

Análisis de los electrogramas locales y de las características de la ablación en vías accesorias izquierdas que requirieron cinco o más aplicaciones de radiofrecuencia

Lluís Mont, Mariana Valentino, Miguel Vacca, Luis Aguinaga, Mariona Matas, Benito Herreros y Josep Brugada

Unidad de Arritmias. Institut de Malalties Cardiovasculars.
Hospital Clínic. Universidad de Barcelona.

ablación con catéter / arritmias / electrocardiografía / electrofisiología / estudio comparativo / factores pronósticos / vías accesorias auriculoventriculares

Introducción y objetivos. La ablación con radiofrecuencia de vías accesorias izquierdas requiere ocasionalmente múltiples aplicaciones debido a cartografía inadecuada, mal contacto electrodo-catéter y factores anatómicos particulares; sin embargo, dichas características no han sido específicamente analizadas.

Métodos. En una serie prospectiva de 65 pacientes con ablación de vías izquierdas se analizaron las características de los electrogramas en cada punto de aplicación, el número de aplicaciones, la impedancia, potencia y temperatura de las mismas.

Resultados. Cincuenta y dos pacientes (80%) requirieron menos de 5 aplicaciones (grupo A), y 13 (20%) requirieron ≥ 5 aplicaciones (grupo B). La presencia de un potencial indicativo de vía accesoria en el electrograma local fue similar en ambos grupos y no hubo diferencias en los intervalos A-V o V-A locales. Sin embargo en pacientes con preexcitación, el intervalo Delta-V fue menor en el grupo A que en el B (8 frente a 15 ms; $p < 0,001$). Además, la impedancia en el punto de aplicación fue menor en el grupo A (108 ± 12 frente a 121 ± 22 ohmios; $p < 0,001$) y la máxima potencia requerida para alcanzar la temperatura predefinida fue mayor en el grupo A (42 ± 16 frente a 31 ± 18 w; $p < 0,001$). La eficacia del procedimiento fue del 100%.

Conclusiones. Los pacientes que requirieron más de 5 aplicaciones tenían electrogramas y contacto tisular iguales o mejores que los que requirieron menos de 5 aplicaciones, lo que sugiere que la dificultad en estos procedimientos pueda ser debida más a factores anatómicos que a deficiente cartografía o inadecuado contacto con el tejido.

Palabras clave: Ablación. Radiofrecuencia. Vía accesoria.

ANALYSIS OF LOCAL ELECTROGRAMS AND CHARACTERISTICS OF THE ABLATION PROCEDURE IN LEFT SIDED ACCESSORY PATHWAYS THAT REQUIRED FIVE OR MORE PULSES OF RADIOFREQUENCY

Introduction and objectives. Radiofrequency ablation of left sided accessory pathways requires multiple pulses in some patients due to different factors such as inadequate mapping, inappropriate tissue electrode contact and particular anatomic factors. However these characteristics have not been specifically analyzed.

Methods. We have studied a prospective ablative series of 65 consecutive patients with left-sided pathways submitted to radiofrequency ablation by a simplified technique. In every application point, we analyzed the electrogram features, application point, impedance, potency and temperature.

Results. 52 patients (80%) required less than 5 radiofrequency pulses (group A) and 13 (20%) required ≥ 5 pulses (group B). The presence of a suggestive potential accessory pathway in local electrogram was similar in both groups and there were no differences in the local A-V or V-A intervals. However, in patients with pre-excitation the Delta-V interval was shorter in group A than in group B (8 ms vs 15 ms; $p < 0.001$). Furthermore, the impedance observed from the ablation point in group A was lower (108 ± 12 vs 121 ± 22 ohms; $p < 0.001$), and the maximum watts required to reach the predetermined temperature was higher in group A (42 ± 16 vs 31 ± 18 watts; $p < 0.001$). Final success of the procedure was 100%.

Conclusions. Patients requiring more than 5 radiofrequency pulses had electrograms and tissue contact equal or better than those requiring less than 5 pulses. This suggests that difficulties encountered in some procedures can be due to anatomical factors rather than inaccurate mapping or insufficient tissue contact.

Key words: Ablation. Radiofrequency. Accessory pathway.

(Rev Esp Cardiol 1999; 52: 570-576)

Correspondencia: Dr. L. Mont
Institut de Malalties Cardiovasculars. Hospital Clínic.
Villarroel, 170. 08036 Barcelona.
Correo electrónico: jllmont@medicina.ub.es.

Recibido el 6 de marzo de 1998.
Aceptado para su publicación el 7 de abril de 1999.

INTRODUCCIÓN

La ablación con radiofrecuencia de vías accesorias es el tratamiento de elección para el manejo de pacientes con síndrome de Wolff-Parkinson-White y en taquicardias por reentrada mediadas por vías accesorias ocultas¹⁻⁵. Se han publicado diversos estudios que han analizado las características de los electrogramas locales en el punto de ablación efectiva en comparación con las aplicaciones inefectivas, y los diferentes parámetros marcadores de contacto entre el electrodo y el tejido⁶⁻¹⁶. Sin embargo no se han estudiado estos parámetros, comparando las características entre las vías «complejas» y aquellas que fueron «fácilmente» ablacionadas.

OBJETIVOS

El objetivo principal del estudio era definir si la dificultad en la ablación de las vías accesorias izquierdas se debía a inadecuada cartografía (errónea elección del sitio de aplicación de radiofrecuencia) o a un contacto inapropiado entre el electrocatéter y el tejido. Para ello se analizaron las características de los electrogramas en cada punto de aplicación y las características físicas de la aplicación de radiofrecuencia (impedancia, temperatura y potencia).

MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo donde se compararon las características de los electrogramas registrados en el punto de aplicación de radiofrecuencia y las características físicas de la aplicación entre aquellos pacientes que requirieron menos de 5 aplicaciones (grupo A) y los que necesitaron 5 o más aplicaciones (grupo B). El estudio se restringió a las vías accesorias izquierdas para conseguir una población de características más homogéneas.

Pacientes

Entre octubre de 1996 y abril de 1997 se realizó ablación por radiofrecuencia a 65 pacientes consecutivos con vías accesorias izquierdas (37 varones y 28 mujeres), con una edad media de 41 años (rango, 16-77 años). Ninguno de ellos tenía cardiopatía asociada. Todos los pacientes tenían síntomas que variaban desde episodios frecuentes de palpitaciones hasta síncope. Las arritmias documentadas clínicamente fueron taquicardia recíproca ortodrómica en 51 pacientes, fibrilación auricular en 5 y ambos tipos de arritmia en 9. Cinco pacientes no habían sido tratados previamente con antiarrítmicos. Ninguno de los pacientes se había sometido con anterioridad a un estudio electrofisiológico diagnóstico; 33 pacientes tenían una vía accesoria manifiesta y 32 una vía accesoria oculta.

Definición de variables

Aplicación no realizada con éxito

Se define de esta manera aquella aplicación de radiofrecuencia que tras un mínimo de 20 s y a una temperatura mínima de 50 °C no consiguió la ablación definitiva de la vía accesoria. Se analizaron en todos los puntos de aplicación de radiofrecuencia los siguientes parámetros: *relación A/V*: cociente entre las amplitudes de los electrogramas auricular y ventricular en un punto dado del anillo mitral. Se considera adecuada una relación cercana a 0,1. *Ai-Vi*: intervalo comprendido entre el inicio del auriculograma y el inicio del ventriculograma en un punto dado de aplicación durante ritmo sinusal o estimulación auricular. *Vi-Ai*: intervalo comprendido entre el inicio del auriculograma y el inicio del ventriculograma en un punto dado de aplicación durante taquicardia ortodrómica o estimulación ventricular. *Ap-Vp*: intervalo comprendido entre el pico máximo del auriculograma y el pico máximo del ventriculograma en un punto dado de aplicación durante ritmo sinusal o estimulación auricular. *Vp-Ap*: intervalo comprendido entre el pico de la máxima deflexión del electrograma ventricular y el pico de la máxima deflexión del electrograma auricular para un punto dado de aplicación durante taquicardia ortodrómica o estimulación ventricular. *Delta-V*: intervalo comprendido entre la perpendicular trazada desde la onda delta del ECG de superficie y el inicio del electrograma de activación ventricular. *Potencial de Kent*: potencial indicativo (no validado) de activación de la vía accesoria. *Continuidad VA*: presencia de línea isoeletrica menor de 5 ms entre los electrogramas ventricular y auricular durante taquicardia ortodrómica o estimulación ventricular.

Como marcadores del contacto tisular se analizaron la impedancia, temperatura y potencia máxima durante la aplicación.

Equipo, electrocatéteres y técnicas de registro

Se empleó un equipo PC-EMS *software* (Personal Computer Electrophysiology Measurement System 3.0, University of Limburg, Holanda). Se utilizaron catéteres deflectables cuadripolares de ablación Webster/Cordis y un generador de radiofrecuencia Cordis. Los electrogramas locales fueron filtrados entre 40 y 400 Hz y amplificados con una ganancia de 90%. Todos los intervalos se midieron mediante cursores sobre pantalla a una velocidad de registro de 300 mm/s.

Procedimiento de cartografía y ablación

La metodología del procedimiento de cartografía y ablación simplificada ha sido descrita previamente¹⁵. La intención fue realizar mapeo y aplicación desde la vertiente ventricular y en caso de tener dificultad proceder a mapeo y aplicación de radiofrecuencia desde el

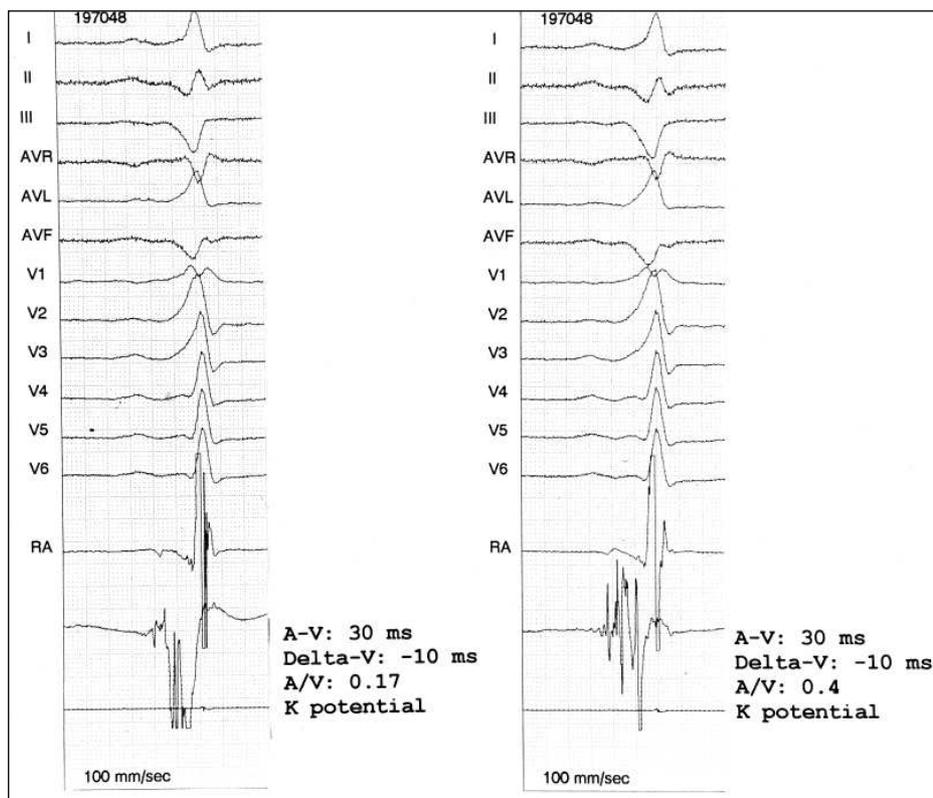


Fig. 1. ECG de 12 derivaciones y registro del electrograma local en dos puntos de aplicación de radiofrecuencia en un paciente con una vía accesoria izquierda manifiesta. En el panel izquierdo se observa, en el canal de registro inferior, el electrograma local obtenido en un punto de aplicación no efectivo con un intervalo A-V y Delta-V idénticos a los obtenidos en el electrograma local del panel derecho en el que se observa el punto de aplicación efectivo. Ambos registros reflejan un potencial indicativo de vía accesoria, si bien el registro en el punto efectivo tiene un potencial de vía accesoria de mayor tamaño.

anillo mitral en la vertiente auricular. Se fijó el corte de temperatura en 70 °C y una energía máxima de 60 W. En caso de desaparecer la preexcitación o parar la taquicardia se realizaron aplicaciones de 60 s. Si tras un mínimo de 20 s de aplicación a un mínimo de 50 °C no se conseguía la ablación se consideró la aplicación inefectiva. También se consideraron inefectivas aquellas aplicaciones que consiguieron tan sólo el bloqueo transitorio de la vía. Se excluyeron del análisis las aplicaciones de radiofrecuencia en las que se produjo un desplazamiento temprano del catéter que impidió la aplicación de radiofrecuencia por lo menos 20 s a una temperatura de 50 °C. El punto de aplicación se decidió en función de la existencia de un intervalo A-V corto (fig. 1), continuidad eléctrica o V-A corto (fig. 2), intervalo Delta-V negativo (fig. 3), y de una relación A/V adecuada. El registro de un potencial de vía accesoria no fue un requisito para la aplicación de radiofrecuencia. En cada procedimiento se registraron los electrogramas del total de puntos de aplicación, el tiempo total de radiofrecuencia, los parámetros físicos de la aplicación, el tiempo de radioscopia y tiempo total del procedimiento.

Comparaciones entre grupos

Los pacientes fueron divididos en dos grupos:

Grupo A: pacientes que requirieron menos de 5 aplicaciones de radiofrecuencia para conseguir la ablación.

Grupo B: pacientes que requirieron 5 o más aplicaciones para conseguir la ablación.

El promedio del número de aplicaciones fue 3 y la mediana 2; sin embargo, se escogió la cifra de 5 para discriminar verdaderamente vías complejas de no complejas.

Análisis estadístico

En el análisis estadístico se usó el test de Fisher o el de la χ^2 para las variables cualitativas y la prueba de t de Student para las variables continuas. Las variables que no tenían distribución normal se analizaron mediante la prueba de Mann-Whitney. Un valor de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Comparación entre grupos A y B

Se consiguió la ablación efectiva en todos los pacientes en un solo procedimiento. Se hicieron 208 aplicaciones de radiofrecuencia: 92 en procedimientos con menos de 5 aplicaciones y 116 en procedimientos con más de 5 aplicaciones. Hubo 65 puntos de aplicaciones efectivas. No se observaron complicaciones. La comparación de los datos del procedimiento en ambos grupos se detalla en la tabla 1. El procedimiento fue más prolongado en los pacientes que requirieron un

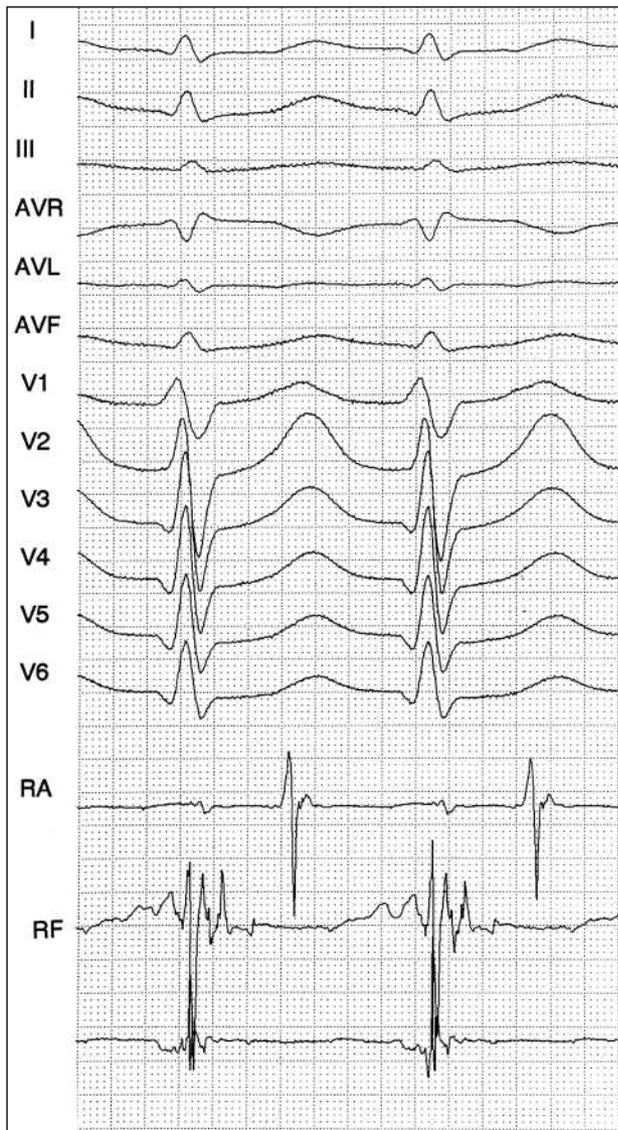


Fig. 2. Electrocardiograma de 12 derivaciones y electrograma intracavitario de aurícula derecha y del catéter de ablación (radiofrecuencia). Se observa un registro obtenido durante taquicardia ortodrómica, en el que se detecta un intervalo V-A corto con la presencia de un potencial indicativo de vía accesoria en un punto dado de aplicación efectivo.

mayor número de aplicaciones (grupo B). También se observó que los pacientes del grupo B presentaban una impedancia más elevada en el punto de aplicación y tenían tendencia a alcanzar una mayor temperatura con una menor potencia. Todo ello sugiere un mejor contacto del catéter en el grupo de mayor dificultad en la ablación (grupo B). No se observaron diferencias significativas en la localización de la vía accesoria, sin embargo existe una tendencia a un mayor número de vías postero-septales en el grupo B que podría sugerir una mayor dificultad en esta localización, sin que sea estadísticamente significativa. Todas las ablaciones se realizaron desde el ventrículo izquierdo, y ninguna de

TABLA 1
Comparación de los procedimientos de ablación entre grupo A y B

	Grupo A (< 5 aplicaciones)	Grupo B (> 5 aplicaciones)	Significación
Pacientes	52	13	–
Sexo			
(V/M)	53,8%/46,2%	69,2%/30,87%	NS
Edad (años)	40 ± 16	44 ± 20	NS
Aplicaciones	92	116	–
Radioescopia			
(min)	11 ± 7	28 ± 12	p < 0,001
Duración (min)	56 ± 26	86 ± 30	p < 0,01
Impedancia (ohms)	108 ± 12	121 ± 22	p < 0,001
Tiempo de RF (s)	36 ± 19	27 ± 8	p < 0,001
Potencia (watts)	42 ± 16	31 ± 17	p < 0,001
Temperatura máxima (°C)	62,5	64,8	p = 0,046
Posteroseptal	28%	42%	NS
Lateral	64%	50%	NS
Antero-lateral	8%	8%	NS
Aplicación auricular	20%	33%	p = 0,03
Preexcitación	48%	52%	NS

TABLA 2
Características de los electrogramas

Vías accesorias manifiestas			
Aplicaciones	Grupo A < 5 aplicaciones (n = 48)	Grupo B > 5 aplicaciones (n = 49)	Significación
Ai-Vi (ms)	29 ± 12	27 ± 9	NS
Ap-Vp (ms)	32 ± 13	33 ± 11	NS
Delta V (ms)	-8 ± 7	-15 ± 10	p = 0,001
Potencial K	51%	48%	NS
A/V	0,23 ± 0,2	0,19 ± 0,2	NS
Vías accesorias ocultas			
Aplicaciones	Grupo A < 5 aplicaciones (n = 50)	Grupo B > 5 aplicaciones (n = 61)	Significación
Vi-Ai (ms)	63 ± 23	63 ± 20	NS
Vp-Ap (ms)	46 ± 23	49 ± 19	NS
Potencial K	40%	60%	NS
A/V	0,27 ± 0,2	0,24 ± 0,2	NS

Ai-Vi: intervalo entre el inicio del electrograma local auricular y ventricular; Ap-Vp: intervalo entre el pico del electrograma local auricular y ventricular; A/V: cociente entre la amplitud del electrograma local auricular y ventricular en las aplicaciones realizadas desde ventrículo; Vi-Ai: intervalo entre el inicio del electrograma local ventricular y auricular; Vp-Ap: intervalo entre el pico del electrograma local ventricular y auricular.

ellas requirió un abordaje por seno coronario. El porcentaje de vías ocultas fue similar entre ambos grupos. En el grupo B, el porcentaje de aplicaciones realizadas

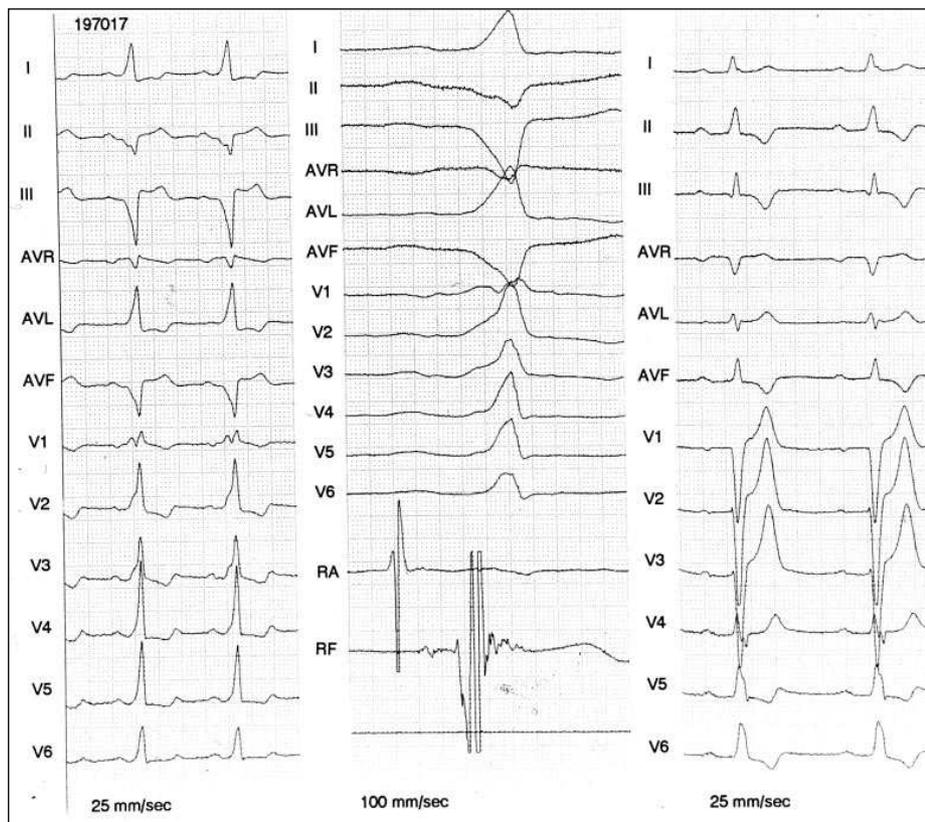


Fig. 3. En el panel de la izquierda se observa el electrocardiograma de 12 derivaciones en un paciente con una vía accesoria izquierda posteroseptal manifiesta. En el panel central se expone el electrocardiograma de 12 derivaciones a 100 mm/s junto con el electrograma de aurícula derecha (AD) y el obtenido con el catéter de ablación (RF) en el punto de ablación efectiva. Se observa un intervalo A-V relativamente largo, pero un intervalo Delta-V negativo y la presencia de un potencial indicativo de vía accesoria. En el panel de la derecha, el electrocardiograma de 12 derivaciones posterior a la ablación llevada a cabo con éxito.

desde la vertiente auricular de la válvula mitral fue mayor ($p = 0,03$).

Los parámetros medidos en las distintas aplicaciones de radiofrecuencia están detallados en la **tabla 2**. En los pacientes con preexcitación no se observaron diferencias en cuanto al intervalo A-V entre ambos grupos (**tabla 3**), pero en cambio, las aplicaciones del grupo B tenían un intervalo Delta-V más negativo, lo que sugiere un electrograma local de características más favorables. Tampoco se observaron diferencias en el porcentaje de potencial indicativo de vía accesoria entre los grupos. Los pacientes con vías ocultas no tuvieron diferencias en las características de los electrogramas locales.

Comparación entre aplicaciones efectivas e inefectivas

Al comparar aplicaciones efectivas con no efectivas se obtuvieron datos similares a los obtenidos de la comparación entre grupo A y B. La impedancia fue más alta y la potencia menor para alcanzar la misma temperatura en las aplicaciones inefectivas, lo que sugiere nuevamente que el contacto del catéter era correcto. Los intervalos A-V fueron iguales en ambos grupos, sin embargo se apreció una relación A/V mejor y una mayor frecuencia de potencial indicativo de vía accesoria. Los datos sugieren también que los factores anatómicos son determinantes en el éxito final de la ablación a igualdad de contacto e intervalos.

DISCUSIÓN

La ablación con radiofrecuencia se ha convertido en la primera opción terapéutica para pacientes con taquicardias mediadas por una vía accesoria¹⁻⁶. Numerosos estudios han comparado las características del electrograma local auricular y ventricular en las aplicaciones de radiofrecuencia efectivas y no efectivas⁷⁻¹⁹. Sin embargo, dichos estudios no han comparado los electrogramas y las características de los procedimientos efectivos que requirieron un mayor número de aplicaciones con aquellos que requirieron pocas aplicaciones para lograr una ablación efectiva. Por tanto, no se conoce si la dificultad observada en algunos procedimientos se debe a una cartografía poco precisa o si corresponde a factores anatómicos de la vía accesoria o a inadecuado contacto electrodo-tejido en el punto de aplicación. En un estudio publicado por Capatto et al¹³ se compararon las características de los electrogramas en vías accesorias izquierdas con preexcitación que requirieron una aplicación con aquellas que requerían más de una aplicación. Los autores no observaron diferencias significativas y concluyeron que las vías que requerían más aplicaciones debían tener una inserción ventricular más ancha.

La dificultad en la ablación de algunas vías accesorias puede tener diferentes causas; por un lado pueden estar relacionadas con sus características anatómicas y funcionales y, por otro, con factores técnicos del procedimiento.

En cuanto a los factores anatómicos se distinguen: *a*) localización epicárdica de la vía, caso en el cual se ha postulado que la ablación podría ser más efectiva si se realiza desde la vertiente auricular que desde la ventricular, probablemente por el menor grosor de la pared auricular; *b*) vías con trayectos oblicuos, éstas se pueden sospechar al encontrar discordancia de los patrones de activación en seno coronario anterógrado y retrógrado, y *c*) inserciones múltiples o anchas deben considerarse en caso de aplicaciones «transitoria o parcialmente» realizadas con éxito en puntos en apariencia separados radiológicamente. Sin embargo, las anteriores apreciaciones resultan difíciles de cuantificar con el procedimiento de rutina en los laboratorios de electrofisiología debido a la dificultad en estandarizar, cuantificar y reproducir dichas variables. De esta manera, por ejemplo, evaluar adecuadamente inserciones anchas u oblicuas, así como el contacto del electrodo con el tejido, implicarán la utilización de métodos más precisos en la información anatómica que brindan, como se ha descrito con los sistemas de mapeo no fluoroscópico electroanatómico (CARTO)²⁰ y técnicas de ecocardiografía intracardiaca²¹, que ofrecerían información más objetiva y reproducible que la fluoroscopia convencional. Por todo lo anterior consideramos que la temperatura y la impedancia, aunque no son indicadores precisos, sí pueden ser indicadores indirectos en la evaluación del contacto del electrodo con el tejido durante la ablación, como también ha sido referido por otros autores. Y si bien es cierto que puede obtenerse excelente impedancia inicial y un pico máximo de temperatura aceptable en posiciones anatómicas inestables que provoquen posteriormente el desplazamiento del catéter, también debe considerarse que este sesgo se obvia al rechazar las aplicaciones en las que se desplazó el catéter. En nuestro estudio las aplicaciones en las que se produjo un desplazamiento del catéter al inicio de la aplicación o al parar la taquicardia no fueron incluidas en el análisis para no distorsionar los resultados. Otras consideraciones de tipo anatómico que pueden dificultar la ablación incluyen variedades posicionales y geométricas del ventrículo.

El tipo de catéter, los puntos de corte establecidos para temperatura, impedancia y potencia así como la habilidad del operador son factores técnicos que desempeñan un papel importante.

En nuestro análisis, los datos de temperatura, potencia e impedancia sugirieron un mejor contacto del catéter con el lugar de aplicación de radiofrecuencia en los procedimientos complejos. Por otro lado, no se observaron diferencias significativas en los electrogramas obtenidos en las intervenciones prolongadas comparadas con los procedimientos cortos, excepto en el intervalo Delta-V de los pacientes con preexcitación. Así pues, en los procedimientos complejos, el intervalo fue más negativo, mostrando una mayor precocidad de la señal local. Todo ello refuerza la hipótesis de que, en manos expertas, la dificultad hallada en la ablación de determinadas vías accesorias se debe a

TABLA 3
Características de los electrogramas comparando las aplicaciones efectivas con las no efectivas

Vías accesorias manifiestas			
Aplicaciones	Efectivas (n = 33)	No efectivas (n = 61)	Significación
Ai-Vi (ms)	32 ± 8	27 ± 9	NS
Ap-Vp (ms)	35 ± 15	32 ± 10	NS
Delta V (ms)	-11 ± 9	-12 ± 10	NS
Potencial K	62%	41%	p < 0,05
Amplitud A/V	0,26 ± 0,2	0,18 ± 0,2	p < 0,05
Vías accesorias ocultas			
Aplicaciones	Efectivas (n = 32)	Inefectivas (n = 82)	Significación
Vi-Ai (ms)	63 ± 22	64 ± 22	NS
Vp-Ap (ms)	45 ± 20	49 ± 21	NS
Potencial K	47%	41%	NS
Amplitud A/V	0,20 ± 0,1	0,29 ± 0,2	NS

Ai-Vi: intervalo entre el inicio del electrograma local auricular y ventricular; Ap-Vp: intervalo entre el pico del electrograma local auricular y ventricular; A/V: cociente entre la amplitud del electrograma local auricular y ventricular en las aplicaciones realizadas desde ventrículo; Vi-Ai: intervalo entre el inicio del electrograma local ventricular y auricular; Vp-Ap: intervalo entre el pico del electrograma local ventricular y auricular.

TABLA 4
Comparación de las aplicaciones que fueron efectivas con las aplicaciones no efectivas

Aplicaciones	Efectivas (n = 65)	No efectivas (n = 143)	Significación
Impedancia (Ohms)	109 ± 12	118 ± 21	p < 0,001
Potencia (watts)	40 ± 16	34 ± 18	p < 0,001
Temperatura máxima (°C)	64 ± 7	63 ± 8	NS
Posteroseptal	10	10	NS
Lateral	21	18	NS
Antero-lateral	1	4	NS
Aplicación auricular	23%	29%	NS
Preexcitación	51%	42%	NS

factores anatómicos y no a una cartografía imprecisa o inadecuada o a un contacto deficiente del catéter.

En el grupo B se realizaron un mayor número de aplicaciones desde la aurícula. La aplicación de radiofrecuencia se realiza en general en nuestro laboratorio de primera intención en el aspecto ventricular de la válvula mitral y tras el fracaso de las aplicaciones ventriculares intentamos el mapeo desde el aspecto auricular. Por tanto, la diferencia observada puede reflejar que la aplicación auricular se realizó tras el fracaso del abordaje desde el ventrículo. Esto no permite extraer conclusiones sobre la menor o mayor efectividad de una u otra aproximación o su relación con posibles vías epicárdicas. Por otro lado, el porcentaje de aplicaciones efectivas auriculares y ventriculares fueron similares (tabla 4).

Limitaciones del estudio

El procedimiento de ablación se basa, además de en la medición de intervalos, en el reconocimiento de patrones en el electrograma local. Así, en ocasiones se puede observar unos intervalos iguales, y sin embargo un patrón del electrograma más favorable como se observa en la **figura 1**. Es posible, por tanto, que las mediciones realizadas no hayan valorado correctamente unos patrones de electrograma mejores a juicio del operador que, sin embargo, no se reflejan en los intervalos medidos. Por otro lado, ocasionalmente existen vías accesorias con intervalos de conducción A-V o V-A relativamente largos en el punto de ablación efectiva. El peso estadístico de estas aplicaciones efectivas en cada grupo analizado puede enmascarar el valor de un intervalo A-V o V-A corto.

No se realizó discriminación de la dificultad en la ablación dependiente del operador, lo que puede significar sesgo, pero en caso de diferencia entre los operadores el sesgo generado alteraría los resultados a favor de electrogramas menos óptimos e inadecuado contacto electrodo catéter para las vías de mayor dificultad, que no es el caso de nuestros resultados. Por otro lado, todos los procedimientos fueron realizados por 2 operadores con experiencia reconocida y número de procedimientos realizados similar.

CONCLUSIONES

La dificultad en la ablación de algunas vías accesorias de localización izquierda no se debe a inadecuada cartografía o contacto entre el electrodo y el tejido, lo que sugiere que las particularidades anatómicas de cada vía pueden tener un papel importante (trayectos epicárdicos, oblicuos, inserciones múltiples, etc.). Sin embargo, esto debe ser puntualmente analizado en estudios futuros que incluyan métodos más precisos en la información anatómica que brindan.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer al Dr. Jerónimo Farré su colaboración al sugerirnos la realización del presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kuck KH, Schlüter M, Geiger M, Siebels J, Duckeck W. Radiofrequency current catheter ablation of accessory atrioventricular pathways. *Lancet* 1991; 337: 1.557-1.561.
2. Jackman WM, Wang X, Friday KJ, Roman CA, Moulton KP, Beckman KJ et al. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med* 1991; 324: 1.605-1.611.
3. Valentino M, Mont L, Aguinaga L, Anguera I, Brugada J et al. Ablación por radiofrecuencia de múltiples vías accesorias auriculoventriculares en un paciente con fibrilación auricular sincopal y presencia de fibras fascículo-ventriculares. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 591-595.

4. Villacastín JP, Almendral J, Arenal A, Ormaetxe J, Esteban E, Alberca T et al. Ablación mediante catéter de vías accesorias auriculoventriculares utilizando radiofrecuencia. *Rev Esp Cardiol* 1992; 45: 175-182.
5. Calkins H, Langberg J, Sousa J, El Atassi R, Leon A, Kou W et al. Radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections in 250 patients. Abbreviated therapeutic approach to Wolff-Parkinson-White syndrome. *Circulation* 1992; 85: 1.337-1.346.
6. Brugada J, Matas M, Mont L, Petit M, Navarro López F. Mil procedimientos consecutivos de ablación con radiofrecuencia. Indicaciones, resultados y complicaciones. *Rev Esp Cardiol* 1996; 49: 810-814.
7. Haissaguerre M, Dartigues JF, Warin JF, Le Metayer P, Montserrat P, Salomon R. Electrogram patterns predictive of successful ablation of accessory pathways. Value of unipolar recording mode. *Circulation* 1991; 84: 188-202.
8. Calkins H, Kim YN, Schmaltz S, Sousa J, El Atassi-R, Leon A et al. Electrogram criteria for identification of appropriate target sites for radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections. *Circulation* 1992; 85: 565-573.
9. Chen C, Borgreffe M, Shenasa M, Haverkamp W, Hindricks G, Breidhardt G. Characteristics of local electrogram predicting successful transcatheter radiofrequency ablation of left-sided accessory pathways. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 656-665.
10. Silka MJ, Kron J, Halperin B, Griffith K, Crandall B, Oliver R, et al. Analysis of local electrogram characteristics correlated with successful radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular pathways. *PACE* 1992; 15: 1.000-1.007.
11. Mont L, Schlüter M, Gürsoy S, Siebels J, Kuck K-H. Predictores de éxito en la ablación de vías accesorias izquierdas mediante radiofrecuencia utilizando la técnica del catéter único. *Rev Esp Cardiol* 1993; 46: 742-748.
12. Bashir Y, Heald SC, Katritsis D, Hammouda M, Camm A, Ward D. Radiofrequency ablation of accessory atrioventricular pathways: predictive value of local electrograms characteristics for the identification of successful target sites. *Br Hear J* 1993; 69: 315-321.
13. Cappato R, Schlüter M, Mont L, Kuck K-H. Anatomic, electrical and mechanical factors affecting bipolar endocardial electrograms. *Circulation* 1994; 90: 884-894.
14. Blanco J, Mont L, Moya A, Rius T, Blanch P, Cinca J et al. Contribution of local bipolar and unipolar electrograms to predict successful transcatheter radiofrequency ablation of overt accessory pathways. *Eur J C P E* 1995; 5: 126-132.
15. Brugada J, García Bolao I, Figueiredo M, Puigfel M, Matas M, Navarro-López F. Radiofrequency ablation of concealed left free-wall accessory pathways without coronary sinus catheterization: Results in 100 consecutive patients. *J Cardiovasc Electrophysiology* 1997; 8: 249-253.
16. Calkins H, Mann Ch, Kalbfleisch S, Langberg J, Morady F. Site of accessory pathway block after radiofrequency catheter ablation in patients with the wolff Parkinson white syndrome. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1994; 5: 20-27.
17. Jazayeri M, Deshpande S, Dhala A, Blanck Z, Sra J, Akhtar M. Transcatheter mapping and radiofrequency ablation of cardiac arrhythmias. *Curr Probl Cardiol* 1994; 19: 315-359.
18. Haissaguerre M, Gaita F, Markus F, Clementy J. Radiofrequency catheter ablation of accessory pathways: a contemporary review. *J cardiovasc electrophysiol* 1994; 5: 532-552.
19. Callans D, Schwartzman D, Gottlieb C, Marchlinski F. Insights into the Electrophysiology of Accessory Pathway-Mediated arrhythmias provided by the catheter ablation experience: «Learning while burning, part III». *J Cardiovasc Electrophysiol* 1996; 7: 877-904.
20. Gepstein L, Evans S. Electroanatomical mapping of the heart: basic concepts and implications for the treatment of cardiac arrhythmias. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 1.268-1.278.
21. Kalman J, Olgin Jeffrey, Karch M, Lesh M. Use of intracardiac echocardiography in interventional electrophysiology. *PACE* 1997; 20 (parte 1): 2.248-2.262.