

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2008

УДК 616.124-007-053.1-073.97

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРЕДСЕРДНО-ЖЕЛУДОЧКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ВОЛЬФА–ПАРКИНСОНА–УАЙТА

М. Л. Кандинский*, С. В. Попов, Д. С. Новиков

Краевая клиническая больница № 1 – Центр грудной хирургии, Краснодар,
НИИ кардиологии (дир. – академик РАМН Р. С. Карпов) ТНЦ СО РАМН, Томск

Исследованы свойства волны дельта у 208 пациентов с манифестирующим синдромом Вольфа–Паркинсона–Уайта. Выделены определенные зоны расположения дополнительных проводящих путей с общими свойствами, что позволило сделать выводы по практическому применению предоперационного электрокардиографического картирования во время выполнения радиочастотной абляции.

Ключевые слова: синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта, локализация дополнительных предсердно-желудочковых соединений, радиочастотная абляция.

208 patients with the Wolff–Parkinson–White syndrome and presence of delta wave were investigated. Special attention was given to delta wave morphology. Definite areas of accessory pathway locations with similar preexcitation characteristics were singled out. That allowed us to use findings of preoperative electrocardiographic mapping in practice while performing radiofrequency ablation.

Key words: Wolff–Parkinson–White syndrome, accessory pathways, radiofrequency ablation.

Первое описание пациента с синдромом предвозбуждения желудочков принадлежит Cohn и Fraser и опубликовано в 1913 г. (цит. по [8]). Анатомическим субстратом при синдроме Вольфа–Паркинсона–Уайта (синдром WPW) служит дополнительное мышечное предсердно-желудочковое соединение, создающее возможность для развития тахикардий с механизмом риентри. При данном синдроме может наблюдаться большой спектр аритмий, начиная от гемодинамически незначимых и заканчивая фибрилляцией желудочков. Фибрилляция желудочков возникает при нерегулярном частом проведении импульсов по дополнительным предсердно-желудочковым соединениям (ДПЖС) во время фибрилляции предсердий. Долгое время единственным возможным лечением оставалась медикаментозная терапия. Первая хирургическая операция с рассечением ДПЖС проведена в 1967 г. Burchell и коллегами (цит. по [5]). Со временем возникла альтернатива хирургическому лечению. Появилась возможность радикально устранять синдром с помощью менее травматичных катетерных вмешательств [8]. Впервые катетерную фульгурацию ДПЖС провели в 1983 г. L. Wiber и S. Schmit (цит. по [4]). В настоящее время лечением выбора в подавляющем большинстве случаев является эндокардиальная катетерная радиочастотная абляция (РЧА) ДПЖС [6],

которую впервые выполнили К. Н. Kuck и соавт. и W. M. Jackman в 1991 г. [2, 9].

Принципиально различаются доступы для РЧА левосторонних и правосторонних ДПЖС. При РЧА правосторонних ДПЖС электроды проводят антеградно через вены. Для доступа к левосторонним ДПЖС используют ретроградный транс-аортальный либо транссептальный доступ. В некоторых центрах для РЧА левосторонних ДПЖС первично используют транссептальный доступ [7, 11]. Существуют данные о большей эффективности РЧА левосторонних ДПЖС при использовании транссептального доступа по сравнению с транс-аортальным [10, 11]. Данный доступ технически более сложен и в части случаев требует эхокардиографического контроля. Учитывая вышеизложенное, электрофизиологу может оказаться полезной информация о локализации ДПЖС перед проведением внутрисердечного электрофизиологического исследования (ЭФИ) и РЧА.

Проведено немало работ по предоперационному определению локализации манифестирующих ДПЖС на основании данных поверхностной электрокардиографии. Подобные исследования проводились многими авторами: в 1945 г. — Rosenbaum, в 1978 г. — Gallagher, в 1987 г. — G. Reddy и L. Schamroth (цит. по [3, 6]) и многими другими. В 1991 г. Л. А. Бокерия и А. Ш. Ревитшвили описали алгоритм, на основании которого, учитывая полярность волны дельта и морфологию комплекса QRS,

* E-mail: kml75@rambler.ru

можно определить с диагностической точностью около 90% положение ДПЖС в одной или двух выделенных авторами зонах [1]. Основываясь на результатах данных работ, возможно оценить наиболее вероятное расположение ДПЖС, причем в большинстве исследований отсутствуют расчеты специфичности и чувствительности для каждого отдельно взятого соотношения полярностей волны дельта и определенного расположения ДПЖС. Невысокая специфичность не позволяет полноценно использовать результаты предоперационного картирования на практике.

В нашем исследовании выделены более широкие зоны расположения ДПЖС, имеющие общие особенности. Данное обстоятельство позволило провести поиск электрокардиографических критериев с более высокой специфичностью, что может иметь практическое значение при РЧА ДПЖС. Целью нашего исследования послужило определение соотношения полярностей волны дельта в стандартных отведениях ЭКГ со 100% чувствительностью для левостороннего расположения ДПЖС. Подобные соотношения определены у правосторонних ДПЖС с локализациями, при которых положение электродов во время аблации наименее стабильно. Речь идет о правых передней, боковой и переднесептальной локализациях, при которых использование специальных интродьюсеров для фиксации электрода увеличивает эффективность РЧА [7]. Также целью исследования был поиск электрокардиографических критериев манифестирующих задних парасептальных ДПЖС, свидетельствующих в пользу возможной большей эффективности при воздействии из правых либо из левых отделов сердца.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследованы 211 пациентов с манифестирующим синдромом WPW. Для исследования отобраны 208 пациентов обоих полов, из них 86 (41%) женщин и 122 (59%) мужчины в возрасте от 7 лет до 71 года (средний возраст $35 \pm 15,5$ года). Из сопутствующей кардиологической патологии превалировала гипертоническая болезнь (31 пациент, или 15%). Пропалс митрального клапана наблюдался у 16 (7,7%) пациентов, врожденные пороки сердца (двухстворчатый аортальный клапан, аномалия Эбштейна, дефект межпредсердной перегородки, открытое овальное окно) встретились у 8 (3,8%) больных, ишемическая болезнь сердца (перенесенный инфаркт миокарда, состояние после коронарного шунтирования) — у 5 (2,4%) человек, дилатационная кардиомиопатия — у 2 (1%), постмиокардитический кардиосклероз — у 2 (1%) пациентов, гипертрофическая кардиомиопатия — у 1 (0,5%), хроническая ревматическая болезнь серд-

ца — у 1 (0,5%) пациента. В 68 (32%) случаях имело место заднее парасептальное расположение ДПЖС, в том числе косое расположение (ЭКГ-критерии воздействия и эффект наблюдались при воздействии как из левых, так и из правых отделов сердца) — в 12 случаях (6% ДПЖС).

Перед операцией проведена поверхностная электрокардиография в стандартных, усиленных и грудных отведениях. Всем пациентам проведено внутрисердечное ЭФИ с последующей катетерной эндокардиальной РЧА ДПЖС. Данные поверхностной электрокардиографии сравнивали с данными эндокардиального картирования и точками приложения эффективных радиочастотных воздействий. Проанализированы соотношения волн дельта на поверхностной электрокардиограмме при правосторонних и левосторонних ДПЖС. Изучены особенности электрокардиограммы пациентов с задними парасептальными ДПЖС, и проведено их сравнение с точками приложения эффективных воздействий. Полярность волны дельта определялась на протяжении первых 40 мс. Статистическая обработка результатов проводилась на ЭВМ с использованием программы Microsoft Excel с учетом правил вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования определены электрокардиографические критерии левосторонних ДПЖС с различной чувствительностью и специфичностью. Наиболее простым критерием является отрицательная волна дельта в отведении aVL — она оказалась отрицательной у 50 пациентов. Среди данной подгруппы 47 пациентов имели левостороннюю локализацию ДПЖС (специфичность 94%) и 3 пациента имели правостороннюю локализацию ДПЖС (см. табл.). Чувствительность критерия к левосторонним ДПЖС составила 55,3% (общее количество левосторонних пучков Кента — 85).

В данной группе выделена подгруппа (40 пациентов) с сочетанием отрицательной волны дельта в отведении aVL, отрицательной либо изоэлектрической волны дельта в отведении I и положительной волны дельта в отведении III на поверхностной электрокардиограмме (рис. 1, 2).

Данные электрокардиографические критерии обладают 100% специфичностью к левосторонним дополнительным путям проведения. Чувствительность составила 47%. В данной подгруппе наблюдались как отрицательные волны дельта в отведении V_1 (2 пациента, или 5%), так и изоэлектрические (16 пациентов, или 40%) и положительные волны дельта (22 пациента, или 55%).

При анализе электрокардиографических показателей в группе пациентов с правосторонними передними и переднесептальными ДПЖС

Локализация ДПЖС и полярность волн дельта в подгруппе пациентов с отрицательной дельта-волной в отведении aVL

№	Локализация ДПЖС	Полярность дельта-волны						
		I	II	III	aVR	aVL	aVF	V ₁
1	Левое боковое	+	+	+	-	-	+	+/-
2	Левое боковое	+	+	+	-	-	+	+
3	Левое боковое	+	+	+	-	-	+	+/-
4	Левое боковое	+	+	+	-	-	+	+
5	Левое боковое	+/-	+	+	-	-	+	+
6	Левое боковое	+/-	+	+	+/-	-	+	+/-
7	Левое боковое	+/-	+	+	-	-	+	+/-
8	Левое боковое	+/-	+	+	-	-	+	+/-
9	Левое боковое	+/-	+	+	-	-	+	-
10	Левое боковое	-	+	+	+/-	-	+	+
11	Левое боковое	-	+	+	-	-	+	+/-
12	Левое боковое	-	+	+	+/-	-	+	+
13	Левое боковое	-	+	+	-	-	+	+
14	Левое боковое	-	+	+	+/-	-	+	+
15	Левое боковое	+	+	+	-	-	+	+/-
16	Левое боковое	+	+	+	-	-	+	+
17	Левое боковое	+/-	+	+	-	-	+	+
18	Левое боковое	+/-	+/-	+	+/-	-	+	+/-
19	Левое боковое	+/-	+	+	-	-	+	+/-
20	Левое боковое	+/-	+	+	-	-	+	+/-
21	Левое боковое	+/-	+/-	+	+/-	-	+	+
22	Левое боковое	+/-	+	+	-	-	+	+
23	Левое боковое	+/-	+	+	-	-	+	+/-
24	Левое заднее	+/-	+	+	-	-	+	+
25	Левое заднее	+/-	+	+	+/-	-	+	+
26	Левое заднее	-	+	+	-	-	+	+
27	Левое заднее	-	+	+	-	-	+	+/-
28	Левое заднее	-	+	+	+/-	-	+	+
29	Левое заднее	-	+	+	-	-	+	+
30	Левое заднее	-	+	+	+/-	-	+	+
31	Левое заднее	-	+	+	-	-	+	+
32	Левое заднее	-	+	+	-	-	+	+
33	Левое заднее	+	+	+	-	-	+	+/-
34	Левое заднее	+/-	+	+	-	-	+	+
35	Левое заднее	+/-	+	+	-	-	+	+/-
36	Левое заднее	+/-	+	+	+/-	-	+	+
37	Левое заднее	+/-	+	+	-	-	+	+/-
38	Левое заднее парасептальное	+/-	+	+	-	-	+	+/-
39	Левое переднее	+/-	+	+	-	-	+	+/-
40	Левое переднее	+/-	+	+	-	-	+	-
41	Левое переднее	+/-	+	+	-	-	+	+
42	Левое переднее	+/-	+	+	-	-	+	+/-
43	Левое переднее	+/-	+	+	+/-	-	+	+/-
44	Левое переднее	-	+	+	-	-	+	+
45	Левое переднее	-	+	+	-	-	+	+
46	Левое переднее	+/-	+	+	-	-	+	+/-
47	Левое переднее	-	+	+	+/-	-	+	+
48	Правое заднее	+	+/-	-	-	-	+	+/-
49	Правое заднее парасептальное	+	+/-	-	-	-	-	+/-
50	Правое заднее парасептальное	+	+/-	+	+/-	-	+	+

Примечание. При обозначении локализации ДПЖС используется классификация расположения ДПЖС, предложенная Gallagher [3].

(24 пациента, или 11%) выделена группа со 100% специфичностью к переднему и переднесептальному расположению дополнительных путей. Такие пациенты имеют положительные волны дельта в отведениях I, II, III, aVL, aVF и положительные



Рис. 1. Электрокардиограмма со 100% специфическими для левостороннего расположения ДПЖС критериями: отрицательные волны дельта в I и aVL отведениях, положительная дельта-волна в отведении III (данное ДПЖС находилось в левой переднебоковой позиции)

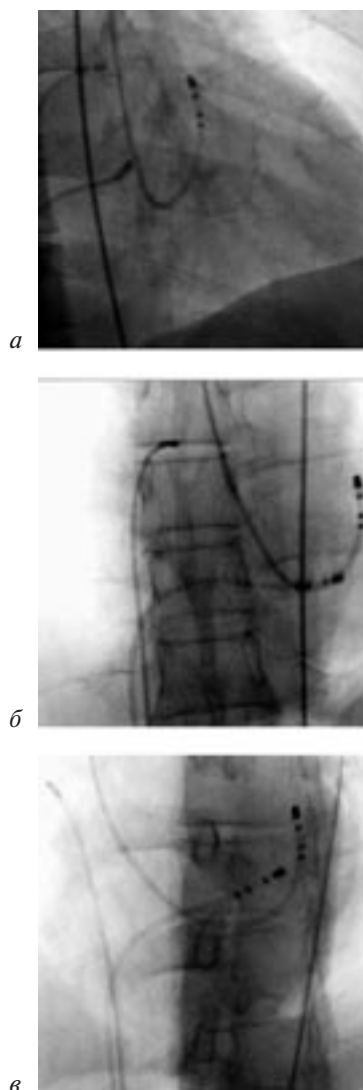


Рис. 2. Положение эндокардиальных электродов во время РЧА левостороннего переднебокового ДПЖС в левой полукосой (30°) (а), прямой (б) и правой полукосой (30°) (в) проекциях

либо изоэлектрические дельта-волны в отведении V_1 (рис. 3, 4). Чувствительность данных критериев к передним и переднесептальным ДПЖС составила 29%.

Для ДПЖС с эффективной РЧА из левых отделов сердца в случае наличия задних парасептальных ДПЖС более характерны такие критерии, как изоэлектрическая волна дельта в отведении III, положительные волны дельта в отведениях aVF и V_1 . Следующие критерии встречались только при ДПЖС с эффектом при воздействии из левых отделов: изоэлектрическая дельта-волна либо в I отведении, либо в отведении aVL; положительная волна дельта в отведении III. Для ДПЖС с эффектом при воздействии из правых отделов сердца более характерны отрицательные волны дельта в отведениях V_1 и III.

Результаты нашего исследования показали, что со 100% специфичностью возможно определить



Рис. 3. Электрокардиограмма со 100% специфическими для правых передних и переднесептальных ДПЖС критериями: положительные волны дельта в I, II, III, aVL, aVF и V_1 отведениях (данное ДПЖС находилось в правой передней позиции)

почти половину (47%) левосторонних манифестирующих ДПЖС. При РЧА у данной группы пациентов отсутствует необходимость картирования правых отделов сердца. В случае наличия вышеописанных электрокардиографических критериев во время РЧА мы единожды пунктируем бедренную вену и проводим электрод в правые отделы сердца, где устанавливаем его в коронарном синусе (КС). Данный электрод служит анатомическим ориентиром при последующем картировании левого атриовентрикулярного кольца и одновременно в части случаев стимуляционным электродом. Предсердная и желудочковая стимуляция осуществляется из одной и той же позиции в коронарном синусе. Для стимуляции предсердий используется невысокая амплитуда импульсов, в то время как при увеличении амплитуды в большинстве случаев происходит стимуляция желудочков. При отсутствии стойкого ритмовождения при стимуляции желудочков из коронарного синуса, электрод перемещают в правый желудочек. В дальнейшем для диагностической стимуляции желудочков после эффективной РЧА диагностический электрод всегда перемещается из КС в правый желудочек (чтобы избежать параллельного возбуждения предсердий при стимуляции желудочков). При уменьшении количества пункций бедренной вены уменьшается травматизация сосудистой стенки. Использование одноэлектродной методики для правых отделов значительно снижает количество расходного материала (электроды, пункционные наборы с интродьюсерами), необходимого для операции. Далее следует одна пункция артерии, и аблационный электрод ретроградно трансаортально проводится в левые отделы. В некоторых центрах при РЧА левосторонних ДПЖС предпочитают антеградный трансептальный доступ с эхокардиографическим контролем во время пункции межпредсердной перегородки [7]. При заранее известном левостороннем расположении

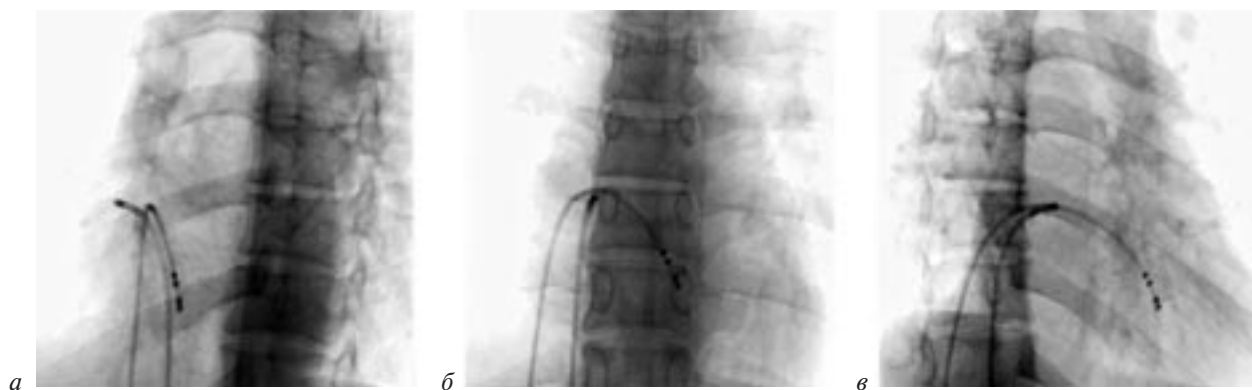


Рис. 4. Положение эндокардиальных электродов во время РЧА правостороннего переднего ДПЖС в левой полукосой (30°) (а), прямой (б) и правой полукосой (30°) (в) проекциях

ДПЖС можно рациональнее спланировать операционный график и не терять времени на вызов специалиста для ультразвукового контроля при выполнении транссептальной пункции.

Возможность определить подгруппу с правосторонним передним и переднесептальным расположением ДПЖС представляет свои преимущества. В подобных случаях бывает проблематично добиться стабильного контакта электрода с эндокардом без специальных приспособлений. В литературе имеются данные о большей эффективности РЧА ДПЖС данных локализаций и меньшем числе рецидивов в случае использования специальных фиксирующих электрод интродьюсеров [10]. Таким образом, при вышеописанном соотношении волн дельта необходимо заранее планировать применение специальных фиксирующих электрод интродьюсеров.

ДПЖС задней парасептальной локализации могут представлять определенные трудности для электрофизиолога. При данном расположении ДПЖС эффективность РЧА обычно ниже, чем при другом расположении [2]. При косом расположении путей с критериями для воздействия как в правой, так и левой парасептальных областях, описанные нами критерии могут помочь в решении вопроса о точке приложения воздействия во время РЧА.

Из исследуемой нами группы не исключались пациенты с перенесенными инфарктами миокарда, кардиомиопатиями, корригированными и некорригированными врожденными пороками сердца и другими состояниями, которые могли бы привести к изменениям полярности волны дельта на поверхностной ЭКГ. Учитывая вышесказанное, описанные нами критерии можно с точностью применять и при наличии сопутствующей сердечной патологии.

ВЫВОДЫ

1. На основании описанных нами электрокардиографических критериев можно со специфичностью 100% определить левостороннюю локализацию ДПЖС у пациентов с синдромом WPW, как с наличием сопутствующей кардиальной патологии, так и без нее, что позволит:

- снизить травматизацию венозной стенки за счет уменьшения количества пункций во время эндокардиальной катетерной РЧА;

- уменьшить количество необходимого для катетерной абляции расходного материала (пункционные наборы, интродьюсеры, электроды) за счет использования во время работы одного электрода в правых отделах сердца;

- сократить время РЧА за счет уменьшения количества пункций, использования меньшего числа электродов и исключения из протокола опе-

рации эндокардиального картирования правого атриовентрикулярного кольца;

- более рационально использовать рабочее время при составлении операционного графика в электрофизиологических лабораториях, применяющих при катетерной абляции ДПЖС первично транссептальный левосторонний доступ под контролем эхокардиографии.

2. Предоперационное определение правостороннего переднего и переднесептального расположения дополнительного предсердно-желудочкового соединения на основании поверхностной электрокардиографии может позволить заблаговременно спланировать использование специальных интродьюсеров для большей эффективности РЧА.

3. Использование критериев большей эффективности левостороннего либо правостороннего воздействия при задних парасептальных ДПЖС может позволить выбрать оптимальную точку воздействия во время РЧА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия, Л. А. Катетерная абляция аритмий у пациентов детского и юношеского возраста / Л. А. Бокерия, А. Ш. Ревитшвили. — М.: Изд-во НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 1999. — С. 33–50.
2. Бокерия, Л. А. Особенности электрофизиологической диагностики и результаты интервенционного лечения больных с нижнепарасептальными дополнительными путями при синдроме предвозбуждения желудочков / Л. А. Бокерия, А. Ш. Ревитшвили, К. В. Давтян и др. // *Анналы аритмол.* — 2004. — № 1. — С. 93–99.
3. Кушаковский, М. С. Аритмии сердца / М. С. Кушаковский. — СПб.: Фолиант, 1999. — С. 382–410.
4. Лекции по кардиологии / Под ред. Л. А. Бокерия, Е. З. Голуховой; в 3-х т. — М.: Изд-во НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2001. — Т. 3. — С. 86–87.
5. Мандел, В. Дж. Аритмии сердца / В. Дж. Мандел. — М.: Медицина, 1996. — Т. 3. — С. 364–401.
6. Blomstrom-Lundqvist, C. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: Executive summary. A Report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Supraventricular Arrhythmias): developed in collaboration with NASPE-Heart Rhythm Society / C. Blomstrom-Lundqvist, M. Scheinman, E. Aliot et al. // *Eur. Heart J.* — 2003. — Vol. 24. — P. 1857–1897.
7. Clark, J. M. Transseptal puncture and catheter ablation without the use fluoroscopy; results from a single institution / J. M. Clark, J. R. Bockoven, J. R. Lane, G. L. Smith // *Heart Rhythm.* — 2007. — Vol. 4, Issue 5S. — P. S262.
8. Hanon, S. Early history of the pre-excitation syndrome / S. Hanon, M. Shapiro, P. Schweitzer // *Europace.* — 2005. — Vol. 7. — P. 28–33.
9. Kuck, K. H. Radiofrequency current catheter ablation of accessory atrioventricular pathways / K. H. Kuck, M. Schlutar, M. Geiger et al. // *Lancet.* — 1997. — Vol. 337. — P. 1557–1561.
10. Sacher, F. How to succeed in WPW ablation after a prior failure? A 1999–2006 multicenter experience / F. Sacher, M. J. Wright, U. Tedrow et al. // *Heart Rhythm.* — 2007. — Vol. 4, Issue 5S. — P. S70.
11. Szili-Torok, T. How to approach left-sided accessory pathway ablation using intracardiac echocardiography / T. Szili-Torok, G.-J. Kimman, J. Tuin, L. Jordaens // *Europace.* — 2001. — Vol. 3. — P. 28.