

Диагностические особенности чреспищеводного электрофизиологического исследования у больных с пароксизмальной атриовентрикулярной узловой реципрокной тахикардией

А.В. Тарасов^{1*}, К.В. Давтян², Ю.М. Поздняков¹

¹Московский областной кардиологический центр на базе МУ "ГКБ". Жуковский, Россия; ²НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Москва, Россия

Transoesophageal electrocardiography features in patients with atrio-ventricular nodal reentrant tachycardia

A.V. Tarasov^{1*}, K.V. Davtyan², Yu.M. Pozdnyakov¹

¹Moscow Region Cardiology Center, Zhukovsky City Clinical Hospital; ²A.N. Bakoulev Research Centre for Cardiovascular Surgery. Moscow, Russia

Цель. Изучить диагностическую значимость чреспищеводного электрофизиологического исследования (ЧП ЭФИ) в верификации двойной физиологии атриовентрикулярного узла (АВУ) при дифференциальной диагностике наджелудочковых тахикардий (НЖТ) и в определении диагностических особенностей ЧП ЭФИ у больных с пароксизмальной АВ узловой реципрокной тахикардией (ПАВУРТ).

Материал и методы. С целью дифференциальной диагностики НЖТ было проведено 391 ЧП ЭФИ, среди них у 234 больных был верифицирован диагноз ПАВУРТ. В настоящее исследование отобраны 49 пациентов с диагнозом ПАВУРТ. Среди них: 34 (69,4%) женщины, 15 (30,6%) мужчин, средний возраст – $52,6 \pm 24,6$ лет, аритмический анамнез – $11,6 \pm 8,9$ лет. ЧП ЭФИ проводилось по стандартному протоколу с определением доступных для данного метода электрофизиологических параметров. Больные направлялись в кардиохирургическое отделение, где им выполняли процедуру ЭФИ радиочастотной абляции (РЧА). После чего сравнивались протокол ЧП ЭФИ и протокол операции – внутрисердечное (ВС) ЭФИ.

Результаты. В ходе ЧП ЭФИ были выявлены некоторые особенности физиологии АВУ. Исследование показало высокую чувствительность и специфичность ЧП ЭФИ в диагностике ПАВУРТ в сравнении с ВС ЭФИ. Имеются определенные недостатки ЧП ЭФИ для верификации двойной физиологии АВУ у больных с ПАВУРТ, имеющих "неразрывную" кривую АВ проведения, и у пациентов с тахикардиями с широкими комплексами QRS, а также в дифференциальной диагностике между ПАВУРТ и ортодромной АВ тахикардией с участием левого заднего дополнительного пути проведения. Для определения различных типов НЖТ целесообразно анализировать характер проведения по АВ соединению (наличие или отсутствие дуализма АВ или ВА проведения), последовательность предсердной активации, время ВА проведения при тахикардии. Однако специфичность любого из вышеперечисленных критериев невысока, поэтому необходимо анализировать их только в совокупности.

Заключение. "Золотым стандартом" в диагностике электрофизиологических механизмов пароксизмальных тахикардий было и остается ВС ЭФИ. Однако в диагностике ПАВУРТ имеют значение данные ЧП ЭФИ. Специфичность метода существенно влияет на определение показаний и противопоказаний к операции, возможности прогнозирования нестандартных ситуаций и осложнений в ходе РЧА.

Ключевые слова: пароксизмальная атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия, чреспищеводное электрофизиологическое исследование, атриовентрикулярное проведение, радиочастотная катетерная абляция.

Aim. To study diagnostic value of transoesophageal electrocardiography (TE ECG) in verifying double physiology of atrio-ventricular (AV) node in differential diagnostics of supraventricular tachycardias (SVT), as well as in assessment of diagnostic specifics among patients with paroxysmal AV nodal reentrant tachycardia (PAVNRT).

© Коллектив авторов, 2009
e-mail: a730tv@yandex.ru

[¹Тарасов А.В. (*контактное лицо) – врач кардиолог, ²Давтян К.В. – кардиохирург отделения хирургического лечения тахикардий, ¹Поздняков Ю.М. – руководитель Центра].

Material and methods. To diagnose SVT, 391 TE ECG procedures were performed; in 234 patients, PAVNRT diagnosis was confirmed. The present study included 49 PAVNRT patients: 34 (69,4%) women and 15 (30,6%) men; mean age $52,6 \pm 24,6$ years; mean arrhythmia duration $11,6 \pm 8,9$ years. TE ECG was performed according to a standard protocol; afterwards, intracardiac (IC) ECG and radioablation (RA) were performed at a Cardiosurgery department. Finally, the protocols of TE and IC ECG were compared.

Results. TE ECG demonstrated some specific features of AV node physiology and higher sensitivity and specificity in PAVNRT diagnostics. However, TE ECG was inadequately effective in verifying double physiology of AV node in PAVNRT patients with “inseparable” AV conduction curve or with wide QRS tachycardia. Moreover, TE ECG potential was limited in differential diagnostics between PAVNRT and orthodrome AV tachycardia with involvement of left posterior additional branch. To identify specific SVT types, AV conductivity character, atrial activation sequence, and VA conductivity time in tachyarrhythmia should be analysed. Since all these criteria have low specificity, they should be considered in combination only.

Conclusion. IC ECG remains the “gold standard” in diagnosing electrophysiological mechanisms of paroxysmal tachycardias. However, TE ECG data play an important role in PAVNRT diagnostics. Specificity of the latter method influences indications and contraindications for intervention, as well as affects RA complication prognosis.

Key words: Paroxysmal atrio-ventricular nodal reentrant tachycardia, transoesophageal electrocardiography, atrio-ventricular conductivity, catheter radioablation.

В структуре всех видов тахикардий наджелудочковая тахикардия (НЖТ) встречается в 80% случаев. Она регистрируется у 1,1% всех госпитализируемых больных. Пароксизмальная атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия (ПАВУРТ) — самая распространенная из НЖТ, составляет 50-60% всех re-entry тахикардий [1]. ПАВУРТ чаще встречается у женщин (78%), относительно редко наблюдается у детей до 15 лет — всего 15% от всех НЖТ у детей [2].

В настоящее время общепринято представлять атриовентрикулярный (АВ) узловой re-entry как процесс, при котором импульс циркулирует в пределах АВ узла (АВУ) [3,4]. Согласно этой концепции, главным условием для инициации пароксизма АВ узловой тахикардии является существование не менее 2 проводящих путей (медленного α -пути и быстрого β -пути), различающихся значениями эффективных рефрактерных периодов (ЭРП) и скоростью проведения возбуждения [5,6].

Термин “пароксизмальная АВ-узловая реципрокная тахикардия” довольно редко можно встретить в качестве диагноза у кардиологических больных. Связано это, прежде всего, с тем, что для верификации данной аритмии необходимо проведение электрофизиологического исследования (ЭФИ), поэтому большинство пациентов с ПАВУРТ проходят лечение в стационарах с диагнозом “пароксизмальная наджелудочковая (узкокомплексная) тахикардия”.

Критерии ее диагностики хорошо известны, вместе с тем в целом ряде случаев диагностика ПАВУРТ представляет определенные сложности. Прежде всего, это касается редких, но клинически значимых приступов тахикардии, которые протекают с высокой частотой, сопровождаются нарушениями сознания, ангинозными болями, снижением артериального давления (АД) или удушьем, обусловленным острой левожелудочковой недостаточностью. Фиксация таких пароксизмов при холтеровском мониторировании электрокардиограммы

(ХМ ЭКГ), как правило, затруднена даже при многосуточных регистрациях [7].

Сложности в диагностике ПАВУРТ могут быть связаны с многообразием ее проявлений на ЭКГ. Эта тахикардия может протекать с признаками функциональной блокады в системе Гиса-Пуркинье, которые переводят ее в разряд тахикардий с широкими комплексами QRS, существенно затрудняя дифференциальную диагностику, проведением на желудочки 2:1 и даже с нерегулярным проведением по типу инфранодальной периодики Венкебаха, сочетаться с экстрасистолией, не прерывающей течения тахикардии (рисунок 1).

Уже > 20 лет альтернативой классическому внутрисердечному электрофизиологическому исследованию (ВС ЭФИ) при обследовании больных с нарушениями ритма и проводимости сердца является чреспищеводное (ЧП) ЭФИ. Не вызывает сомнений, что “золотым стандартом” в диагностике электрофизиологических (ЭФ) механизмов пароксизмальных тахикардий было и остается ВС ЭФИ. Поэтому информативность любых других клинических методов изучения механизмов НЖТ, в т.ч. ЧП ЭФИ, должны оцениваться по отношению к данным, полученным во время ВС ЭФИ. ЧП ЭФИ, конечно, уступает в информативности ВС ЭФИ, однако ее использование в подавляющем большинстве случаев бывает достаточно для диагностики пароксизмальной НЖТ, определения субстрата данной НЖТ и выбора лечебной тактики [8,9].

Задачами ЧП ЭФИ у пациентов с подозрением на ПАВУРТ являются выявление признаков диссоциации АВУ на α - и β -канал (т.е. диссоциация проведения по АВУ), и измерение V-A интервала на индуцированной тахикардии, которая не должна превышать 80 мс [9] (рисунок 2).

Наличие двойных путей АВ узлового проведения можно продемонстрировать при выполнении программной ЧП электрической стимуляции (ЭС) предсердий: при определенной крити-



Примечание: Начало тахикардии с проведением на желудочки 2:1, затем переход в тахизависимую функциональную блокаду в системе Гиса-Пуркинье и типичную узкокомплексную ПАВУРТ.

Рис. 1 ЭКГ полиморфизм ПАВУРТ с различными нарушениями проводимости на уровне АВУ и пучка Гиса.



Рис. 2 Типичная ПАВУРТ.

ческой задержке экстрасимула возникает скачкообразное удлинение интервала St–V. Впервые это было продемонстрировано, при обследовании двух пациентов с пароксизмальной тахикардией. Достоверным считается прирост его длительности на ≥ 50 мс при уменьшении интервала сцепления программированного экстрасимула на 10 мс [10,11] (рисунок 3).

Данный феномен может проявиться при учащающейся стимуляции предсердий (аналогичное удлинение интервала St–V при сокращении базового цикла на 10 мс) [12]. Методика проведения ЧП ЭФИ подробно описана [13].

Одно из затруднений в диагностике ПАВУРТ – сложности ее провокации в ходе, как ВС, так и ЧП ЭФИ, причиной чего может стать влияние вегетативного тонуса во время проведения пробы. Вероятность индукции ПАВУРТ в ходе ЧП ЭФИ возрастает при использовании атропинизации, но все же не достигает 100%. Медленная внутривенная (в/в) инфузия изопроterenолола, существенно

повышающая индуцируемость ПАВУРТ, в ходе ЧП ЭФИ, как правило, не проводится. Поэтому отрицательный результат ЧП ЭФИ у больного с документированными пароксизмами регулярной узкокомплексной тахикардии нередко вынуждает врача думать не о реципрокном, а об автоматическом (эктопическом) характере аритмии [8].

В настоящее время представления о ПАВУРТ значительно усложнились и не укладываются в такие простые и понятные схемы. В настоящее время неизвестны точная цепь и все компоненты re-entry при этой аритмии, не найдено их точных гистологических эквивалентов. Отсутствует общепринятая классификация и схемы диагностики различных форм этой аритмии. Это необходимо не только из научных соображений, но и для лучшего использования различных анатомических подходов к абляции при ПАВУРТ и уменьшения риска осложнений в ходе операции [14].

Целью работы являлось изучение диагностической значимости ЧП ЭФИ в верификации двой-

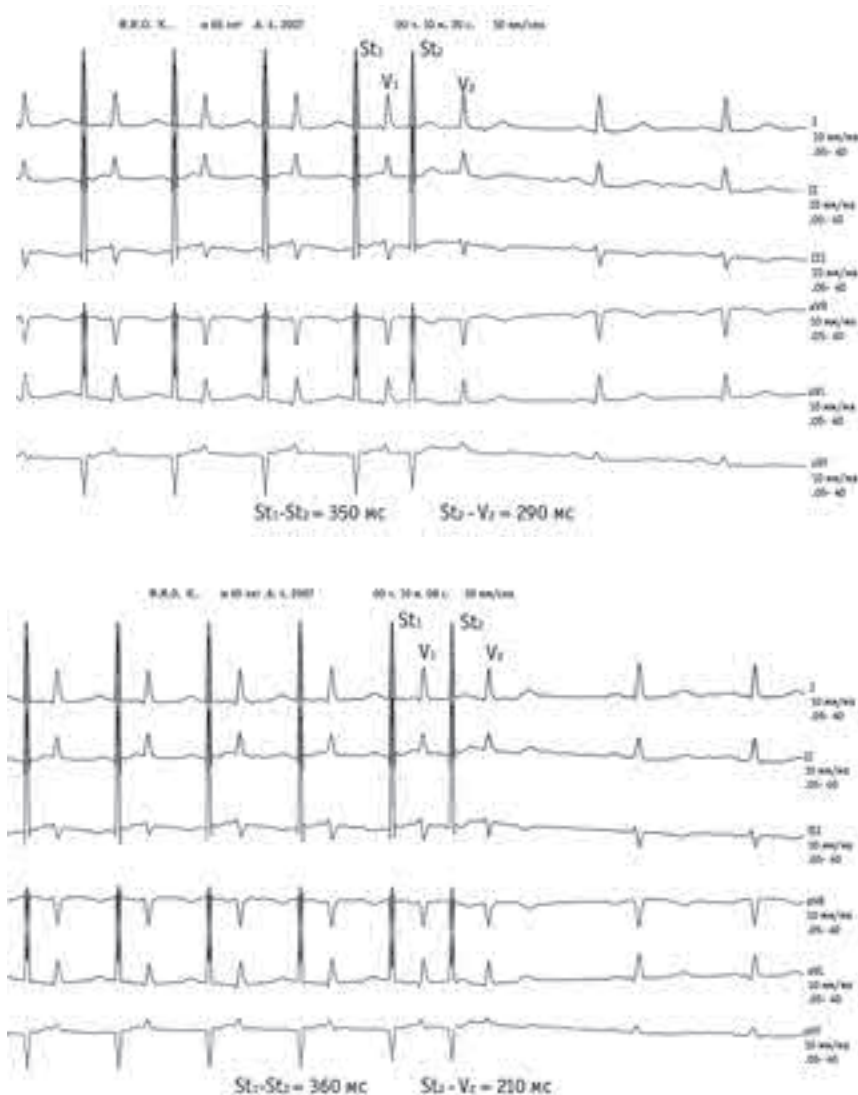


Рис. 3 Определение двойной физиологии АВУ с помощью программированной ЧП ЭС. (Объяснение в тексте).

ной физиологии АВУ при дифференциальной диагностике НЖТ и в выявлении диагностических особенностей в ходе проведения ЧП ЭФИ у больных с ПАВУРТ. Для достижения поставленной цели в работе предполагается решить следующие задачи:

- Определить преимущества и недостатки метода ЧП ЭФИ в изучении двойной физиологии АВУ.
- Изучить чувствительность и специфичность ЧП ЭФИ в диагностике ПАВУРТ.
- Выявить и верифицировать диагностические нетипичные особенности электрофизиологии АВУ в ходе проведения ЧП ЭФИ и в дальнейшем сравнить с данными, полученными на ВС ЭФИ у этой категории больных.

Материал и методы

В Московском областном кардиологическом центре на базе МУ “Городская клиническая больница” г. Жуковского Московской обл. за период с ноября 2006г по август 2009г с целью дифференциальной диагностики

НЖТ было выполнено 391 ЧП ЭФИ, среди них у 234 больных был верифицирован диагноз ПАВУРТ. В настоящее исследование отобраны последовательно 49 пациентов с диагнозом ПАВУРТ. Среди них: 34 (69,4%) женщины, 15 (30,6%) мужчин, средний возраст — $52,6 \pm 24,6$ лет, аритмический анамнез — $11,6 \pm 8,9$ лет. При включении пациентов учитывались: аритмический анамнез (длительность, частота, продолжительность ПАВУРТ), клинические проявления приступов, показания и согласие больного на ВС ЭФИ и операцию транскатетерной радиочастотной абляции (РЧА) “медленных” путей АВУ. В исследовании не участвовали: больные с впервые возникшей ПАВУРТ, редкими приступами и без нарушения гемодинамики, пациенты с тяжелыми соматическими заболеваниями.

В ходе исследования осуществлялось клиническое обследование больных с проведением ЧП ЭФИ и обработкой полученных данных. У всех пациентов, включенных в исследование, была индуцирована ПАВУРТ (у 6 больных — только на фоне введения атропина).

ЧП ЭФИ выполняли по стандартному протоколу с определением доступных для данного метода электрофизиологических параметров — интервал А-V, время вос-

становления функции синусового узла (ВВФСУ); корригированное время восстановления функции синусового узла (КВВФСУ); эффективный рефрактерный период (ЭРП) АВУ; ЭРП быстрого β -пути (ЭРП β -пути); ЭРП медленного α -пути (ЭРП α -пути); точка Венкебаха (ТВ); длительность цикла тахикардии (ДЦ); интервал V-A индуцированной тахикардии. Использовался комплекс для ЭФИ Polysystem EP/L ("КардиоЭФИ"), производства ЗАО "Медитек" ("Астрокард").

Далее больные направлялись в кардиохирургическое отделение МОНИКИ им М.Ф.Владимирского, где им проводили процедуру ЭФИ РЧА. После чего было выполнено сравнение протокола ЧП ЭФИ и протокола операции (ВС ЭФИ).

При статистической обработке результатов использовали программу STATISTICA 6.0. Количественные признаки описывали в виде $m \pm SD$. Статистическую значимость отличий, полученных в ходе исследования, оценивали с помощью критерия Манна-Уитни. Значимыми считались отличия, для которых $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Из 49 пациентов, направленных на РЧА медленных путей, у 5 (10,2%) в ходе операции не удалось индуцировать тахикардию, хотя при ЧП ЭФИ эта цель была достигнута. В данную группу входили: 4 больных с типичной ПАВУРТ, 1 — с тахизависимой блокадой ножки пучка Гиса и 1 — с непрерывной кривой АВ проведения. Причиной этого может являться блокада проведения по одному из путей, вероятно связанная с состоянием вегетативной нервной системы (ВНС) (возможно, влияние анестезиологического пособия) и механическим воздействием эндокардиального электрода на область АВУ. ПАВУРТ была ранее документирована при ЧП ЭФИ, и выявлено двойное АВ проведение, поэтому этим больным была выполнена катетерная абляция по стандартной методике. В послеоперационном периоде на повторных ЧП ЭФИ эффективность абляции была подтверждена.

В ходе ЧП ЭФИ были выявлены некоторые особенности физиологии АВУ, которые нельзя отнести к типичным результатам исследования у данной категории больных, и в дальнейшем эти особенности сравнивались с данными, полученными при ВС ЭФИ для оценки их влияния на ход интервенционного лечения и послеоперационный период.

Из 49 пациентов, направленных на ВС ЭФИ с дальнейшим выполнением абляции медленного пути, у 2 (4%) было расхождение диагноза, выставленного первично на ЧП ЭФИ.

Больной 48 лет, аритмологический анамнез 14 лет, приступы регулярной узкокомплексной тахикардии 4-8 раз в год. Во время ЧП ЭФИ были получены следующие данные: на стандартной 12 канальной ЭКГ признаков предвозбуждения желудочков нет, интервал PQ — 126 мс, точка Венкебаха — 190 мм./мин по Мобиз I, ЭРП — 290 мс без удлинения

и скачка St2-V2 — 254 мс, при программируемой стимуляции индуцирована узкокомплексная тахикардия с ДЦ — 320 мс и интервалом VA 90 мс. Больной направлен на интервенционное лечение с диагнозом ПАВУРТ, но по данным ВС ЭФИ получена ортодромная АВ тахикардия с участием левого заднего дополнительного пути проведения (ДПП) (рисунки 4а, 4б).

Наиболее важным способом дифференциации ПАВУРТ от ортодромной тахикардии с участием быстрого ДПП является проведение программируемой предсердной стимуляции, при которой наблюдается постепенное увеличение интервала St₂-V₂. При наличии дополнительного пути проведения без декрементных свойств этот интервал остается стабильным. Этот диагностический критерий значим у больных с ПАВУРТ без "скачка" кривой ЭРП АВУ. Последовательность предсердной активации при ПАВУРТ может не отличаться от таковой при ортодромной тахикардии (при передне- и заднесептальных, а также левых задних ДПП), на тахикардии интервал VA может быть до 90 мс. Поэтому по одному диагностическому критерию (интервал VA не более 90 мс, который ранее считался основным в дифференциальной диагностике между ПАВУРТ и тахикардиями с участием ДПП) нецелесообразно верифицировать аритмию. Только наличие удлинения кривой ЭРП АВУ (с феноменом "скачка" или без) и значение интервала VA на тахикардии не более 80 мс могут послужить основополагающими в диагностике ПАВУРТ.

У 6 (12,2%) больных в ходе ЧП ЭФИ не было обнаружено признаков двойного проведения в АВУ, хотя при учащающейся стимуляции предсердий достаточно легко индуцировалась тахикардия. ЭРП АВУ у данной группы пациентов относительно меньше, чем у пациентов с типичной прерывистой кривой ЭРП АВУ (ЭРП α -пути), среднее значение $282 \pm 22,1$ мс по отношению к $327 \pm 60,8$ мс и длительность цикла тахикардии в среднем $322,5 \pm 17$ мс vs $363 \pm 70,7$ мс. Причиной данного факта может быть высокая латентность левого предсердия при ЧП ЭФИ, а ВС ЭФИ проводится в правом предсердии в непосредственной близости к АВУ.

У 5 (10,2%) пациентов на начальных ЭКГ при приступе фиксировалась тахикардия с широкими комплексами QRS с морфологией блокады левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ). При ЧП ЭФИ у всех пациентов фиксировалась двойная физиология АВУ. У 2 — дифференциальная диагностика не была осложнена в связи с первоначальной индукцией типичной узкокомплексной АВ-узловой тахикардии с последующим возникновением функциональной блокады ЛНПГ. У 1 пациента при программированной и учащающейся стимуляции предсердий наблюдалось нарастающее уширение комплекса QRS аналогичное морфологии при тахикардии, при этом отмечено увеличение интервала St-V, что



Рис. 4а Запуск ортодромной АВ тахикардии с участием левого заднего ДПП.

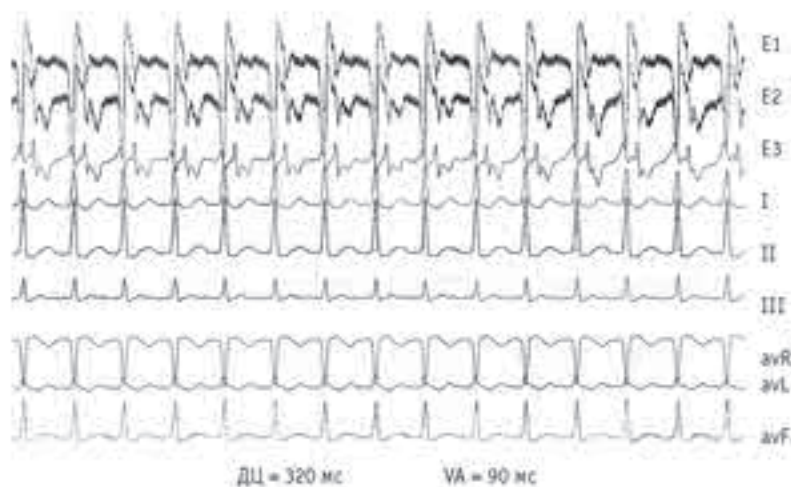


Рис. 4б Ортодромная АВ тахикардия с участием левого заднего ДПП.

в свою очередь позволило исключить наличие дополнительных предсердно-желудочковых соединений и желудочковой тахикардии как субстрата данной аритмии. А у остальных 2 с наличием разрыва в АВ-проведении индуцировалась ширококомплексная тахикардия с морфологией блокады ЛНПГ, и единственными дифференциально диагностическими критериями в пользу ПАВУРТ являлись нетипичный интервал V-A (100-140 мс) и отсутствие признаков АВ диссоциации на тахикардии. У данного контингента больных окончательный диагноз установлен при ВС ЭФИ.

Заключение

В последнее время лечение ПАВУРТ предполагает проведение катетерной РЧА “медленных путей” АВУ; больного необходимо направлять на интервенционное лечение с подтвержденным диагнозом с помощью ЧП ЭФИ и обнаруженными особенностями электрофизиологии АВУ, которые могут существенно повлиять на ход операции и сократить риск осложнений.

Не вызывает сомнений, что “золотым стандартом” в диагностике ЭФ механизмов пароксизмальных тахикардий было и остается ВС ЭФИ, но полученные в исследовании данные подтверждают значимость ЧП ЭФИ в диагностике ПАВУРТ.

Больной в кардиологическом стационаре находится с верифицированным диагнозом, от которого зависит назначение рекомендуемой антиаритмической терапии и дальнейшая тактика лечения. Специфичность используемого метода существенно влияет на определение показаний и противопоказаний к операции, возможности прогнозирования нестандартных ситуаций и осложнений в ходе РЧА. Исследование показало высокую чувствительность и специфичность ЧП ЭФИ в диагностике “узкокомплексной” ПАВУРТ в сравнении с данными ВС ЭФИ. При этом имеются определенные недостатки ЧП ЭФИ для верификации двойной физиологии АВУ у больных с ПАВУРТ, имеющих “неразрывную” кривую АВ проведения и у пациентов с тахикардиями с широкими комплексами QRS, а также

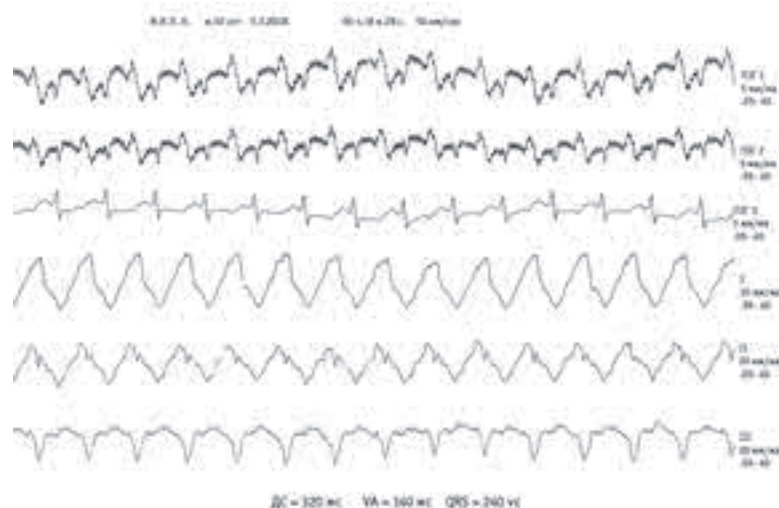


Рис. 5 ПАВУРТ с широкими комплексами QRS.

в дифференциальной диагностике между ПАВУРТ и ортодромной АВ тахикардией с участием левого заднего ДПП.

Для дифференциации различных типов НЖТ предложено анализировать характер проведения по АВ соединению (наличие или отсутствие дуа-

лизма АВ и ВА проведения), последовательность предсердной активации, время ВА проведения при тахикардии. Однако специфичность любого из вышеперечисленных критериев невысока, поэтому необходимо анализировать их только в совокупности.

Литература

- Josephson ME. Clinical cardiac electrophysiology: techniques and interpretations. — 3th ed. Philadelphia, Lippincott & Williams 2002; 857.
- Lockwood D, Otomo K, Wang Z, et al. Electrophysiologic characteristics of atrioventricular nodal reentrant tachycardia: implications for the reentrant circuits // Cardiac electrophysiology: from cell to bedside/ D.P. Zipes, J. Jalife, eds. — 4th ed. Philadelphia, WB Saunders 2004; 537-57.
- Akhtar M, Jazayeri M, Blank S. Electrophysiologic study of atrioventricular nodal reentrant tachycardia. Am J Cardiol 1993; 74: 1234-40.
- Elvas L, Gursoy S, Andries E. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia. Can J Cardiol 1994; 10: 342-8.
- 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: 151-81.
- Татарский Б. А., Чирейкин Л.В. Особенности anterogradного атриовентрикулярного проведения возбуждения у больных с пароксизмальными реципрокными атриовентрикулярными узловыми тахикардиями (часть I). Вест аритмол 1999; 13: 20-6.
- Медведев М.М. Диагностика пароксизмальной реципрокной атриовентрикулярной узловой тахикардии. Вест аритмол 2004; 33: 66-80.
- Сулимов В.А. ЧПЭС сердца у больных с наджелудочковыми пароксизмальными тахикардиями. Чреспищеводная электрическая стимуляция сердца / под редакцией Сулимова В.А., Маколкина В.И. Москва "Медицина" 2001; 83-144.
- Шубик Ю.В. Неинвазивное электрофизиологическое исследование при аномалиях проводящей системы сердца (атлас). Санкт-Петербург, ИНКАРТ 1999; 4-7.
- Denes P, Wu D, Dhingra RC, et al. Demonstration of dual A-V nodal pathways in patients with paroxysmal supraventricular tachycardia. Circulation 1973; 48: 549-55.
- Goldreyer BN, Damato AN. The essential role of atrioventricular conduction delay in the initiation of paroxysmal supraventricular tachycardia. Circulation 1971; 43: 679-87.
- Moulton KP, Wang X, Xu Y, et al. High incidence of dual A-V nodal pathway physiology in patients undergoing radiofrequency ablation of accessory pathways (abstract). Circulation 1990; 82: 319.
- Тарасов А.В., Бурба С.В., Давтян К.В. Методика выполнения ЧП ЭФИ. Чреспищеводное электрофизиологическое исследование / под редакцией Позднякова Ю.М. Москва, ФГУП "ВИНИТИ" 2006; 13-27.
- Оферкин А.И., Петш А.И., Мамчур С.Е. Радиочастотная абляция атриовентрикулярной узловой тахикардии. Томск, Издательство СибГМУ 2006; 42 с.

Поступила 28/09-2009