Tratamiento de arritmias cardíacas con radiofrecuencia en pediatría

J. Brugada Terradellas, M. Rissech Payret[1], L. Mont Girbau, G. Fita Rodríguez[2], J. Bartrons Casas[1], M. Matas Avellà, C. Mortera Pérez[1], F. Navarro-López

Resumen. *Objetivos:* La utilización de la ablación con radiofrecuencia de arritmias cardíacas en una población pediátrica requiere demostrar que la técnica es altamente efectiva y sin complicaciones significativas. En este estudio presentamos nuestra experiencia en ablación en pacientes pediátricos y adolescentes.

Pacientes: Entre enero de 1992 y enero de 1997 realizamos un total de 1.543 procedimientos de ablación. De ellos, 130 se realizaron en 117 pacientes de menos de 18 años de edad con taquicardia refractaria al tratamiento farmacológico en 112 pacientes y preexcitación ventricular permanente en cinco pacientes asintomáticos. El diagnóstico en los 112 sintomáticos fue: cuatro taquicardias auriculares, 21 taquicardias por reentrada nodal, 53 síndromes de Wolf-Parkinson-White, 33 taquicardias otodrómicas utilizando una vía accesoria oculta y una taquicardia ventricular fascicular.

Resultados: El procedimiento inicial fue efectivo en 109/117 pacientes (93%) con una duración total de 90 ± 31 minutos, utilizando 16 ± 11 minutos de radioscopia y una mediana de 4 aplicaciones de radiofrecuencia. Durante el seguimiento hubo nueve recurrencias (8%). En siete de estos pacientes y seis de los no efectivos se realizó un segundo procedimiento que fue efectivo en 11/13 pacientes. Finalmente la ablación fue efectiva en 111/117 pacientes (95%). Hubo una única complicación en una paciente de 15 años que presentó una trombosis arterial femoral que requirió desobturación con catéter. La comparación con los resultados en la población adulta no mostró diferencias en cuanto a efectividad, recurrencias y complicaciones.

Conclusiones: La ablación con radiofrecuencia de arritmias cardíacas en pacientes pediátricos y adolescentes se puede realizar de forma efectiva y segura. Los resultados obtenidos son similares a los de la población adulta, sugiriendo que las indicaciones pueden ser similares.

An Esp Pediatr 1998;48:385-388.

Palabras clave: Arritmias cardíacas; Ablación con radiofrecuencia; Tratamiento; Niños; Pediatría.

RADIOFREQUENCY TREATMENT OF CARDIAC ARHYTHMIAS IN CHILDREN

Abstract. *Objective:* The use of radiofrequency ablation of cardiac arhythmias in pediatrics requires demonstration that the technique is effective and devoid of significant complications. In this study we present our experience in the ablation of cardiac arhythmias in children and adolescents.

Patients and methods: Between January 1992 and January 1997 we performed a total of 1,543 radiofrequency ablation procedures. Of these, 130 were performed in 117 patients younger than 18 years of age (58 were younger than 14 years old). Indication for ablation was the presence of drug refractory recurrent paroxysmal supraventricular tachycardia in 112 patients and permanent ventricular preexcitation in 5 asymptomatic patients. Final diagnosis in the 112 symptomatic patients was: 4 atrial tachycardias, 21 atrio-ventricular nodal reentrant tachycardias, 53 Wolff-Parkinson-White (WPW) syndromes, 33 orthodromic tachycardias using a concealed accessory pathway and 1 idiopathic left ventricular tachycardia.

Results: The initial ablation procedure was effective in 109/117 patients (93%) with a total duration of 90 ± 31 minutes, using 16 ± 11 minutes of radioscopy and a median of 4 radiofrequency applications. During follow-up, recurrence occurred in 9 patients (8%). In 7 of them and in 6 of those with an unsuccessful initial procedure, a second effective procedure was performed in 11/13 patients. Finally, radiofrequency ablation was effective in 111/117 patients (95%). We observed a single complication in a 15 year old girl who presented a thrombosis of the right femoral artery requiring balloon recanalization. Comparison of these results with those in the adult population showed no difference in terms of effectiveness, recurrences or complications.

Conclusions: Radiofrequency ablation of cardiac arhythmias in pediatric and young patients can be safely and effectively done. Results are similar to those obtained in adults suggesting that indications for ablation can also be similar.

Key words: Cardiac arhythmias. Radiofrequency ablation. Pediatrics. Children. Treatment.

Unidad de Arritmias, Instituto Cardiovascular, Hospital Clínic, Barcelona.
[1]Unidad de Cardiología Pediátrica, Hospital «Sant Joan de Déu», Barcelona.
[2]Servicio de Anestesia, Hospital Clínic, Barcelona.
Correspondencia: Dr. Josep Brugada Terradellas. Unidad de Arritmias, Hospital Clínic. Villarroel 170. 08036 Barcelona
Recibido: Junio 1997
Aceptado: Noviembre 1997

Introducción

La ablación con radiofrecuencia se ha convertido en el método habitual de tratamiento de la mayoría de taquicardias paroxísticas[1]. El alto nivel de efectividad y la baja tasa de complicaciones de la ablación en la población adulta[2,3], ha permitido incorporar de forma progresiva a las indicaciones casos más jóvenes en los que se utilizaba un tratamiento más conservador[4]. En este estudio presentamos nuestra experiencia en el tratamiento de arritmias cardíacas mediante la ablación con radiofrecuencia en una población de pacientes con edad inferior a los 18 años de edad.

Material y métodos

Población

Entre enero de 1992 y octubre de 1996 se han realizado en nuestra unidad un total de 1.355 procedimientos de ablación

en 1.211 pacientes. De ellos, 127 procedimientos se realizaron en 114 pacientes con una edad inferior a los 18 años. La edad media en estos pacientes fue de 13 ± 3 años (2-18 años), siendo 60 varones y 54 mujeres.

La indicación de la ablación fue la presencia de taquicardias refractarias al tratamiento farmacológico en 108 pacientes (en 101 pacientes de forma paroxística y en 7 pacientes de forma incesante). Un paciente de 18 años con preexcitación ventricular fue recuperado de una muerte súbita por fibrilación ventricular y en cinco pacientes asintomáticos con edades entre 12 y 18 años se indicó la ablación por la presencia de una vía accesoria auriculoventricular con conducción anterógrada persistente. El diagnóstico electrofisiológico en los 109 pacientes sintomáticos fue: cuatro taquicardias auriculares, 21 taquicardias por reentrada nodal, 51 síndromes de Wolff-Parkinson-White, 29 taquicardias con una vía accesoria oculta, tres taquicardias con una vía accesoria oculta de conducción lenta, una taquicardia con una vía accesoria anterógrada con conducción decremental y una taquicardia ventricular fascicular.

En cuatro de los siete pacientes con taquicardia incesante existía una clara disfunción ventricular izquierda (2 de los pacientes estaban en clase funcional IV en el momento del estudio y los 2 restantes tenían una fracción de eyección inferior al 30%). El mecanismo de la taquicardia incesante era una vía accesoria con propiedades decrementales en cinco pacientes, y una taquicardia auricular en los dos restantes.

Previa obtención del consentimiento escrito de los familiares, los pacientes fueron estudiados en ayunas y cuando fue posible sin medicación antiarrítmica. En pacientes con edades superiores a 10 años, el procedimiento se realizó con sedación ligera con 5 mg de diazepam oral un hora antes del procedimiento. En los menores, se utilizó premedicación con 0,5 mg/kg de midazolam rectal y propofol en perfusión a 4-8 mg/kg/min.

Se introdujeron uno o dos catéteres 5F y/o 6F por vía venosa y/o arterial fermoral para registro, estimulación y ablación. A continuación se administró sistemáticamente un bolo de heparina de 15 UI por kg. Se realizó un estudio electrofisiológico simplificado para la inducción de la taquicardia a tratar y para la correcta identificación del mecanismo de la misma. En general, se utilizó el abordaje arterial retrógrado para las vías accesorias izquierdas y para la taquicardia ventricular fascicular. Para la ablación de vías accesorias derechas o septales, taquicardias por reentrada nodal y taquicardias auriculares derechas se utilizó el abordaje venoso anterógrado. En el caso de las taquicardias auriculares izquierdas se utilizó sistemáticamente la vía transeptal, ya fuera a través de un foramen oval permeable o a través de una punción transeptal.

En los primeros casos se utilizaron catéteres sin control de temperatura (Webster) iniciando la aplicación con 20 watios de potencia que se iban aumentando progresivamente dependiendo de la impedancia y del resultado de la aplicación. A partir del año 1993 se utilizaron catéteres con control de temperatura (Webster, Medtronic), programando la temperatura a 65 ºC, excepto para las vías parahisianas y las taquicardias por reentrada nodal en que se programó a 55 ºC. La aplicación se mantuvo en los primeros casos durante 20 segundos. Posteriormente se realizaron aplicaciones de hasta 60 segundos de duración. Una vez realizada la ablación, los pacientes fueron estudiados de nuevo 30 minutos después de la última aplicación para verificar la efectividad del procedimiento y la ausencia de inducción de la arritmia tratada. Los pacientes permanecieron ingresados 24 horas. Si no hubo complicaciones o recurrencia de la arritmia fueron dados de alta con un tratamiento antiagregante con aspirina 125 mg/día durante un mes. Se realizó seguimiento en la consulta al cabo de 1 mes, 3 meses y después cada 12 meses. Finalmente se estudiaron las características del método, la presencia de complicaciones y comparación de los resultados con la población de adultos. El método estadístico utilizado fue el Chi cuadrado para variables cualitativas y la U de Mann-Whittney para variables continuas.

Resultados

El procedimiento inicial de ablación fue efectivo en 106 de los 114 pacientes en quienes se realizó la ablación (93%) (Tabla I y Fig. 1). Los ocho pacientes en quienes el procedimiento inicial no fue efectivo correspondían a una taquicardia auricular multifocal, una taquicardia por reentrada nodal, dos vías accesorias con conducción anterógrada y cuatro vías accesorias ocultas. En seis de los ocho pacientes se intentó un segundo procedimiento de ablación que fue efectivo en la taquicardia por reentrada nodal, en una de las dos vías accesorias con conducción anterógrada y en tres de las cuatro vías accesorias ocultas. Durante el seguimiento ha habido un total de nueve recurrencias (8%) que corresponden a una taquicardia auricular, dos taquicardias por reentrada nodal, cinco vías accesorias con conducción anterógrada y una vía accesoria oculta. Se realizó un segundo procedimiento en seis pacientes que fue efectivo en la taquicardia auricular, las dos taquicardias por reentrada nodal, dos de las cinco vías accesorias con conducción anterógrada y en la vía accesoria oculta. En tres de las cinco vías accesorias con conducción anterógrada y recurrencia no se realizó un segundo procedimiento al ser vías de localización parahisiana. La paciente con taquicardia auricular presentó una nueva recurrencia durante el seguimiento clínico y sigue tratamiento farmacológico.

En resumen, se consiguió eliminar la arritmia en 107 de los 114 pacientes en quienes se intentó la ablación (94%) mediante 127 procedimientos. Los siete pacientes con resultado final no efectivo corresponden a una taquicardia auricular multifocal, una taquicardia auricular recidivante, una vía accesoria oculta, además de cuatro vías accesorias parahisianas.

En los cuatro pacientes con taquicardia incesante y disfunción ventricular izquierda se consiguió eliminar la arritmia mediante la ablación. La función ventricular se normalizó en el seguimiento, estando todos ellos en clase funcional I.

La duración media del procedimiento de ablación desde que el paciente se monitorizó en la sala de electrofisiología hasta que se retiraron los catéteres fue de 91 ± 31 minutos, el tiempo de radioscopia utilizado fue de 18 ± 11 minutos y la mediana del

Tabla I Resultados de la ablación en la población pediátrica

Tipo de arritmia	*Efectiva*	*Recurrencia*	*2ª Sesión*	*Final*
Taquicardia auricular	3/4	1/3	1/1	2/4
Reentrada nodal	20/21	2/20	3/3	21/21
Wolff-Parkinson-White	53/55	5/53	3/4	51/55
Vía accesoria oculta	24/28	1/24	4/4	27/28
Vía accesoria lenta	4/4	0/3	-	4/4
Vía accesoria Mahaïm	1/1	0/1	-	1/1
Taquicardia ventricular	1/1	0/1	-	1/1
Total	106/114(93%)	9/106(8%)	11/13(84%)	107/114(94%)

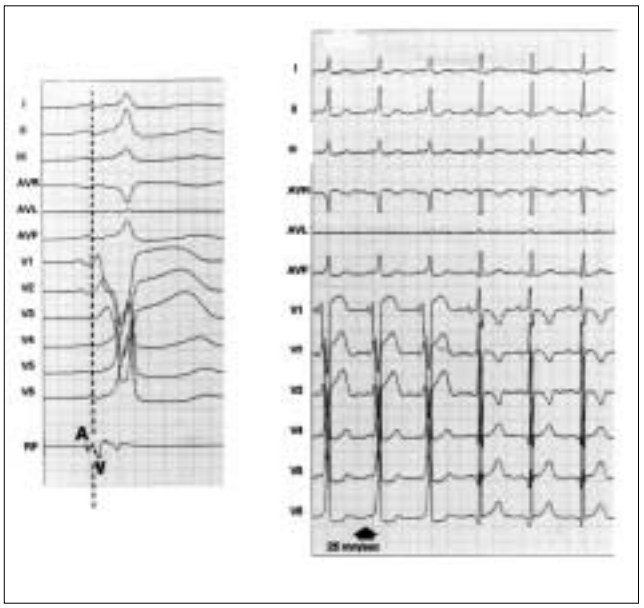

Figura 1. Ablación con radiofrecuencia en un paciente de 5 años de edad con un síndrome de Wolff-Parkinson-White. En el panel de la izquierda se muestran a 100 mm/segundo las 12 derivaciones del electrocardiograma de superficie y el electrograma intracavitario en el punto de aplicación de la radiofrecuencia en ritmo sinusal. Obsérvese la preexcitación manifesta sugiriendo una localización lateral derecha de la vía accesoria. La derivación intracavitaria muestra señales continuas entre el auriculograma (A) y el ventriculograma (V). En el panel de la derecha se muestra el momento de la aplicación de radiofrecuencia (flecha). Dos latidos después de iniciada la aplicación desaparece la preexcitación ventricular normalizándose el complejo QRS.

número de aplicaciones fue de 4 (media 7 ± 8) (tabla II).

En los 127 procedimientos sólo hubo una complicación (0,8%) en una paciente de 14 años de edad por trombosis de la arteria femoral derecha que precisó desobstrucción con balón.

En la población adulta, el procedimiento inicial de ablación fue efectivo en 1.035 de los 1.097 pacientes (94%). En el seguimiento hubo un total de 100 recurrencias (10%). Un nuevo intento de ablación fue efectivo en 117 de los 131 pacientes en quienes se intentó. Finalmente, se consiguió eliminar la arritmia

Tabla II Comparación de los resultados entre la población pediátrica y la población adulta

Parámetro	*Pediátricos*	*Adultos*	*P*
Efectividad inicial	106/114 (93%)	1.035/1.097 (94%)	ns
Recurrencia	9/106 (8%)	100/1.035 (10%)	ns
2ª Sesión efectiva	11/13 (84%)	117/131 (89%)	ns
Efectividad final	107/114 (94%)	1.052/1.097 (96%)	ns
Complicaciones	1/127 (0,8%)	15/1.228 (1,2%)	ns
Duración total	91 ± 31	84 ± 21	ns
Tiempo de Rx	17 ± 11	13 ± 9	ns
Aplicaciones	7 ± 8 (mediana = 4)	5 ± 5 (mediana = 3)	ns

en 1.052 de los 1.097 pacientes (96%) con un total de 1.228 procedimientos (tabla II). La duración media del procedimiento fue de 84 ± 21 minutos, el tiempo medio de radioscopia utilizado fue de 13 ± 9 minutos y la mediana de aplicaciones de radiofrecuencia fue de 3 (media 5 ± 5). En total hubo 15 complicaciones significativas en los 1.228 procedimientos (1,2%). Ninguno de estos datos fue significativamente distinto de los datos obtenidos en la población pediátrica.

Discusión

La ablación con radiofrecuencia ha sido aplicada con éxito en la mayoría de arritmias cardíacas en la población adulta[1-3]. En este estudio que mostramos, esta técnica puede ser igualmente utilizada con éxito en la población pediátrica. Las tasas de efectividad, recurrencias y complicaciones son similares a las encontradas en la población adulta. La proporción de pacientes con las distintas arritmias es también similar a la de la población adulta, y al igual que en ella, la ablación es efectiva en la mayoría de tipos de taquicardia.

Las indicaciones para realizar la ablación han sido tradicionalmente más conservadoras en la población pediátrica[4]. Dos causas han motivado esta actitud. Por un lado, el miedo a la aparición de complicaciones significativas durante el procedimiento. Creemos que nuestros datos demuestran que la tasa de complicaciones es perfectamente asumible y similar a la publicada por otros[5]. Por otro lado, se ha considerado la posibilidad de

que algún tipo de arritmia tienda a desaparecer espontáneamente con el paso de los años. Esto ha sido especialmente discutido en el caso del síndrome de Wolff-Parkinson-White[6]. La evolución natural de este síndrome ha mostrado efectivamente que algunas vías accesorias dejan de conducir de forma espontánea en el seguimiento. También es cierto que el riesgo de que una vía accesoria ocasione arritmias fatales (fibrilación auricular conducida rápidamente al ventrículo produciendo fibrilación ventricular) se ha documentado excepcionalmente[7]. La ablación en primera instancia en caso de preexcitación manifiesta dependerá de la propia experiencia, tasa de éxitos y complicaciones. Una vez indicada, la ablación, se realizará o no dependiendo de las propiedades de la vía accesoria y sobre todo de la localización de la misma. En caso de que la vía accesoria esté localizada en la proximidad del nodo auriculoventricular y sus propiedades de conducción sean deficitarias, posiblemente la actitud más prudente es la de no realizar la ablación y seguir clínicamente al paciente. Sin embargo, si la vía accesoria tiene un período refractario corto y/o está localizada a distancia del nodo auriculoventricular, nuestra actitud será la de realizar el procedimiento de ablación. Para el resto de arritmias supraventriculares y ventriculares tributarias de la ablación, la indicación vendrá básicamente marcada por el comportamiento clínico del paciente. Si hay taquicardias recurrentes a pesar del tratamiento farmacológico, indicamos la ablación. Si el paciente responde al tratamiento, esperamos de forma empírica hasta que el paciente pese unos 30 kg y eliminamos entonces el tratamiento. En caso de recurrencia de la arritmia indicamos la ablación.

Un caso especial son los pacientes con taquicardia incesante y que han desarrollado la llamada taquicardiomiopatía; es decir, dilatación del ventrículo izquierdo debido a la taquicardia persistente[8]. Sabemos que en estos pacientes la curación de la taquicardia resulta, casi con toda probabilidad, en la curación de la insuficiencia ventricular[9]. En nuestra serie tenemos cuatro pacientes con disfunción ventricular severa debida a la taquicardia. En todos ellos la ablación eliminó la taquicardia y la función ventricular se normalizó en los meses siguientes al procedimiento. En estos casos, la indicación de la ablación debe ser sistemática e incluso anterior al hecho de que la taquicardia incesante provoque la disfunción ventricular.

Conclusiones

La ablación con radiofrecuencia es un método eficaz y seguro para el tratamiento de la mayoría de arritmias cardíacas en la población pediátrica. La tasa de efectividad, complicaciones y recurrencias es similar a la de la población adulta. En centros experimentados, las indicaciones de la ablación pueden ser básicamente similares a las de la población adulta.

Bibliografía

1 Jackman WM, Wang X, Friday KJ, y cols. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med* 1991; **324**:1605-1611.

2 Kuck KH, Schlüter M, Geiger M, Siebels J, Duckeck W. Radiofrequency current catheter ablation of accessory atrioventricular pathways. *Lancet* 1991; **337**:1557-1561.

3 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.

4 Weindling SN, Saul JP, Walsh EP. Efficacy and risks of medical therapy for supraventricular tachycardia in noenates and infants. *Am Heart J* 1996; **131**:66-72.

5 Kugler JD, Danford DA, Deal BJ y cols. Radiofrequency catheter ablation for tachyarrhythmias in children and adolescents. *N Engl J Med* 1994; **330**:1481-1487.

6 Deal BJ, Keane JF, Gillette PC, Garson AJr. Wolff-Parkinson-White syndrome and supraventricular tachycardia during infancy: management and follow-up. *J Am Coll Cardiol* 1985; **5**:130-135.

7 Wiedermann CJ, Becker AE, Hopferweiser T, Muhlberger I, Knapp E. Sudden death in a young competitive athlete with Wolff-Parkinson-White syndrome. *Eur Heart J* 1987; **8**:651-655.

8 Packer DL, Bardy GH, Worley SJ y cols. Tachycardia-induced cardiomyopahty: a reversible form of left ventricular dysfunction. *Am J Cardiol* 1986; **57**:563-567.

9 Sánchez C, Benito F, Moreno F. Reversibility of tachycardia-induced cardiomyopathy after radiofrequency ablation of incessant supraventricular tachycardia in infants. *Br Heart J* 1995; **74**:332-333.