

Criterios electrocardiográficos para la identificación de vías accesorias septales durante el ritmo sinusal

KARINA ALONSO, ELINA VALERO**, JOSE L. GONZALEZ†, NESTOR GALIZIO*, ROBERTO PEIDRO*, CHRISTIAN CASAS, RICARDO PESCE**

RESUMEN

Objetivo

El propósito del presente trabajo es el de analizar los criterios electrocardiográficos que permitan identificar las vías accesorias septales y establecer un algoritmo diagnóstico.

Material y método

Se analizó en forma retrospectiva el ECG de 43 pacientes, 23 de sexo masculino, edad media 31 ± 16 años, con vías accesorias con conducción anterógrada, únicas, septales, sometidos a ablación por radiofrecuencia exitosa. Se dividieron en anteroseptales (11 pacientes), medioseptales (10 pacientes) y posteroseptales (22 pacientes). Los criterios electrocardiográficos analizados fueron: eje y polaridad de la onda delta en el plano frontal, polaridad de la onda delta en V1 y relación R/S en precordiales.

Resultados

Eje de la onda delta: 0° a 30° , 0° a -30° y 0° a -60° en las vías anteroseptales, medioseptales y posteroseptales, respectivamente. Todas las vías anteroseptales tenían onda delta positiva en DII, DIII y aVF (sensibilidad y especificidad del 100%). Ondas deltas negativas en las 3 derivaciones de la cara inferior o en DII se asociaron con vías posteroseptales (sensibilidad del 54%, especificidad del 100%). Las vías medioseptales se diferencian de las posteroseptales por una onda delta negativa en V1 (sensibilidad del 90%, especificidad del 82%). La transición en precordiales menor a V3 se asoció con todas las vías septales.

Conclusión

El análisis cuidadoso del ECG permitió la localización adecuada de las vías septales en un porcentaje elevado (93%), lo cual facilita la decisión clínica en los pacientes que requieren una ablación por radiofrecuencia, en relación con el riesgo de bloqueo auriculoventricular durante el procedimiento. REV ARGENT CARDIOL 2001; 69: 174-181.

Palabras clave Síndrome de Wolff-Parkinson-White - Electrocardiograma - Ablación por radiofrecuencia - Bloqueo AV - Septales

INTRODUCCION

La ablación por radiofrecuencia se convirtió en el tratamiento de elección de los pacientes portadores del síndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW) sintomáticos, con una alta tasa de éxito y bajo porcen-

taje de complicaciones. (1-3) Más allá del mero interés intelectual sobre el análisis de la patente electrocardiográfica de la activación ventricular resultante del latido de fusión entre la vía accesoria y el sistema de conducción, el reconocimiento de la ubica-

Sección Electrocardiología. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Fundación Favaloro, Buenos Aires

* Miembro Titular SAC

† Para optar a Miembro Titular SAC

FACC

Trabajo recibido para su publicación: 6/00. Aceptado: 10/00

Dirección para separatas: Dra. Karina Alonso. Sección Electrocardiología, Fundación Favaloro, Av. Belgrano 1746, (1093) Buenos Aires, Argentina. Tel. 4378-1200

ción de la vía previo al procedimiento tiene interés práctico. Esto es especialmente útil en las vías accesorias septales, donde el riesgo de bloqueo AV como complicación del procedimiento tiene mayor incidencia, en relación con su proximidad con el haz de His y el nódulo AV. (4)

El propósito de este estudio es el de analizar las características electrocardiográficas de los haces anómalos identificados como septales en el estudio electrofisiológico y establecer un algoritmo diagnóstico pasible de ser utilizado en la práctica diaria por el especialista y el cardiólogo clínico.

MATERIAL Y METODO

Se analizaron en forma retrospectiva 43 pacientes (23 de sexo masculino, edad media 31 ± 16 años) con vías accesorias con conducción anterógrada, únicas, septales, sometidos a ablación por radiofrecuencia entre junio de 1992 y abril de 1998. Siete pacientes presentaban el antecedente de cardiopatía: tres prolapso de válvula mitral, tres miocardiopatía hipertrófica y uno cardiopatía isquémica. Los pacientes eran refractarios a drogas antiaritmicas con un promedio de $1,60 \pm 1,29$ drogas/paciente. En el momento del procedimiento, el tratamiento médico se había discontinuado por al menos 5 vidas medias.

Definiciones

El espacio septal derecho puede dividirse en tres regiones utilizando reparos anatómicos como el haz de His y el seno coronario. La localización de la vía se confirmó por la ablación exitosa de los haces en ese punto, en las proyecciones radiológicas oblicua

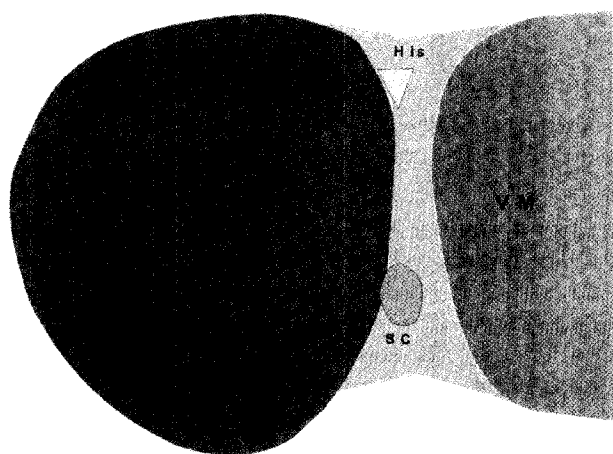


Fig. 1. Esquema que muestra la división del espacio septal en 3 sectores: anteroseptal (AS) por encima del haz de His (H), medioseptal (MS) entre el haz de His y el seno coronario (CS) y posteroseptal (PS) el área caudal al seno coronario. TV: Válvula tricúspide. Ao: Aorta. RA: Derecho anterior.

anterior derecha y anterior izquierda. Se consideraron anteroseptales aquellas ubicadas por encima del haz de His (11 pacientes), medioseptales entre el haz de His y el seno coronario (10 pacientes) y posteroseptales las localizadas caudales al seno coronario (22 pacientes) (Figura 1).

Datos electrocardiográficos

Antes del estudio electrofisiológico basal se obtuvo un trazado ECG de 12 derivaciones en cada paciente durante el ritmo sinusal, a una velocidad de 25 mm/seg, con una amplitud de 10 mm/mV y con un filtro de 50 Hz. Se consideró onda delta a la deflexión empastada que inicia el complejo QRS y que corresponde a la preexcitación del ventrículo a través del haz accesorio. La polaridad de la onda delta se determinó examinando los 40 mseg iniciales de la preexcitación en cada derivación. La onda se denominó *positiva* cuando se encontraba en su totalidad por encima de la línea de base y *negativa* cuando todo el componente se inscribía por debajo de ella. Si la onda delta era plana en una derivación se consideró que era *isoeletrica* y si tenía un componente positivo y uno negativo, que era *isodifásica* (Figura 2).

Las variables electrocardiográficas analizadas por dos observadores independientes, sin conocer el resultado de la ablación, fueron: 1) eje de la onda delta en el plano frontal, 2) polaridad de la onda delta en las derivaciones del plano frontal, 3) polaridad de la onda delta en V1 y 4) relación R/S en precordiales.

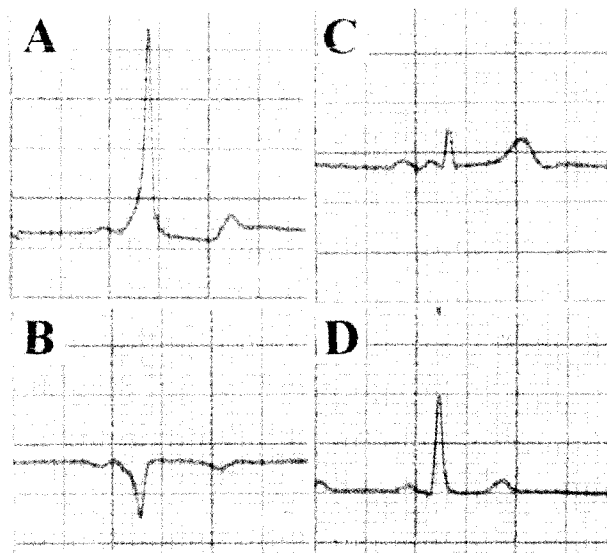


Fig. 2. Polaridad de la onda delta. Para su valoración se toman los 40 mseg iniciales del complejo QRS. En el panel A (positiva) la onda delta en su totalidad se encuentra por encima de la línea de base, mientras que en B (negativa) se encuentra por debajo de ella. En C (isodifásica) la onda delta tiene un componente positivo y uno negativo y en D (isoeletrica) es plana.

Tabla 1
Polaridad de la onda delta en el ECG de 12 derivaciones y transición en precordiales correspondiente a los 43 pacientes seleccionados

Paciente	Localización	DI	DII	DIII	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6	R/S > 1
1	Anteroseptal	+	+	0	-	+	+	-	+	+	+	+	+	V2
2	Anteroseptal	+	+	0	-	+	+	-	+	+	+	+	+	V2
3	Anteroseptal	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	V2
4	Anteroseptal	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	V3
5	Anteroseptal	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	V3
6	Anteroseptal	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	V2
7	Anteroseptal	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	V2
8	Anteroseptal	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	V3
9	Anteroseptal	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	V3
10	Anteroseptal	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	V2
11	Anteroseptal	+	+	0	-	+	+	+	+	+	+	+	+	V3
12	Medioseptal	+	-/+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	V2
13	Medioseptal	+	+	-	-	+	0	-	-	+	+	+	+	V3
14	Medioseptal	+	+	-	-	+	-/+	-	+	+	+	+	+	V2
15	Medioseptal	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	V2
16	Medioseptal	+	0	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	V2
17	Medioseptal	+	0	0	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V3
18	Medioseptal	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	V3
19	Medioseptal	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	V2
20	Medioseptal	+	-/+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	V2
21	Medioseptal	+	-/+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	V3
22	Posteroseptal	+	+	-	-	+	-/+	-	+	+	+	+	+	V2
23	Posteroseptal	+	-/+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V2
24	Posteroseptal	+	0	-	-	+	0	-	+	+	+	+	+	V3
25	Posteroseptal	+	-	-	-	+	-	0	+	+	+	+	+	V2
26	Posteroseptal	+	+	-	-	+	0	0	+	+	+	+	+	V2
27	Posteroseptal	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V2
28	Posteroseptal	+	0	-	-	+	0	0	+	+	+	+	+	V3
29	Posteroseptal	+	0	-	-	+	-	0	+	+	+	+	+	V2
30	Posteroseptal	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V2
31	Posteroseptal	+	+	+	-	+	0	+	+	+	+	+	+	V2
32	Posteroseptal	+	+	+	-	+	0	+	+	+	+	+	+	V3
33	Posteroseptal	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V3
34	Posteroseptal	+	-/+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V2
35	Posteroseptal	+	-/+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V2
36	Posteroseptal	+	0	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V2
37	Posteroseptal	+	-/+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V3
38	Posteroseptal	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V3
39	Posteroseptal	+	+	-	-	+	-/+	-	+	+	+	+	+	V2
40	Posteroseptal	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V2
41	Posteroseptal	+	-	-	-	+	-/+	+	+	+	+	+	+	V2
42	Posteroseptal	+	-	-	-	+	-/+	+	+	+	+	+	+	V2
43	Posteroseptal	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	V2

+: Polaridad positiva. -: Polaridad negativa. 0: Polaridad isoelectrica. -/+: Polaridad isodifásica.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se resume la polaridad de la onda delta en el ECG de 12 derivaciones y la derivación con la relación $R/S \geq 1$ en precordiales en los 43 pacientes. Un ejemplo ECG de cada localización se muestra en las Figuras 3, 4 y 5.

Eje de la onda delta en el plano frontal: el 100% de los 11 pacientes con vías accesorias anteroseptales presentaron un eje en el plano frontal entre los 30° y los 90°. En las vías medioseptales y posteroseptales todos los pacientes (32) tuvieron un eje en un rango entre 0° y -30° y 0° a -60°, respectivamente (Figura 6).

Polaridad de la onda delta en el plano frontal: en to-

dos los pacientes, independientemente de su localización, la onda delta fue positiva en DI y aVL y negativa en aVR. Las 3 derivaciones de la cara inferior (DII, DIII y aVF) mostraron una onda delta positiva en el 100% (11/11 pacientes) con vías anteroseptales. En los 10 pacientes con vías medioseptales, la onda delta en DII fue positiva en 5 (50%), isoelectrica en 2 (20%) e isodifásica en 3 (30%), mientras que en 8 pacientes (80%) y en 6 pacientes (60%) la DIII y aVF fueron negativas, respectivamente (Tabla 2).

En las vías posteroseptales la onda delta en DII fue positiva en 6 pacientes (27%), negativa en 8 (37%), isoelectrica en 4 (18%) e isodifásica en 4 (18%). En 19

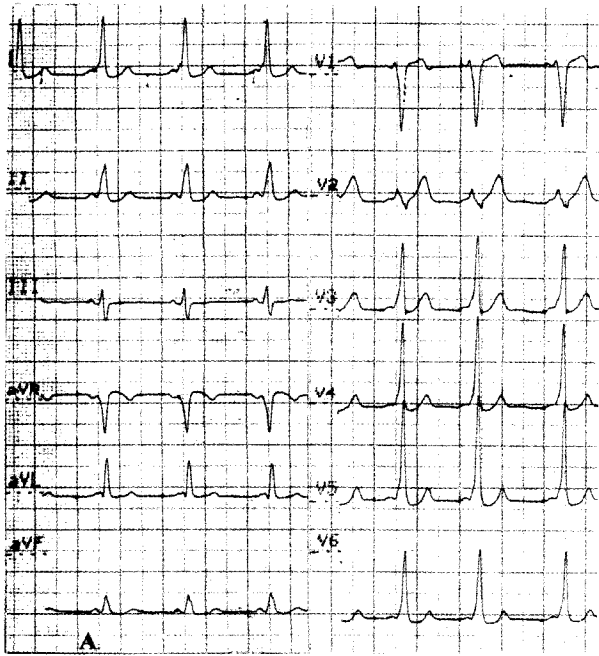


Fig. 3. ECG de 12 derivaciones correspondiente a un haz accesorio anteroseptal. El eje de la onda delta en el plano frontal se encuentra en $+60^\circ$. Puede observarse una onda delta positiva en las derivaciones DII, DIII y aVF. La transición en precordiales (relación $R/S \geq 1$) se encuentra en V2, con una onda delta positiva en la derivación V1.

pacientes (86%), la onda delta de DIII fue negativa y en los 3 restantes fue positiva, mientras en aVF fue negativa en el 59% (13 pacientes), isodifásica en 4 e isoelectrica en 5 pacientes.

Polaridad de la onda delta en V1: la onda delta en V1 fue negativa en 3 pacientes (27%), en 9 pacientes (90%) y 3 pacientes (14%) de los haces anteroseptales, medioseptales y posteroseptales, respectivamente.

Relación R/S en precordiales: todos los pacientes (43/43) tuvieron una transición en precordiales (derivación con relación $R/A \geq 1$) antes de V3.

Comparación entre los grupos y algoritmo diagnóstico (Figura 7): se estableció un algoritmo que permitió la identificación correcta de las vías en sus diferentes localizaciones dentro del septum en el 93% de los pacientes. Se escalonó en cuatro pasos:

1. La transición en precordiales (relación $R/S \geq 1$) antes de V3 permitió la identificación de los haces como septales.

2. Eje de la onda delta en el plano frontal: si era mayor de 0° , el haz era *anteroseptal* con una sensibilidad del 100% y especificidad del 100%. Si era menor de 0° , se pasó al punto 3.

3. ¿La onda delta de DII, DIII y aVF es negativa?: si las tres derivaciones era negativas, el haz era *posteroseptal* (sensibilidad del 54% y especificidad del 100%).

3b. Si la onda delta no era negativa en DII, DIII y aVF, analizamos si era negativa al menos en DII. Si lo era, el haz era *posteroseptal*.

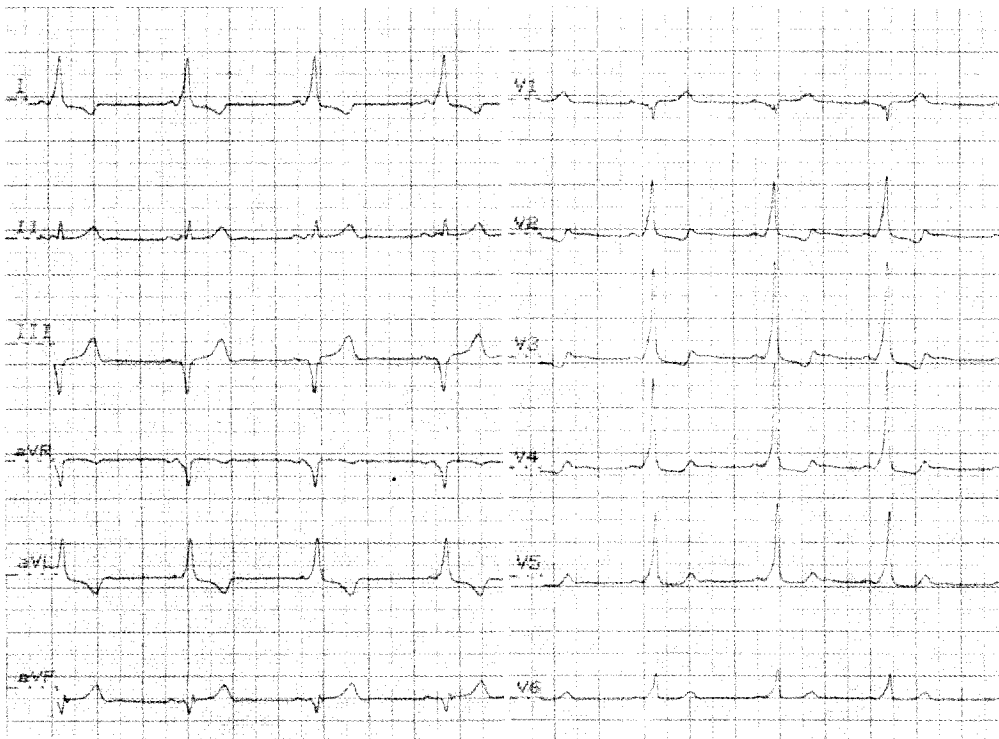


Fig. 4. ECG de 12 derivaciones correspondiente a un haz accesorio medioseptal. El eje de la onda delta se encuentra en -45° . La onda delta es isodifásica en DII, negativa en DIII y en aVF. La transición en precordiales (relación $R/S \geq 1$) está en V2 mientras que V1 muestra una onda delta negativa.

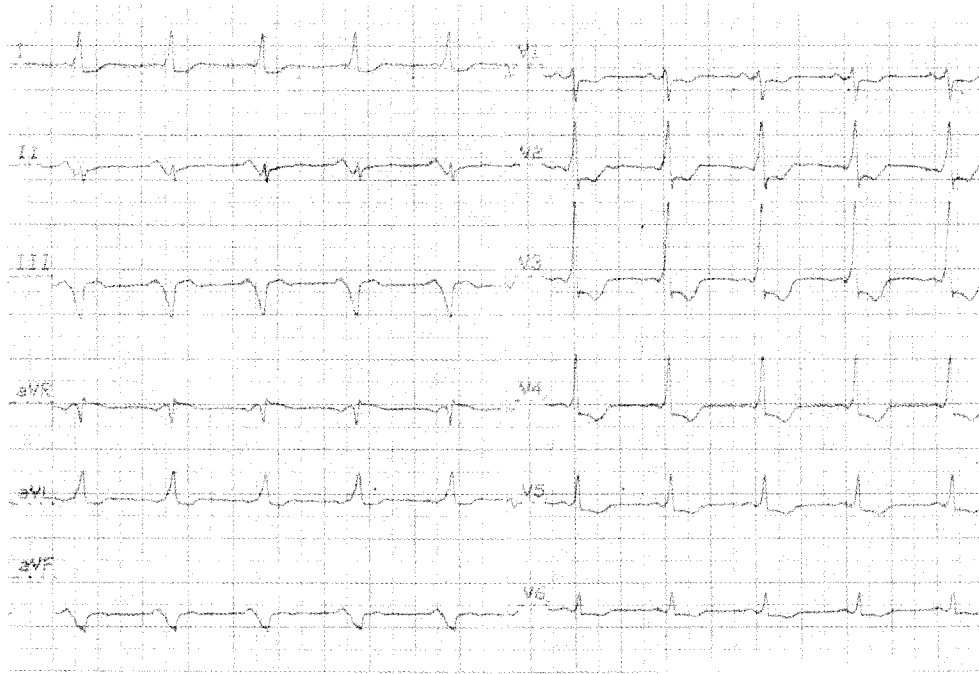


Fig. 5. ECG de 12 derivaciones correspondiente a un haz accesorio posteroseptal. El eje de la onda delta se encuentra desviado a la izquierda. Las 3 derivaciones inferiores (DII, DIII y aVF) tienen una onda delta negativa. La relación R/S ≥ 1 en precordiales se encuentra en V2 y la onda delta de V1 es positiva.

4. Si la onda delta en la cara inferior no era negativa o la DII era positiva, debía analizarse la onda delta en V1: si era negativa, el haz era *medioseptal* (sensibilidad del 90% y especificidad del 82%) y si era positiva, el diagnóstico más probable era el de una vía *posteroseptal*.

A través de estos criterios pudo establecerse el diagnóstico de haces anteroseptales en el 100% de los casos, en el 90% de los medioseptales y en el 91%

de los posteroseptales con una sensibilidad del 100%, el 90% y el 91% y una especificidad del 100%, el 94% y el 97%, respectivamente.

DISCUSION

Se publicaron muchos algoritmos para identificar las vías accesorias a través del análisis del ECG de 12 derivaciones. (5-9) En este trabajo, la localización de estas vías se confirmó por su ablación por radiofrecuencia exitosa.

El patrón de preexcitación ventricular, cualquiera que sea la localización de la vía, depende del sitio de su inserción alrededor del anillo auriculoventricular. (10) En el caso de los haces localizados en el septum, éstos producen una secuencia de despolarización en precordiales similar a la normal con una pequeña deflexión positiva en V1 y una transición temprana cercana a V3. Con dependencia del sitio de inserción a lo largo del septum, el vector de despolarización en el plano frontal varía. Así, los haces anteroseptales generan un eje superior y los ubicados más posteriormente desviarán el eje hacia valores negativos.

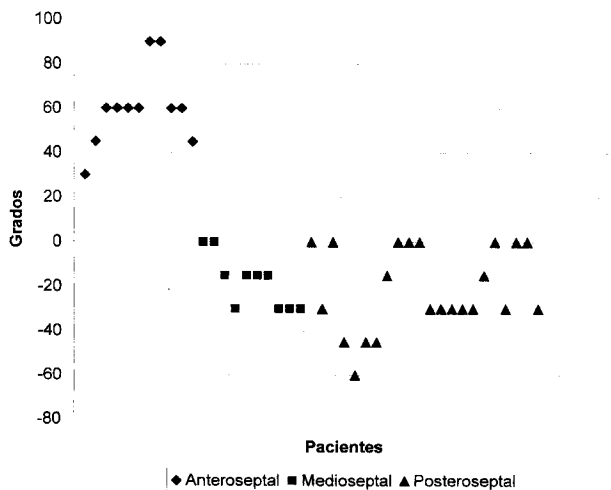


Fig. 6. Eje de la onda delta en el plano frontal. Puede observarse que los pacientes con vías anteroseptales tienen un eje $> 0^\circ$ en el 100% de los casos dada su localización anterosuperior en el anillo tricuspídeo. Los haces medioseptales y posteroseptales localizados más posteriormente en el septum presentan un eje desviado hacia valores negativos (0° a -30° y 0° a -60°) con una zona de amplia superposición entre ellos.

Tabla 2
Polaridad de la onda delta en el plano frontal

Onda delta negativa	Anteroseptales	Medioseptales	Posteroseptales
DII	0%	0%	37%
DIII	0%	80%	86%
aVF	0%	60%	59%

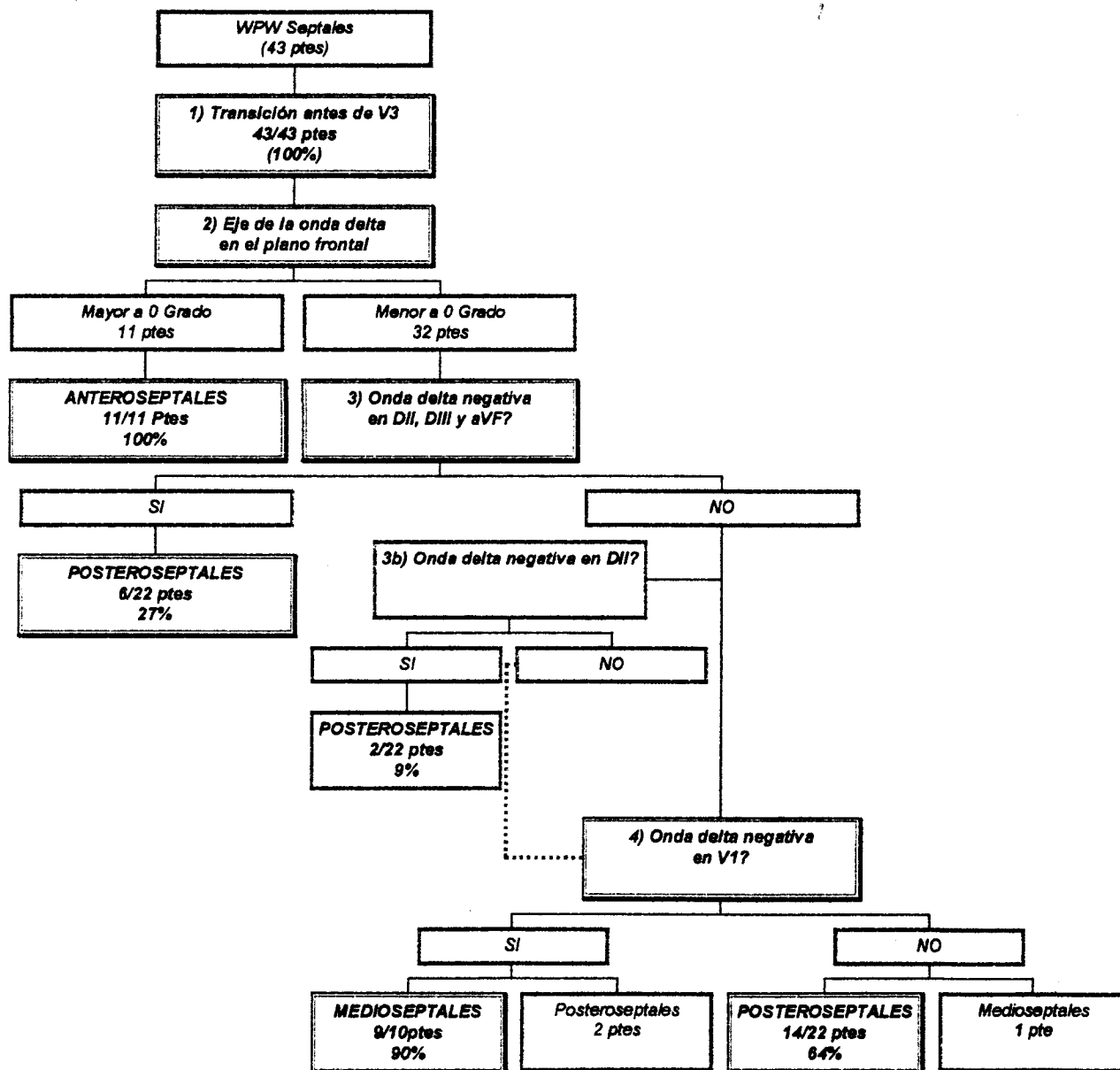


Fig. 7. Algoritmo para la identificación de vías accesorias septales. Véase el texto para su discusión.

Vías anteroseptales: en nuestro caso, el 100% de los pacientes tuvieron un eje de la onda delta en el plano frontal entre 0° y 90°, con ondas delta positivas en las derivaciones de la cara inferior (sensibilidad y especificidad del 100%). Rodríguez y colaboradores (11) encontraron un eje de la onda delta entre 0° y 75° en estas vías, hecho que concuerda con lo comunicado por varios autores y confirmando su posición anterosuperior en el anillo tricuspídeo. (12, 13)

Vías medioseptales: varían su patrón de preexcitación según su inserción en el medioseptum. La zona comprendida entre el haz de His y el ostium del seno coronario puede dividirse en tres regiones: anterior, intermedia y posterior (zonas 1, 2 y 3, respectiva-

mente), de acuerdo con su proximidad con el sistema normal de conducción (Figura 8). (14) Epstein y colaboradores (15) describieron un patrón electrocardiográfico para aquellos haces localizados en la región intermedia del triángulo de Koch (zona 2), en el cual la onda delta era positiva en DII, negativa en DIII e isoeletrica en aVF. Chiang-Tai y colaboradores (13) comunicaron hallazgos similares.

Aquellas vías localizadas en una región más cercana al seno coronario tendrían otros hallazgos electrocardiográficos. Lorga y colaboradores (14) encontraron que los haces correspondientes a la región 3 tienen una onda delta positiva en DII y negativa en DIII y aVF, mientras que en los localizados en las

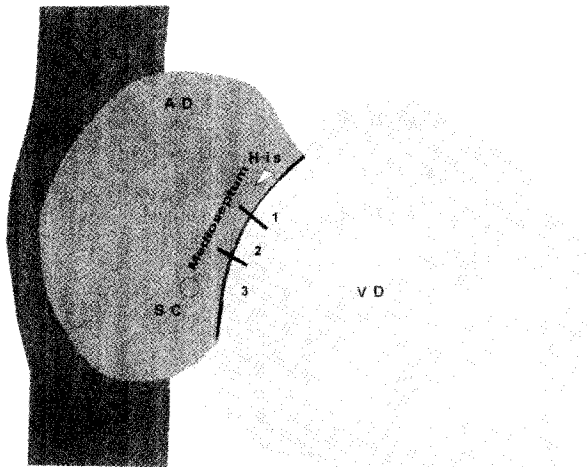


Fig. 8. Proyección radiológica oblicua anterior derecha. El mediaseptum, región comprendida entre el haz de His y el seno coronario (CS), puede dividirse en tres sectores: anterior (1), intermedio (2) y posterior (3) según los haces se encuentren más cercanos al sistema normal de conducción (ápex del triángulo de Koch) o se acerquen al ostium del seno coronario (base del triángulo de Koch). TT: Tendón de Todaro. AVN: Nódulo auriculoventricular.

zonas 1 y 2 la onda delta en aVF es positiva o isoelectrónica en 6 de 7 pacientes. Previamente, Kuck y colaboradores (16) habían descrito el ECG de haces localizados en la región cercana al ostium del seno coronario más que al nódulo AV, con una onda delta positiva en DII y predominantemente negativa en DIII y aVF. Rodríguez y colaboradores (11) compararon los haces que se insertan en el ápex y en la base del triángulo de Koch y encontraron diferencias únicamente en la relación R/S en DIII que era menor de 1 en los correspondientes a la región posterior.

En esta serie, la onda delta fue negativa en DII en los haces mediaseptales, mientras que en DIII y aVF fue negativa en el 80% y el 60%, respectivamente. La mayoría de las ablaciones se realizaron en la región 3, cercanas al ostium del seno coronario, hecho congruente con lo descrito en la literatura: onda delta de DII positiva y en DIII y aVF predominantemente negativa (sensibilidad del 90% y especificidad del 94%).

Vías posteroseptales: pueden presentar ondas delta negativas en las tres derivaciones inferiores (27% de los pacientes de esta serie) que permiten fácilmente su identificación (especificidad del 100%), pero en la mayoría de ellos el patrón electrocardiográfico se superpone con los mediaseptales (sensibilidad del 54%). Si bien la transición en precordiales de todos los haces septales se produjo entre V2 y V3, la polaridad de la onda delta en la derivación V1 permitió diferenciar las vías mediaseptales de las posteroseptales. De los 10 pacientes con vías mediaseptales, la V1 fue negativa en 9, mientras que sólo 2 pacientes

con vías posteroseptales presentaban una onda delta negativa en esta derivación (sensibilidad del 90% y especificidad del 82%). Una onda delta negativa en DII también indicaría la presencia de un haz posteroseptal ya que ningún paciente con haces mediaseptales, independientemente de su localización en el triángulo de Koch, tuvo una onda delta negativa en DII.

Limitaciones

Los criterios se analizaron en un ECG basal donde el grado de preexcitación varía según la fusión entre la vía accesoria y el sistema normal de conducción. El marcapaseo a frecuencias superiores permitiría una valoración más adecuada de la morfología de la onda delta.

Con respecto a los haces mediaseptales, no se puso énfasis en la localización dentro del triángulo de Koch (anterior, intermedia y posterior) pues se trata de un análisis retrospectivo y no se dispone de los datos en el informe correspondiente a la ablación. Reclasificándolos, puede suponerse que de los 10 pacientes de esta serie 7 corresponderían a la zona posterior y 3 a la intermedia. La ausencia de pacientes correspondientes a la zona anterior se debe a que si el haz estaba cerca de la vía normal y el paciente no tenía taquicardias o un criterio de riesgo, la ablación no se realizaba por la posibilidad de bloqueo AV durante el procedimiento. Todos los pacientes incluidos en esta serie tenían una ablación exitosa del haz; por lo tanto, los pacientes en quienes ésta no se llevó a cabo quedaron excluidos.

CONCLUSION

El análisis cuidadoso del ECG de 12 derivaciones en ritmo sinusal permitió la localización de las vías septales en un alto porcentaje de pacientes (100%, 90% y 91% de los haces anteroseptales, mediaseptales y posteroseptales, respectivamente) siguiendo un algoritmo de diseño simple. Esto facilita la decisión clínica en los pacientes que requieren una ablación por radiofrecuencia en relación con el riesgo de bloqueo auriculoventricular durante el procedimiento.

SUMMARY

A NEW ALGORITHM FOR PATIENTS WITH ACCESSORY PATHWAYS

Objective

To define the ECG pattern characteristic of patients with septal accessory pathways and perform a new algorithm.

Material and method

The 12-lead surface ECG in 43 patients, 23 men, mean age 31 ± 16 years with one anterograde con-

ducting septal accessory pathway, successfully submitted to radiofrequency ablation were assessed retrospectively. Eleven patients were found to have an anteroseptal, 10 a midseptal and 22 a posteroseptal accessory pathway. This study analyzed the delta wave axis and the polarity of delta wave in the frontal plane, the polarity of delta wave in V1 and R/S ratio in precordial leads.

Results

The delta wave axis ranged from 0° to 30° , 0° to -30° and 0° to -60° in the anteroseptal, midseptal and posteroseptal accessory pathways, respectively. All eleven patients with an anteroseptal pathway had a positive delta wave in the inferior leads (sensitivity and specificity 100%). A delta wave negative in DII, DIII and aVF or in DII was present in patients with posteroseptal pathway (sensitivity 54%, specificity 100%). A negative delta wave in V1 distinguished the midseptal and posteroseptal pathways with a sensitivity of 90% and specificity of 82%. Transition in precordial pathways was $< V3$ for all the septal pathways.

Conclusions

Anteroseptal, midseptal and posteroseptal accessory pathways may be distinguished in 93% of patients by analyzing the 12-lead ECG. Because catheter ablation have become the treatment of choice in patients with WPW syndrome, the precise localization of a septal pathway is very important regarding to the risk of complete AV block.

Key words Wolff-Parkinson-White syndrome - ECG - Radiofrequency ablation - AV blockade

BIBLIOGRAFIA

1. Jackman W, Wang X, Lazzara R. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med* 1991; 324: 1605-1611.
2. Lesh M, Hare G, Scheinman M. Curative percutaneous catheter ablation using radiofrequency energy for accessory pathways in all location: Results in 100 consecutive patients. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1303-1309.
3. Schületer M, Geiger M, Kuck K. Catheter ablation using radiofrequency current to cure symptomatic patients with tachyarrhythmias related to an accessory atrioventricular pathway. *Circulation* 1991; 84: 1644-1661.
4. Yeh S, Wang C, Wu D. Characteristic and radiofrequency ablation therapy of intermediate septal accessory pathway. *Am J Cardiol* 1994; 73: 50-56.
5. Fitzpatrick A, Gonzales R, Lesh M y col. New algorithm for the localization accessory atrioventricular connections using a baseline electrocardiogram. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 107-116.
6. D'Avila A, Brugada J, Brugada P. A fast and reliable algorithm to localize accessory pathways based on the polarity of the QRS complex on the surface ECG during sinus rhythm. *PACE* 1995; 18: 1615-1627.
7. Chern-Ern C, Shih-Ann C, Mau-Song C. An accurate stepwise electrocardiographic algorithm for localization of accessory pathways in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome from a comprehensive analysis of delta waves and R/S ratio during sinus rhythm. *Am J Cardiol* 1995; 76: 40-46.
8. Chillou C, Rodríguez L, Wellens H. Clinical characteristics and electrophysiologic properties of atrioventricular accessory pathways: Importance of the accessory pathways location. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 666-671.
9. Scheinman M, Wang Y, Lesh M. Electrocardiographic and electrophysiologic characteristics of anterior, midseptal and right anterior free wall accessory pathways. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 1220-1229.
10. Fitzpatrick A. The ECG in Wolff-Parkinson-White syndrome. *PACE* 1995; 18: 1469-1473.
11. Rodríguez L, Smeets J, Chillou C y col. The 12-lead electrocardiogram in midseptal, anteroseptal, posteroseptal and right free wall accessory pathways. *Am J Cardiol* 1993; 72: 1274-1280.
12. Xie B, Heald S, Bashir Y y col. Localization of accessory pathways from the 12-lead electrocardiogram using a new algorithm. *Am J Cardiol* 1994; 74: 161-165.
13. Ching-Tai T, Shih-Ann C, Mau-Song C. Electrocardiographic and electrophysiologic characteristics of anteroseptal, midseptal, and para-hisian accessory pathways. *Chest* 1996; 109: 730-740.
14. Lorga A, Sosa E, Brugada P. Electrocardiographic identification of mid-septal accessory pathways in close proximity to the atrioventricular conduction system. *PACE* 1996; 19 (Pt II): 1984-1987.
15. Epstein A, Kirklin J, Holman W. Intermediate septal accessory pathways: Electrocardiographic characteristics, electrophysiologic observations and their surgical implications. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 1570-1578.
16. Kuck K, Schlüter M, Gursoy S. Preservation of atrioventricular nodal conduction during radiofrequency current catheter ablation of midseptal accessory pathway. *Circulation* 1992; 86: 1743-1752.