

Primer caso en Colombia de crioblación y mapeo de alta densidad en arritmia ventricular del músculo papilar

First case in Colombia of cryoablation and high-density mapping in ventricular arrhythmia of the papillary muscle

Alejandro Olaya^{1,2}, Jorge A. Castro-Clavijo^{1*}, Mauricio Cabrales², Darío Cañón¹ y Miguel J. Tejeda-Camargo³

¹Departamento de Cardiología, Hospital Universitario de San José, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS); ²Departamento de Cardiología, Electrofisiología, Clínica Los Nogales; ³Servicio de Electrofisiología Cardiovascular, Centro Internacional de Arritmias "Andrea Natale", Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología, Universidad de La Sabana. Bogotá, Colombia

Resumen

La ablación con catéter se ha convertido en un enfoque práctico para el tratamiento de las arritmias cardíacas, sobre todo cuando el manejo farmacológico óptimo no logra controlarlas. De esta manera se reduce la readmisión hospitalaria y se mejora la calidad de vida de los pacientes, incluso de aquellos en quienes no se logra la resolución completa de la arritmia. Hasta la fecha se han utilizado varias modalidades entre las que se incluyen la radiofrecuencia y la crioblación. Los principios de la criobiología se establecieron por primera vez con investigaciones sobre la congelación de los tumores y datos actuales sugieren que es necesaria una temperatura entre -30 a -40 °C para inducir muerte celular, ya sea por mecanismos inmediatos, como ruptura celular, lesión hipotérmica o daño vascular, o tardíos, como apoptosis. Se presenta el primer caso en Colombia de mapeo de alta densidad y crioblación como estrategias combinadas para el tratamiento efectivo de un paciente con alta carga de arritmia ventricular sintomática originada en el músculo papilar anterolateral, sin recurrencia de la arritmia en el tiempo de seguimiento.

Palabras clave: Ablación por catéter. Músculo papilar. Ecografía intracardiaca. Contracción ventricular prematura. Crioblación.

Abstract

Catheter ablation has become a practical approach for the treatment of cardiac arrhythmias, especially when optimal pharmacological management does not achieve adequate control of it, thus reducing hospital readmission and improving quality of life, even in patients in whom the complete resolution of the arrhythmia is not achieved. To date, a variety of modalities have been used, including radiofrequency and cryoablation. The principles of cryobiology were established for the first time with research on the freezing of tumors and current data suggest that a temperature of -30 to -40 °C is necessary to induce cell death either by immediate or delayed mechanisms; immediate as cellular rupture or hypothermic injury as well as vascular damage or apoptosis among the late. The first case in Colombia of high-density mapping and cryoablation is presented as combined strategies for the effective treatment of a patient with a high load of symptomatic ventricular arrhythmia originating in the anterolateral papillary muscle, without recurrence of the arrhythmia at the time of follow-up with symptoms, so it was to successful cryoablation, as the first case with this technique.

Keywords: Catheter ablation. Papillary muscle. Intracardiac echocardiography. Ventricular premature contractions. Cryoablation.

Correspondencia:

*Jorge A. Castro-Clavijo

E-mail: jorgealbertocastroclavijo@gmail.com

Fecha de recepción: 20-04-2019

Fecha de aceptación: 27-01-2022

DOI: 10.24875/RCCAR.M22000162

Disponible en internet: 01-09-2022

Rev Colomb Cardiol. 2022;29(3):355-358

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2022 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Los músculos papilares del ventrículo izquierdo (MP-VI) son unas estructuras anatómicas complejas, que, en ocasiones, pueden ser causa de taquicardia ventricular o extrasístoles ventriculares frecuentes¹. Desde el punto de vista técnico, es una zona de difícil acceso para la ablación exitosa; incluso, es un reto al comparar con otras zonas del ventrículo izquierdo. Se ha descrito que los MP-VI muestran morfologías del QRS variables preablación y posablación, con probable conducción anisotrópica ya que tienen cadenas miocárdicas separadas basal y apical; esto dificulta encontrar el punto de ablación exitoso, considerando que la arritmia ventricular de los músculos papilares proviene del miocardio y no del endocardio o red Purkinje. La condición antes descrita hace que se requiera mayor profundidad y estabilidad del catéter, y que, por tanto, haya, mayor riesgo de recidiva e incluso complicaciones del procedimiento, como perforación o disfunción de la válvula mitral, y en ocasiones mayor tiempo de procedimiento cuando se utiliza radiofrecuencia².

La crioablación es una técnica relativamente nueva que consiste en una sonda rígida, puntiaguda, y que con nitrógeno líquido alcanza temperaturas negativas de -160°C ³. Logra mejor adherencia y estabilidad del catéter al pasar los -80° por lo que se ha informado que es segura y efectiva para el tratamiento de las arritmias cardiacas (taquicardia ventricular, fibrilación auricular), así como también es una alternativa a la ablación con radiofrecuencia².

Caso clínico

Paciente de sexo masculino, de 19 años de edad, con antecedente de dos ablaciones en 2014 y 2016, respectivamente, por vía accesoria posterolateral izquierda en relación a taquicardia ortodrómica por vía accesoria oculta. Desde hace varios meses refiere palpitations diarias, disnea clase funcional III/IV con deterioro progresivo de la misma, y varios episodios de presíncope y uno de síncope. En electrocardiograma Holter de 24 horas se documentaron extrasístoles ventriculares muy frecuentes (30 533 ectopias ventriculares con carga del 31%) con episodios de bigeminismo y trigeminismo; extrasístole con morfología de bloqueo de rama derecha, eje superior, S profunda en V6 con origen en el músculo papilar anterolateral (Fig. 1).

Procedimiento – Crioablación

Bajo visión de ecografía intracardiaca y previa aplicación de dos bolos de heparina, manteniendo ACT

300-350, se realizó punción transeptal con camisa Agilis®. Se pasó un catéter HD Grid® (EnSite Velocity and Precision, St. Jude Medical Inc.), se obtuvo mapa anatómico y mapa de activación de alta densidad del ventrículo izquierdo (10 500 puntos de activación) con catéter HD Grid® (EnSite Velocity and Precision, St. Jude Medical Inc.) observando zona de mayor preactivación en la base del músculo papilar anterolateral (Fig. 1). Se intercambió el catéter de mapeo por catéter de ablación Freezor® MAX (Medtronic), para lo cual se realizaron seis aplicaciones de 240 segundos y se alcanzaron temperaturas de hasta -75°C , desapareciendo la extrasístole ventricular.

La crioenergía se administró en sitios miocárdicos que exhibían la actividad bipolar más temprana o el patrón de QS unipolar local o en una red de Purkinje con una actividad temprana anterior al inicio de QRS.

El punto final de la ablación con catéter fue la eliminación y la no inducibilidad de los AV durante la infusión de isoproterenol (2 a 10 mg/min) y con la estimulación en ráfagas desde el ventrículo derecho hasta una duración del ciclo tan corta como 300 ms. El éxito del procedimiento se definió como la abolición de la arritmia ventricular inducible o espontánea.

En el seguimiento al mes posterior en consulta externa, se observó mejoría de los síntomas, y ausencia de palpitations, síncope y extrasístoles ventriculares.

Discusión

Las arritmias ventriculares (AV) son alteraciones de la conducción cardiaca que van desde el complejo ventricular prematuro, hasta la taquicardia ventricular sostenida o no sostenida y la fibrilación ventricular. Estas arritmias pueden ser silentes o sintomáticas (palpitations o deterioro de la clase funcional); pudiendo incluso presentarse en el contexto de una parada cardiorrespiratoria. En cuanto al pronóstico, existen diferentes marcadores clínicos y paraclínicos que se correlacionan con eventos adversos a largo plazo, en los que la edad, el antecedente de muerte súbita familiar, mutaciones específicas, así como las características de la arritmia en holter-electrocardiograma figuran como los factores más importantes⁴.

Estas arritmias ventriculares pueden originarse en múltiples estructuras; las del músculo papilar anterolateral se caracterizan por tener en el electrocardiograma discordancia inferior (DII negativa y DIII positiva, característica de estructuras mediocavitarias) con morfología en V1 de bloqueo de rama derecha, R menor de S en V5, así como patrón de R, Rsr o qR en V1^{5,6}.

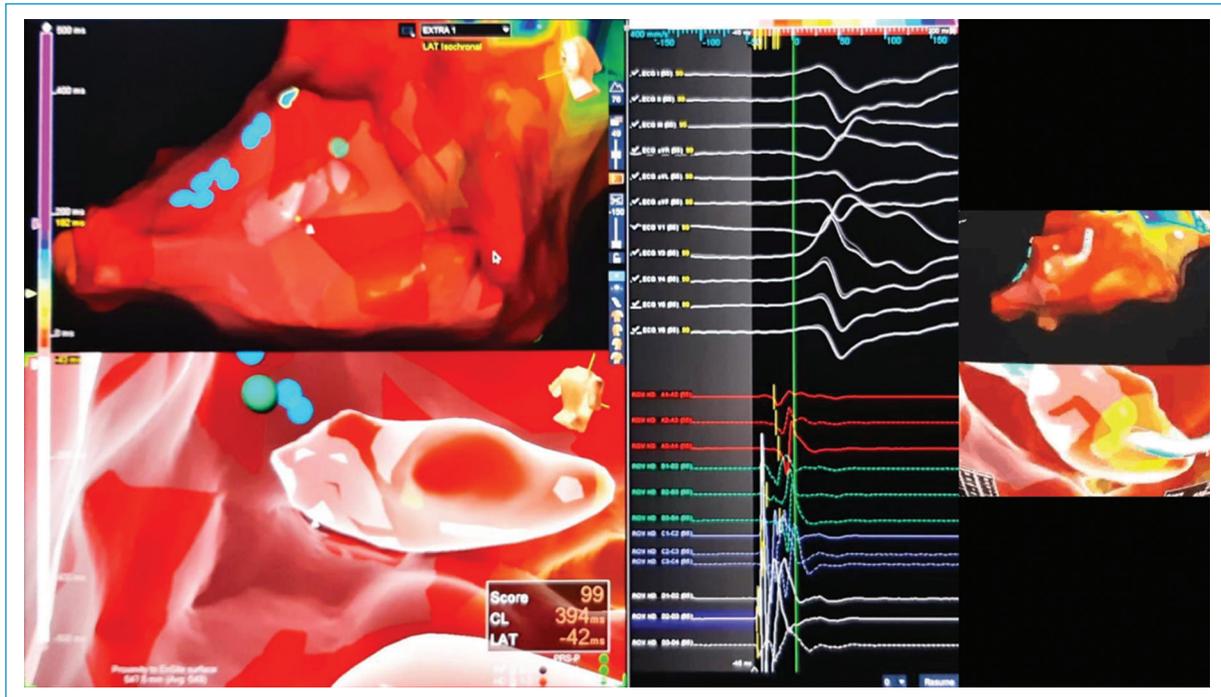


Figura 1. A la izquierda se identifica la reconstrucción anatómica tridimensional del músculo papilar anterolateral. En el centro de la imagen se aprecia la morfología de la extrasístole, así como la concordancia de la morfología (99%) al realizar el mapeo sobre dicha estructura, y a la derecha la posición del catéter durante crioablación.

La indicación de ablación con catéter para la arritmia ventricular refleja el análisis de la severidad de los síntomas, la afección de la arritmia en la función del ventrículo izquierdo, la presencia de un sustrato para la misma y la anticipación (o concurrencia) de los efectos adversos de la terapia médica antiarrítmica¹. La ablación en los músculos papilares es un reto terapéutico ya que estas estructuras tienen amplia variabilidad anatómica y movimiento significativo durante el ciclo cardíaco⁷. Se reconoce que la tasa de éxito agudo y de recurrencia es mayor en las arritmias ventriculares originadas en los músculos papilares cuando se comparan con otros sitios⁸.

Se propone la crioablación como una estrategia terapéutica superior a la radiofrecuencia para el manejo de estas arritmias^{9,10}. Una de las características determinantes en el éxito de la ablación es el mantenimiento de la estabilidad del catéter durante la aplicación, condición que es difícil de conseguir bajo esta modalidad; además, el cambio de morfología durante la aplicación (cambio en la salida de la AV) puede invitar a realizar aplicaciones de radiofrecuencia en sitios opuestos al lugar inicial de ablación, peculiaridades que pueden convertir en un verdadero reto la aproximación terapéutica por dicho método.

En 2016, Rivera et al.¹¹ compararon el rendimiento de la ablación por radiofrecuencia vs. la crioablación, e identificaron mayor tasa de éxito agudo (100% crioablación vs. 78% radiofrecuencia), mejor estabilidad (100% crioablación vs. 25% radiofrecuencia), así como menor recurrencia a seis meses de seguimiento (0% crioablación vs. 44 % radiofrecuencia). Estos datos concuerdan con el comportamiento clínico descrito en el caso que se expone.

Gordo et al.¹² reportaron la experiencia del tratamiento de AV originadas en los músculos papilares luego de falla en la ablación por catéter, y obtuvieron un éxito cercano al 100% haciendo mención a una desventaja de la crioablación, que es la menor capacidad relativa de maniobrabilidad con el cateter, y, además, se presentó una disección aórtica aguda como única complicación.

El mapeo de alta resolución (HD Grid Mapping Catheter)¹³ utilizado en nuestro caso, fue de vital importancia para realizar una confirmación rápida de la participación del músculo papilar anterolateral en el origen de la arritmia teniendo en cuenta la característica móvil de esta estructura. Como complemento de la aproximación multimodal se usó la ecocardiografía intracardiaca, que permitió realizar un adecuado posicionamiento de los

catéteres (mapeo y ablación), verificando así la estabilidad durante la crioablación. Otra utilidad es la rápida detección de complicaciones.

En los últimos años ha tomado gran auge la crioablación que permite mayor estabilidad del catéter, adherencia y éxito en el manejo de la AV. En la literatura se reporta como una técnica factible, que, incluso, guiada por ecocardiograma intracardiaco sin mapeo 3D, es efectiva. En nuestro caso se utilizaron las dos formas como guía que permiten brindarle al paciente y al médico mayor seguridad e incluso mejores resultados en una estructura anatómica compleja, como lo es el músculo papilar⁹. Se reporta el primer caso en Colombia de crioablación exitosa, de una AV originada en el músculo papilar anterolateral, apoyándose con mapeo de alta resolución y ecocardiografía intracardiaca.

Conclusiones

La crioablación no solo es una nueva técnica, sino una alternativa a la ablación con radiofrecuencia, segura y efectiva en el manejo de arritmias cardiacas, sobre todo en zonas complejas y de difícil acceso, como lo son los músculos papilares.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran ningún conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. 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: developed in a partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA), a Registered Branch of the European Society of Cardiology (ESC), and the Heart Rhythm Society (HRS); in collaboration with the American College of Cardiology (ACC) and the American Heart Association (AHA). *Heart Rhythm*. 2009; 6(6):886-933.
2. Rivera S, de la Paz Ricapito M, Espinoza J, Belardi D, Albina G, Giniger A, et al. Cryoablation for Ventricular Arrhythmias Arising From the Papillary Muscles of the Left Ventricle Guided by Intracardiac Echocardiography and Image Integration. *JACC Clin Electrophysiol*. 2015;1(6):509-16.
3. Berte B, Sacher F, Wielandts JY, Mahida S, Pillois X, Weerasooriya R, et al. A new cryoenergy for ventricular tachycardia ablation: a proof-of-concept study. *Europace*. 2017;19(8):1401-7.
4. Ataklte F, Erqou S, Laukkanen J, Kaptoge S. Meta-analysis of ventricular premature complexes and their relation to cardiac mortality in general populations. *Am J Cardiol*. 2013;112(8):1263-70.
5. Enriquez A, Supple GE, Marchlinski FE, Garcia FC. How to map and ablate papillary muscle ventricular arrhythmias. *Heart Rhythm*. 2017;14(11):1721-8.
6. Yamada T, Doppalapudi H, McElderry HT, Okada T, Murakami Y, Iden Y, et al. Electrocardiographic and electrophysiological characteristics in idiopathic ventricular arrhythmias originating from the papillary muscles in the left ventricle: relevance for catheter ablation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2010;3(4):324-31.
7. Saha A, Roy S. Papillary muscles of left ventricle-Morphological variations and its clinical relevance. *Indian Heart J*. 2018;70(6):894-900.
8. Latchamsetty R, Yokokawa M, Morady F, Kim HM, Mathew S, Tilz R, et al. Multicenter outcomes for catheter ablation of idiopathic premature ventricular complexes. *JACC Clin Electrophysiol*. 2015;1(3):116-23.
9. Marai I, Andria N, Gurevitz O. Cryoablation for ventricular tachycardia originating from anterior papillary muscle of left ventricle guided by intracardiac echocardiography. *Case Rep Cardiol*. 2017;2017:9734795.
10. Latchamsetty R, Bogun F. Papillary muscle arrhythmias: to freeze or to burn, that is the question. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2016;9(4):e004078.
11. Rivera S, Ricapito MeL, Tomas L, Parodi J, Bardera Molina G, Banega R, et al. Results of cryoenergy and radiofrequency-based catheter ablation for treating ventricular arrhythmias arising from the papillary muscles of the left ventricle, guided by intracardiac echocardiography and image integration. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2016;9(4):e003874.
12. Gordon JP, Liang JJ, Pathak RK, Zado ES, Garcia FC, Hutchinson MD, et al. Percutaneous cryoablation for papillary muscle ventricular arrhythmias after failed radiofrequency catheter ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2018;29(12):1654-63.
13. Aziz Z, Tung R. Novel mapping strategies for ventricular tachycardia ablation. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*. 2018;20(4):34.