

Ablación por radiofrecuencia de arritmia ventricular frecuente guiada por catéter multielectrodo Array

Radiofrequency Ablation of Frequent Ventricular Arrhythmia Guided by Multielectrode Array Catheter

DAMIÁN AZOCAR[†], SERGIO J. DUBNER^{MTSAC}, CARLOS D. LABADET^{MTSAC}, CLAUDIO HADID^{MTSAC}, MARÍA C. VALSECCHI[†], AGUSTÍN E. DOMÍNGUEZ

RESUMEN

Introducción y objetivo: El sistema de cartografía sin contacto permite el mapeo de arritmias ventriculares, mediante un catéter balón expandible, con escasos latidos ectópicos. El presente estudio se llevó a cabo con el objetivo de analizar los resultados de la ablación con este sistema.

Material y métodos: Se estudiaron en forma prospectiva y consecutiva pacientes con arritmia ventricular en los que se utilizó el sistema de cartografía sin contacto.

Resultados: Se incluyeron 10 pacientes, 8 mujeres, con una edad media de 45 años (mínima-máxima 27-65). El origen de la arritmia fue el tracto de salida del ventrículo derecho en 8 pacientes, el tracto de entrada del ventrículo derecho en 1 y el tracto de salida del ventrículo izquierdo en 1. Se obtuvo el éxito agudo en 9/10 (90%). El seguimiento medio fue de 6 meses (mínimo 1, máximo 16), 8 pacientes continuaron con abolición de la arritmia sin fármacos y 1 requirió tratamiento farmacológico. La única complicación fue una fístula arteriovenosa femoral.

Conclusiones: El sistema de cartografía sin contacto permite el abordaje de arritmias ventriculares de origen derecho con una tasa alta de eficacia y seguridad. Nuevos estudios con una población mayor y que comparen con otras formas de abordaje podrán confirmar estos resultados.

Palabras clave: Taquicardia ventricular - Complejos prematuros ventriculares - Ablación por catéter

ABSTRACT

Introduction and objective: The non-contact mapping system with expandable balloon catheter allows ventricular arrhythmia mapping with few ectopic beats. The aim of this study was to analyze ablation results with this system.

Methods: Patients with ventricular arrhythmia were prospectively and consecutively studied with the non-contact mapping system.

Results: The study included 10 patients, 8 women, with mean age of 45 years (range: 27 to 65). Arrhythmia origin was right ventricular outflow tract in 8 patients, right ventricular inflow tract in 1 and left ventricular outflow tract in 1. Acute success was obtained in 9/10 patients (90%). Mean follow-up was 6 months (range 1 to 16); 8 patients continued with obliterated arrhythmia without medication and 1 patient required pharmacologic treatment. The only complication was femoral arteriovenous fistula.

Conclusions: The non-contact mapping system allows a highly efficient and safe approach of right ventricular arrhythmias. Future studies with more patients and comparing with other methods may confirm these results.

Key words: Tachycardia, Ventricular - Ventricular Premature Complexes - Catheter Ablation

Abreviaturas

ARF	Ablación por radiofrecuencia	FAA	Fármacos antiarrítmicos
BO	Frente de activación (del inglés, <i>break out</i>)	SCSC	Sistema de cartografía sin contacto
EA	Activación más precoz (del inglés, <i>earliest activation</i>)	TSVD	Tracto de salida del ventrículo derecho
ECG	Electrocardiograma	TV	Taquicardias ventriculares
EV	Extrasístoles ventriculares	VD	Ventrículo derecho

INTRODUCCIÓN

Las extrasístoles (EV) y las taquicardias ventriculares (TV) con origen en el tracto de salida del ventrículo de-

recho (TSVD) representan las arritmias ventriculares más frecuentes en pacientes con corazones normales. Las TV del TSVD constituyen el 80% de las TV idiópáticas. (1)

REV ARGENT CARDIOL 2014;82:416-420. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v82.i5.3226>

Recibido: 30/11/2013 - Aceptado: 11/06/2014

Dirección para separatas: Dr. Damián Azocar - Arenales 2463 - 3-A - (1124) CABA - Tel. 011 4827-4895 - Fax 011 4827-3654 - e-mail: damiazo@gmail.com

Servicio de Electrofisiología de la Clínica y Maternidad Suizo Argentina. Ciudad de Buenos Aires, Argentina

^{MTSAC} Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

[†] Para optar a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

La TV puede ser sostenida y causar síncope o no sostenida y repetitiva y causar palpitaciones u otros síntomas. Las formas incesantes pueden generar disfunción ventricular. (2)

El tratamiento farmacológico, principalmente beta-bloqueantes y bloqueantes cálcicos, tiene una efectividad limitada (25-50%). La ablación por radiofrecuencia (ARF) es sugerida por algunos autores como primera línea de tratamiento dadas la alta tasa de éxito y la baja frecuencia de complicaciones. (3-6)

Los sistemas de mapeo electroanatómico permiten realizar un mapa de activación recogiendo electrogramas ventriculares punto a punto, es decir, movilizándolo el catéter en la cavidad de interés y tomando el electrograma local cuando ocurre una EV. Por ello, se requiere la presencia de EV frecuentes y/o episodios prolongados de TV para el mapeo adecuado de la arritmia. La ablación puede fracasar en casos de EV infrecuente, arritmias no inducibles o mal toleradas hemodinámicamente. El sistema de cartografía sin contacto (SCSC) consiste en un balón expandible con 64 electrodos que permite adquirir simultáneamente más de 3.000 electrogramas unipolares virtuales y realizar el mapeo de arritmias con solo un latido. (7, 8)

El objetivo de este estudio es analizar los resultados de la ARF de arritmia ventricular frecuente

del ventrículo derecho (VD) con el uso de esta nueva tecnología.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron en forma prospectiva y consecutiva los pacientes con EV frecuentes o TV en quienes se utilizó el SCSC. Los criterios de inclusión fueron EV > 5.000/24 horas o TV refractarias a fármacos antiarrítmicos (FAA), intolerancia o preferencia del paciente, con sospecha de origen en el VD según electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones.

La introducción del balón (Ensite Array, St. Jude Medical; Minnesota, USA) se realizó por vía venosa femoral a través de introductor 10 Fr. Se progresó bajo visión fluoroscópica una guía de 0,035" hasta la arteria pulmonar y sobre ella se avanzó el balón desinflado hasta el sitio de origen probable de la arritmia. Se utilizó heparina manteniendo un tiempo de coagulación activado de entre 300 y 400 segundos. Una vez localizado en el VD, se expandió el balón y se llenó con contraste yodado para su visualización radiológica (Figura 1). Posteriormente se adquirió la anatomía de la cámara con un catéter deflectable. Al presentarse la arritmia espontánea con igual morfología que la EV/TV clínica se realizó un mapa de activación guiado por los electrogramas unipolares del catéter balón para localizar el sitio de activación más precoz (*earliest activation*, EA) y la salida del frente de activación (*break out*, BO). Este proceso se repitió con 3 EV para confirmar la reproducibilidad del mapa (Figura 2).

Fig. 1. Catéter-balón en el tracto de salida del ventrículo derecho expandido con contraste yodado en su interior; vista radiológica en oblicua anterior izquierda y oblicua anterior derecha.

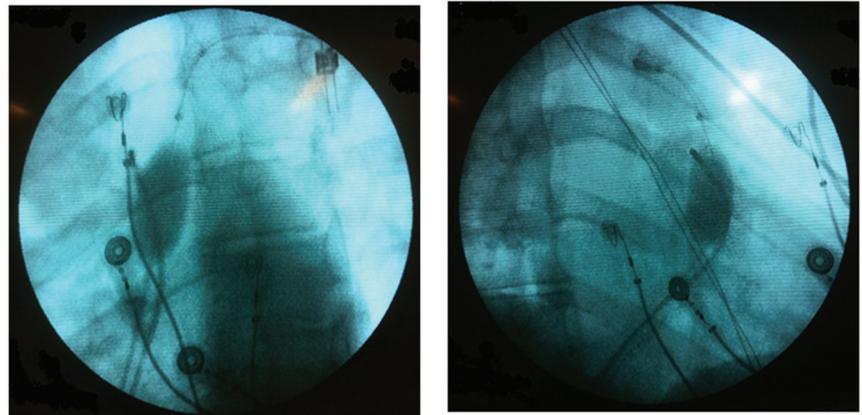
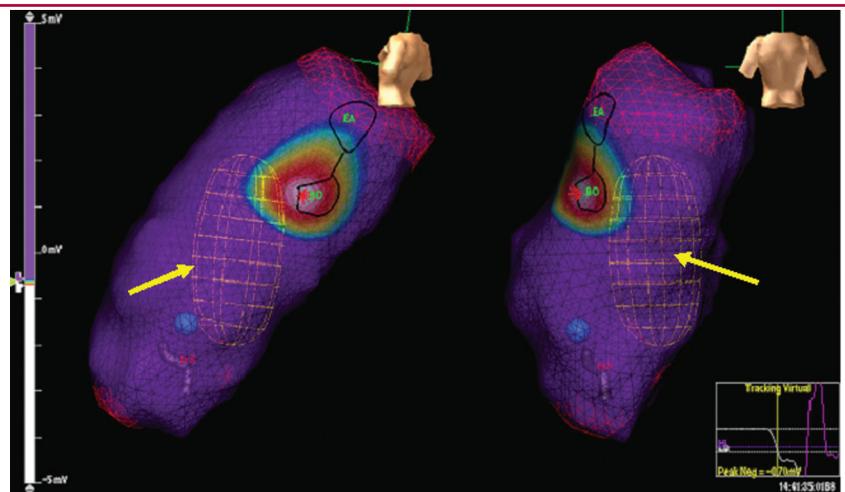


Fig. 2. Mapa de activación del tracto de salida del ventrículo derecho donde se observa zona de activación más precoz (EA, *earliest activation*) y sitio a partir del cual se propaga el impulso al resto del miocardio (BO, *break out*). Las flechas señalan el catéter-balón. Véase la edición en color en la web.



Se utilizó isoproterenol o estimulación ventricular programada en los pacientes sin arritmia espontánea. Se chequeó rigurosamente la similitud electrocardiográfica entre la EV/TV observada en el laboratorio y la EV/TV clínica.

Los electrogramas unipolares del balón multielectrodo permiten identificar el origen de la arritmia y visualizar la propagación del impulso eléctrico desde la EA al BO y al resto del miocardio. El foco de origen se determina por el patrón QS en los electrogramas unipolares. La aplicación de radiofrecuencia se dirigió tanto al EA como al BO con catéter no irrigado con punta de 4 mm (50 watts, 60 °C). En caso de que se observara un segundo foco de arritmia, se abordaba de manera similar.

Se consideró éxito agudo a la desaparición sostenida (al menos 30 minutos) de las EV espontáneas y/o la no inducibilidad de la EV/TV. Se realizó seguimiento trimestral con Holter.

RESULTADOS

Entre febrero de 2012 y agosto de 2013 se incluyeron 10 pacientes con una edad media de 45 años (mínima 27, máxima 65), 8 eran mujeres. Solo 1 paciente tenía cardiopatía estructural (miocardiopatía dilatada no isquémica). Todos los pacientes presentaban EV frecuentes, 3 TV monomorfas sostenidas y 2 TV no sostenidas. La densidad arrítmica promedio fue de 15.322 EV/24 horas (mínimo 5.366, máximo 25.671). El promedio de FAA no efectivos por paciente fue de 1,9 (mínimo 0, máximo 5). En 2 pacientes la ARF fue el tratamiento de primera línea (Tabla 1). Se identificó el origen en el TSVD en 8 pacientes y en el tracto de entrada del VD en 1 paciente. En el paciente restante, el origen fue en el seno coronario izquierdo; por seguridad, se decidió no efectuar la ablación. Se logró el éxito agudo en todos los pacientes en los que se aplicó radiofrecuencia [9/9 (100%)] y en todos menos uno de los pacientes incluidos [9/10 (90%)]. En 3 pacientes se identificaron dos o más focos, cuyas EV presentaban solo mínimas diferencias con respecto a la arritmia clínica. El tiempo promedio del procedimiento fue de 193 minutos (mínimo 150, máximo 240) y el de radioscopia fue de 49 minutos (mínimo 24, máximo 70). Un paciente desarrolló una fístula arteriovenosa femoral en el seguimiento. Durante el seguimiento a 6 meses de promedio (mínimo 1, máximo 16), 8 pacientes se encontraron asintomáticos, sin arritmia significativa y libres de FAA. Un paciente presentó recurrencia de la arritmia al mes de la ablación con alta densidad arrítmica que requirió tratamiento antiarrítmico, con buena respuesta utilizando el mismo fármaco que previamente a la ARF fue inefectivo (sotalol).

DISCUSIÓN

El principal resultado de esta serie es la elevada tasa de éxito y seguridad del SCSC en la población incluida. Se consiguió el éxito agudo en 9 de los 10 pacientes con

una sola complicación (fístula arteriovenosa femoral). En un paciente no se realizó ablación por el riesgo de lesión coronaria. En el seguimiento a mediano plazo 8 pacientes controlaron la arritmia sin necesidad de tratamiento farmacológico y solo uno de los pacientes con éxito agudo recurrió, aunque la arritmia se controló adecuadamente con sotalol. A pesar de la recurrencia en ese paciente, el sustrato fue modificado y permitió un manejo efectivo con fármacos previamente inefectivos. Estos resultados destacan la importancia de la selección de pacientes para utilizar este sistema, siendo mejores candidatos aquellos con sospecha electrocardiográfica de origen en el TSVD (morfología de bloqueo de rama izquierda, eje frontal inferior, transición R/S en V4). (9) Este sistema también se ha utilizado para otros sitios del VD (caso número 6, tracto de entrada del VD), la aurícula derecha, (10) la aurícula izquierda (11) e incluso para el ventrículo izquierdo. (12) La elevada efectividad de este sistema en nuestra serie es coincidente con otros estudios publicados. (13-15)

Entre las limitaciones de este sistema se encuentran el hecho de que la progresión de la guía hasta la arteria pulmonar puede no ser simple (en todos los casos se pudo realizar pero en algunos requirió hasta 30 minutos) y el tiempo que puede insumir el procedimiento, aunque se observó una reducción de los tiempos al comparar los últimos casos con los primeros (curva de aprendizaje). Otra limitación está vinculada a la distancia entre el catéter balón y el foco de la arritmia: cuando la distancia entre el ecuador del balón y el foco supera los 4 cm, la confiabilidad del mapa de activación es menor. Para evitar este inconveniente es fundamental la evaluación del ECG de 12 derivaciones al planificar el procedimiento. Otra eventualidad es el mapeo de EV originadas por contacto del balón con el endocardio, las cuales se excluyen por ser distintas de la arritmia clínica. A pesar del considerable tamaño del balón, no hemos observado cuadros de hipotensión por obstrucción al flujo pulmonar. Por último, el costo es mayor que el de otros sistemas de mapeo.

CONCLUSIONES

El SCSC con catéter balón multielectrodo permite una identificación precisa del origen de arritmias ventriculares derechas y su abordaje con una tasa alta de eficacia y seguridad. Nuevos estudios con un número mayor de pacientes y comparados con los resultados de drogas antiarrítmicas y otras formas de mapeo podrán confirmar estos hallazgos.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

Tabla 1. Pacientes incluidos. Características y resultados

Pacien- te n°	Edad/ sexo	Arritmia	Síntomas	N° FAA no efectivos	Localización	Éxito agudo	Complica- ciones	Holter antes	Holter después	Segui- miento
1	55 / mujer	TVMS y EV	Síncope palpitaciones	3. Amiodarona, flecainida, diltiazem	TSVD anterolateral caudal	Sí	No	EV 20.666, TVMS	EV 60	15 meses sin FAA
2	54 / mujer	EV	Palpitaciones	1. Atenolol	TSVD poscraneal y caudal (2 focos)	Sí	No	EV 13.808	EV 4	14 meses, sin FAA
3	60 / hombre	EV, TVNS	Palpitaciones	5. Atenolol, amiodarona, propafenona, sotalol, diltiazem	TSVI, seno coronariano izquierdo	No	No	EV 25.671	EV 23.460	7 meses, con FAA
4	39 / mujer	TVMS, EV	Palpitaciones	No utilizados	TSVD anterior y posterior caudal (2 focos)	Sí	No	EV 6.743, TVMS	EV 0	7 meses, sin FAA
5	65 / mujer	TVMS, EV	Palpitaciones	5. Sotalol, flecainida, atenolol, propafenona, propranolol	TSVD anterolateral caudal	Sí	No	EV 10.565, TVMS	EV 344	6 meses, con sotalol 80 mg/día
6	29 / mujer	EV	Palpitaciones	No utilizados	TEVD inferobasal	Sí	No	EV 19.000	EV 0	6 meses, sin FAA
7	42 / mujer	EV	Palpitaciones, IC (FEy 41%)	1. Carvedilol	TSVD posteroseptal caudal	Sí	No	EV 22.900	EV 49	2 meses, sin FAA Carvedilol por FE y baja
8	27 / mujer	EV	Palpitaciones	1. Bisoprolol	TSVD lateral	Sí	No	EV 7.152	EV 0	1 mes, sin FAA
9	53 / hombre	EV, TVNS	Palpitaciones	2. Atenolol, nebivolol	TSVD, posteroseptal alto y septal medio, craneal (2 focos)	Sí	No	EV 21.353, TVNS	EV 5	1 mes, sin FAA
10	28 / mujer	EV	Palpitaciones	1. Amiodarona	TSVD Posteroseptal craneal	Sí	Fístula arteriovenosa	EV 5.366	EV 0	1 mes, sin FAA

EV: Extrasistolia ventricular. TVNS: Taquicardia ventricular no sostenida. TVMS: Taquicardia ventricular monomorfa sostenida. IC: Insuficiencia cardíaca. TSVD: Tracto de salida del ventrículo derecho. TEVD: Tracto de entrada del ventrículo derecho. FAA: Fármacos antiarrítmicos. FEy: Fracción de eyección.

BIBLIOGRAFÍA

1. García Civera R, Ruiz Granell R, Morell Cabedo S, Martínez León J, Botella Solana S y cols, editores. *Electrofisiología cardíaca clínica y ablación*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1999. p. 327-43.

2. Yarlaga RK, Iwai S, Stein KM, Markowitz SM, Shah BK, Cheung JW, et al. Reversal of cardiomyopathy in patients with repetitive monomorphic ventricular ectopy originating from the

right ventricular outflow tract. *Circulation* 2005;112:1092-7. <http://doi.org/bq86dj>

3. Aliot EM, Stevenson WG, Almendral-Garrote JM, Bogun F, Calkins CH, Delacretaz E, et al. EHRA/HRS Expert Consensus on Catheter Ablation of Ventricular Arrhythmias. *Heart Rhythm* 2009;6:886-933. <http://doi.org/c6vhgw>

4. Capulzini L, Brugada P, Brugada J, Brugada R. Arritmias y enfermedades del corazón derecho: de las bases genéticas a la clínica. *Rev Esp Cardiol* 2010;63:963-83. <http://doi.org/ff5xsr>

5. Gant López J, Labadet C, González JL, Retyk E, Cáceres Monié C, Garro H y cols. Primer Registro Argentino de Ablación con Catéter. *Rev Argent Cardiol* 2011;79:117-24.
6. Díaz-Infante E, Macías-Gallego A, García-Bolao I. Spanish Catheter Ablation Registry. 9th Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2009). *Rev Esp Cardiol* 2010;63:1329-39. <http://doi.org/fjp6xx>
7. Ribbing M, Wasmer K, Mönnig G, Kirchhof P, Loh P, Breithardt G, et al. Endocardial mapping of right ventricular outflow tract tachycardia using noncontact activation mapping. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003;14:602-8. <http://doi.org/ctkwrt>
8. Schilling RJ, Peters NS, Davies DW. Feasibility of a noncontact catheter for endocardial mapping of human ventricular tachycardia. *Circulation* 1999;99:2543-52. <http://doi.org/vbz>
9. Miles WM. Idiopathic ventricular outflow tract tachycardia: where does it originate? *J Cardiovasc Electrophysiol* 2001;12:536-7. <http://doi.org/cx78j7>
10. Wiecezorek M, Salili AR, Kaubisch S, Hoeltgen R. Catheter ablation of non-sustained focal right atrial tachycardia guided by virtual non-contact electrograms. *Europace* 2011;13:876-82. <http://doi.org/fj6sv6>
11. Cohen TJ, Juang G, Daggubati R. Utility of non-contact three-dimensional mapping of the left atrium for ablation of left atrial tachycardia. *J Invasive Cardiol* 2004;16:100-1.
12. Tsuchiya T. Three-dimensional mapping of cardiac arrhythmias-string of pearls. *Circ J* 2012;76:572-81. <http://doi.org/vb2>
13. Díaz Infante E, Cózar León R, Borrego I, Maldonado J, Nieto P, Cruz Fernández JM. Ablation of premature ventricular contractions originating in the right ventricular outflow tract using non-contact mapping. *Rev Esp Cardiol* 2011;64:1198-201. <http://doi.org/b583tx>
14. Friedman PA, Asirvatham SJ, Grice S, Glikson M, Munger TM, Rea RF, et al. Noncontact mapping to guide ablation of right ventricular outflow tract tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1808-12.
15. Villacastin J, Pérez CN, Moreno J, Álvarez L, Moreno M, Quintana J. Percutaneous epicardial radiofrequency ablation of idiopathic ventricular tachycardia. *Rev Esp Cardiol* 2005;58:100-4. <http://doi.org/chfp8r>