности замедления времени проведения по медленному пути будет зависеть возможность ретроградного распространения импульса: при вы-

раженной задержке проведения у ретроградного быстрого пути будет больше времени для выхода из состояния рефрактерности; при недостаточном времени проведения по медленному каналу импульс блокируется в ретроградном направлении и цепь re-entry прерывается. Возможность возникновения ПРАВУТ, вероятнее всего, зависит от соотношения величин, характеризующих время антероградного АВ проведения возбуждения и рефрактерности путей, участвующих в формировании re-entry.

Представляется, что данное положение должно иметь принципиальное значение, поскольку появляется возможность более точно оценивать эффективность селективной РЧА у пациентов с разными вариантами АВ проведения возбуждения.

### ВЫВОДЫ.

1. У больных с типичной пароксизмальной реципрокной атрио-вентрикулярной узловой тахикардией в 1/4 случаев при проведении чреспищеводной электрокардиостимуляции (программированной и учащающей) определяется непрерывное атрио-вентрикулярное проведение возбуждения.
2. С помощью чреспищеводной электрокардиостимуляции возможно определение начального и конечного проведения по быстрому и медленному путям атрио-вентрикулярного узла, позволяющее более полно оценить характер антероградного атрио-вентрикулярного проведения.
3. У пациентов с непрерывной кривой время проведения возбуждения по медленному пути и тахикардический цикл достоверно меньше, чем в группах с документированным разрывом узлового проведения.
4. Соотношения между минимальным и максимальным временем проведения по медленному и быстрому путям атрио-вентрикулярного узла и его рефрактерностью определяет появление того либо иного варианта кривой атрио-вентрикулярного проведения возбуждения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Голицын С.П., Малахов В.И., Соколов С.Ф. и др. Чреспищеводная электрокардиостимуляция в диагностике и лечении нарушений ритма сердца (часть I). Кардиология, 1990;11;107-109.
2. Гришкин Ю.Н. Тахикардии: электрофизиологические механизмы; реакции на противоаритмические препараты. Автореф. докт. диссертации Л.1993.
3. Киркутис А.А., Римша Э.Д., Навяраускас Ю.В. Методика применения чреспищеводной электростимуляции сердца. Каунас 1990.
4. Кушаковский М.С. Аритмии сердца. СПб. 1992.
5. Римша Э.Д. Методика чреспищеводного электрофизиологического исследования сердца при тахикардиях. В кн.: Материалы II-й Всес. школы-семинара по ЭС сердца. Каунас, 1983; 124-128.
6. Татарский Б.А. Пароксизмальные атрио-вентрикулярные реципрокные тахикардии (патогенетические механизмы, выбор антиаритмической терапии, прогнозирование лечебного эффекта). Автореферат докт. диссертации. С-Пб. 1998.
7. Akhtar M., Jazayeri M., Blank S. Electrophysiologic study of atrioventricular nodal reentrant tachycardia. Am J Cardiol 1993;74;1234-1240.
8. Elvas L., Gursoy S., Andries E. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia. Can J Cardiol. 1994;10;342-348.
9. Jazayeri M., Sra J., Akhtar M. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia. Electrophysiologic characteristics, therapeutic interventions, and specific reference to anatomic boundary of the reentrant circuit. Cardiol Clin. 1993;11;151-181.
10. Shakespeare C., Anderson M., Camm A. Pathophysiology of supraventricular tachycardia. Eur Heart J 1993;14;2-8.
11. Wu D. A-V nodal reentry. PACE 1983; 6; 1190-1196.

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

*Б.А. Татарский, Л.В. Чирейкин*

При обследовании 150 пациентов с пароксизмальной реципрокной АВ узловой тахикардией выделены варианты антероградного АВ проведения возбуждения. Показано, что проведение программированной и учащающей предсердной чреспищеводной электрокардиостимуляции позволяет оценить особенности антероградного проведения возбуждения по быстрым и медленным проводящим путям АВ узла. Предложенные отнесенные показатели позволяют прогнозировать возможности выявления разных вариантов антероградного АВ проведения возбуждения.

ANTEROGRADE NODAL CONDUCTION IN PATIENTS WITH PAROXYSMAL RECIPROCATING ATRO-VENTRICULAR NODAL TACHYCARDIAS (PART I)

*B.A. Tatarskij, L.V. Chireikin*

150 patients with different types of anterograde atrio-ventricular conduction and typical nodal tachycardia were studied. Electrophysiological mechanisms of different curves of atrio-ventricular conduction are discussed. Key words: paroxysmal reciprocating atrio-ventricular nodal tachycardia, atrio-ventricular conduction, transesophageal cardiac stimulation

Evaluation of 150 patients with paroxysmal reciprocating AV nodal tachycardia revealed different types of anterograde AV conduction. Programmed and incremental transesophageal atrial pacing enables assessment of anterograde conduction via fast and slow AV nodal pathways. The suggested relative indices possess prognostic value for revealing of the different types of anterograde AV conduction.

**Л.В.Чирейкин, Ю.В.Шубик, М.М.Медведев, Б.А.Татарский**  
**ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ И ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ**  
**ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ.**

Монография, написанная руководителем и сотрудниками лаборатории сложных нарушений ритма НИИ кардиологии МЗ РФ, посвящена использованию чреспищеводной электрокардиографии и электрокардиостимуляции в современной аритмологии. Представлены показания и противопоказания к применению чреспищеводной электрокардиографии и электрокардиостимуляции, подробно изложена методика проведения исследований, алгоритмы действий врача в той или иной клинической ситуации, их изменения в зависимости от получаемых данных. Освещены основные аспекты проведения чреспищеводных электрофизиологических исследований с целью оценки функции синусового узла, диагностики фиксированной коронарной обструкции, подбора и оценки эффективности антиаритмической терапии у больных с пароксизмальными реципрокными атриовентрикулярными тахикардиями. В книге представлены многочисленные клинические наблюдения, отражающие особенности проведения чреспищеводных электрофизиологических исследований у пациентов со сложными нарушениями ритма сердца, такими как синдром тахикардии-брадикардии, множественные дополнительные пути проведения и полифасцикулярное строение атриовентрикулярного узла

Монография объемом 160 страниц формата А4, содержащая 108 ЭКГ-иллюстраций, представленных в натуральную величину, рассчитана на врачей кардиологов и кардиоревматологов, врачей функциональной диагностики, врачебно-физкультурных диспансеров, хирургов-аритмологов, преподавателей и студентов медицинских ВУЗ-ов, других специалистов, интересующихся проблемами аритмий.

Цена монографии 50 рублей (без стоимости почтовых услуг).

Для получения монографии **наложенным платежом** необходимо прислать заявку по почте (адрес: РОССИЯ 194156, Санкт-Петербург, ул. Пархоменко 15, АОЗТ "ИНКАРТ") или по электронной почте [incart@incart.spb.ru](mailto:incart@incart.spb.ru). Справки по телефону (812) 327-43-82.