

# LA ERA DE HIELO, LA ERA DE LA CRIOABLACIÓN

## ICE AGE, CRYOABLATION AGE

NICOLÁS MARCH VECCHIO<sup>1</sup>, AGUSTÍN OROSCO<sup>3</sup>, ALBERTO GINIGER<sup>3</sup>, GASTÓN ALBINA<sup>3</sup>, SANTIAGO RIVERA<sup>3</sup>, JUAN MANUEL VERGARA<sup>2</sup>, LEANDRO TOMAS<sup>2</sup>, FERNANDO SCAZZUSO<sup>3</sup>

### RESUMEN

La radiofrecuencia es la forma de energía más utilizada para el tratamiento invasivo de las arritmias cardíacas. No obstante, en ciertas situaciones puede presentar limitaciones, como es el caso de la ablación de reentradas nodales, vías accesorias septales derechas o taquicardias auriculares próximas al nodo AV, debido a la posibilidad de ocasionar bloqueo auriculoventricular completo (incidencia 1-2%) con necesidad de implante de un marcapasos definitivo. La crioablación focal es una alternativa para este tipo de situaciones.

**Palabras clave:** electrofisiología invasiva, taquicardia supraventricular, reentrada nodal, vía accesoria, crioablación focal.

### ABSTRACT

Radiofrequency is the most widely used energy form of treatment for invasive cardiac arrhythmias. However, in some cases it may be limited, such as in ablation of nodal reentry, right septal accessory pathway or atrial tachycardias near the AV node, due to the possibility of causing complete atrioventricular block (incidence 1-2%) requiring implantation of a permanent pacemaker. Focal cryoablation is an alternative to this type of situations.

**Keywords:** invasive electrophysiology, supraventricular tachycardia, nodal reentry, accessory pathway, focal cryoablation.

REVISTA CONAREC 2016;32(134):116-118 | VERSIÓN WEB WWW.REVISTACONAREC.COM.AR

## INTRODUCCIÓN

Se presenta el caso de una paciente con taquicardia auricular sintomática con foco de activación parahisiano. La ablación por radiofrecuencia es la técnica más utilizada, pero, según la localización anatómica del foco arrítmico, puede ocasionar bloqueo auriculoventricular (BAV) completo con necesidad de colocar un marcapasos definitivo. Se decide realizar la técnica mediante crioablación, ya que esta posee la ventaja de interrumpirse ante la presencia de daño en el sistema de conducción, siendo dicho daño reversible. Asimismo, tiene la capacidad de adherirse al tejido durante la aplicación de crioenergía, con la consiguiente mayor estabilidad del catéter.

Esta técnica resultó exitosa, con remisión de la arritmia y sin trastornos de la conducción.

## CASO CLÍNICO

Concurre a consultorio una paciente de sexo femenino de 75 años, hipertensa y exabaquista. Antecedentes de reemplazo de aorta ascendente y válvula aórtica hace cuatro años, sin enfermedad corona-

ria, e hipotiroidismo, y presenta fibrilación auricular paroxística sintomática para palpitaciones tratada con amiodarona.

Como estudios complementarios posee Holter electrocardiográfico que describe extrasístoles ventriculares frecuentes con episodio de taquicardia ventricular de 16 minutos de duración, sintomática por palpitaciones. Ecocardiograma con función ventricular conservada, sin trastornos de la motilidad, aurícula de tamaño conservado, sin valvulopatías significativas, prótesis en posición aórtica normofuncionante. Se realiza además perfil tiroideo, el cual es normal.

Se solicita por lo tanto estudio electrofisiológico, que demuestra conducción concéntrica y decremental. Mediante maniobras de estimulación auricular programada se induce taquicardia auricular (**Figura 1**). Se realiza mapeo electroanatómico con sistema EnSite Velocity (St. Jude Medical) y se observa que la activación más precoz es parahisiana (**Figura 2**). Por hallarse en dicha localización, se indica crioablación focal con mapeo electroanatómico, la cual es exitosa y sin intercurencias (**Figura 3**).

La paciente evoluciona asintomática, sin eventos en el seguimiento ambulatorio.



Figura 1. EEF con inducción de taquicardia auricular.

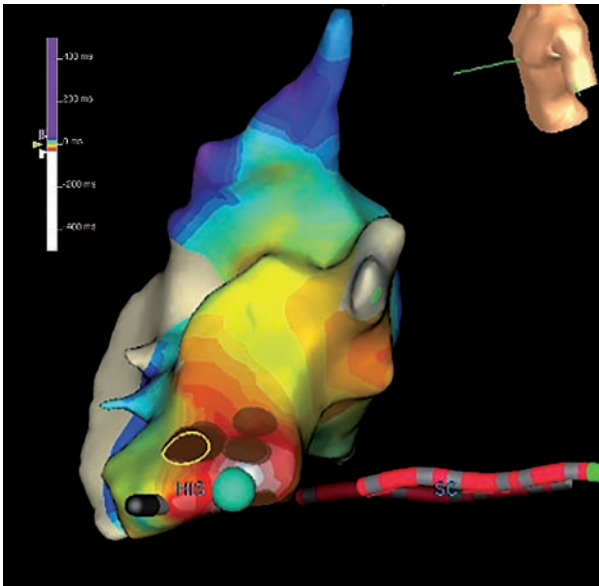
1. Médico Residente de Cardiología.
2. Médico Fellow en Electrofisiología.
3. Médico Especialista en Electrofisiología.

Servicio de Electrofisiología. Instituto Cardiovascular de Buenos Aires, CABA, Rep. Argentina.

✉ **Correspondencia:** Dr. Nicolás March Vecchio | Instituto Cardiovascular de Buenos Aires, Argentina. Blanco de Encalada 1543, Buenos Aires, Rep. Argentina. | nicolasvecchio@gmail.com

Los autores declaran no poseer conflictos de intereses.

Recibido: 18/09/2015 | Aceptado: 11/11/2015



**Figura 2.** Carta de activación de la aurícula derecha, realizada mediante sistema de mapeo electroanatómico. El sitio de activación más precoz fue localizado a nivel para-hisiano.

## DISCUSIÓN

La crioablación focal es una técnica segura y clínicamente efectiva para el tratamiento de arritmias por reentrada nodal y vías anómalas cercanas al sistema de conducción normal.

Esto se debe a que tanto la injuria molecular aguda como el daño celular son reversibles y dependen del gradiente de temperatura utilizado; una vez alcanzado dicho gradiente y sostenido en el tiempo, se logra el daño tisular por necrosis y apoptosis<sup>1</sup>.

Durante la congelación se forman cristales de hielo intra- y extracelulares. Los cristales intracelulares llevan a la muerte celular por lesión de las membranas celulares, de las estructuras dentro de la célula o de ambas. La formación de cristales solo se produce cuando el enfriamiento ocurre rápidamente o a temperaturas muy bajas. Por otro lado, los cristales extracelulares ocurren cuando el enfriamiento es lento y causa muerte celular por cambios en los gradientes osmóticos. Por último, cuando se detiene la congelación se produce isquemia local por vasodilatación con aumento de la permeabilidad capilar y trombosis de pequeños vasos. La temperatura que se debe alcanzar para lograr la necrosis es de  $-30$  a  $-80^{\circ}\text{C}$ . El fenómeno de "radiador" evita que en vasos de gran calibre exista congelamiento, evitando además el daño endotelial<sup>2</sup>.

Esto explica las ventajas de la crioablación sobre la radiofrecuencia. La primera produce una cicatriz homogénea bien delimitada, mantiene el borde endotelial y genera mínima trombosis local. En cambio la segunda produce una cicatriz heterogénea, daño endotelial, trombosis y hemorragia local<sup>3</sup>.

Asimismo, el descenso de la temperatura produce crioaderencia del catéter al sitio de lesión, lo cual mejora la efectividad y evita el desplazamiento ante cambios bruscos del ritmo cardíaco.

Una vez ubicado el catéter en la zona de interés, se aplica una lesión a  $-30^{\circ}\text{C}$  durante 30 segundos (s); de no haber ningún efecto adverso (trastornos de conducción), se continúa aplicando dos



**Figura 3.** Se aplican dos ciclos de 240 s a  $-80^{\circ}\text{C}$  constatándose cese de la taquicardia.

lesiones de entre  $-60$  a  $-80^{\circ}\text{C}$  durante 240 s. En el caso de producirse BAV completo u otro trastorno en la conducción durante la aplicación, esta se interrumpe con lo que el proceso se revierte. Por esto mismo la crioablación conlleva un riesgo menor de bloqueo AV permanente, ya que el bloqueo transitorio es un hallazgo benigno y reversible<sup>4</sup>.

Por lo explicado, son indicación de crioablación focal las taquicardias paroxísticas supraventriculares mediadas por reentrada nodal, donde el riesgo de bloqueo AV es del orden del 1-2% por presentar una vía lenta en la región medio- o anteroseptal; el síndrome de Wolff Parkinson White (WPW) o vías accesorias septales, donde el riesgo de BAV completo es del orden del 20% por proximidad al nodo AV; y los focos ectópicos cercanos al sistema normal de conducción.

La recurrencia de arritmia pareciera ser mayor que en la radiofrecuencia (9,4% vs. 4,4%). Esto podría deberse a los diferentes tipos de lesión aguda con el consecuente menor tamaño definitivo de la escara. Además, la estructura del tejido queda más conservada, permitiendo su mejor regeneración<sup>5</sup>.

## CONCLUSIÓN

La crioablación es un nuevo procedimiento con características biofísicas que ofrecen un perfil de seguridad mayor que la radiofrecuencia.

Es un procedimiento atractivo para vías accesorias septales y/o reentradas nodales con alto riesgo de BAV completo iatrogénico.

La experiencia en América Latina ha aumentado significativamente y puede considerarse eficaz y segura. En nuestro continente, la ablación de vías accesorias es el grupo de arritmias tratada con mayor frecuencia (31%), seguido de taquicardia auriculoventricular por reentrada nodal (29%). El éxito global es del 92%, con tasa de complicaciones del 4%<sup>6</sup>.

A pesar del porcentaje ligeramente más alto de recidiva durante el seguimiento a largo plazo, estos resultados sugieren que la crioablación se puede considerar como el tratamiento de primera línea, especialmente en las personas más jóvenes, donde el riesgo de estimulación permanente con marcapaso definitivo debido al BAV es de mayor relevancia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bredikis AJ, Wilber DJ. Chapter 3 - Factors that determine cryolesion formation and cryolesion characteristics. In: Bredikis AJ, Wilber DJ, editor. *Cryoablation of Cardiac Arrhythmias*. Saint Louis: W.B. Saunders; 2011. p. 22-39.
2. Gage AA, Baust JM, Baust JG. Experimental cryosurgery investigations in vivo. *Cryobiology* 2009;59(3):229-43.
3. Andrade JG, Khairy P, Dubuc M. Catheter cryoablation: biology and clinical uses. *Circulation Arrhythmia and Electrophysiology* 2013;6(1):218-27.
4. Insulander P, Bastani H, Braunschweig F, Drca N, Gudmundsson K, Kenneback G, et al. Cryoablation of substrates adjacent to the atrioventricular node: acute and long-term safety of 1303 ablation procedures. *Europace* 2014;16(2):271-6.
5. Deisenhofer I, Zrenner B, Yin YH, Pitschner HF, Kuniss M, Grossmann G, et al. Cryoablation versus radiofrequency energy for the ablation of atrioventricular nodal reentrant tachycardia (the CYRANO Study): results from a large multicenter prospective randomized trial. *Circulation* 2010;122(22):2239-45.
6. Keegan R, Aguinaga L, Fenelon G, Uribe W, Rodriguez Diez G, Scanavacca M, et al. The first Latin American Catheter Ablation Registry. *Europace* 2015;17(5):794-800.