

Experiencia en el abordaje invasivo de las taquicardias supraventriculares y vías accesorias en pediatría

Experience on the Invasive Treatment of Supraventricular Tachycardia and Accessory Pathways in Pediatric Patients

MÓNICA N. BENJAMÍN^{1,2}, DAVID DOINY^{1,2}, JAVIER BONACINA^{1,2}, KARINA ALONSO³, MAURICIO S. ABELLO^{1,2}, JOSÉ M. MOLTEDO^{1,2}

RESUMEN

Introducción: La taquicardia supraventricular, secundaria a la presencia de vías accesorias, es la taquiarritmia sintomática más frecuente en pediatría. Su abordaje invasivo en pediatría está en creciente desarrollo.

Objetivos: Evaluar la experiencia en el tratamiento invasivo de las taquicardias supraventriculares en pacientes pediátricos.

Materiales y métodos: Estudio retrospectivo de cohortes que incluyó pacientes menores de 18 años, sometidos a un estudio electrofisiológico y ablación por radiofrecuencia de taquicardias supraventriculares y vías accesorias. Se analizaron los tipos de sustrato, la localización de las vías accesorias, la presencia de cardiopatía congénita, los resultados, las complicaciones del procedimiento y la recurrencia en el seguimiento.

Resultados: Se identificaron 416 pacientes. La edad promedio fue 13 años (rango 2-18), 275 fueron varones (67%). Hubo 20 pacientes (5%) con cardiopatía congénita. Tuvieron vías accesorias 286 pacientes (69%) y 130 pacientes (31%) otros mecanismos de taquicardia supraventricular que incluyeron: doble fisiología nodal, 109 pacientes (26%); taquicardia auricular ectópica, 14 pacientes (3%); y aleteo auricular, 7 pacientes (2%). En las vías accesorias la eficacia fue del 94,7%. En 6 pacientes (1,4%) hubo complicaciones: uno presentó un accidente cerebro-vascular; otro, bloqueo AV completo; otro, trombosis en la arteria femoral; y 3 pacientes, derrame pericárdico leve. Presentaron recurrencia 26 pacientes con vías accesorias (9,8%). Observamos el 100% de eficacia en doble fisiología nodal con recurrencia de 2 pacientes (3,2%). En taquicardias auriculares la eficacia fue del 86%, y recurrieron 2 pacientes (14,2%) y no hubo complicaciones. Los aleteos auriculares fueron ablacionados eficazmente sin complicaciones. Ninguno recurrió durante un seguimiento promedio de 67 meses (rango 2-114).

Conclusiones: El tratamiento invasivo de las taquicardias supraventriculares en pediatría constituye una herramienta terapéutica eficaz y segura, con una baja tasa de complicaciones y recurrencia en el seguimiento.

Palabras clave: Taquicardia supraventricular - Ablación por radiofrecuencia - Fascículo Atrioventricular Accesorio

ABSTRACT

Background: Supraventricular tachycardia secondary to accessory pathways is the most prevalent symptomatic tachyarrhythmia in pediatric patients and its invasive approach is consistently growing.

Objectives: The aim of this study was to evaluate the experience of surgical treatment of supraventricular tachycardia in pediatric patients.

Methods: This was a retrospective cohort study including patients below 18 years of age undergoing electrophysiological study and radiofrequency ablation of supraventricular tachycardia and accessory pathways. Types of substrate, accessory pathway location, presence of congenital heart disease, results, procedure complications and recurrence during follow-up were analyzed.

Results: A total of 416 patients were identified. Average age was 13 years (range 2-18) and 275 were male patients (67%). Twenty patients (5%) had congenital heart disease, 286 (69%) accessory pathways and 130 (31%) other mechanisms of supraventricular tachycardia, including double nodal physiology in 109 patients (26%), ectopic atrial tachycardia in 14 (3%) and atrial flutter in 7 (2%). The efficacy in accessory pathway ablation was 94.7%. Six patients (1.4%) presented with complications: one had a stroke, one complete atrioventricular block, one femoral artery thrombosis and 3 mild pericardial effusion. Accessory pathways recurred in 26 patients (9.8%). One hundred percent efficacy was observed in double nodal physiology with recurrence in 2 patients. (3.2%) Efficacy in atrial tachycardia treatment was 86% and recurrence occurred in 2 patients (14.2%) without complications. Atrial flutter ablation was successful and without complications. No recurrences were observed during an average 67-month follow-up period (range 2-114).

Conclusions: Surgical treatment of supraventricular tachycardia in pediatric patients is an effective and safe therapeutic tool with a low rate of complications and recurrence during follow-up.

Key words: Tachycardia, Supraventricular - Catheter Ablation - Accessory Atrioventricular Bundle

REV ARGENT CARDIOL 2017;85:334-339. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v85.i4.8230>

Recibido: 18-01-2017 - Aceptado: 27-04-2017

Dirección para separatas: Dra. Mónica Benjamín - Servicio de Electrofisiología. Hospital Nacional de Pediatría Juan P. Garrahan (mbenjamin@garrahan.gov.ar). Servicios de Cardiopatías Congénitas del Adulto y Electrofisiología. Instituto Cardiovascular de Buenos Aires ICBA (mbenjamin@icba.com.ar). Chacabuco 630, PB "B". CP 1642. San Isidro- Pcia. de Buenos Aires.

¹ Clínica y Maternidad Suizo Argentina

² Sanatorio Finochietto

³ Sanatorio Franchin

Abreviaturas

AAS	Ácido acetil salicílico	EEF/ARF	Estudio electrofisiológico y ablación por radiofrecuencia
ACV	Accidente cerebro-vascular	TSV	Taquicardia supraventricular
BAVC	Bloqueo AV completo	VAcc	Vías accesorias
CC	Cardiopatía congénita	WPW	Síndrome de Wolff-Parkinson-White

INTRODUCCIÓN

La taquicardia supraventricular (TSV) es la taquiarritmia sintomática más frecuente en la edad pediátrica. (1) La reentrada mediada por vías accesorias (VAcc) de conducción, entre ellas las vías de conducción anterógrada manifiesta, como el síndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW), constituyen el mecanismo más común. Existen diferentes alternativas terapéuticas, la ablación transcáteter es el procedimiento de elección para el tratamiento invasivo definitivo de la TSV y VAcc en la población pediátrica. (2)

El objetivo de este estudio es evaluar la experiencia en el tratamiento invasivo de las TSV en pediatría, reportando las tasas de éxito agudo, de recurrencia posablación eficaz y la presencia de complicaciones relacionadas con el procedimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente es un estudio retrospectivo, de cohortes, de una base de datos de un equipo de electrofisiología pediátrica. Se incluyeron los pacientes menores de 18 años sometidos a estudio electrofisiológico y ablación por radiofrecuencia (EEF/ARF) entre junio de 2004 y mayo de 2015. Se analizaron los datos demográficos, la presencia de cardiopatía congénita (CC), los mecanismos, la localización de las VAcc, la tasa de éxito y recurrencia y la presencia de complicaciones.

Los pacientes fueron sometidos a un examen clínico, ECG de 12 derivaciones en ritmo sinusal y durante TSV (en los que fue posible su documentación), Holter de 24 horas, ergometría de 12 derivaciones (según edad) y ecocardiograma Doppler color al momento del diagnóstico y la indicación del EEF/ARF.

La indicación de EEF/ARF fue basada en la presencia de síntomas de TSV bajo tratamiento farmacológico o en pacientes con síndrome de WPW con criterio clínico de estratificación invasiva del riesgo de muerte súbita o por elección de la familia del paciente.

En la mayoría de los pacientes, la intervención se realizó bajo anestesia general excepto en algunos mayores de 15 años en los cuales se hizo bajo sedación consciente. Los accesos de elección fueron femorales venosos o arteriales. En la mayoría de los casos, se utilizaron tres catéteres; en algunos pacientes de menor tamaño o con limitaciones, por su anatomía, se utilizaron dos. El sistema de radioscopia fue monoplanar. El sistema de navegación tridimensional (3D) que permite la construcción de la anatomía cardíaca en tres dimensiones, la confección de mapas de activación de los circuitos arritmicos y la demarcación de puntos de interés para la ablación, fue utilizado en pacientes con CC, en recurrencias y en las taquicardias auriculares y los aleteos atípicos.

Durante el EEF/ARF se midieron los intervalos basales de conducción pre-ARF y pos-ARF. Se realizaron protocolos de estimulación auricular y ventricular asincrónica en trenes, y con trenes más extraestímulos para obtener los períodos refractarios del tejido específico de conducción y de las VAcc, y para inducir taquicardia. Se utilizaron maniobras previamente descriptas para el diagnóstico diferencial del

mecanismo de la taquicardia inducida durante el estudio. Cuando se utilizó el sistema de navegación 3D, se generaron en tres dimensiones las cavidades cardíacas de interés y se obtuvieron mapas de activación.

El mapeo y las aplicaciones de radiofrecuencia fueron realizadas con un catéter de ablación por radiofrecuencia de 6, 7 u 8 Fr de 4 mm u 8 mm según el sustrato identificado. Durante el mapeo se buscaba en el caso de VAcc obtener que el electrograma auricular o ventricular local que se adelanta al comienzo de la onda Delta más precoz en el QRS de superficie o del electrograma intracavitario más precoz, así como la presencia de un electrograma auricular y ventricular continuo. En las taquicardias auriculares se confeccionaron mapas de activación con el sistema 3D para identificar el foco arritmogénico, y en los aleteos se identificaban las áreas críticas del circuito para realizar las aplicaciones.

Las ablaciones se realizaron con control de temperatura y potencia. En las VAcc, las intranodales o las taquicardias auriculares, una vez encontrado un sitio de interés se realizó en todos los casos una aplicación de prueba que no superaba los 10 seg. De no tener éxito, se interrumpía y se continuaba con el mapeo. Cuando era eficaz, se buscaba alcanzar temperaturas superiores a los 50 °C y se completaban 60 seg por lesión. Según criterio del operador se realizaban una o dos lesiones de seguridad.

Cuando fue necesario se accedió a la aurícula izquierda por punción transeptal, a través del foramen oval cuando estaba presente o por vía retrógrada aórtica. Los pacientes sometidos a EEF/ARF de sustratos izquierdos y los que presentaban cortocircuitos de derecha a izquierda fueron anticoagulados con heparina sódica durante el procedimiento y antiagregados posprocedimiento con 100 mg/día de ácido acetil salicílico (AAS) durante seis semanas.

Todos fueron evaluados por un electrofisiólogo pediatra. Los controles posprocedimiento fueron al mes, a los 6, 12 y 24 meses pos-EEF/ARF con examen clínico, interrogatorio y ECG. A criterio del especialista se realizaron Holter y ergometría.

Las medidas fueron expresadas en porcentajes y promedios, y se señaló su rango de valores.

Consideraciones éticas

En todos los casos se describió a las familias la naturaleza del procedimiento, sus beneficios y potenciales complicaciones, y se obtuvo el consentimiento informado.

RESULTADOS

Se identificaron 416 pacientes sometidos a EEF/ARF de TSV y VAcc. La edad promedio fue de 13 años (rango 2-18) y 275 (67%) fueron varones. Tenían corazón estructuralmente normal 396 pacientes (95%) y 20 (5%) tenían CC (cinco, anomalía de Ebstein; tres, L-transposición de grandes vasos; tres, comunicación interauricular tipo *ostium secundum*; uno, corazón univentricular; uno, síndrome de la cimitarra; uno, estenosis valvular mitral y comunicación interventricular (CIV); dos, miocardiopatía hipertrófica; uno con

estenosis valvular aórtica; uno con estenosis valvular pulmonar y CIV; uno con CIV; uno con ducto arterioso persistente). La media de peso fue de 47 kg (rango 16-78). Todos tuvieron un mínimo de seguimiento de 2 meses con un promedio de 67 meses (rango 2-114).

Del total, 286 (69%) presentaron VAcc y 130 (31%) otros mecanismos de TSV que incluyeron doble fisiología nodal en 109 (26%), 14 (3%) taquicardia auricular ectópica y 7 (2%) aleteo auricular.

De los 286 pacientes con VAcc, 154 (54%) tuvieron vías de localización derecha y 132 (46%) izquierdas. En todos aquellos con VAcc izquierdas se accedió al corazón izquierdo a través de una punción transeptal o a través del foramen oval, excepto en 4, en los que se utilizó la vía retrógrada aórtica. En 28 (9,7%), se objetivó la presencia de múltiples VAcc.

En 213 (74,5%) de los pacientes con VAcc, estas tenían conducción anterógrada (preexcitación ventricular); en 117 (55%), no se indujeron taquicardias específicas durante el procedimiento y en 96 (45%) se indujo taquicardia mediada por la VAcc. En 10 (4,6%), se encontró doble fisiología nodal asociada y, en 2 (1%) de ellos, se indujo taquicardia por reentrada nodal.

En la Fig. 1, se representa mediante un esquema la localización de las VAcc.

En 73 (25,5%), se diagnosticaron VACC de conducción retrógrada (ocultas); en 39 de estos (53,4%) se indujo durante el procedimiento TSV mediada por la VAcc y, en 34 (46,6%), no se indujo taquicardia.

La ARF fue eficaz en el 94,7% de los pacientes con VAcc (Fig. 2), sin incluir en el análisis a las de localización para-Hisiana en las que no se aplicó radiofrecuencia por el riesgo de bloqueo AV.

En 6 pacientes, durante la ablación de VACC (1,4%), se observaron complicaciones asociadas al procedimiento. Uno presentó un accidente cerebro-vascular (ACV), uno bloqueo AV completo (BAVC), uno un trombo en la arteria femoral y tres derrames pericárdicos leves, que se resolvieron espontáneamente.

El ACV se presentó en un paciente de 18 años con diagnóstico de síndrome de WPW y episodios de TSV que fue ablacionado eficazmente y que, en la evolución, tuvo resolución *ad integrum* del evento neurológico.

El BAVC se presentó durante la ablación de una VAcc oculta posteroseptal izquierda por vía retrógrada aórtica, en un paciente de 13 años con miocardiopatía

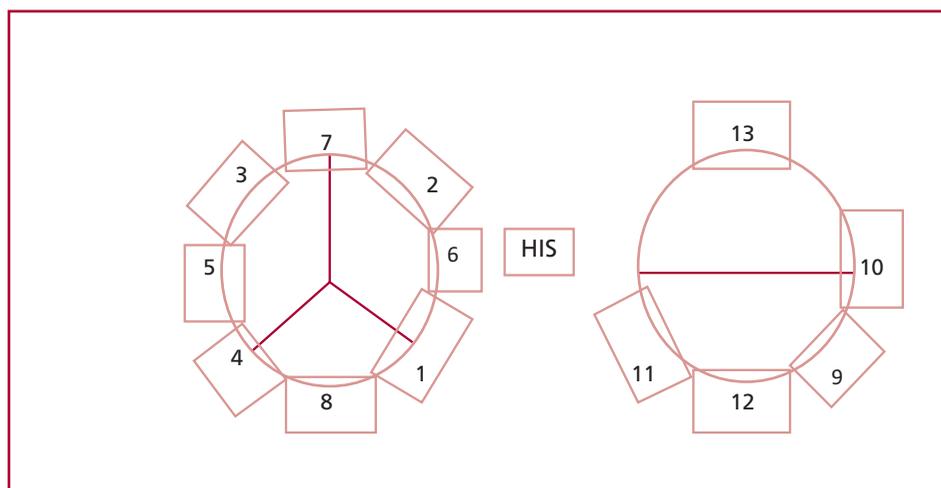


Fig. 1. Esquema de localización de las VAcc en posición radiológica oblicua anterior izquierda, con ambos anillos valvulares tricúspideo y mitral. Se marcó el área de His. Las VAcc derechas fueron: 1. Posteroseptales (42%). 2. Anteroseptales (14%). 3. Anterolaterales (11%). 4. Posterolaterales (11%). 5. Laterales (5,3%). 6. Parahisianas (9,7%). 7. Anteriores (4%). 8. Posteriores (3,5%). Las izquierdas fueron: 9. Posterolaterales (30%). 10. Laterales (30%). 11. Posteroseptales (17,5%). 12. Posteriores (12%). 13. Anteriores (1%).



Fig. 2. Electrograma ventricular precoz en el primer canal intracavitario (en blanco), que se inicia antes de la onda delta en el ECG de superficie. Esto indica una posición adecuada del catéter de mapeo-ablación. Los tres primeros canales corresponden a las derivaciones aVF, V1 y V6 del ECG de superficie y los cuatro canales siguientes son los electrogramas intracavitarios (en verde) del catéter ubicado en el seno coronario y el violeta del catéter ubicado en el ápex de ventrículo derecho. (Puede encontrar la figura en colores en: www.sac.org.ar)

hipertrófica y TSV refractaria al tratamiento médico. El mapeo del sistema de conducción normal se realizó, como en todos los casos, posicionando un catéter diagnóstico deflectable en la región del His. Es válido destacar que fue dificultoso hallar un electrograma de His en la localización habitual en ese paciente. Aplicando radiofrecuencia en la región posteroseptal izquierda, presentó ritmo nodal a los pocos segundos de iniciada la aplicación. A pesar de la inmediata interrupción de se produjo un BAVC que requirió implante de marcapasos bicameral definitivo. Durante la aplicación, se eliminó también la conducción por la VAcc.

Una paciente de 10 años presentó un trombo en la arteria femoral posablación de una VAcc izquierda. Se utilizó la vía retrógrada aórtica, ya que por presentar un tabique interauricular grueso y complaciente, no pudo realizarse una punción transeptal. A los 5 días de la intervención, a pesar de estar recibiendo AAS, manifestó leve impotencia funcional y dolor del miembro afectado. Se documentó la presencia de un trombo no oclusivo, de 3 mm adherido a la pared de la arteria femoral derecha. Se inició tratamiento anticoagulante con heparina de bajo peso molecular y AAS con reversión de los síntomas y buena evolución posterior.

En 3 pacientes, se documentó derrame pericárdico leve sin compromiso hemodinámico con resolución espontánea. Estos pacientes presentaron VAcc izquierdas.

Todos tuvieron un mínimo de seguimiento de 2 meses con un promedio de 67 meses (rango 2-114). Presentaron recurrencia 26 de los pacientes con VAcc (9,8%); en 24 (99,3%) un segundo procedimiento fue curativo. Solo 2 pacientes (0,7%) requirieron un tercer procedimiento terapéutico para lograr la curación.

Respecto a otros mecanismos de TSV, 109 pacientes (26%) presentaron doble fisiología nodal y, en 74 (67,7%), se indujo taquicardia por reentrada nodal. Se

realizó modulación (modificación de las características de conducción para evitar que se genere la taquicardia) de la vía lenta nodal en 59 (54,2%) y eliminación de la vía lenta nodal en 50 (45,8%). No se registraron complicaciones durante el procedimiento. Durante un seguimiento medio de 67 meses (rango 6-109 meses) solo 2 pacientes (3,2%) recurrieron. Uno presentó un episodio de taquicardia documentada a los 6 meses de la ablación por el cual recibió tratamiento médico.

Presentaron taquicardia auricular 14 pacientes, once de localización derecha (78,6%) y 3 izquierdas (21,4%). En 2 (14,2%) no se pudo inducir la taquicardia. No se registraron complicaciones durante el procedimiento y 2 (14,2%) recurrieron en el seguimiento.

Siete pacientes presentaron aleteo auricular, tres dependientes del istmo cavo-tricuspídeo y 4 atípicos. Cinco (71,4%) tenían CC asociada. Todos fueron reproducibles y ablacionados de manera eficaz sin complicaciones (Fig. 3). Ninguno presentó recurrencia en el seguimiento.

DISCUSIÓN

En 1969 se reportó el primer caso de tratamiento curativo de una taquicardia auricular refractaria en un niño.⁽³⁾ Ese mismo año se publicó la primera ablación quirúrgica de una VAcc.⁽⁴⁾ En la década de 1980 comenzó a surgir el tratamiento percutáneo de las TSV. Desde 1990 la ARF percutánea se convirtió en una alternativa para el tratamiento de las TSV y VAcc en pediatría.⁽⁵⁾ Las publicaciones en la bibliografía mostraron tasas de eficacia y seguridad elevadas comparables a las de los adultos.⁽²⁾

Existen aspectos exclusivos de la población pediátrica, entre ellos la edad y el tamaño del paciente, la historia natural de las TSV y la respuesta al tratamiento médico. La respuesta al tratamiento farmacológico, la alta tasa de resolución espontánea en aquellos pacientes que

Fig. 3. Desaparición de preexcitación ventricular con prolongación del PR y angostamiento del QRS en el séptimo latido (flecha), luego de pocos segundos de iniciada la aplicación de radiofrecuencia, durante la estimulación auricular (se observa el artefacto de estimulación durante todo el trazado). La velocidad del trazado es de 100 mm/seg. Los cuatro primeros canales corresponden a las derivaciones DI, aVF, V1 y V6 del ECG de superficie y los siete canales siguientes son los electrogramas intracavitarios. El canal 1 (IN 1) representa al dipolo distal del catéter de mapeo-ablación ubicado en el sitio de interés de ablación (mayor precocidad ventricular respecto a la onda delta, ver Fig. 2).



presentan su primer episodio en el primer año de vida, aproximadamente un 70%, hace que no suela ser necesario apelar al tratamiento invasivo en ese grupo etario. (6)

A esto se agrega la tasa más elevada de complicaciones graves asociadas al procedimiento en lactantes. Existen publicaciones donde se documentó el crecimiento de las cicatrices generadas por la radiofrecuencia en el miocardio de corazones inmaduros, con el potencial efecto deletéreo de este hallazgo. (7)

En los pacientes mayores, la situación es diferente. Una publicación reciente demostró que la TSV tiene un impacto altamente negativo en la calidad de vida de los pacientes afectados, equivalente a padecer una cardiopatía congénita compleja. Este aspecto psicosocial resulta un factor de peso en el momento de indicar esta terapéutica en una entidad como la TSV o la presencia de un WPW, que aun en pacientes asintomáticos impone limitaciones en las actividades físicas deportivas. Por ello, se debe evaluar la posibilidad de una intervención precoz contemplada en las recomendaciones actuales. (8) Más aún, la alta eficacia y seguridad del procedimiento deben ser ponderadas en el momento de decidir la indicación.

Los resultados observados en esta serie de pacientes respecto a la seguridad y a la eficacia concuerdan con las series publicadas en centros de referencia de electrofisiología. La tasa de complicaciones no superó el 1,4% del total de pacientes. Dos pacientes presentaron complicaciones graves (un BAVC y un ACV). En el caso del paciente con el ACV, la restitución fue completa sin secuelas neurológicas.

Respecto del paciente con BAVC, se dio en VAcc de localización posteroseptal izquierda. En una publica-

ción de la entonces llamada Pediatric Electrophysiology Society, la incidencia de bloqueo AV como complicación de las ablaciones por radiofrecuencia fue de 1,2%. (9) Este número, significativamente mayor que el reportado en esta serie, puede explicarse por la conducta poco agresiva que se adoptó ante VAcc de localización septal alta. El BAVC en vías posteroseptales izquierdas no es habitual, pero el paciente presentaba miocardiopatía hipertrófica, con lo cual no es posible descartar la posibilidad de variantes anatómicas poco frecuentes en la disposición del sistema de conducción. El paciente requirió un marcapasos definitivo y no presentó episodios adicionales de TSV.

La tasa de eficacia en el subgrupo de pacientes con cardiopatía congénita reportado en diferentes publicaciones de centros de referencia es menor y con una mayor tasa de recurrencia, comparada con pacientes sin cardiopatía estructural. (10, 11) En esta serie de pacientes, la tasa de éxito en pacientes con cardiopatía y con sustratos simples, como VAcc y taquicardia por reentrada nodal, también es algo más baja, dado que es eficaz en el 85% pacientes, frente a las tasas de eficacia general de aproximadamente el 95%. A su vez, la tasa de recurrencia fue mayor.

En sustratos complejos, la tasa de éxito fue superior a la reportada en publicaciones anteriores. La eficacia fue del 100% en aleteos (ístmicos y atípicos), sin recurrencia en el seguimiento. Esta tasa de eficacia podría explicarse por el uso sistemático de sistemas de navegación y por la menor edad de nuestra población, debido al efecto proarrítmico de lesiones anatómicas residuales de las cirugías a las que fueron sometidos y al envejecimiento. (11-14)

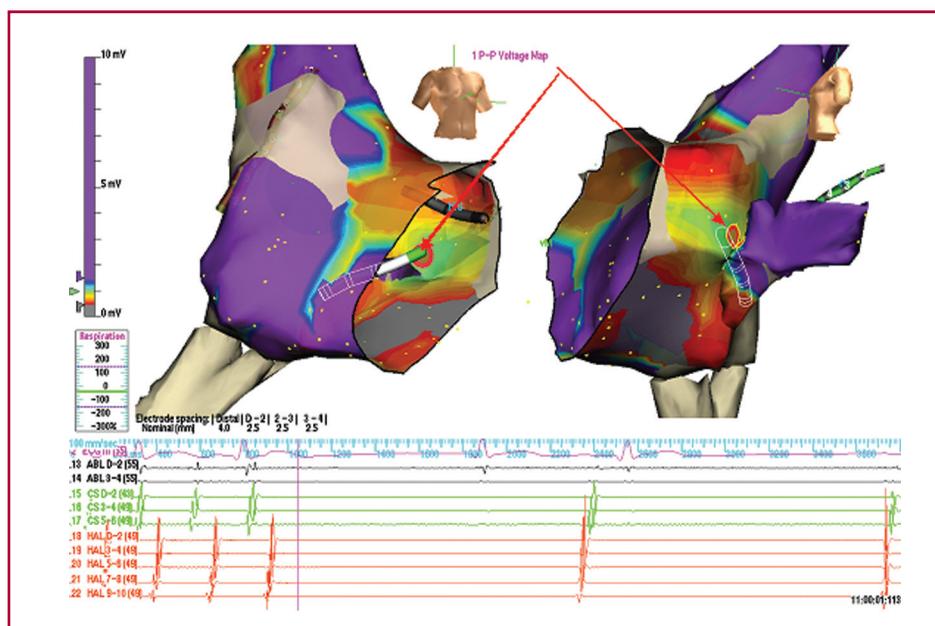


Fig. 4. Interrupción de un aleteo auricular atípico de aurícula derecha durante la aplicación de radiofrecuencia en el quinto latido (flecha). La velocidad del trazado es de 100 mm/seg. El primer canal corresponde a una derivación del ECG de superficie, los diez siguientes a electrogramas intracavitarios del catéter de ablación, un catéter localizado en el seno coronario (verde) y a un catéter multipolar posicionado en la aurícula derecha. Obsérvese, además, la reconstrucción tridimensional de la aurícula derecha y la posición del catéter de ablación en el momento de la interrupción del aleteo (flecha roja).

CONCLUSIONES

El abordaje invasivo de las taquicardias supraventriculares y las vías accesorias en pediatría constituye una herramienta terapéutica eficaz y segura, aun en aquellos pacientes con cardiopatía congénita. El impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes que no deben recibir fármacos por tiempo prolongado ni son restringidos en sus actividades deportivas, ubica a la terapéutica invasiva como una herramienta de tratamiento de primera línea en pacientes seleccionados y en centros con experiencia en este tipo de procedimientos.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web/Material suplementario)

BIBLIOGRAFIA

1. Garson A, Gillette PC. Electrophysiologic studies of supraventricular tachycardia in children. II. Prediction of specific mechanism by noninvasive features. *Am Heart J* 1981; 102:383-8. <http://doi.org/fhpxx9>
2. Kugler JD, Danford DA, Deal BJ, Gillette PC, Perry JC, Silka MJ, et al. Radiofrequency catheter ablation for tachyarrhythmias in children and adolescents. The Pediatric Electrophysiology Society. *N Engl J Med*. 1994;330:1481-7. <http://doi.org/bgb2fq>
3. Varghese PJ, Simon AL, Rosenquist GC, Berger M, Rowe RD, Bender HW. Multiple saccular congenital aneurysms of the atria causing persistent atrial tachyarrhythmia in an infant. Report of a case successfully treated by surgery. *Pediatrics*. 1969;44:429-33.
4. Sealy WC, Hattler BG Jr, Blumenschein SD, Cobb FR. Surgical treatment of Wolff-Parkinson-White syndrome. *Ann Thorac Surg*. 1969;8:1-11. <http://doi.org/cs72sq>
5. Van Hare GF, Lesh MD, Scheinman M, Langberg JJ. Percutaneous radiofrequency catheter ablation for supraventricular arrhythmias in children. *J Am Coll Cardiol*. 1991;17:1613-20. <http://doi.org/b73p22>
6. Perry JC, Garson A Jr. Supraventricular Tachycardia Due to Wolff-Parkinson-White Syndrome in Children: Early Disappearance and Late Recurrence. *J Am Coll Cardiol* 1990; 16:1215-20. <http://doi.org/b9pvm6>
7. Saul JP, Hulse JE, Papagiannis J, Van Praagh R, Walsh EP. Late enlargement of radiofrequency lesions in infant lambs. Implications for ablation procedures in small children. *Circulation*. 1994;90:492-9. <http://doi.org/cchp>
8. Czosek RJ, Cassidy AE, Wray J, Wernovsky G, Newburger JW, Mussatto KA, et al. Quality of life in pediatric patients affected by electrophysiologic disease. *Heart Rhythm*. 2015;12:899-908. <http://doi.org/f69phb>
9. Schaffer MS, Silka MJ, Ross BA, Kugler JD. Inadvertent atrioventricular block during radiofrequency catheter ablation. Results of the Pediatric Radiofrequency Ablation Registry. *Pediatric Electrophysiology Society. Circulation*. 1996;94:3214-20. <http://doi.org/cchq>
10. Ghai A, Harris L, Harrison DA, Webb GD, Siu SC. Outcomes of late atrial tachyarrhythmias in adults after the Fontan operation. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37:585-92. <http://doi.org/c6zt65>
11. Chetaille P, Walsh EP, Triedman JK. Outcomes of radiofrequency catheter ablation of atrioventricular reciprocating tachycardia in patients with congenital heart disease. *Heart Rhythm*. 2004;1:168-73. <http://doi.org/cbhnz9>
12. Reich JD, Auld D, Hulse E, Sullivan K, Campbell R. The Pediatric Radiofrequency Ablation Registry's experience with Ebstein's anomaly. *Pediatric Electrophysiology Society. J Cardiovasc Electro-physiol*. 1998;9:1370-7. <http://doi.org/d2kf22>
13. Hiippala A, Happonen JM. Population-based single-center outcome for pediatric catheter ablation of common supraventricular tachycardias. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2015;38:115-9. <http://doi.org/f7sq9h>
14. Tanel RE, Walsh EP, Triedman JK, Epstein MR, Bergau DM, Saul JP. Five-year experience with radiofrequency catheter ablation: implications for management of arrhythmias in pediatric and young adult patients. *J Pediatr*. 1997;131:878-87. <http://doi.org/cfqr2t>