

# Electrofisiología y Arritmias

Publicación Científica de la Sociedad Argentina de Electrofisiología Cardíaca  
Con el Auspicio de la Federación Argentina de Cardiología

VOLUMEN XIII - NÚMERO II

AÑO 2021

ISSN 1851-7595

## Contenido

Primer Registro Nacional de Extracción de Dispositivos (RENEDI). Resultados preliminares

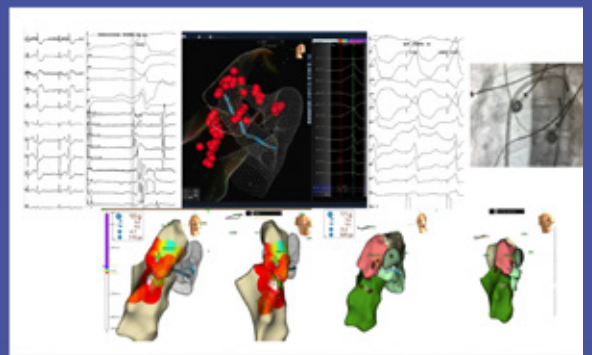
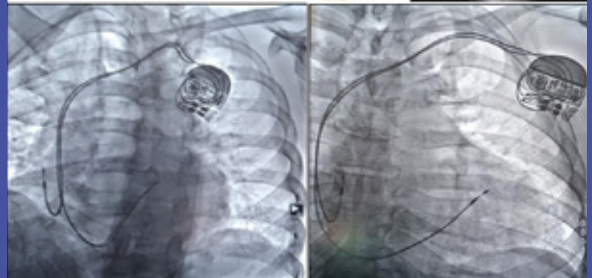
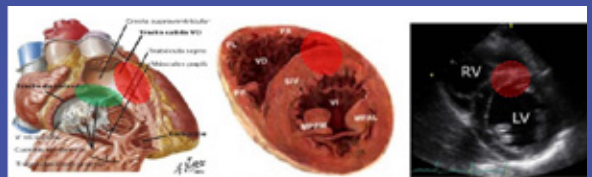
Diferencias en la duración de la repolarización ventricular entre pacientes con bloqueo de rama izquierda de alto grado con y sin deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo

Sincronizando con QRS ancho

Pasado, presente y futuro: a 35 años del primer implante de un cardiodesfibrilador en Latinoamérica

Sitios alternativos epicárdicos en la ablación de extrasístoles ventriculares izquierdas

Ablación por radiofrecuencia de una vía accesoria no convencional



# LAS VENTAJAS DE NUESTRO PORTAFOLIO EN LA TERAPIA DE RESINCRONIZACIÓN CARDÍACA (TRC)



Dispositivos TRC MRI SureScan™



Cable de fijación activa para el VI Attain Stability™ Quad MRI SureScan™



Menor Mortalidad



Manejo de FA



Menos hospitalizaciones



Diagnósticos superiores



Mejor Respuesta TRC



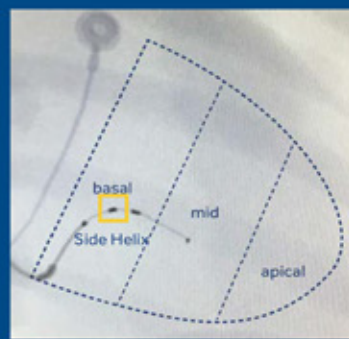
Más opciones de implante

\*Referencias 1-7



LOS CABLES QUADRIPOLES LE OFRECEN OPCIONES.

Pero a menudo requieren un adecuado acople para su estabilidad, lo que limita la colocación anatómica del cable.



ATTAIN STABILITY™ QUAD LE DA MÁS.

Fijación activa + tecnología quadripolar

- Flexibilidad en la colocación anatómica del cable.
- Reducción del riesgo de desplazamiento de cable.<sup>8</sup>

Es posible que algunos de estos productos no estén aprobados en su región o país. Consulte el manual técnico del dispositivo para obtener información detallada con respecto al procedimiento, las indicaciones, las contraindicaciones, las advertencias, las precauciones y las complicaciones o los eventos adversos potenciales.

Referencias:  
 1. Singh JP, Shen J, Chung ES. Clinical response with Adaptive CRT algorithm compared with echo-gated AV optimization: a propensity score analysis of multi-center trials. Presentation at European Society of Cardiology Congress August 2012.  
 2. Binko D, Hubballi H, Laska B, et al. Continuous optimization of cardiac resynchronization therapy reduces atrial fibrillation in heart failure patients: Results of the Adaptive Cardiac Resynchronization Therapy Trial. Heart Rhythm. Published online September 8, 2017.  
 3. Kubota H. Reactive Atrial-based Atrial Fibrillation Pacing Therapy to Slow Progression of Atrial Fibrillation. Medtronic data on file. August 2017.  
 4. Kibbi S, et al. A Novel Algorithm Increases Effective Left Ventricular Pacing During AF in Patients Undergoing Cardiac Resynchronization Therapy: Primary Results of the Randomized ORTIE Trial. Presented at ESC Congress 2016.  
 5. Starling MC, Krumpholtz H, et al. Impact of a Novel Adaptive Optimization Algorithm on 30-Day Readmissions: Evidence from the Adaptive CRT Trial. JACC Heart Fail. July 2016;8(7):664-672.  
 6. Whellan DJ, Ovadigan KT, Al-Khatib SM, et al. Combined heart failure device diagnostics identify patients at higher risk of subsequent heart failure hospitalizations: results from PARTNERS HF Program to Assess and Refine Trending Information and Evaluate Correlation to Symptoms in Patients With Heart Failure study. J Am Coll Cardiol. April 27, 2015;65(17):1803-1810.  
 7. Cowie RW, Sarkar S, Koster J, et al. Development and validation of an integrated diagnostic algorithm derived from parameters monitored in implantable devices for identifying patients at risk for heart failure hospitalization in an ambulatory setting. Eur Heart J. August 2015;36(31):2472-2480.  
 8. Yee R, Gadhler F, Hussain A, et al. Novel active fixation mechanism permits precise placement of a left ventricular lead: early results from a multicenter clinical study. Heart Rhythm. July 2014;11(7):1100-1105.

# Electrofisiología y Arritmias

Publicación científica de la Sociedad Argentina de Electrofisiología Cardíaca  
Con el auspicio de la Federación Argentina de Cardiología

## COMITÉ EDITOR

### Director

Claudio de Zuloaga (Argentina)

### Directores Asociados

Daniel Dasso. (Argentina)

Serge Sicouri (EEUU)

Rafael S. Acunzo (Argentina)

Javier Banchs (USA)

Adrián Baranchuk (Canadá)

Jorge Salerno-Urriarte (Italia)

Mario González (USA)

Andrés Perez Riera (Brasil)

Raimundo Barbosa Barros (Brasil)

Miguel Ángel Arias (España)

Jose Luis Merino (España)

Francisco García-Cosío Mir (España)

## Directores Asistentes

Daniel Azara (Argentina)

Ricardo Speranza (Argentina)

Hugo A. Garro (Argentina)

Aurora Ruiz (Argentina)

Horacio Ruffa (Argentina)

Daniel Ortega (Argentina)

## Directores Honorarios

Marcelo Elizari (Argentina)

Ramiro Castellanos (Argentina)

Néstor De Gennaro (Argentina)

Carlos Morillo (Canadá)

Gerardo Nau (Argentina)

Walter Reyes Caorsi (Uruguay)

Oscar Oseroff (Argentina)

## COMITÉ EJECUTIVO

Julio Pastori (Argentina)

Luis Barja (Argentina)

Rodolfo A. Sansalone (Argentina)

Luis Alberto Medesani (Argentina)

Osvaldo Ángel Pérez Mayo (Argentina)

Daniel Etcheverry (Argentina)

Pablo A. Fernández (Argentina)

Néstor López Cabanillas (Argentina)

Hugo Ruiz (Argentina)

Osvaldo D. Sánchez (Argentina)

Máximo Senesi (Argentina)

José Luis Suárez (Argentina)

Martín Ibarrola (Argentina)

Javier García Niebla (España)

## Árbitros

Daniel Azara - Alfredo Crespo

Julio Pastori - Raúl Chirife

Daniel Ortega - Ricardo Speranza

## COMITÉ DE REDACCIÓN

Mauricio Abello (Argentina)

Hugo A. Garro (Argentina)

Luis Aguinaga (Argentina)

Joseph Brugada (España)

Jesús Almendral (España)

Miguel Quintana (España)

Pedro Iturralde Torres (México)

César Cáceres Monié (Argentina)

Antonio Campos de Carvalho (Brasil)

Raúl Chirife (Argentina)

Alejandro Cueto (Argentina)

Angel Demozzi (Argentina)

Sergio Dubner (Argentina)

Eduardo Dussaut (Argentina)

José Estepo (Argentina)

Carlos López (Argentina)

Diego Longarini (Argentina)

Nicolas Mangani (Argentina)

José Luis González (Argentina)

Marcelo Helguera (EEUU)

Luis Jurado (Argentina)

Jorge Juri (Argentina)

Roberto Keegan (Argentina)

César Kogan (Argentina)

Carlos Labadet (Argentina)

Raúl Ledesma (Argentina)

Raúl Levi (Argentina)

Gustavo Maid (Argentina)

Guillermo Mazo (Argentina)

Héctor Mazzetti (Argentina)

Emiliano Medei (Brasil)

Luis Molina (México)

José Moltedo (Argentina)

Adelqui Peralta (EEUU)

Carlos Perona (Argentina)

Sergio Pinsky (EEUU)

José Luis Ramos (Argentina)

Horacio Repetto (Argentina)

Raúl Rey (Argentina)

Gustavo Alejandro Costa (Argentina)

Ignacio Reyes (Argentina)

Oscar Ariel Reyes (Argentina)

Fernando Saenz de Tejada

Jorge Scaglione (Argentina)

Jorge Schmidberg (Argentina)

Osvaldo Pérez Mayo (Argentina)

José Luis Serra (Argentina)

Ana M. Tambussi (Argentina)

Miguel Angel Tibaldi (Argentina)

Mariana Valentino (Argentina)

Humberdo Vidaillet (EEUU)

Xavier Viñolas (España)

Alejandro Villamil (Argentina)

Alejandra Von Wulffen (Argentina)

## Sociedad Argentina de Electrofisiología Cardíaca (S.A.D.E.C.)

### Comisión Directiva 2020 - 2021

**Presidente:** Dr. Ricardo Speranza

**Vice Presidente:** Dr. Alejandro Cueto

**Secretario:** Dr. Luis Medesani

**Tesorero:** Dr. José Gant López

### Vocales titulares

**1°:** Dr. Emilio Logarzo

**2°:** Dr. Horacio Guillén

**3°:** Dr. Carlos D. Deluso

### Vocales suplentes

**1°:** Dr. Federico Zabala

**2°:** Dr. Mauricio Mysuta

**3°:** Dra. Analía Paolucci

Publicación CIENTIFICA trimestral de distribución gratuita para profesionales. Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabadores u otros sistemas de información, sin la autorización por escrito de los Directores de la publicación. Registro de la Propiedad Intelectual en Trámite. Las opiniones vertidas en los artículos científicos son exclusiva responsabilidad de sus autores. Es propiedad de la Asociación Civil Argentina de Estimulación Cardíaca. **Tirada: 1000 ejemplares**

**Dirección Científica y Administración:** Paraná 727, 2do Piso (1017), Buenos Aires, Rep. Argentina.

Tel / Fax: (5411) 4811-5618 - Correo electrónico: info@sociedadesadec.org.ar - www.sociedadesadec.org.ar

**Producción Gráfica y Editorial:** Federico Ruffa | **Imprenta:** Latingrafica SRL

VOLUMEN XIII, NÚMERO II - AÑO 2021

www.sociedadesadec.org.ar



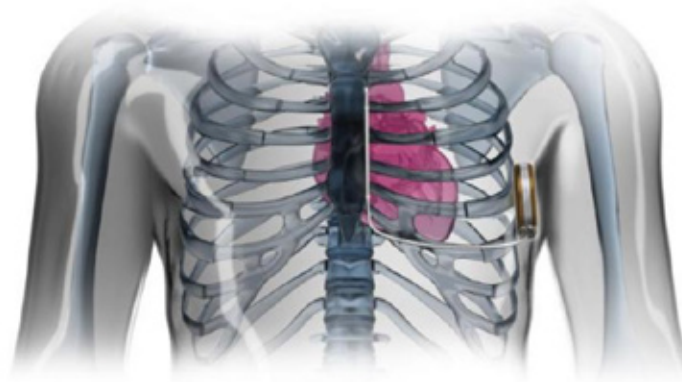
# EMBLEM™ MRI S-ICD System

## Cardiodesfibrilador de Implante Subcutaneo



El **EMBLEM MRI S-ICD** es la tercera generación de dispositivos de implante totalmente subcutáneo y el segundo de la familia **EMBLEM S-ICD**.

A diferencia de los CDI's tradicionales, el sistema **EMBLEM MRI S-ICD** deja intacto el corazón sin invadir el sistema venoso, evitando las complicaciones potenciales asociadas con los catéteres transvenosos que entran en contacto directo con el corazón.



**CARDIOLAB S.A**

Av. Córdoba 1345, 9o piso (C1055AAD) Buenos Aires - Tel (011) 4813-9620 Fax (011) 4815-1426 [info@cardiolab.com.ar](mailto:info@cardiolab.com.ar) - [www.cardiolab.com.ar](http://www.cardiolab.com.ar)



# Electrofisiología y Arritmias

Publicación científica de la Sociedad Argentina de Electrofisiología Cardíaca  
Con el auspicio de la Federación Argentina de Cardiología

## Contenido

Primer Registro Nacional de Extracción de Dispositivos (RENEDI). Resultados preliminares.

Javier E. Ferrari-Ayarragaray, Ricardo Speranza, Hector Mazzetti, Alejandro Germán Girela, Claudio de Zuloaga, Belén Nigro .... 36

Diferencias en la duración de la repolarización ventricular entre pacientes con bloqueo de rama izquierda de alto grado con y sin deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo

María Pelayo, Yoo Hyun, Pablo Fernández, Daniel Etcheverry, Hugo Garro, Alan Sommi, Claudia Papini, Eddy Agreda Guerrero, Rafael Acunzo, Justo Carbajales..... 39

Sincronizando con QRS ancho

Alejandro Ventura..... 43

Pasado, presente y futuro: a 35 años del primer implante de un cardiodesfibrilador en Latinoamérica

Carlos López..... 49

Sitios alternativos epicárdicos en la ablación de extrasístoles ventriculares izquierdas

Luis D. Barja, Juan M. Aboy, Gerson A. Revollo, Nicolás Mangani ..... 51

Ablación por radiofrecuencia de una vía accesoria no convencional

Daniel Camerini, Federico Zabala, Enrique Monjes, Angel Alarcon, Sebastian Gonzalez, Hugo Ruiz, Luis Medesani ..... 55



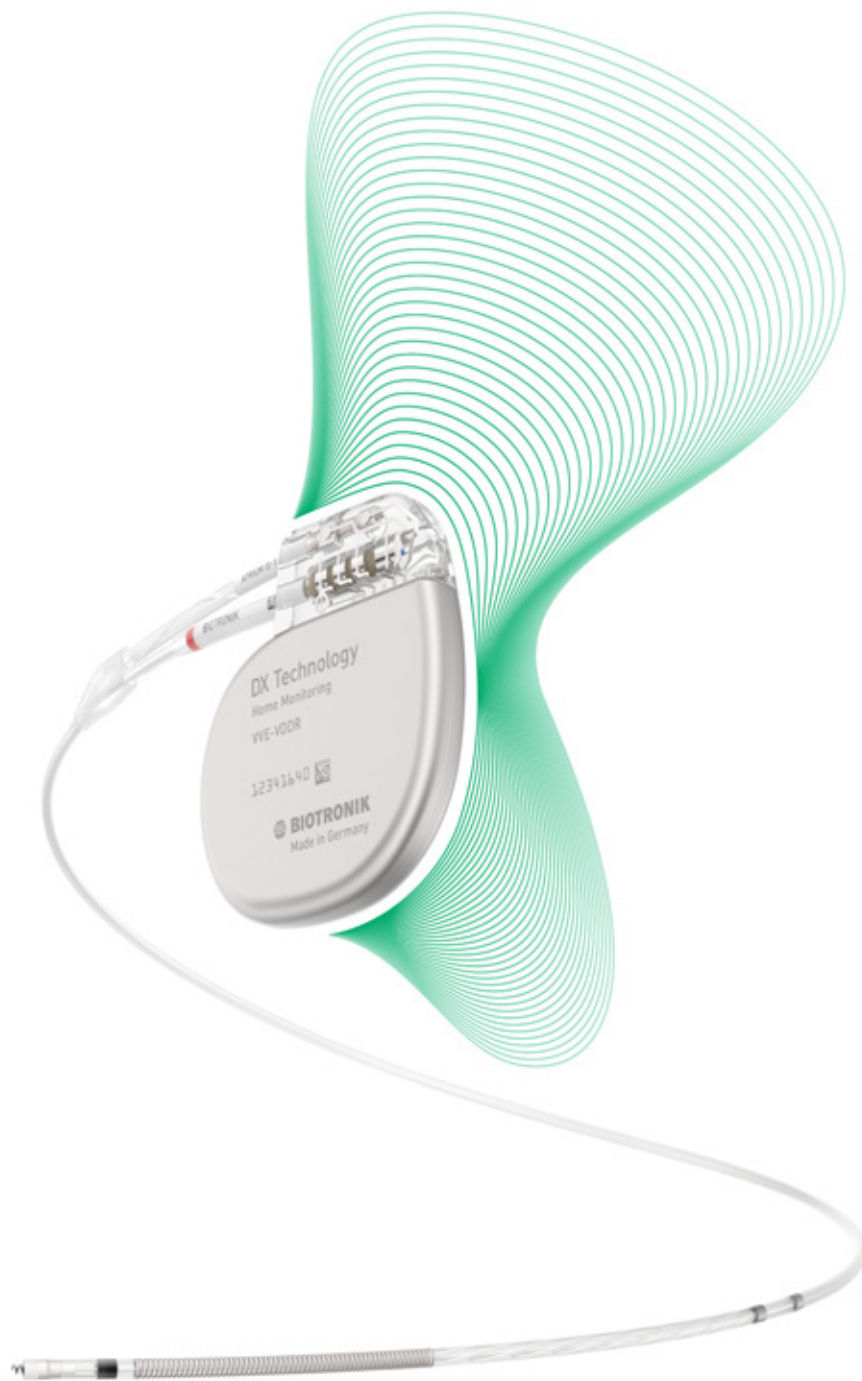
# EP Lab

EP Portfolio Completo  
Ya disponible en Argentina  
Qiona | Qubic RF | AlCath



[www.biotronik.com](http://www.biotronik.com)

 **BIOTRONIK**  
excellence for life



## DX Technology

### Proporcionando información auricular

Protección a todos los pacientes portadores de DAI unicameral de episodios de fibrilación auricular no detectada.

Apto resonancia magnética FULL BODY.



[www.biotronik.com](http://www.biotronik.com)

 **BIOTRONIK**  
excellence for life



DISTRIBUIDOR OFICIAL DE



**ZOLL**



El AED Plus® de ZOLL® cuenta con Real CPR Help™, una herramienta capaz de ayudar al socorrista a dar una RCP de alta calidad mediante indicaciones visuales y sonoras, con una confianza y claridad que otros DEA no logran igualar.

ZOLL AED Plus es el único DEA que utiliza baterías de litio convencionales y económicas, fáciles de reemplazar y con una duración de cinco años en modo de espera.



**EnSite Precision™**

Sistema de Mapeo Cardíaco

# MAYOR EFICIENCIA EN EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE ARRITMIAS



## AUTOMÁTICO, PRECISO Y FLEXIBLE

PRECAUCIÓN: Este producto está diseñado para ser utilizado por o bajo la dirección de un médico. Antes de su uso, es importante leer detenidamente las Instrucciones de Uso de este dispositivo contenidas en el empaque del producto para información más detallada sobre las Indicaciones, Contraindicaciones, Advertencias, Precauciones y Complicaciones Potenciales asociadas al uso de este dispositivo. La información contenida aquí es únicamente para su distribución en Argentina. Todos los dibujos son solo representaciones artísticas y no deben considerarse como dibujos de ingeniería o fotografías. Fotografías en archivo de Abbott.

Abbott Medical  
St. Jude Medical es ahora Abbott  
St. Jude Medical Argentina S.A.  
Cerrito 836 Piso 8, CABA, Argentina  
EnSite Precision™ indica una marca registrada del Grupo de Empresas de Abbott.  
©2020 Abbott. Todos los derechos reservados.

SL-18010-05 / 07/2020



# SUMARIO ANALÍTICO

VOLUMEN XIII - NÚMERO II

- ARTÍCULO ORIGINAL** **Primer Registro Nacional de Extracción de Dispositivos (RENEDI). Resultados preliminares** 36
- Javier Eduardo Ferrari-Ayarragaray, Ricardo Speranza, Hector Mazzetti, Alejandro Germán Gírela, Claudio De Zuloaga, Belén Nigro.
- El Dr. Javier Ferrari Ayarragaray y col., presentan en este número el primer registro nacional de extracción de catéteres de marcapasos, resincronizadores y cardiodesfibriladores, llevados cabo desde enero de 2018 hasta diciembre de 2019. Este registro interinsitucional enroló 325 pacientes consecutivos que tenían indicación de extracción de catéteres.
- Este informe describe por primera vez las indicaciones, el rol de los operadores, el tipo de procedimiento, los diferentes entornos operativos y la seguridad y efectividad de la extracción mecánica incluyendo herramientas y técnicas. Se realizaron más de 600 procedimientos en una media de dos años que representan el reflejo de nuestra práctica actual. Los resultados detallados anteriormente proporcionan un recurso útil para la investigación y las mejoras en la atención.
- ARTÍCULO ORIGINAL** **Diferencias en la duración de la repolarización ventricular entre pacientes con bloqueo de rama izquierda de alto grado con y sin deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo** 39
- María Pelayo, Yoo Hyun, Pablo Fernández, Daniel Etcheverry, Hugo Garro, Alan Sommi, Claudia Papini, Eddy Agreda Guerrero, Rafael Acunzo, Justo Carbajales
- En este trabajo Los autores examinan la vinculación entre la longitud del intervalo QT en los pacientes con BCRI y la presencia de un deterioro de la función Ventricular del VI. En una serie de 26 pacientes con BCRI encontraron que aquellos con severo deterioro de la función ventricular expresados por una Fey de menos de 35% (n=11) el intervalo QT era sensiblemente superior a aquellos sin anomalías en la Fey (n=15). Un elemento valioso y sencillo de analizar y a tener en cuenta en la consideraciones terapéuticas de los pacientes con BCRI y sobre todo aquellos que serán mas beneficiados con la terapia de resincronización.
- COMENTARIO EDITORIAL** **Sincronizando con QRS ancho** 43
- Alejandro Ventura
- En este trabajo el Dr. ventura desarrolla una hipótesis muy interesante sobre la estimulación septal alta o "para-hisiana" del VD. En efecto, con la ayuda de Synchronax puede verse que este tipo de estimulación es muy fisiológica ya que asegura la activación de la pared libre del VI simultáneamente con el SIV, evitando la disincronía que genera la estimulación de otros sectores del VD. La hipótesis mas conocida es la captura del sistema de conducción al estimular en la región alta del SIV derecho, sin embargo, el Dr. Ventura, analiza con gran detalle la posibilidad de que la sincronía lograda con este tipo de estimulación sea debida a una propagación simétrica del frente de onda a través del músculo cardíaco sin ninguna participación del sistema específico de conducción. La justificación de este fenómeno sería la presencia de un QRS muy ancho pero acompañado de sincronía de la activación intra e inter ventricular.
- COMENTARIO EDITORIAL** **Pasado, presente y futuro: a 35 años del primer implante de un cardiodesfibrilador en Latinoamérica** 49
- Carlos López
- El Lic. Carlos López nos entrega un comentario editorial, sobre el desarrollo del cardiodesfibrilador implantable que marcó un hito en el tratamiento de las arritmias ventriculares potencialmente mortales, de la mano del Dr. Michael Mirowsky en los años ochenta, abriendo camino a un desarrollo tecnológico posterior que hizo que se convirtiera en una terapéutica eficaz y segura para el manejo de estas arritmias.
- A 35 años del primer implante de un Cardiodesfibrilador en Argentina, es muy agradable brindarle esta editorial donde Carlos recoge importantes testimonios de aquellos actores que estuvieron involucrados en el primer implante de este dispositivo en nuestro país.

# SUMARIO ANALÍTICO

VOLUMEN XIII- NÚMERO II

- CASO CLÍNICO Sitios alternativos epicárdicos en la ablación de extrasístoles ventriculares izquierdas** 51  
Luis D. Barja, Juan M. Aboy, Gerson A. Revollo, Nicolás Mangani  
La miocardiopatía inducida por extrasístoles está asociada a diversos factores como la alta frecuencia de extrasístoles ventriculares, el mayor tiempo de evolución de las mismas, el origen epicárdico, entre otras. La definición exige la mejoría de la fracción de eyección cuando se reduce significativamente la carga extrasistólica.  
El Dr. Luis Barja y col. describen dos casos de pacientes con extrasístoles ventriculares izquierdas con origen en la región del summit del ventrículo izquierdo y de la punta de la orejuela izquierda en pacientes con extrasístoles ventriculares izquierdas muy frecuentes (en ambos casos > 24% de densidad arrítmica durante el registro holter), refractarias a múltiples esquemas antiarrítmicos y sintomáticas asociadas a disfunción ventricular.  
Posterior a la ablación por radiofrecuencia se observó recuperación de la fracción de eyección en ambos pacientes, lo que habla de dos casos de arritmomiopatía asociada. La complejidad de la anatomía como así también las técnicas de abordaje hacen de estas regiones un verdadero desafío diagnóstico y terapéutico.
- CASO CLÍNICO Ablación por radiofrecuencia de una vía accesoria no convencional** 55  
Daniel Camerini, Federico Zabala, Enrique Monjes, Angel Alarcon, Sebastian Gonzalez, Hugo Ruiz, Luis Medesani  
Las vías accesorias no convencionales con fisiología tipo Mahaim son una variante poco frecuente de los síndromes de preexcitación. Se presenta el caso clínico de una mujer de 47 años que ingresa por fibrilación auricular preexcitada, realizándose cardioversión eléctrica recuperando el ritmo sinusal sin evidencias de preexcitación.  
El Dr. Daniel Camerini y col., presentan un caso clínico de una vía con fisiología tipo Mahaim y localización izquierda, haciendo una breve revisión sobre este tipo de vías accesorias.



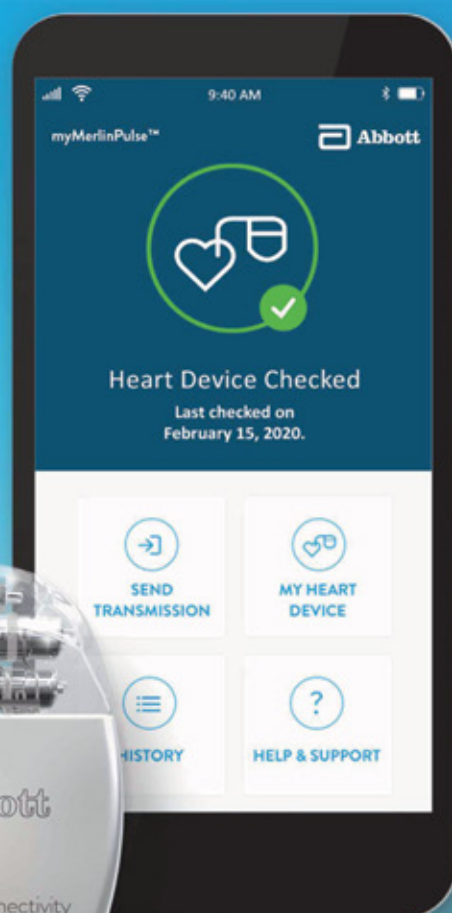
# FUERTEMENTE CONECTADOS

El mundo está cambiando rápidamente. Las soluciones de ICD y CRT-D Gallant™ están transformando la manera en que usted se conecta con sus pacientes.

# 97%

de pacientes que usan el monitoreo a distancia en base a la aplicación de Abbott se mantuvieron controlados.<sup>1</sup>

PODER PARA USTED.  
PODER PARA SUS PACIENTES.  
**EL PODER DE ABBOTT.**



1. Piorkowski C, et al. Early real-world adoption of mobile remote monitoring using the Confirm Rx Insertable Cardiac Monitor. Presentación visual en: APHRS; 2018.

#### Abbott

Hollywood Blvd, Suite 530 North, Hollywood, FL 33021 EUA.

PRECAUCIÓN: Este producto está destinado para uso por y bajo la dirección de un médico. Antes de su uso, referirse a las instrucciones de uso, dentro del cartón del producto (cuando aplique) para información más detallada en Indicaciones, Contraindicaciones, Advertencias, precauciones y Eventos adversos, potenciales y modos de empleo. Las ilustraciones solo son representaciones del artista y no deben considerarse dibujos de ingeniería o fotografías. Fotos de archivo de Abbott. Gallant™ es una marca registrada del grupo de empresas de Abbott. © 2021 Abbott. Todos los derechos reservados. [MAT-2116477-v1.0] La información contenida en este documento es SOLAMENTE PARA DISTRIBUCIÓN en Argentina, Chile y Paraguay.

**Estimados Lectores:**

En estas épocas de pandemia, donde la atención de los profesionales estuvo tan dispersa y concentrada en factores tan distintos a la vida normal de otros años, estamos nuevamente con ustedes en este número de la revista de Eelectrofisiología y Arritmias. En un nuevo esfuerzo del comité editorial de la revista podemos ofrecerles finalmente artículos originales y editoriales de gran interés y actualidad que son de gran utilidad para las prácticas de electrofisiología. Encontrarán en este número brillantes tratamientos de las problemáticas actuales en la especialidad con un desarrollo didáctico y claro de cada tema.

Quiero asimismo expresar mi mas sincero agradecimiento a muchos colegas, que aún en estas difíciles épocas de pandemia, hayan encontrado un espacio en sus actividades para diseñar y concretar estudios científicos, editoriales o preparar comunicaciones breves de interés para toda la comunidad. Ese sentido de comunicación científica es la esencia misma de la ciencia, el progreso y la herramienta mas preciada en la lucha contra las enfermedades. Todo avance del conocimiento tiene el pilar sólido en estos colegas siempre inquietos por la búsqueda d la verdad. A todos ellos Gracias

**Dr. Claudio de Zuloaga**  
**Director**



# Primer Registro Nacional de Extracción de Dispositivos (RENEDI). Resultados preliminares.

Grupo de trabajo CACCV- SADEC-SAC-FAC\*

Javier Eduardo Ferrari-Ayarragaray<sup>1</sup>, Ricardo Speranza<sup>2</sup>, Hector Mazzetti<sup>3</sup>, Alejandro Germán Gírela<sup>4</sup>, Claudio de Zuloaga<sup>5</sup>, Belén Nigro<sup>6</sup>

\* Autores no reporta conflicto de interés

1. Departamento de Cirugía Cardiovascular, Sanatorio de La Trinidad Mitre, CABA, Argentina
2. Hospital Nacional Prof. Alejandro Posadas, Buenos Aires, Argentina
3. Departamento de Cardiología, Hospital Fernández, CABA, Argentina
4. Departamento de Cirugía Cardiovascular, Instituto Cardiovascular del Sur, Neuquén, Argentina
5. Hospital Nacional Prof. Alejandro Posadas, Buenos Aires, Argentina
6. Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares

**Resumen.** El “Registro Nacional de Extracción de Dispositivos” (RENEDI), es el primer registro nacional de extracción de catéteres de marcapasos, resincronizadores y cardiodesfibriladores, llevados cabo desde enero de 2018 hasta diciembre de 2019. Este registro interinstitucional en la que participaron las sociedades científicas más importante de nuestro país, enroló 325 pacientes consecutivos que tenían indicación de extracción de catéteres. Durante el período citado se extrajeron 621 catéteres (aurícula-res: 38%; n=233; ventriculares: 59%; n=367; seno coronario:3%; n=21) en 325 pacientes (edad promedio de 59 años, 71% hombres). El 61% de los catéteres fueron de marcapasos, 28% de desfibriladores y 11% de resincronizadores. La media de catéteres extraídos por procedimiento fue de 1,9. El tiempo promedio de permanencia de los electrodos fue de 105,9 meses. Se observó una tasa de éxito elevada con una baja tasa de complicaciones.

**Summary.** The “National Registry for Device Extraction” (RENEDI) is the first national registry for the extraction of pacemaker catheters, resynchronizers and automatic defibrillators, from January 2018 to December 2019. This inter-institutional registry, in which scientific societies participated largest in our country, enrolled 325 consecutive patients who had an indication for lead removal. During this period, 621 catheters were removed (atrial: 38%; n = 233; ventricular: 59%; n = 367; coronary sinus: 3%; n = 21) in 325 patients (mean age 59 years, 71% men) . 61% of the catheters were pacemakers, 28% defibrillators, and 11% resynchronizers. The mean number of leads removed per procedure was 1.9. The mean age of the catheters was 105.9 months. A high success rate with a low complication rate was observed.

## Introducción

En las últimas décadas se ha observado un incremento progresivo de la indicación de implantes de marcapasos, desfibriladores y resincronizadores para el tratamiento de las bradiarritmias y taquiarritmias, así como para la prevención primaria de muerte súbita y del tratamiento de la insuficiencia cardíaca. De la misma forma, surge la necesidad de un mayor número de explantes por diversas causas tales como infección del bolsillo, endocarditis bacteriana, disfunción de catéteres o electrodos o recambio de dispositivos por sistemas más complejos. La aparición y la evolución de sistemas de extracción percutáneos junto a la experiencia de grupos quirúrgicos referentes han condicionado un aumento progresivo de las indicaciones para la extracción. Sin embargo, continúa siendo un procedimiento que conlleva un número no menor de complicaciones, por lo que es sustancial realizarlo en centros de complejidad y con personal idóneo entrenado en la técnica.

El objetivo de este primer “Registro Nacional de Extracción de Dispositivos” (RENEDI) endocavitarios es permitir la observación de la implementación del procedimiento en nuestro país, caracterizar la población relacionada y el personal interviniente en dicha práctica y evaluar los resultados obtenidos en el ámbito quirúrgico en forma

conjunta mediante un enfoque único trans-disciplinario e inter-institucional.

## Material y metodología

Se implementó un estudio multicéntrico, prospectivo y observacional. Una plataforma online activa durante el período comprendido entre enero 2018 y diciembre 2019 fue diseñada con el fin de realizar la recolección de datos. Fueron enrolados durante dicho período 325 pacientes consecutivos con indicación de extracción de dispositivos endovasculares (cables de marcapasos, de desfibrilación y de resincronización permanente). Un Comité Ejecutivo y asesor compuesto por miembros del Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares (CACCV), la Sociedad Argentina de Electrofisiología Cardíaca (SADEC), la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) y la Federación Argentina de Cardiología (FAC) fue el encargado de proporcionar y supervisar el diseño y la recolección de los datos. Las definiciones utilizadas para el desarrollo del presente estudio se basaron en los últimos consensos establecidos internacionalmente.<sup>1-3</sup>

Fueron evaluados datos demográficos de la población (edad, sexo), características inherentes a los dispositivos (tipo, ubicación del catéter, tiempo promedio de implante, indicación de extracción), características inherentes al ámbito quirúrgico (lugar de intervención, operador principal, soporte anestésico, stand-by cardiovascular) y técnicas y herramientas implementadas para la extracción. Fueron evaluadas la incidencia de complicaciones y las tasas de

**Correspondencia:** Belén Nigro

**Email:** belennigro8@hotmail.com | cursos@caacv.org.ar

Dirección: Catamarca 536, CA1231 AAB, CABA, Argentina

**Recibido:** 12/04/2021 **Aceptado:** 22/05/2021

éxito y fracaso.

## Resultados

Durante el período citado se extrajeron 621 catéteres (auriculares: 38%; n=233; ventriculares: 59%; n=367; seno coronario: 3%; n=21) en 325 pacientes (edad promedio de 59 años, 71% hombres). El 61% de los catéteres fueron de marcapasos, 28% de desfibriladores y 11% de resincronizadores. La media de catéteres extraídos por procedimiento fue de 1,9. El tiempo promedio de permanencia de los electrodos fue de 105,9 meses.

La indicación más frecuente de extracción fue la infección (con síntomas locales o sistémicos) presente en el 68 % (n=222) de los pacientes. Sin embargo, sólo en el 32% el germen fue identificado como causal. Los hemocultivos realizados demostraron que la infección estafilocócica fue la más frecuente (71%). Las extracciones de catéteres por indicación no infecciosa (32%) incluyeron disfunción del cable, necesidad de upgrade u otras razones no relacionadas con el mismo dispositivo (estenosis venosa, acceso a Reso-

nancia Magnética Nuclear, insuficiencia cardíaca y arritmia, etc). Los datos demográficos de pacientes, catéteres extraídos e indicación de remoción se informan en la Tabla 1.

La mayoría de los procedimientos fueron realizados por cirujanos vasculares periféricos o cardíacos (81%) en un quirófano estándar (79%). El resto fue realizado por cardiólogos intervencionistas o electrofisiólogos, generalmente en salas de hemodinamia o de intervencionismo híbrido (21%). Los procedimientos no realizados por un cirujano se realizaron con "stand-by" quirúrgico en un 65% de los casos. En la mayoría de las intervenciones se prefirió el uso de anestesia general (92%; n = 299).

El abordaje percutáneo fue el más utilizado (98%). La mayoría de los operadores optaron por iniciar el procedimiento por la misma vía anatómica utilizada en el implante primario del dispositivo. Se realizó un abordaje superior (subclavio / yugular / cefálico) en 315 pacientes (97%). Solo en tres oportunidades se requirió un abordaje combinado (acceso superior-femoral o inferior) con lazos o cestas adicionales. En un pequeño número de casos (7 pacientes; 16 catéteres) se realizó un "abordaje híbrido" simultáneo mediante una minitoracotomía/esternotomía (tres pacientes con endocarditis activa) incluyendo el uso de asistencia circulatoria extracorpórea y perfusionista. La tracción simple (sin el uso de herramientas adicionales más allá de un estilete estándar) fue suficiente para retirar el 25% (158/621) de los catéteres, con un promedio de tiempo de permanencia de 33,3 meses. En los restantes no pasibles de ser removidos por sólo tracción (74%; n=463), se utilizaron una gran gama de instrumental especializado. El estilete fijador fue el primer elemento de elección (Liberator® Beacon® Tip Locking Stylet). Otras herramientas incluyeron vainas dilatadoras de polipropileno, vainas telescópicas de acero inoxidable, canastillas, cestas y sistemas mecánicos rotacionales (Evolution and Evolution RL, Cook Medical, USA). Extracciones por láser no fueron reportadas.

El reimplante de un dispositivo (catéteres transitorio o permanente, generadores) durante el mismo procedimiento se informó en un 57% (65% de ellos de tipo permanente). La tasa global de complicaciones fue del 4%. Los investigadores informaron sólo una complicación mayor en un paciente que sufrió una súbita fibrilación ventricular con reanimación cardiopulmonar inmediata y recuperación a las 24 horas.

Complicaciones menores fueron referidas en 12 pacientes (3,6%), más de la mitad con indicación previa de remoción por causa infectológica. Dos pacientes que experimentaron hematoma local fueron adjudicados como relacionados con el procedimiento de extracción del cable debido a una extensa fibrosis. Se informó la reparación vascular en un paciente con rotura del cable durante la extracción requiriendo un abordaje femoral con lazo. Sólo un paciente presentó un hemotórax sin necesidad de intervención al cual le fue reimplantado un marcapasos epicárdico a las 24 hs.

No se registraron muertes relacionadas al procedimiento en nuestro grupo de estudio.

La tasa de éxito del procedimiento completo (extracción completa del dispositivo o material) fue de 96,2% (598/621). El fracaso reportado (incapacidad para lograr un procedimiento completo) fue del 3,7%.

Por otra parte, 23 catéteres fueron extraídos de forma incompleta. Más de la mitad de ellos relacionados con un proceso infeccioso y con un tiempo promedio de permanencia

Características demográficas		
PACIENTES		
Numero de pacientes	325	
Edad	promedio 59 años	
Género		
	Masculino (n=231)	71%
	Femenino (n=94)	29%
DISPOSITIVOS		
Numero de catéteres extraídos	621	
	61%(n=379) marcapasos 28%(n=174) desfibriladores 11%(n=68) resincronizadores	
Duración de implante	promedio 105.9 meses	
Localización		
	Aurícula (n=233)	38%
	Ventrículo (n=367)	59%
	Seno coronario (n=21)	3%
Media cateter extraído por procedimiento	1.9	
INDICACIONES DE EXTRACCION		
Infección	68%(222/325)	
Local	71%(n=158)	
Sistémica	25%(n=55)	
Local + sistémica	4%(n=9)	
Disfunción	26%(84/325)	
Up-grade	3%(11/325)	
Otras indicaciones	3%(8/325)	
Tabla 1.		

	Complicaciones Mayores	Complicaciones Menores	Mortalidad relacionada al procedimiento	Tasa de éxito de procedimiento	Tasa de éxito clínico
RELEASE 2021 6	2.6 %	18.2 %	0	96.3 %	98.7 %
PROMET 2020 7	1%	3.1%.	0.18 %	96.5 %	97%
ELECTRA 2017 8	1.7 %	5%	0.5 %	95.7 %	96.7 %
LEXICON 2010 9	4%	1.8 %	1.86 %	96.5 %	97.7 %
LEXICON 2010 9	2.5 %	2.1 %	0.5 %	96.8%,	99.04 %

Tabla 2. Complicaciones y tasa de éxito en la literatura

de 134 meses. La presencia de fibrosis extensa, calcificación y estenosis u oclusión venosa fue comentada por los investigadores en estos casos específicos. Al momento del alta hospitalaria, dichos fragmentos extraídos incompletamente no generaron ningún tipo de repercusión clínica.

No se registraron muertes o incapacidades permanentes relacionadas con el procedimiento.

## Comentarios

En Argentina, la primera extracción percutánea de dispositivos endocavitarios de estimulación se realizó en 1993 en el Hospital Pirovano.<sup>4,5</sup> Sin embargo, a pesar de la larga experiencia nacional, no se ha realizado hasta el momento actual una investigación clínica global a nivel institucional sobre esta práctica.

RENEDI es el primer registro nacional, prospectivo y observacional de extracción de catéteres diseñado en nuestro país. Los datos obtenidos confirman en concordancia con otros trabajos internacionales que la extracción percutánea de catéteres es un procedimiento seguro y eficaz asociado a una baja incidencia de complicaciones y alta tasa de éxito cuando se realiza en manos bien entrenadas.<sup>6-13</sup> La Tabla 2 resume las complicaciones y tasa de éxito reportadas en la literatura.

Este informe describe por primera vez las indicaciones, el rol de los operadores, el tipo de procedimiento, los diferentes entornos operativos y la seguridad y efectividad de la extracción mecánica incluyendo herramientas y técnicas. Se realizaron más de 600 procedimientos en una media de dos años que representan el reflejo de nuestra práctica actual. Los resultados detallados anteriormente proporcionan un recurso útil para la investigación y las mejoras en la atención.

Pocos especialistas se dedican a este tipo de intervención habiendo desarrollado una formación de alta calidad y notable experiencia. Dado que una curva de aprendizaje adecuada es requerida para convertirse en un operador competente, enfatizamos la necesidad de un entrenamiento apropiado y extendido adquiriendo suficiente experiencia en la realización de estos procedimientos con el fin de minimizar el riesgo de complicaciones y obtener exitosos resultados.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los pacientes que participaron en este estudio, así como a todos los investigadores y personal de investigación. Los autores agradecen a las siguientes personas: Dres Fraguas Hugo, Blanco Rocio, Salvo Gustavo, Robi Marcelo, Duval Javier, Reyes Prieto Gabriela, Talin Carlos, Picolini Agustín, Figueroa Jorge,

Cronshey Andrés, Zanuttini Antonella, Deluso Daniel, Pérez Salamanca, Perona Carlos y Cotti César por sus contribuciones al desarrollo de este registro.

## Referencias

- Bongiorni MG, Burri H, Deharo JC et al. 2018 EHRA expert consensus statement on lead extraction: recommendations on definitions, endpoints, research trial design, and data collection requirements for clinical scientific studies and registries: endorsed by APhRS/HRS/LAHRs. *Europace*. 2018 Jul 1;20(7):1217. doi: 10.1093/europace/euy050. Erratum in: *Europace*. 2018 Jul 1;20(7):1167. PMID: 29566158.
- Wilkoff BL, Love CJ, Byrd CL et al. Transvenous lead extraction: Heart Rhythm Society expert consensus on facilities, training, indications, and patient management: this document was endorsed by the American Heart Association (AHA). *Heart Rhythm* 2009;6: 1085–104.
- Kusumoto F, Wilkoff BL, Schoenfeld MH et al. 2017 HRS Expert Consensus Statement on CIED lead management and extraction. *Heart Rhythm* 2017;14: e503–51.
- Mazzetti H, Tentori C, Dussaut E et al. Técnica alternativa de extracción de catéteres endocavitarios atrapados. *Rev Argent Cirug* 1996;70: 61-3.
- Mazzetti HA, Mascheroni O. Doce años de extracciones de catéteres endocavitarios de marcapasos y desfibriladores en la Argentina. *Rev Argent Cardiol* 2006; 74:117-122.
- Sharma S, Lee BK, Garg A et al. Performance and Outcomes of Transvenous Rotational Lead Extraction: Results from a Prospective, Monitored, International Clinical Study. *Heart Rhythm* O2 (2021), doi: <https://doi.org/10.1016/j.hroo.2021.02.005>. Sharma S, Lee BK, Garg A et al. Performance and Outcomes of Transvenous Rotational Lead Extraction: Results from a Prospective, Monitored, International Clinical Study. *Heart Rhythm* O2 (2021), doi: <https://doi.org/10.1016/j.hroo.2021.02.005>.
- Starck CT, Gonzalez E, Al-Razzo O, et al. Results of the Patient-Related Outcomes of Mechanical lead Extraction Techniques (PROMET) study: a multicentre retrospective study on advanced mechanical lead extraction techniques. *Europace* Jul 1 2020; 22:1103- 1110 '10.1093/europace/eaal103.' '10.1093/europace/eaal103.
- Bongiorni MG, Kennergren C, Butter C, et al. The European Lead Extraction ConTrolled (ELECTRA) study: a European Heart Rhythm Association (EHRA) Registry of Transvenous Lead Extraction Outcomes. *Eur Heart J* Oct 21 2017; 38:2995-3005 '10.1093/eurheartj/ehx080.' '10.1093/eurheartj/ehx080.
- Wazni O, Epstein LM, Carrillo RG, et al. Lead extraction in the contemporary setting: the LEXI-Con study: an observational retrospective study of consecutive laser lead extractions. *J Am Coll Cardiol* Feb 9 2010; 55:579-586 '10.1016/j.jacc.2009.08.070.' '10.1016/j.jacc.2009.08.070.
- Centella, T., Oliva, E., García-Andrade, I. et al. Extracción de electrodos de marcapasos y desfibrilador mediante técnicas percutáneas. *Revista Española de Cardiología*, 2007; 60(6), 607–615. doi:10.1157/13107117
- Greenspon AJ, Patel JD, Lau E et al. Trends in permanent pacemaker implantation in the United States from 1993 to 2009: increasing complexity of patients and procedures. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60:1540–1545.
- Diemberger I, Mazzotti A, Giulia MB et al. From lead management to implanted patient management: systematic review and meta-analysis of the last 15 years of experience in lead extraction. *Expert Rev Med Devices* 2013; 10:551–573.
- Mazzone P, Migliore F, Bertaglia E, et al. Safety and efficacy of the new bidirectional rotational Evolution(R) mechanical lead extraction sheath: results from a multicentre Italian registry. *Euro-pace* May 1 2018;20:829-834 '10.1093/europace/eux020.' '10.1093/europace/eux020.
- Farooqi FM, Talsania S, Hamid S et al. Extraction of cardiac rhythm devices: indications, techniques and outcomes for the removal of pacemaker and defibrillator leads. *Int J Clin Pract*. 2010 Jul;64(8):1140-7. doi: 10.1111/j.1742-1241.2010.02338.x. PMID: 20642712.

# Diferencias en la duración de la repolarización ventricular entre pacientes con bloqueo de rama izquierda de alto grado con y sin deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo

María Pelayo, Yoo Hyun, Pablo Fernández, Daniel Etcheverry, Hugo Garro, Alan Sommi, Claudia Papini, Eddy Agreda Guerrero, Rafael Acunzo, Justo Carbajales

División Cardiología. Hospital General de Agudos Dr. José María Ramos Mejía.

**Introducción.** El bloqueo de rama izquierda (BRI) del haz de His es considerado un indicador de daño estructural del ventrículo izquierdo (VI). Sin embargo, la relación entre la duración de la repolarización ventricular cardíaca en los pacientes con BRI y el deterioro de la función sistólica del VI continúa siendo controversial.

**Objetivo.** Evaluar las diferencias en la duración de los intervalos QTc entre los pacientes con BRI con fracción de eyección (FEy) del VI normal (> 50%) y aquellos con deterioro severo de la misma (< 35%).

**Material y métodos.** se analizaron los ECG de 26 p con BRI en el ECG basal. Se incluyeron 15 pacientes que tuvieron una FEy del VI >50% y 11 p con FEy del VI <35%. Se midieron la duración de los complejos QRS y de los intervalos RR y QT en el ECG de 12 derivaciones simultáneas (ECGLab 2.0). Los valores del intervalo QT fueron corregidos mediante la fórmula de Bazett.

**Resultados.** En los pacientes con FEy conservada, la duración del intervalo QTc fue de 459 mseg (402 - 511 mseg) y en aquellos con deterioro severo de la FEy fue de 506 mseg (474 - 559 mseg) ( $p = 0,0006$ ). No hubo diferencias significativas en la distribución del sexo, edad, duración de los complejos QRS y el intervalo RR entre ambos grupos.

**Conclusiones.** Los pacientes con deterioro severo de la FSVI tuvieron un intervalo QTc significativamente mayor que aquellos con función sistólica conservada de manera independiente de la duración del QRS.

**Palabras claves.** bloqueo de rama izquierda – prolongación del intervalo QT – función sistólica del ventrículo izquierdo.

**Background.** The left bundle branch block (LBBB) is considered as an indicator of structural damage of the left ventricle (LV). However, the relationship between the duration of the ventricular repolarization in patients with LBBB and the deterioration of the systolic function of the LV remains controversial. The aim of the study was evaluate the differences in the duration of the QTc intervals between the patients with LBBB and normal (>50%) left ventricular ejection fraction (EF) and those with severe deterioration of this (< 35%).

**Methods.** The ECG of 26 patients with LBBB were analyzed. 15 patients with EF > 50% and 11 patients with EF < 35% were included. The length of the QRS complexes, and the RR and QT intervals were measured using a simultaneous 12 lead electrocardiogram. The QT values were corrected using Bazett's formula.

**Results.** In patients with normal EF, the duration of QTc interval was 459 msec (402 – 511 msec) and in those with severe impairment of EF was 506 msec (474 – 559 msec) ( $p = 0.0006$ ). There were no significant differences in the distribution of sex, age, QRS complexes duration and RR interval between both groups.

**Conclusions.** Patients with severe impairment of the left ventricular systolic function had a QTc interval significantly longer than those with normal systolic function independently of the QRS duration.

**Keywords.** left bundle branch block – prolongation of QT interval – left ventricular systolic function.

## Introducción

El bloqueo de rama izquierda (BRI) es un trastorno de conducción de aparición infrecuente en la infancia y juventud pero que va incrementando su prevalencia con la edad.<sup>1</sup> Algunos registros informan una prevalencia del 0,4% a los 50 años la cual aumenta hasta un 5,7% a los 80 años.<sup>2</sup>

Si bien el BRI es en algunos casos un hallazgo incidental en el electrocardiograma de pacientes sin patología cardíaca demostrada, habitualmente es un indicador de daño estructural del ventrículo izquierdo.<sup>3</sup> Se ha observado que un 30% de los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica presentan bloqueo de rama izquierda.<sup>4</sup>

**Correspondencia:** María Eguenia Pelayo  
**Email:** maeuge84@gmail.com

**Recibido:** 12/04/2021 **Aceptado:** 22/05/2021

Por otro lado, existen diversos estudios que han evaluado la prolongación de la duración de repolarización ventricular en pacientes con disfunción del ventrículo izquierdo con resultados disímiles.<sup>5,6,7,8,9</sup> Sin embargo, en la mayoría de ellos se excluyeron los pacientes con trastornos de conducción intraventricular.

El objetivo de este estudio es evaluar las diferencias en la duración de los intervalos QTc que existen entre los pacientes con BRI con función sistólica del ventrículo izquierdo (FSVI) conservada (FEy del VI > 50%) y aquellos con deterioro severo de la misma (FEy < 35%).

## Material y métodos

Se incluyeron 26 pacientes que tenían BRI de alto grado en el electrocardiograma basal. El BRI de alto grado fue definido por los criterios de la Asociación Americana del Corazón (AHA, por sus siglas en inglés) modificados por



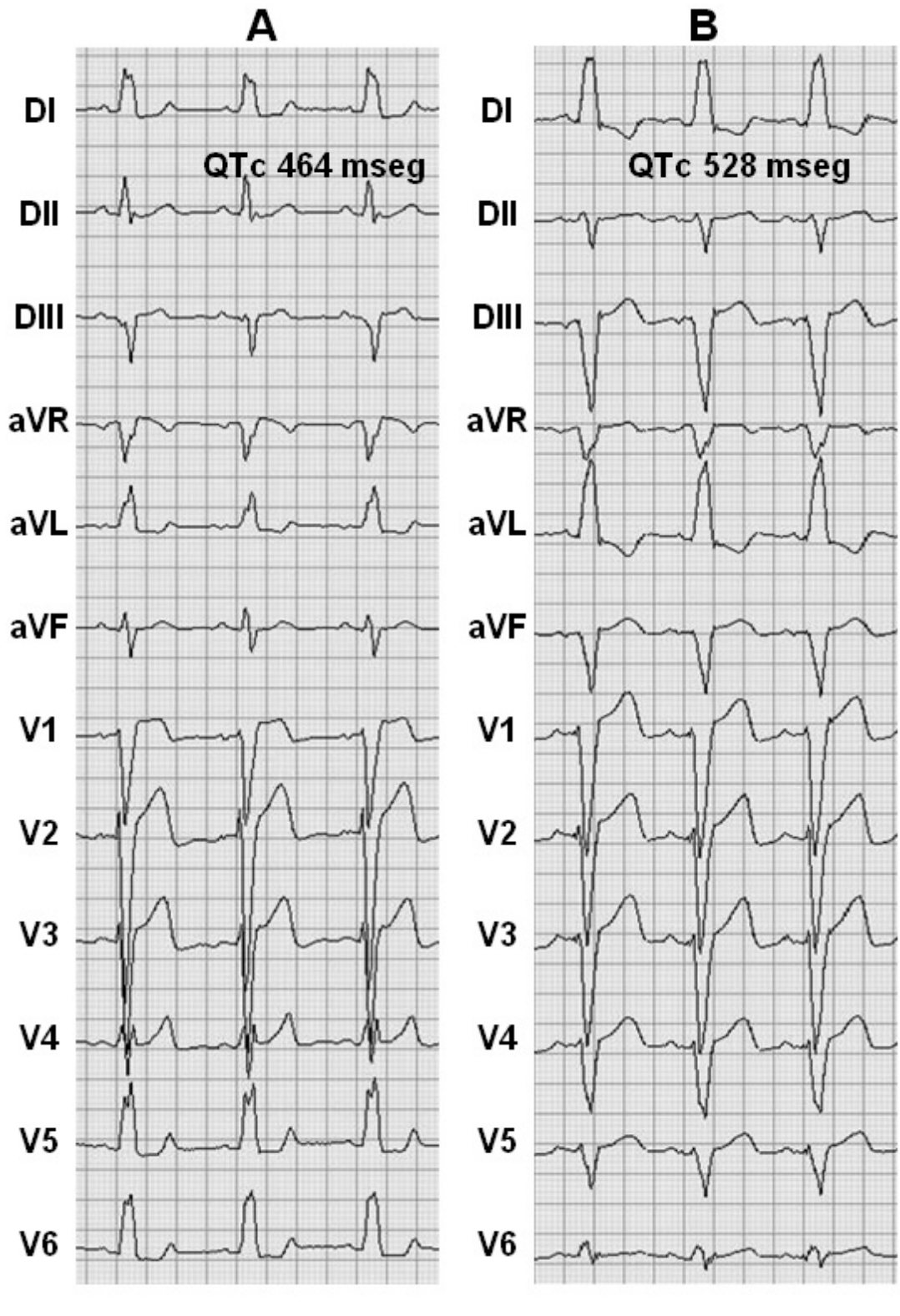


Figura 1. A. Paciente femenino de 66 años de edad con FEy del VI de 64%, duración del QRS de 157 mseg y un intervalo QTc de 464 mseg. B. Paciente femenino de 77 años de edad con FEy de 30%, duración del QRS de 161 mseg y un intervalo QTc de 528 mseg.

Strauss (duración del QRS  $\geq 140/\geq 130$  mseg en hombres y mujeres respectivamente; muesca o melladura en la porción media del QRS en  $\geq 2$  derivaciones: V1, V2, V5, V6, DI y aVL; presencia de QS o rS en V1 y V2; ausencia de ondas Q en DI, V5 y V6 salvo en los casos que se asocie a infarto

anterior o apical).<sup>10</sup>

A todos se les realizó un electrocardiograma de 12 derivaciones simultáneas utilizando el programa ECGLab 2.0 EEUU. Se midieron en forma automática las diferentes ondas, intervalos y segmentos, los que fueron verificados



	FEy >50% (n=15)	FEy <35% (n=11)	P
Mujeres (%)	11 (73%)	7 (63%)	NS
Edad (años)	67 (47-82)	63 (43-80)	NS
FEy del VI (%)	60 (53-72)	25 (16-35)	< 0,001
QRS (mseg)	160 (143-188)	164 (142-196)	NS
RR (mseg)	812 (660-988)	800 (560-1000)	NS
QTc (mseg)	459 (402-511)	506 (474-559)	< 0,001
QTc > 500 mseg. (%)	2 (13%)	8 (72%)	< 0,002

Tabla 1.

y corregidos en forma manual por dos observadores independientes. El intervalo QTc se definió como la medida de tiempo (mseg) entre el inicio de la onda Q hasta el final de la onda T.<sup>11</sup> Los valores del intervalo QT fueron corregidos en función de la frecuencia cardíaca mediante la fórmula de Bazett ( $QTc = QT/\sqrt{RR}$ , en segundos).<sup>12</sup>

Para evaluar la función sistólica del VI (FSVI) a todos los pacientes se les realizó un ecocardiograma bidimensional utilizando el equipo ecocardiógrafo General Electric Vivid 7. La fracción de eyección (FEy) del VI fue calculada mediante el método de Simpson.<sup>13</sup> Según el valor obtenido, los pacientes fueron divididos en dos grupos: aquellos con deterioro severo de FSVI (FEy del VI < 35%) y los que tenían una FSVI conservada (FEy del VI >50%).

Los pacientes que recibían medicamentos que alteraran la duración del intervalo QTc o que tenían una FEy del VI comprendida entre 35% y 50% fueron excluidos.

Los autores poseen acceso completo a los datos y toman la responsabilidad de su integridad. Todos los autores han leído y acuerdan con el manuscrito que a continuación se reporta.

## Análisis estadístico

Las variables cuantitativas fueron expresadas en mediana y rangos. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba no paramétrica de la U de Mann-Whitney. Las variables cualitativas fueron expresadas como porcentajes (%) y se compararon mediante la prueba de  $\chi^2$  cuadrado. Se consideró como significativo un valor de  $p < 0,05$ .

### Resultados

Se incluyeron 11 pacientes (7 mujeres) con deterioro severo de FSVI de 63 años de edad (rangos: 43 - 80 años) y 15 pacientes (11 mujeres) con FSVI conservada de 67 años de edad (rangos: 47 - 82 años). Tabla 1.

En los pacientes con deterioro severo de la FSVI, la mediana de FEy del VI fue de 25% (rangos: 16 - 35%). En los pacientes con la FSVI conservada, el valor de FEy del VI fue de 60% (rangos: 53 - 72%;  $p < 0,001$ ).

La mediana del intervalo QTc en los pacientes con deterioro severo de la FSVI fue de 506 mseg (rangos: 474 - 559 mseg). Mientras que los que tenían FSVI conservada, el intervalo QTc fue de 459 mseg (rangos: 402 - 511 mseg;  $p < 0,001$ ). Figura 1.

No se observaron diferencias significativas entre ambos

grupos en la duración del complejo QRS: 164 mseg (rangos: 142 - 196 mseg) en el grupo con deterioro severo de la FSVI vs. 160 mseg (rangos: 143 - 188 mseg) en el grupo con FSVI conservada, respectivamente ( $p = NS$ ) y del intervalo RR: 812 mseg (rangos: 660 - 988 mseg) vs. 800 mseg (560 - 1000 mseg), respectivamente ( $p = NS$ ).

En los pacientes con deterioro severo de la FSVI, el 72% (8 de 11 pacientes) tuvo un intervalo QTc por encima de los 500 mseg. Entre los 15 pacientes con FSVI conservada, sólo el 13% (2 de 15 pacientes) tuvo un intervalo QTc por encima de los 500 mseg ( $p = 0,002$ ). Tabla 1.

## Discusión

La alteración que ocurre durante la fase de la despolarización cardíaca en el bloqueo de rama izquierda es ampliamente conocida. La activación ventricular comienza en la región del músculo papilar anterior del ventrículo derecho a través de la rama derecha del haz de His. El impulso eléctrico se propaga a través del tabique interventricular en sentido anómalo y llega tardíamente a la pared lateral del ventrículo izquierdo.

Por otro lado, la prolongación del intervalo QT se asocia a un incremento del riesgo de desarrollar arritmias ventriculares malignas y/o muerte súbita, ya sea debido a una enfermedad eléctrica primaria (síndrome de QT largo congénito) o a un trastorno secundario (fármacos, alteraciones metabólicas, patologías cardiovasculares concomitantes).

En las últimas décadas varios estudios evaluaron la relación entre el aumento de la duración del intervalo QT y el desarrollo de enfermedad cardiovascular en pacientes con hipertensión arterial, enfermedad coronaria y diabetes.<sup>14, 15, 16</sup>

Algunos estudios analizaron la asociación entre la duración del QT y la aparición de disfunción ventricular (tanto sistólica como diastólica) en poblaciones aparentemente sanas. El estudio MESA incluyó 6273 pacientes sin patología cardiovascular conocida a los que se les realizó la medición del intervalo QT. Luego de un seguimiento promedio de 8 años, el estudio concluyó que la prolongación del intervalo QT se asociaba en forma significativa con la aparición de insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria y accidentes cerebrovasculares.<sup>5</sup> Otro estudio más reciente, del equipo de Zhi-Dan y colaboradores encontró una asociación similar entre la prolongación de la repolarización ventricular y la aparición de disfunción diastólica en una población de 414 sujetos sanos.<sup>17</sup>

El estudio realizado en 2016 por un grupo de la Universidad de Ciencias Médicas de Kerman evaluó la relación entre el intervalo QT y la dispersión del QT con la función sistólica ventricular en 80 pacientes con trastorno de conducción intraventricular y afirmaron que la prolongación del intervalo QT se asocia a mayor deterioro de la FSVI.<sup>18</sup>

Por el contrario, un reporte del EuroHeart Failure Survey comparó la duración del intervalo QT con el grado de severidad de la disfunción ventricular izquierda medida por ecocardiograma en una cohorte de 5934 pacientes. Si bien encontró una asociación positiva entre estas dos variables, concluyó que la mayor severidad de la disfunción sistólica se debía a una prolongación del intervalo QRS y no al trastorno de la repolarización ventricular.<sup>6</sup>

Algunos autores propusieron que la alteración del metabolismo intracelular del calcio resulta en una prolongación de

la duración de la repolarización ventricular en los pacientes con insuficiencia cardíaca. Más específicamente, se ha observado un aumento en la duración del potencial de acción por dos mecanismos: en primer lugar debido a una mayor concentración de calcio intracelular, en valores que llegan a duplicar los habituales y posteriormente, como consecuencia de un enlentecimiento en su recaptación.<sup>19</sup>

Nuestro estudio evaluó exclusivamente a los pacientes con bloqueo de rama izquierda de alto grado y observó una mayor duración del intervalo QTc en el grupo de pacientes con deterioro severo de la FSVI (FEy < 35%) en comparación con el grupo con FEy normal. La ausencia de diferencias significativas en la duración de QRS y del intervalo RR entre ambos grupos sugiere que la prolongación del QTc en los pacientes con deterioro de FSVI es debida principalmente al trastorno de la repolarización y no de la despolarización ventricular.

Según nuestros resultados, de los 26 pacientes con bloqueo de rama izquierda de alto grado, el 72% de los pacientes con deterioro severo de la FSVI y el 13% de los controles con FSVI conservada tuvieron un intervalo QTc por encima de los 500 mseg. Un valor de intervalo QTc > 500 mseg fue un buen predictor para detectar a los pacientes con deterioro severo de FSVI (sensibilidad 80% y especificidad 81%). Por lo tanto, la medición del intervalo QTc podría considerarse una herramienta muy útil y sencilla para el abordaje inicial de los pacientes con bloqueo de rama izquierda para detectar la presencia de cardiopatía estructural avanzada.

## Conclusiones

Los pacientes con deterioro severo de la función sistólica del VI tuvieron un intervalo QTc significativamente mayor que aquellos con función sistólica conservada de manera independiente de la duración del QRS.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no poseer ningún conflicto de intereses.

## Referencias

1. Surkova E, Badano LP, Bellu R, Aruta P, Sambugaro F, Romeo G, Migliore F, Muraru D. Left bundle branch block: from cardiac mechanics to clinical and diagnostic challenges. *Europace*. 2017; 19(8):1251-1271.
2. Eriksson P, Hansson PO, Eriksson H, Dellborg M. Bundle-branch

- block in a general male population: the study of men born 1913. *Circulation*. 1998; 98(22):2494-2500.
3. Smiseth OA, Aalen JM. Mechanism of harm from left bundle branch block. *Trends Cardiovasc Med*. 2019; 29(6):335-342.
4. Clark AL, Goode K, Cleland JGF. The prevalence and incidence of left bundle branch block in ambulant patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2008; 10(7):696-702.
5. Beinart R, Zhang Y, Lima JA, Blumke DA, Soliman EZ, Heckbert SR, Post WS, Guallar E, Nazarian S. The QT interval is associated with incident cardiovascular events: the MESA Study. *J Am Coll Cardiol*. 2014; 64(20):2011-2019.
6. Velavan V, Khan NK, Rigby AS, Goode K, Komajda M, Follath F, Swedberg K, Madeira H, Clark AL, Cleland JGF. Relation between severity of left ventricular systolic dysfunction and repolarization abnormalities on the surface ECG: a report from the Euro heart failure survey. *Heart*. 2006; 92(2):255-256.
7. Padmanabhan S, Silvet H, Amin J, Pai RG. Prognostic value of QT interval and QT dispersion in patients with left ventricular systolic dysfunction: results from a cohort of 2265 patients with and ejection fraction of < or = 40%. *Am Heart J*. 2003; 145(1):132-138.
8. Davey PP, Barlow C, Hart G. Prolongation of the QT interval in heart failure occurs at low but not at high heart rates. *Clin Sci (Lond)*. 2000;98(5):603-610.
9. Brooksby P, Batin PD, Nolan J, Lindsay SJ, Andrews R, Mullen M, Baig W, Flapan AD, Prescott RJ, Neilson JM, Cowley AJ, Fox KA. The relationship between QT intervals and mortality in ambulant patients with chronic heart failure. The united kingdom heart failure evaluation and assessment of risk trial (UK-HEART). *Eur Heart J*. 1999; 20(18):1335-1341.
10. Strauss DG, Selvester RH, Wagner GS. Defining left bundle branch block in the era of cardiac resynchronization therapy. *Am J Cardiol*. 2011; 107(6):927-934.
11. Lepeschkin E, Surawicz B. The measurement of the QT interval on the electrocardiogram. *Circulation*. 1952; 6:378-388.
12. Bazett HC. An analysis of the time relations of the electrocardiograms. *Heart*. 1920; 7:353-370.
13. Otterstad JE, Froeland G, St John Sutton M, Holme I. Accuracy and reproducibility of biplane two-dimensional echocardiographic measurements of left ventricular dimensions and function. *Eur Heart J*. 1997; 18(3):507-513.
14. Schillaci G, Pirro M, Ronti T, Gemelli F, Pucci G, Innocente S, Porcellati C, Mannarino E. Prognostic impact of prolonged ventricular repolarization in hypertension. *Arch Intern Med*. 2006; 166(8):909-913.
15. Krämer B, Brill M, Brühn A, Kübler W. Relationship between the degree of coronary artery disease and left ventricular function and the duration of the QT-interval in ECG. *Eur Heart J*. 1986; 7(1):14-24.
16. Whitsel EA, Boyko EJ, Rautaharju PM, Raghunathan TE, Lin D, Pearce RM, Weinmann SA, Siscovick DS. Electrocardiographic QT interval prolongation and risk of primary cardiac arrest in diabetic patients. *Diabetes Care*. 2005; 28(8):2045-2047.
17. Li ZD, Bai XJ, Han LL, Sun XF, Chen XM. Association between ventricular repolarization variables and cardiac diastolic function: A cross-sectional study of a healthy Chinese population. *World J Clin Cases*. 2019; 7(8):940-950.
18. Rashidinejad, Hamidreza, Moazenzadeh, Mansour, Sarafinejad, Afshin, Vakili. The relationship between QT interval and QT dispersion with left ventricular ejection fraction in patients with LBBB or RBBB. *Int J Med Res Health Sci*. 2016; 5(7S):140-146.
19. Prenner SB, Shah SJ, Goldberger JJ, Sauer AJ. Repolarization Heterogeneity: Beyond the QT interval. *J Am Heart Assoc*. 2016; 5(5):e003607.

# Sincronizando con QRS ancho

Alejandro Ventura

## Introducción

La ciencia es un movimiento constante hacia adelante, no se detiene, siempre avanza. Lo que en medicina dio buenos resultados, siempre puede ser mejorado con el tiempo. La estimulación cardíaca definitiva desde su implementación en 1958, primero por vía epicárdica y luego desde el endocardio en el ápex del VD salvó muchas vidas, sin embargo no es perfecta. Por esta razón, están siendo aplicadas nuevas técnicas en todo el mundo, con el objetivo de lograr una estimulación más fisiológica, no solo que mantenga la estimulación sincrónica de los latidos nativos, sino en muchos casos, revertir anomalías en la secuencia de activación eléctrica de ambos ventrículos generados por disturbios de conducción tal como el BCRI y que conllevan a la insuficiencia cardíaca.

La estimulación del haz de His en forma selectiva o no selectiva y la estimulación de la rama izquierda, con la ayuda de dispositivos técnicos especializados han demostrado ser de gran utilidad en mantener una estimulación más fisiológica<sup>1-3</sup> aunque aún no ha podido lograrse superar diversas dificultades técnicas que limitan el uso masivo de estas estrategias. La estimulación con catéteres standard de fijación activa, tiene las virtudes de la simpleza y está demostrando buenos resultados, con la ayuda imprescindible del Synchronax<sup>4-8</sup>. La sencillez y efectividad en las nuevas modalidades de estimulación fisiológica, son muy importantes en una práctica médica tan difundida en todo el mundo y que es frecuentemente llevada a cabo por médicos que no están al corriente de las desventajas que conlleva una estimulación no fisiológica. La estimulación en el tracto de salida del VD, cerca de la bifurcación del sistema de conducción His-Purkinje, se muestra en la actualidad como un interesante recurso que simplifica la técnica de estimulación fisiológica, y cambia el concepto de estimulación definitiva fisiológico, donde el objetivo perseguido, ya no es un QRS estrecho incorrectamente señalado como sinónimo de sincronía, sino la genuina sincronía en la activación ventricular permitiendo que todos los segmentos del VD y VI se activen en forma simultánea.

## El QRS ancho no es sinónimo de disincronía VI

Está muy instalada la idea de que el QRS ancho es motivo de disincronía del VI, pero este concepto en los últimos años está siendo revisado, a la luz de ciertas evidencias que lo refutan (9-10). En los pacientes con terapia de resincronización cardíaca (TRC), cuando se realizan estudios de optimización mediante ecodoppler, es común observar que no siempre el QRS más angosto se corresponde con la mejor performance. Muchas veces debemos adelantar o retrasar

la estimulación en el VD para conseguir la mejor función VI, en la búsqueda de corregir un desacoplamiento en la activación del VI con respecto al VD, con su concomitante ensanchamiento del QRS. Lo mismo ocurre cuando analizamos los pacientes en TRC con el método Synchronax, al lograr diferentes combinaciones de polos de estimulación en el catéter del SC y las variaciones en tiempo entre la estimulación del VD y del VI, observamos que las mejores curvas de sincronía con sus índices correspondientes, no siempre corresponden a los QRS más angostos. Sumado a ello, es conocido el hecho de que muchos pacientes con estimulación ventricular definitiva en el ápex VD no desarrollan disincronía del VI, pese a tener un QRS bien ancho. El BCRI se acompaña muchas veces de disincronía inter e intraventricular izquierda, con el agregado de insuficiencia mitral por mala coaptación de los músculos papilares, lo que conlleva al deterioro en la función sistólica del VI, empeoramiento de la clase funcional de IC y aumento de la mortalidad. Asumiendo que los trastornos de conducción en general podrían compartir estos efectos deletéreos, en los primeros estudios sobre TRC se incluyeron pacientes con el criterio de QRS ancho ( $>120$  ms)<sup>9</sup>. Los resultados mostraron respuestas contrarias a las esperadas en los pacientes que no presentaban un BRI genuino, no hubo mejoría significativa en los pacientes con BRD y en aquellos con trastornos inespecíficos de la conducción intraventricular.<sup>11-13</sup> A partir de estos resultados comenzó a surgir la idea de que “QRS ancho no es sinónimo de disincronía”.

## Synchronax

El Synchronax es un dispositivo capaz de identificar en forma no invasiva la disincronía eléctrica mediante un análisis espectral y promediado de muchos QRS de las derivaciones DII y V6 como expresiones de la activación del septum y de la pared lateral del VI respectivamente. Como resultado se obtienen dos curvas, una azul, DII y otra roja, V6, que al ser superpuestas y comparadas, informan el sentido de la activación (de base a punta o viceversa), simultaneidad de la activación, y demoras en la propagación (QRS ancho)<sup>7</sup>. Además de la curvas, se obtiene un valor de sincronía surgido de un calculo matemático como resultado del análisis cruzado de las varianzas de ambas derivaciones, que se clasifica en Sincrónicos (0-0,4), disincronía moderada o Intermedia (0,4-0,7) y Asincrónicos o disincronía severa ( $>0,7$ ) (Figura 4). Es un método no invasivo, sencillo y práctico que ha demostrado tener un alto valor predictivo para la detección de asincronía o sincronía eléctrica del ventrículo izquierdo y una muy buena correlación con la actividad mecánica, por lo tanto es de utilidad para detectar el sitio adecuado de estimulación durante los implantes.

## Estimulación definitiva del haz de his: “marcapaseo fisiológico”

En los últimos años, está imponiéndose la idea de la estimu-

Correspondencia: Alejandro Ventura  
Email: alejandroventura534@gmail.com

Recibido: 12/04/2021 Aceptado: 22/05/2021

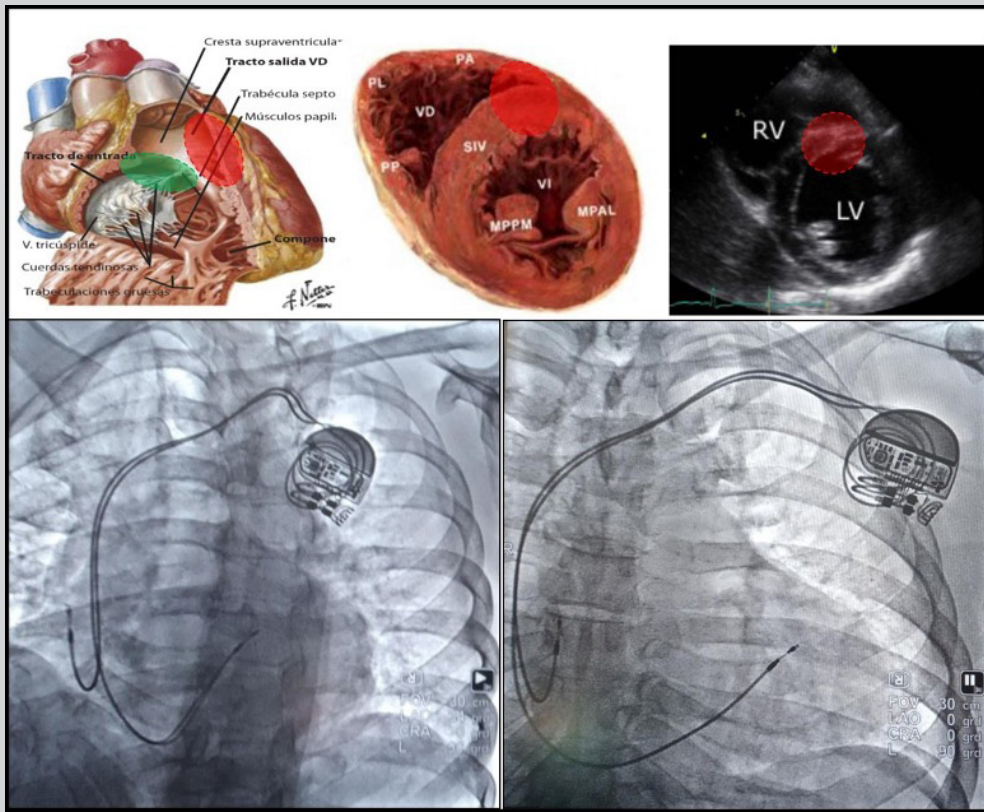


Figura 1. Parte superior de la imagen: Imágenes anatómicas y ecocardiográficas del corazón en cortes OAD y transversal del corazón donde se observa en sombreado color rojo, la zona de estimulación en la parte alta y anterior de septum VD. En sombreado color verde, la zona del His. Parte inferior: Imágenes radiológicas en OAI y OAD donde se observa la posición del catéter.

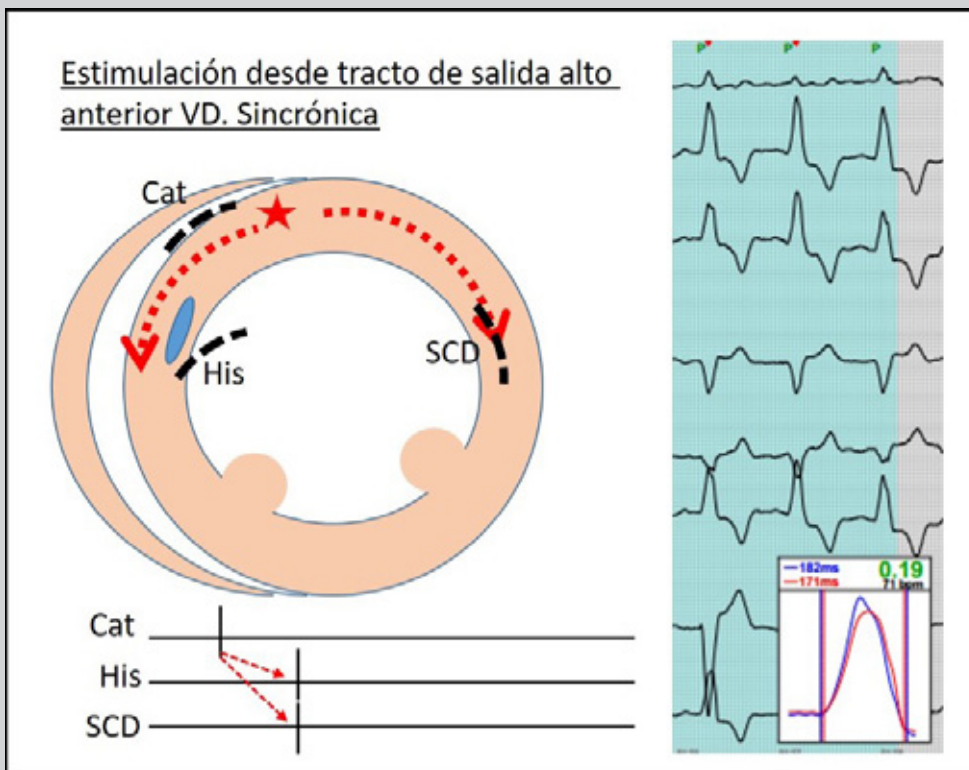


Figura 2. Imagen esquemática donde se aprecia como estimulando desde la zona alta y anterior del septum, estamos a distancia equidistante de la parte media del septum y la pared lateral del VI. Hay tres catéteres, uno en posición His, otro en seno coronario distal y el tercero en el tracto de salida del VD. Esquema de electrogramas intracavitarios y las imágenes de un caso real en el Synchronax, QRS ancho (>170 ms), eje a la derecha y curva sincrónica.



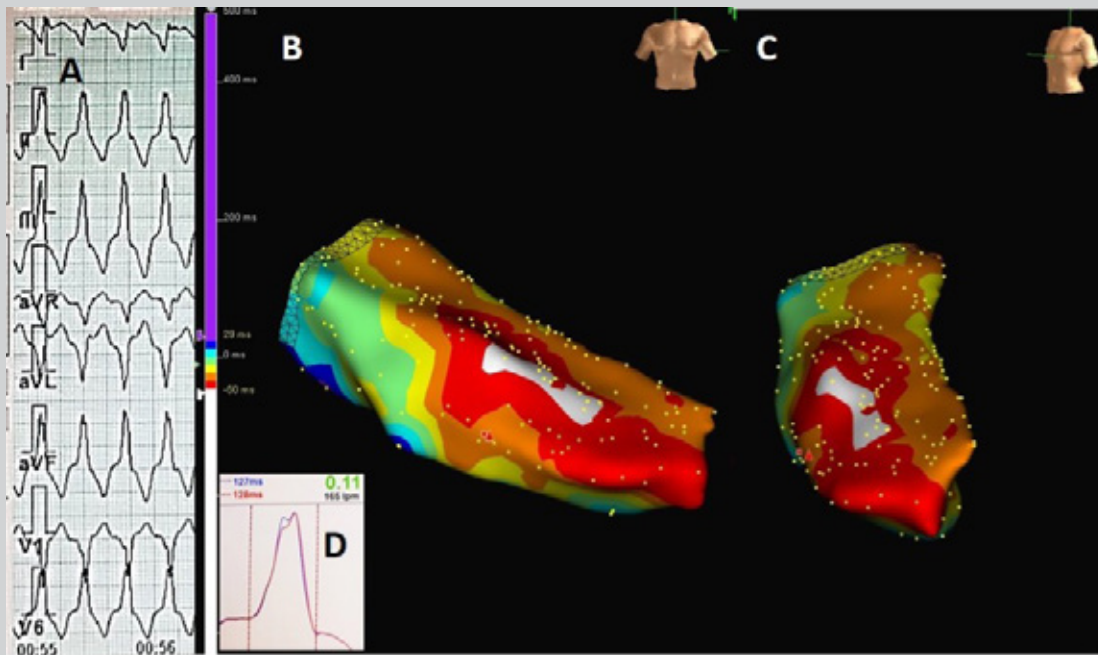


Figura 2B. A: Ecg con estimulación VI desde el tracto se salida del VD. B y C: Imágenes de mapa de activación 3D (Navx) del VI en posiciones de Frente y OAI, donde se observa que el frente de despolarización comienza en la cara anterior del VI (en contacto con el sitio de estimulación en el TSVD) y desde allí se propaga en forma radial hacia el resto de las caras. Es evidente como las caras septal y pared lateral del VI se activan en forma simultánea (color anaranjado). D: Curvas del Synchronmax compatibles con sincronía, ambas positivas y superpuestas, valor 0,11.

lación hisiana definitiva, tratando de conseguir la captura del fascículo de His, y buscando complejos QRS normales iguales al sinusal sin defecto de conducción (captura selectiva) o apenas ensanchados con una onda pseudo delta (no selectiva), con la finalidad de no desincronizar el VI, o de corregir la presunta desincronía que produce el BRI. Esto último se consigue porque casi la mitad de los BRI son proximales, ocurriendo incluso dentro del haz de His (por disociación longitudinal de sus fibras), de manera que estimulando el His en forma distal al bloqueo, se consigue angostar el QRS<sup>14</sup>. Últimamente se está persiguiendo la estimulación directa de la rama izquierda (RI), capturándola a través de la inserción del helicoide del catéter (scew-in o sacacorchos retráctil de los catéteres de fijación activa) en el septum interventricular en un área distal al His<sup>15</sup>. Estas técnicas son complejas y dependientes de la destreza del operador, requiriendo un proceso de entrenamiento prolongado y material específico como vainas y catéteres especiales, generando un aumento del tiempo de radioscopia, umbrales elevados y problemas con el sobre sentido auricular. Estas metodologías persiguen el propósito de corregir los trastornos de conducción de la RI y consecuentemente lograr la sincronía del VI, al acortar el tiempo de activación de la pared lateral del ventrículo izquierdo. En la estimulación hisiana, el objetivo es la búsqueda de un QRS lo más idéntico posible al normal, sin trastornos de conducción de ningún tipo.

## Sincronizando con QRS ancho

### Estimulación hisiana

La técnica consiste en mapear con el catéter sobre el septum en la región hisiana, con lo que se logra generalmente una captura selectiva del haz de His, expresado por complejos QRS idéntico al basal sin trastornos de conducción

o apenas ensanchados con una onda pseudo delta mínima (no selectiva), testimonio de la activación muscular de las regiones vecinas al His<sup>16,17</sup>. Para ello se pueden utilizar catéteres especiales diseñados por la industria para tal fin y se posicionan con la ayuda de vainas especiales dirigidas a localizar el catéter en el His propiamente dicho. Esta técnica requiere generalmente un prolongado tiempo de mapeo, y de radioscopia, mayores umbrales para capturar el His, inestabilidad del catéter y cierta dificultad para conseguir curvas y valores sincrónicos con el Synchronmax.

### Estimulación en tracto de salida VD o parahisiana, con sincronía VI

Esta técnica es relativamente novedosa, por el hecho de que se busca sincronía sin intentar angostar el QRS, y por otro lado porque es imprescindible el uso del Synchronmax en el implante. La sistemática se ha simplificado persiguiendo este objetivo. Lo que se hace es ubicar el electrodo de estimulación en la parte alta y anterior del tracto de salida del VD (Figura 1), luego estimular sin accionar la fijación activa o helicoide y analizar los valores y curvas en el Synchronmax, si ellos son adecuados e indican sincronía, se acciona el helicoide de la fijación activa y se realizan las mediciones de umbral de estimulación, sentido e impedancia. Los valores obtenidos con esta técnica son muy adecuados, con curvas sincrónicas y el análisis con el Synchronmax muestra que la DII y V6 son positivas y de la misma magnitud y duración demostrando una activación simultánea del SIV y la pared lateral del VI, aunque el QRS estimulado es ancho, con morfología de retardo izquierdo (simil BRI) y eje a la derecha (Figura 2).

### Como logramos sincronizar con el QRS ancho (hipótesis muscular)

La sincronía de contracción del ventrículo izquierdo (VI)



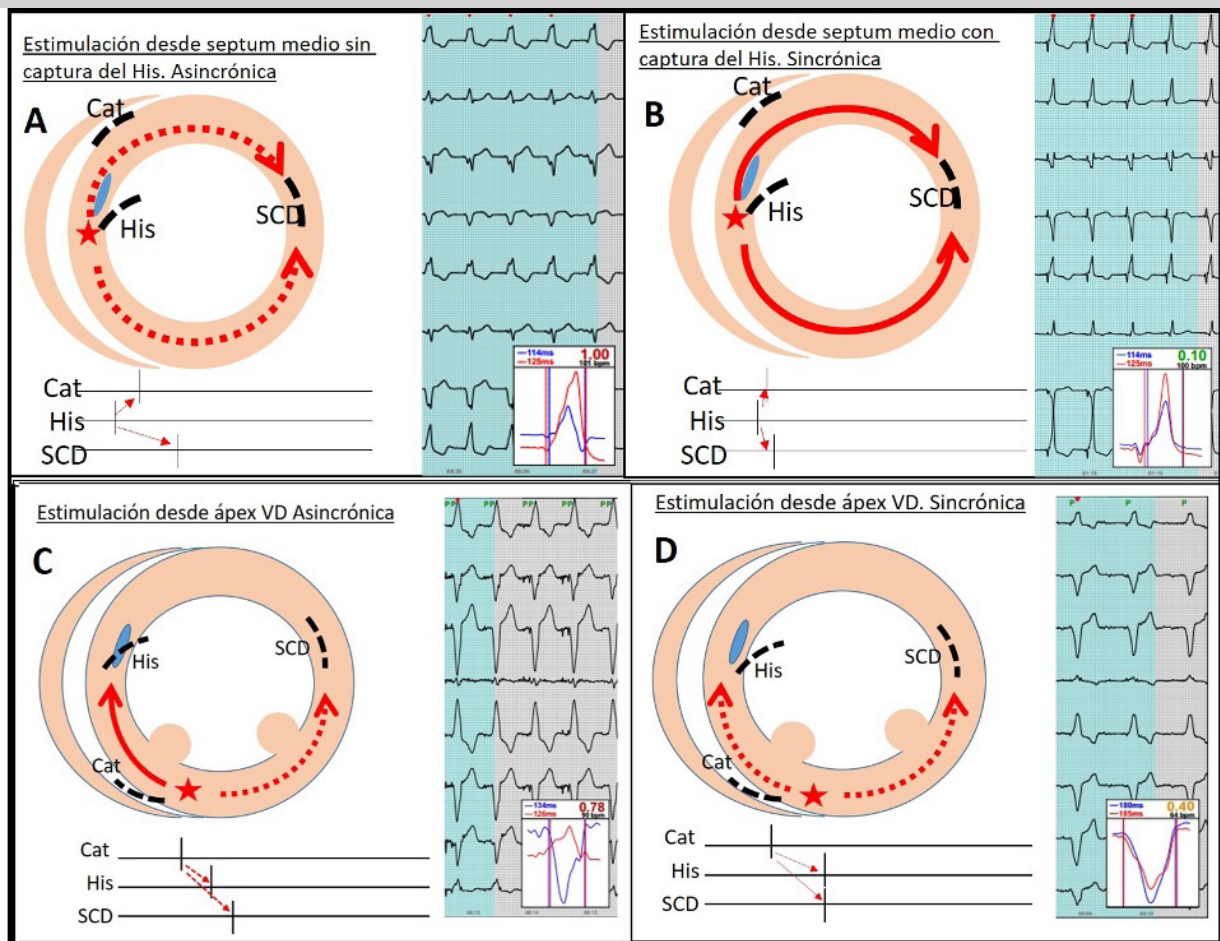


Figura 3. Imágenes esquemáticas donde se observan ejemplos de: A) Estimulación a nivel hisiano, sin captura del His; B) Con captura del His; C) Estimulación en ápex VD con asincronía; D) Estimulación en ápex VD con sincronía.

se da por la activación simultánea de todas las sus caras. Sin embargo, dicha sincronía es analizada y evaluada especialmente por los tiempos comparativos de la activación entre el septum y la pared lateral del VI, ya que estas caras son la primera y la última en activarse. Por eso los sistemas utilizados para el análisis de sincronía VI, ya sea no invasiva como el eco o el Synchronax, o en forma invasiva con electrogramas ventriculares, comparan la activación o contracción del septum medio con la pared lateral del VI. Estimulando en diferentes áreas del septum, incluso en aquellas cercanas al His, es bastante difícil capturar el sistema de conducción y lograr sincronía. En cambio, al estimular en la parte alta y anterior del tracto de salida del VI se obtienen excelentes valores de sincronía VI si los analizamos con método Synchronax, aún con complejos QRS anchos. Estos hallazgos nos inducen a pensar en que, la estimulación de esta zona, quizás lleve a la sincronía por conducción a través de miocardio contráctil, por una condición puramente anatómica, ya que el sitio de estimulación estaría situado en una región equidistante entre el septum medio y la cara lateral del VI, de manera que el estímulo llegaría simultáneamente a ambas caras, a pesar de ser conducido en forma lenta, generando así una contracción sincrónica del VI. En la figura 2 podemos ver esquemáticamente como la distancia estímulo-V en el catéter de His (activación ventricular del septum medio), es similar a la distancia estímulo-SCD (pared lateral del VI). Es por ello

que se obtiene un QRS ancho con eje a la derecha y curvas sincrónicas en el Synchronax. Deberíamos considerar que si al estimular capturásemos al sistema de conducción especializado, activando parte de la rama izquierda, el QRS sería más estrecho, similar al obtenido en la estimulación no selectiva del haz de His (pseudo-delta).

#### Estimulación de diferentes puntos del VD:

##### 1. Estimulación del His:

- Si logramos capturar el His en forma selectiva, la conducción es rápida, por sistema especializado, el QRS es angosto y hay sincronía VI.
- Si capturamos el His en forma no selectiva, el QRS es un poco más ancho ya que se captura parte del miocardio septal, pero al lograr penetrar y activar al sistema de conducción especializado, logramos sincronía VI (Figura 3B).
- Si al estimular a nivel septal parahisiano no se logra capturar el His, la activación transcurre por musculo contráctil en forma lenta (similar a lo que ocurre en un bloqueo de rama izquierda genuino), tarda mucho en llegar a la pared lateral del VI, por lo tanto el QRS es ancho y no logramos sincronía VI (Figura 3A).

##### 2. Estimulando en el septum alto y anterior a nivel del tracto de salida del VD:

El septum interventricular tiene una curvatura tal que hace a la forma esférica o circular del VI en un corte transversal (Figura 1). Si estimulamos en el septum alto y anterior a



Figura 4. Curvas del Synchronmax

nivel del tracto de salida del VD, lo estamos haciendo desde una distancia equidistante al septum medio y pared lateral del VI, y el tiempo en alcanzar a activar a ambos sería similar, por lo tanto se activarían y contraerían al mismo tiempo, aunque la conducción del estímulo se haga a través de musculo contráctil (Figura 2). En esta situación, El QRS ancho y con eje a la derecha, y sin embargo obtenemos sincronía. No estaría en este caso interviniendo el sistema de conducción especializado, ya que si lograríamos capturar al sistema de conducción especializado, captura del His-Purkinje, el QRS sería más estrecho.

### 3. Estimulando en el ápex del VD:

a) El catéter es posicionado en el ápex del VD, cerca del septum pero lejos de la pared lateral del VI, activándolos por musculo contráctil, pero más precozmente al septum por cercanía anatómica, retrasándose la activación de la pared lateral del VI. El QRS es ancho con eje a la izquierda y hay asincronía. (Figura 3C).

b) En cerca del 50% de los casos estimulando en el ápex del VD se logra una disincronía leve sin desacoplamiento del VI, con curvas negativas en el Synchronmax (Figura 3D). En este caso no estaríamos penetrando al sistema de conducción especializado, pero estamos a una distancia equidistante al septum medio y pared lateral, y el tiempo en alcanzar a activar a ambos sería el mismo, por lo tanto se activarían y contraerían en forma tardía pero al mismo tiempo, y conseguiríamos disincronía leve.

## Conclusiones

La estimulación con catéteres standard de fijación activa, es una técnica que ha mostrado buenos resultados, con la ayuda imprescindible del estudio de sincronía con el método Synchronmax. La simpleza y efectividad son muy importantes en una práctica médica tan difundida en todo el mundo y que es efectuada muchas veces por médicos sin conocimientos precisos de electrofisiología cardíaca y del sistema de conducción. La estimulación para-hisiana en el

tracto de salida del VD simplifica la técnica, y a pesar de que la conducción del estímulo no se haga por fibras de Purkinje y la misma se propague sólo por la vía de miocardio contráctil, lo importante de esta tipo de estimulación es que cambia objetivo de la estimulación ventricular definitiva, ya no importa si el resultado de la estimulación es un QRS estrecho, sino lograr la sincronía del VI.

## Referencias

- Vijayaraman P, Herweg B, Ellenbogen KA, Gajek J. His-optimized cardiac resynchronization therapy to maximize electrical resynchronization. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2019;12:e006934
- Nagarajan VD, Ho SY, Ernst S. Anatomical considerations for His bundle pacing. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2019;12:e006897
- Zhang J, Guo J, Hou X, et al. Comparison of the effects of selective and non-selective His bundle pacing on cardiac electrical and mechanical synchrony. *Europace* 2018;20:1010-7.
- Reis, Gustavo; Di Leoni Ferrari, Andrés; Chiari Cabral, Gustavo; Ferreira Gazzoni, Guilherme; Ley, Luis Manuel; Feltrin Willes, Jessica Caroline; Costa Ferreira, Flavio Vinicius; Orlandini Lodi, Laura Advances in Physiological Cardiac Stimulation J. Cardiac Arrhythmias, São Paulo, v34, 1, pp. 45-47, Jan - Mar, 2021
- Daniel Ortega, Emilio Logarzo, Luis Barja, Analía Paolucci, Nicolás Mangani, Eduardo Mazzetti, Paula Bonomini. Novel implant technique for septal pacing. A noninvasive approach to nonselective his bundle pacing. *Journal of Electrocardiology*. Volume 63, November-December 2020, Pages 35-40
- Daniel F Ortega Luis D Barja, Emilio Logarzo, Nicolas Mangani, Analía Paolucci, María P Bonomini. Non-selective HBP with a biphasic waveform enhancing septal resynchronization. *EP Europace* Volume 20, Issue 5, May 2018, Pages 816-822
- Claudio de Zuloaga. *Rev Electro y Arritmias* 2015; 9: 38-43. Qué aprendimos de sincronía biventricular con el uso de Synchronmax®.
- Enrique Vives Rodríguez, Vivien Araya Gómez, Oswaldo Gutiérrez Sotelo, Luis Diego Solís Solís, Hugo Arguedas Jiménez, Emilio Logarzo. Estimulación para-hisiana guiada por un índice de correlación cruzada con dos derivaciones electrocardiográficas. *Rev. Costarric. Cardiol.* Vol. 21 (2), Diciembre, 2019.
- Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial-Cardiac Resynchronization Therapy (MADIT-CRT) trial. *Circulation* 2011; 123:1061-1072;
- Ike Sipahi 1, Josephine C Chou, Marshall Hyden, Douglas Y Rowland, Daniel I Simon, James C Fang Effect of QRS morphology on clinical event reduction with cardiac resynchronization therapy: meta-analysis of randomized controlled trials. *Am Heart J.* 2012 Feb;163(2):260-7.e3
- Marek Jastrzębski, 1 Piotr Kukla, 2 Roksana Kisiel, 1 Kamil Fijorek, 3 Paweł Moskal, 1 and Danuta Czarnecka 1 Comparison of four LBBB definitions for predicting mortality in patients receiving cardiac resynchro-

- nization therapy *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2018 Sep; 23(5): e12563.
12. Giosuè mascioli m.d., luigi padeletti m.d., biagio sassone m.d., massimo zecchin m.d., elena lucca m.d., stefania sacchi m.d., giulio boggian m.d. Electrocardiographic criteria of true left bundle branch block: a simple sign to predict a better clinical and instrumental response to crt pace 2012; 35:927–934)
  13. Yun Tian, Ping Zhang, Xuebin Li, Ying Gao, Tiangang Zhu, Long Wang, Ding Li, Jiayu Wang, Cuizhen Yuan, Jihong Guo True complete left bundle branch block morphology strongly predicts good response to cardiac resynchronization therapy *EP Europace*, Volume 15, Issue 10, October 2013, Pages 1499–1506,
  14. Narula OS. Longitudinal dissociation in the His bundle. Bundle branch block due to asynchronous conduction within the His bundle in *man. Circulation* 1977;56:996–1006
  15. El-Sherif N, Amay YLF, Schonfield C, et al. Normalization of bundle branch block patterns by distal His bundle pacing. Clinical and experimental evidence of longitudinal dissociation in the pathologic his bundle. *Circulation* 1978;57: 73–83.
  16. Beer D, Sharma PS, Subzposh FA, et al. Clinical outcomes of selective versus nonselective His bundle pacing. *J Am Coll Cardiol EP* 2019;5:766–74.
  17. Lustgarten DL, Calame S, Crespo EM, Calame J, Lobel R, Spector PS. Electrical resynchronization induced by direct His-bundle pacing. *Heart Rhythm* 2010;7:15–21.

# Pasado, presente y futuro: a 35 años del primer implante de un cardiodesfibrilador en Latinoamérica

Carlos López

Ex Director del Consejo de Profesionales Asociados SADEC

Sin lugar a dudas la utilización de una descarga eléctrica de alto voltaje para revertir arritmias cardíacas graves ha sido una de las herramientas de mayor aporte en el tratamiento eléctrico de estos desórdenes del ritmo cardíaco. Si bien las experiencias experimentales datan del siglo XIX, fue a partir de los 40's que su aplicación fue incursionando de manera estandarizada gracias a las experiencias de Wiggers y Beck, siendo una práctica aceptada en el quirófano durante cirugías con el corazón expuesto.<sup>1,2</sup> La idea de crear unidades de tratamiento de arritmias graves fue quizás pensada a partir de los aportes de Zoll, junto a su grupo de colaboradores, quienes demostraron que este tipo de terapia eléctrica era aplicable a la resucitación de pacientes con fibrilación ventricular de manera externa, arritmia grave y manifestación electrocardiográfica precoz del final del ciclo biológico de la vida humana.<sup>3</sup> Es incalculable cuantificar cuantas vidas ayudó la terapia eléctrica, aplicada oportunamente, en pacientes internados en unidades de cuidados críticos, pero sin dudas la potenciación como terapia y tratamiento tiene un punto de inflexión a partir del aporte de Michel Mirowski.

Es ampliamente conocida la concepción del cardiodesfibrilador implantable (CDI) por parte de Mirowski en la década del 60 cuando se desempeñaba como médico cardiólogo en Israel, desarrollando un prototipo experimental hacia finales de la misma década mientras terminaba su formación como cardiólogo en Instituto de Cardiología de México. Los tropiezos durante el desarrollo hoy son parte de una historia enriquecida, y gracias a la perseverante convicción logró cristalizar su visión con el primer implante de un CDI en un ser humano en el año 1980.<sup>4-6</sup>

“Era el mes de junio, Mirowski tomaba el té con nosotros y nos dijo: -Estoy en una tratativa muy importante, si se concreta mañana les contaré”; parece una frase sacada de contexto pero es el veraz testimonio del Dr. Ricardo Pesce, quien relataba esta experiencia vivida en el año 1985 ocurrida durante la visita del Dr. Michel Morwski a la Argentina en el marco de un evento científico organizado por la Fundación Favaloro. Continuaba el relato el Dr. Pesce diciendo: “-En aquella oportunidad le presentamos dos pacientes con múltiples episodios de taquicardia ventricular incontrolable refractaria a siete drogas antiarrítmicas y asociaciones, con francos signos de intoxicación con amiodarona”. Sin dudas Mirowski había quedado impresionado con los casos, despertando su interés e interviniendo personalmente ante los organismos regulatorios para que se permitiera el implante de su dispositivo en la Argentina.<sup>7</sup> Así fue que hacia

fin del año 1986 en los quirófanos del Sanatorio Guemes el equipo formado por el Dr. Ricardo Pesce, Elina Valero de Pesce como electrofisiólogos y el Dr. Mariano Favaloro como cirujano, se llevó a cabo el primer implante de un CDI modelo Ventak-CPI en la Argentina, siendo también el primer CDI implantado en Latinoamérica, quizás siendo uno de los primeros implantes en el mundo.

El Dr Sergio Pinski, actualmente en Estados Unidos, Jefe de Electrofisiología de la Cleveland Clinic, en su mensaje con motivo de los 35 años del primer implante en la Argentina relataba: “-En ese momento era residente mayor en el piso 7mo de la Fundación Favaloro en el Sanatorio Guemes y había estado involucrado en el cuidado de ese primer paciente, en aquellos momentos el desfibrilador funcionaba en la modalidad llamada “Connmited” que significaba que cuando una arritmia era diagnosticada y el equipo programaba la entrega del choque, no podía abortarse el mismo, aún cuando la arritmia tuviera una detención espontánea retomando un ritmo normal. El Dr Pinski continuaba su relato concluyendo “-Hoy el defibrilador implantable es una terapéutica establecida y cotidiana, pero mirando hacia atrás no se puede omitir un gran respeto y admiración por estos pioneros que con gran esfuerzo y dedicación hicieron posible esta terapéutica para los pacientes con arritmias.

El camino iniciado en aquel evento importante de la medicina Argentina y Latinoamericana también marcaría una senda con respecto a la participación de un equipo multidisciplinario. Durante trigésimo quinto aniversario de la aparición de esta innovación terapéutica, el Dr. Adrian Baranchuck, Profesor de Medicina en Queen's University, Kingston-Canada, sentenciaba: “-Se ha avanzado en este terreno de nuestra especialidad y fundamentalmente se han salvado muchísimas vidas por el accionar de todos los profesionales médicos, enfermeros, técnicos programadores sumados a la tarea de expandir esta terapia para prevenir la muerte súbita”. Esta nueva instancia daba un lugar de preponderancia al especialista técnico-clínico (Field Clinical Specialist), altamente capacitado, y entrenado para la asistencia, manejo y comprensión de esta nueva tecnología. Siguiendo con los reconocimientos, no puedo dejar de mencionar al Sr. Gustavo Rapetti, al frente de las primeras experiencias en la Argentina, y a quien me uniera como especialista técnico matriculado y certificado en el exterior, especializado en electrofisiología, ambos representando a la empresa pionera CPI/Guidant durante los primeros 6 años de exclusividad a nivel local.

Los beneficios de la terapia eran contundentes y en el año 1990 en el Hospital Argerich del barrio de La Boca, se realizaba el primer implante de un CDI, al poco tiempo el Hospital Posadas, ubicado en la localidad de El Palomar, y el Hospital Castex, ubicado en la localidad de San Martín, ambos en el gran Buenos Aires, hacían posible la utiliza-

Correspondencia: Carlos López  
Email: taquicarlos@gmail.com

Recibido: 12/10/2021 Aceptado: 22/10/2021



ción de la terapia en hospitales públicos, replicándose la experiencia de manera inmediata en centros médicos de Córdoba, Santa Fe y con posterioridad el resto del país. En el año 1992 se incorporaron otras compañías con especialistas técnicos que fueron relevantes para la época, como el Sr. Fernando Pérez, que junto al mismo grupo médico pionero, da asistencia técnica al implante del primer modelo PCD 7217 de Medtronic. Los profesionales médicos especialistas en electrofisiología siempre mostraron un gran respeto por los profesionales técnicos especializados, y es por ello que en este camino se destacaron especialistas técnicos como Liliana Cichero, quien diera asistencia técnica para el primer implante de un CDI modelo Guardian ATP de Teletronics, y Rosa Samaniego de Medtronic.

En muchos aspectos el presente es el futuro puesto en nuevas generaciones de profesionales asociados especializándose en la terapia con dispositivos como el CDI en sus distintas modalidades disponibles actualmente. Desde los inicios, de aquella joven electrofisiología a la actualidad, la interacción entre técnicos, ingenieros, bioingenieros, y enfermeros especializados ha tenido un común denominador, el respeto y reconocimiento acabado hacia el especialista técnico asignado para asistir como parte de un equipo multidisciplinario durante el implante de un CDI, como así

también durante el seguimiento. Todo ello no hubiera sido posible sin ese punta pie inicial tan valioso dado hace 35 años, el que merece ser recordado con admiración y respeto hacia quienes hicieron posible que fuéramos pioneros en la región, y gracias a ellos, “se han salvado muchísimas vidas”.

## Referencias

1. Wiggers CJ: The physiologic basis for cardiac resuscitation from ventricular fibrillation method for serial defibrillation. *Am Heart J* 1940. 20:413.
2. Beck CS: Resuscitation for cardiac standstill and ventricular fibrillation occurring during operation. *Am J Surg* 1941. 54:273.
3. Zoll PM; Paul MH; Linenthal AJ; Norman LR; Gibson W. The effects of external electric currents on the heart. Control of cardiac rhythm and induction and termination of cardiac arrhythmias. *Circulation* 1956. 14:745-756.
4. Mirowski M, Reid PR, Mower M, et al. Termination of malignant ventricular arrhythmias with an implanted automatic defibrillator in human beings. *N Engl J Med*. 303: 322-4, 1980.
5. Mirowski M, Mower M, Reid PR, Watkins L, Langer A. The automatic implantable defibrillator. *PACE* 1982. 5(3), 384-401.
6. Kastor JA. Michel Mirowski and the automatic implantable defibrillator. *Am J Cardiol* 1989. 63: 1121-6.
7. Pesce R, Valero EM. La resucitación cardiopulmonar. De la Biblia al siglo XXI. En *Tratamiento Eléctrico de las Arritmias (Marcapasos y Defibriladores)*. Consejo de Electrocardiografía, Electrofisiología, Arritmias y Marcapasos “Dr. Antonio Battro” 2000. Elina Valero (ed). Pag 167-170.

# Sitios alternativos epicárdicos en la ablación de extrasístoles ventriculares izquierdas

Luis D. Barja, Juan M. Aboy, Gerson A. Revollo, Nicolás Mangani

Servicio de Electrofisiología, Arritmias y Dispositivos Implantables del Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina.

**Resumen.** Se describen dos casos de pacientes con extrasístoles ventriculares izquierdas con origen en la región del summit del ventrículo izquierdo y de la punta de la orejuela izquierda. Ambos pacientes jóvenes (24 y 29 años), con corazón estructuralmente sano, y con extrasístoles ventriculares izquierdas muy frecuentes (en ambos casos > 24% de densidad arrítmica durante el registro holter), refractarias a múltiples esquemas antiarrítmicos y sin-tomáticas asociadas a disfunción ventricular. Posterior a la ablación por radiofrecuencia se observó recuperación de la fracción de eyección en ambos pacientes, lo que habla de dos casos de arritmio-miopatía asociada. La complejidad de la anatomía como así también las técnicas de abordaje hacen de estas regiones un verdadero desafío diagnóstico y terapéutico.

**Palabras clave.** Ablación por radiofrecuencia - Extrasístoles ventriculares izquierdas - Summit -Vena in-terventricular anterior. Ablación epicárdica-Orejuela izquierda.

**Summary.** Two cases of patients with left ventricular extrasystoles originating in the region of the summit of the left ventricle and the tip of the left atrial appendage are described. Both patients were young (24 and 29 years old), with structurally healthy hearts, and with very frequent left ventricular extrasystoles (in both cases > 24% arrhythmic density during the holter recording), refractory to multiple antiarrhythmic and symptomatic schemes associated with ventricular dysfunction. After radiofrequency ablation, recovery of the ejection fraction was observed in both patients, which indicates two cases of associated arrhythmomyopathy. The complexity of the anatomy as well as the approach techniques make these regions a real diagnostic and therapeutic challenge.

**Keywords:** Mahaim fibers, Mahaim pathways, ablation.

## Introducción

Según la literatura alrededor del 12% de las extrasístoles ventriculares (EV) izquierdas idiopáticas tiene su origen en el summit del ventrículo izquierdo (VI).<sup>1</sup> Esta zona está representada por una región triangular epicárdica del tracto de salida del VI con el vértice en la bifurcación entre la arteria coronaria descendente anterior y la circunfleja, y una base formada por un arco que conecta la primera rama perforante septal de la arteria descendente anterior con la arteria circunfleja. La vena coronaria mayor o vena cardíaca magna (VCM) lo divide lateralmente a la altura de su unión con la vena interventricular anterior (VIA), segmentándolo de esta manera en una zona accesible y una no accesible (superior) estando ésta última realmente alejada del miocardio y es así que algunos focos pueden estar adyacente al epicardio, pudiendo ser la misma una vía de acceso para la ablación.<sup>2</sup> Electrocardiográficamente las EV de la región del summit de VI, suelen presentar morfología de bloqueo de rama derecha con eje inferior y desviación a la derecha, con mayor voltaje de la onda R de DIII comparada con DII; presencia de QS en DI en alrededor del 30% de los casos; pérdida brusca de la R en V2 (si bien esto lo comparte con la continuidad mitroaórtica), comparada con V1 y V3, y relación  $Q-aVL/Q-aVR > 1,45$ ; con presencia de una deflexión rápida al inicio del QRS (pseudodelta) superior a 34 milisegundos (ms).<sup>2,3</sup> La importancia de la ablación en dicha zona radica en su considerable frecuencia y las dificultades que plantean los aspectos técnicos de la ablación con catéter en estas estructuras.<sup>1</sup>

Correspondencia: Daniel Camerini

Dirección: Calle 5 n 1709, La Plata, CP 1900. Pcia de Buenos Aires, Argentina

Email: daniel\_camerini@hotmail.com

Recibido: 12/04/2021 Aceptado: 22/05/2021

En cambio la ablación de las extrasístoles de la región de la orejuela izquierda están descritas en gran frecuencia en la zona de la base de la misma, pero éste caso a desarrollar con origen en la punta de la orejuela izquierda es un demostración de la ablación desde el endocardio con lesión transmural hacia el epicardio del cual sólo se ha descrito unos pocos reportes.<sup>4</sup> En este caso el riesgo de perforación debe considerarse en todo el momento de la ablación con una adecuada valoración de la energía y la fuerza de contacto aplicada.

## Caso 1: EV summit del VI con abordaje intra vena inter-ventricular anterior

Paciente de 24 años. Sin factores de riesgo cardiovascular ni antecedentes familiares. Holter con más de 47000 EV monomorfas, aisladas, duplas y episodios de taquicardia ventricular no sostenida. La resonancia magnética cardíaca no mostró fibrosis ni signos de depósitos fibroadiposos, pero sí indicó deterioro leve de la función ventricular (FEy 45%) asociado a hipoquinesia global. El tratamiento con beta bloqueantes y amiodarona fue ineficaz por lo que se programó ablación por radiofrecuencia.

Los ECG preablación (Figura 1) mostraron EV con morfología de bloqueo de rama derecha en V1 con R alta y transición precoz en V2 y un eje inferior con mayor voltaje de R en DIII comparado a DII con QS en DI y S profunda en V6, pseudodelta de 40 ms, lo cual sugería un posible origen en el summit del ventrículo izquierdo.<sup>1,5</sup>

Se realizó estudio electrofisiológico y anatomía con sistema de navegación ENSITE VELOCITY 5.0 (St. Jude Medical) de varias estructuras (cúspide coronaria izquierda: CCI, cúspide coronaria derecha: CCD, tracto de salida del ventrículo derecho: TSVD septal, continuidad mitroaórtica, el seno coronario la gran vena cardíaca en toda su extensión has-ta la union de la VCM y VIA) .

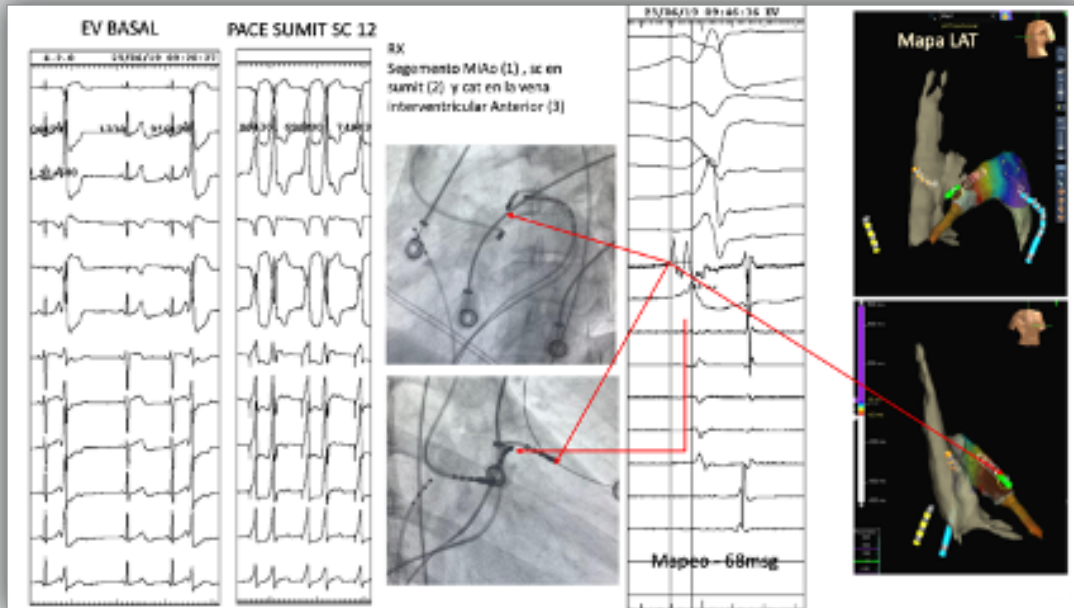


Figura 1. A la derecha de la imagen se observa el ECG de 12 derivaciones con la extrasistole ventricular con posible ubicación en summit de VI. En la imagen de al lado, se observa el momento de la realización del pace mapping con una concordancia 12/12. En la imagen central se observa una Rx de torax en proyeccion OAI (arriba) y OAD (abajo) donde se la posición de los cateteres dentro del seno coronario. La imagen a la izquierda muestra la precocidad obtenida previa a la aplicación de radiofrecuencia de 68 mseg. En la ultima imagen a la izquierdo, el mapa tridimensional muestra el sitio donde se realizó la ablacion por radiofrecuencia en forma exitosa.

Para el procedimiento, se utilizaron para el mapeo catéter de 8 mm Blazer II (BSC) para el abordaje retrogrado aórtico y catéter de ablación de 4 mm Blazer (BSC) pediátrico 6Fr en seno coronario y catéteres decapolares en his y TSVD.

Se realizó mapeo de la región septal del TSVD donde se observaba una señal endocavitaria ventricular local tardía después del QRS y del SC distal y poca concordancia con las EV en el pace mapping.

Se observó que el catéter multipolar en zona distal próxima a la unión de la VCM y la VIA presentaba una precocidad adecuada sugiriendo la cercanía de esa zona de abordaje respecto al foco de la EV. Al mapear más distal con el catéter de ablación introduciendo el catéter de mapeo intra vena cardíaca anterior se observó mayor precocidad (Figura 1).

El mapa de activación temporal con mapeo de zonas cercanas como la cúspide coronariana izquierda, la zona mitro aórtica, la gran vena cardíaca, donde se evidenció una precocidad de -20 mseg evidenciando la cercanía pero no lo suficiente (Figura 1). Al mapear la vena interventricular anterior la precocidad fue más importante coincidente con el registro del polígrafo que mostró una señal ventricular local de -68 ms que precedía al inicio del QRS (Figura 1), con una concordancia en el pace mapping de 12/12 (Figura 1) y un mapa LAT que evidenció la misma zona de precocidad.

Ante la posibilidad de realizar aplicaciones dentro de la VIA, y su probable cercanía con la arteria circunfleja, sus septales o la bifurcación del tronco se realizó cinecoronariografía para visualización del tronco de la coronaria izquierda previo a la ablación evidenciando la cercanía de 5 mm aproximadamente resultado que nos permitió proseguir ya que una ablación cercana a estas estructuras genera un riesgo de lesión de las mismas.

Se decidió ablación con un monitoreo estricto de la TAM y del ECG con un catéter de 4 mm Blazer pediátrico 6Fr dado su menor diámetro (actualmente dichas ablaciones las realizamos con catéter irrigado y fuerza de contacto) seteado a 45 ° de temperatura y 30 W con incrementos progresivos de temperatura hasta alcanzar los 55° apagando el límite de impedancia por corte frecuente por la misma, llegando a 55° de temperatura logrando aplicaciones de hasta 20 W por hasta 90 segundos totales en la 3era. aplicación completa. Se logró con éxito la ablación sin reproducibilidad de la arritmia (Figura 1) con excelente evolución posterior (ecodoppler cardíaco y resonancia cardíaca al mes post ablación que demostró una recuperación de la Fey y holter sin arritmia ventricular), lo que confirmó el cuadro de taquicardiomiopatía.

### Caso 2: EV de la punta de la orejuela izquierda:

Paciente de 29 años sin factores de riesgo cardiovascular ni antecedentes familiares sintomática por palpitaciones. El ECG mostraba EV izquierdas con R inicial en V1 con transición precoz V2 V3, positivas en cara inferior y en DI y negativa en AvL (Figura 2). En el Holter se observaron más de 40.000 EV con episodios de TV no sostenidas las cuales eran refractarias a medicación antiarrítmica. En la resonancia magnética cardíaca se evidenció un deterioro leve de la FEy y hipoquinesia global. Por presentar síntomas, refractariedad a drogas antiarrítmicas y posible arritmomiopatía asociada se decidió realizar ablación por radiofrecuencia.

Bajo sistema de navegación 3D ENSITE PRECISION de Abbott se realizó la reconstrucción anatómica de tracto de salida ventrículo izquierdo, válvulas sigmoideas, aorta ascendente, seno coronario hasta GVC y VIA y aurícula izquierda.

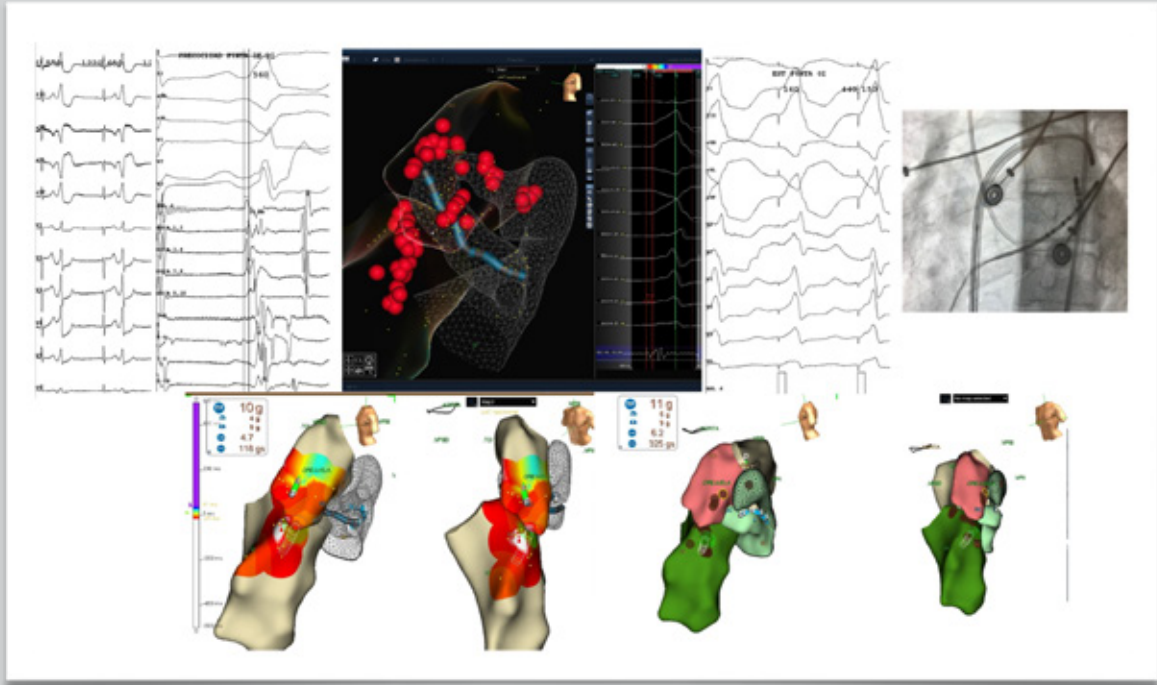


Figura 2. Caso clínico EV de la orejuela izquierda con ablación en punta de orejuela iz-quierda. Se observa de izquierda a derecha ECG basal, precocidad en la punta de la OI, con reconstrucción 3 D, pace mapping concordante 12/12, radioscopia de la región y precocidad en el navegador con las aplicaciones de radiofrecuencia.

Se procedió a realizar mapeo de la arritmia por técnica de pace mapping y precocidad desde base de orejuela izquierda, donde se evidenció precocidad de 21 ms pero mayor con la progresión hacia la punta de la orejuela donde la misma fue de 25 ms (Figura 2). Se realizó en dicha zona pace endocardial mapping el cual resultó 12/12 en relación al QRS de su-perficie y se realizaron 5 aplicaciones con catéter irrigado TACTICATH™ QUARTZ (con aumento progresivo del voltaje hasta 35 W y con adecuada fuerza de contacto de alrededor de los 10 gr) con corte transitorio de la misma en punta de orejuela. Por tal motivo se realizó nuevo pace mapping y precocidad desde vena cardíaca mayor cercana a vena interventricular anterior, donde se evidenció este foco con una precocidad de 23 ms y se realizó nuevo pace endocardial mapping 12/12 en relación a QRS de superficie, donde se terminaron realizando 4 aplicaciones con el mismo catéter irrigado con corte definitivo de la misma sin posibilidad de reinducción.

Se logró con éxito la ablación sin reproducibilidad de la arritmia (Figura 2) y excelente evolución posterior (ecodoppler cardíaco y resonancia cardíaca al mes post ablación con Fey recuperada 55% sin trastornos de la motilidad) lo que afirma nuevamente como en el caso anterior que estamos ante un cuadro de taquicardiomiopatía.

## Discusión

La ablación de la región del Summit del VI es un reto para el intervencionista, básicamente por su estructura tridimensional, la posibilidad de abordaje de distintas zonas, muchas de ellas epicárdicas, la cercanía de estructuras nobles como coronarias y accesos más compli-cados que requieren una sistemática protocolar para ir evaluando y descartando esas zo-nas.<sup>1,6,7</sup>

Requiere el mapeo de zonas como las cúspides coronaria-

nas sobre todo la izquierda, la zona epicárdica de la gran vena cardíaca, muchas veces el ingreso retrógrado aórtico sub-valvular y evaluar la continuidad mitro aórtica e incluso también estructuras del TSVD en su porción septal, o arteria pulmonar,<sup>8,9</sup> conociendo las limitaciones de esta zona del summit que al tener una estructura superior de no contacto (no accesible) con el miocardio la hace no factible de su ablación.

La ablación a través de las estructuras venosas se ha realizado con éxito en diversas situaciones tales como ablación de WPW, defragmentación del seno coronario en la FA, ablaciones epicárdicas de TA entre otras. La técnica y la seguridad están comprobados en la actualidad mediante la tecnología de catéteres irrigados y fuerza de contacto.

Tanto el acceso, el mapeo, como la ablación en estas estructuras venosas y epicárdicas son un reto ya que dependerá de factores como diámetros, angulaciones, válvulas, donde muchas veces sólo se puede acceder utilizando catéteres de fino calibre. En dichas zonas se han encontrado potenciales de baja amplitud que pueden servir para guiar y predecir por su precocidad los focos aledaños de extrasístoles.<sup>10</sup>

La mismo sucede con la ablación dentro de la VIA con la abrupta concentración de energía liberada, el corte constante por la impedancia alta (donde la mayoría de las veces hay que anular esta herramienta de medición y corte), la cercanía de estructuras arteriales como la arteria DA y Cx (siendo necesario conocer la anatomía coronaria previa a la aplicación de radiofrecuencia) o a la imposibilidad de alcanzar una potencia suficiente y una lesión en profundidad. En nuestro primer caso se realizó antes de la ablación, con el catéter en posición, cinecoronariografía de la arteria coronaria izquierda demostrando la no cercanía de estructuras arteriales respecto al bipolo distal de mapeo.

En algunas oportunidades se requieren accesos distintos,



en aquellos casos que no se pueden diferenciar realmente el mejor de los sitios de mapeo, siendo lógico comenzar por las zonas donde uno tenga menor riesgo y mas expertiz dejando para procedimientos posteriores por ejemplo zonas que requieran mayor complejidad como el abordaje epicárdico subxifoideo como el demostrado por el grupo del Dr.Sosa y colaboradores.<sup>11,12</sup>

En otros, si coincide el foco epicárdico de la EV con sitios donde estas estructuras venosas discurren, y puedan estar cercanas, se podrá utilizar estos abordajes para aplicaciones de energía eficaces para ablacionar dichas arritmias, pueden entonces ser contempladas estas estructuras como metodología en el abordaje.<sup>12,13</sup>

Otra singularidad que se evidenció en estos dos casos es la mejoría de la función ventricular post ablación producida por su "arritmomiopatía" sugerida como similar a la "taquicardiomiopatía" ya que si bien no se trate en este caso de frecuencias altas, sino debido a la densidad de las EV cerca del 24% del total<sup>14,15</sup>, la no evidencia clínica ,los sitios de origen y su ligadura.<sup>16,17,18</sup>

De manera tal cuando la ablación no es eficaz desde el endocardio o desde estructuras venosas como vimos, puede contemplarse el empleo de un abordaje epicárdico percutáneo.<sup>12,19,20</sup>

En el segundo caso, se necesitó de 5 aplicaciones de radiofrecuencia en la punta de la orejuela izquierda con titulación de la energía hasta 35 W con adecuada fuerza de contacto (de alrededor de 10 gr) para eliminar las extrasístoles ventriculares de forma transitoria (zona de mejor precocidad 25 ms) requiriendo realizar aplicaciones desde la vena cardiaca mayor para ablacionar definitivamente las mismas (precocidad de 23 ms). Es decir la creación de una lesión transmural a través de la pared de la orejuela izquierda para alcanzar el foco epicárdico pero necesitando ademas la ablación endocárdica de la misma, fue la clave para la ablación exitosa, asumiendo los riesgos de esta región en particular la perforación de la misma, pero tratándose de una paciente joven refractaria a medicación antiarrítmica y con arritmomiopatía asociada el riesgo se justificó.

## Conclusión

El mapeo y la ablación por RF a través de estructuras venosas cuando los focos se originan cercanos a ellas puede ser una opción de abordaje técnicamente factible y si bien habrá detalles para evitar complicaciones, dependerá de un correcto análisis anatómico. En el primer caso se pudo abordar el mapeo y la ablación vía seno coronario a través de la gran vena cardíaca hasta alcanzar la vena interventricular anterior que fue factible debido a sus características anatómicas y la proximidad del origen de la EV, con un beneficio marcado en la mejoría de su "arritmomiopatía" asociada.

En el caso de la orejuela izquierda la creación de una lesión transmural a través de la pared para alcanzar el foco epicárdico, pero necesitando además la ablación endocárdica vía vena cardíaca mayor de la misma fue la clave para la ablación exitosa, asumiendo los riesgos de esta región en particular la perforación de la misma, pero tratándose de una paciente joven refractaria a medicación antiarrítmica y con arritmomiopatía asociada la práctica se justificó.

La importancia de éstos dos casos de ablaciones endo epicárdicas inusuales radica también en que ambas pacientes

presentaban arritmomiopatía asociada con relación a la alta densidad arrítmica (ambas mayores al 24% del total del día) asociado tal vez a su sitio de origen izquierdo y con FEy recuperada en ambos casos posterior a la ablación.

## Referencias

1. Andres Enriquez, MD, Federico Malavassi, MD, Luis C. Saenz, MD, Gregory Suple, MD, FHRS, Pasquale Santangeli, MD, Francis E. Marchlinski, MD, FHRS, Fermin C. Garcia, MD . How to map and ablate left ventricular summit arrhythmias Heart Rhythm, Vol 14, No 1, January 2017
2. T. Yamada, H.T. McElderry, H. Doppalapudi, T. Okada, Y. Murakami, Y. Yoshida, et al. Idiopathic ventricular arrhythmias originating from the left ventricular summit: anatom-ic concepts relevant to ablation. Circ Arrhythm Electrophysiol., 3 (2010), pp. 616-623
3. Ermengol Valle`s, MD; Victor Bazan, MD; Francis E. Marchlinski, MD ECG Criteria to Identify Epicardial Ventricular Tachycardia in Non-ischemic Cardiomyopathy. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2010;3:63-71.
4. Obergassel J, Cazzoli I, Guarguagli S, et al. Noninvasive 3D Mapping and Ablation of Epicardial Premature Ventricular Contractions From the Endocardial Aspect of the Left Atrial Appendage.Case Report: Clinical Case. J Am Coll Cardiol Case Rep. 2020, 2: 1776-1780
5. Berruero A, MD; Mont L, Nava S, et al. Electrocardiographic Recognition of the Epi-cardial Origin of Ventricular Tachycardias . Circulation 2004, 109:1842-1847
6. Edmond M. Cronin, MB, BCh, BAO, FHRS, CCDS, CEPS-A (Chair), Frank M. Bogun, MD (Vice-Chair), Philippe Maury, MD (EHRA Chair), Petr Peichl, MD, PhD (EHRA Vice -Chair), Minglong Chen, MD, PhD, FHRS (APHRS Chai et al . 2019 HRS/ EHRA/ APHS/LAHS expert consensus statement on catheter ablation of ventricular arrhythmias Heart Rhythm 2020;17:e2-e154.
7. Srinivas R. Dukkipati, MD, Subbarao Choudry, MD, Jacob S. Koruth, MD, Marc A. Miller, MD, William Whang, MD, Vivek Y. Reddy, MD Catheter Ablation of Ventricular Tachycardia in Structurally Normal Hearts Indications, Strategies, and Outcomes. JAAC 2017; 70 (23): 2909-2923
8. Prystowsky E, Padanilam B, Joshi S, et al. Ventricular Arrhythmias in the Absence of Structural Heart Disease JACC, 2012; 59:1733-44.
9. Shimizu Wataru. Arrhythmias originating from the right ventricular outflow tract: How to distinguish "malignant" from "benign"? Heart Rhythm 2009; 6:1507-1511.
10. Reithmann Ch , Fiek M, Hahnefeld A, et al. Recording of low-amplitude diastolic electrograms through the coronary veins: a guide for epicardial ventricular tachycardia ablation EP Europace 2012, 14: 865-871.
11. Sosa E, Scanavacca M, D'Avila A, Piccioni J, Sánchez O, Velarde JL, et al. Endocardial and epicardial ablation guided by non-surgical transthoracic epicardial mapping to treat re-current ventricular tachycardia. J Cardiovasc Electrophysiol 1998, 9: 229-39
12. Della Bella P, Brugada J, Zeppenfeld K, et al. Epicardial Ablation for Ventricular Tachycardia: A European Multicenter Study Circ Arrhythm Electrophysiol. 2011;4:653-659
13. Jauregui Abularach M, Campos B, Park K, et al. Ablation of ventricular arrhythmias arising near the epicardial veins from the left sinus of Valsalva region: ECG features, anatomic distance, and outcome. Heart Rhythm.(2012), 9: 865-873
14. Baman T ,Lange D, Ilg, K et al. Relationship between burden of premature ventricular complexes and left ventricular function. Heart Rhythm 2010,7 (7): 865-869.
15. Hasdemir C, Ulucan C, Yavuzgil O, et al. Tachycardia-Induced Cardiomyopathy in Patients With Idiopathic Ventricular Arrhythmias: The Incidence, Clinical and Electrophysiological Characteristics, and the Predictors J Cardiovasc Electrophysiol 2011, 22: 663-668 .
16. Kuroki K, Tada H, Seo Y, et al., Prediction and mechanism of frequent ventricular premature contractions related to haemodynamic deterioration. European Journal of Heart Failure Advance 2012;14(10):1112-1120.
17. Park K, Il Im S, Seung-Jung Park, et al. On Risk factor algorithm used to predict frequent premature ventricular contraction-induced cardiomyopathy International Journal of Cardiology Volume 2017, 233: 37-42.
18. Duygu Bas H, Baser K, Hoyt J, et al. Effect of Circadian Variability in Frequency of Premature Ventricular Complexes on Left Ventricular Function. Heart Rhythm 2013 (1) 98-102 .
19. Santangeli P, Marchlinski F, Zado E, et al. Percutaneous epicardial ablation of ventricular arrhythmias arising from the left ventricular summit. Outcomes and electrocardiogram correlates of success. Circ Arrhythm Electrophysiol 2015;8:337-343
20. Ortega G, Pedrote-Martínez A, Fontenla-Cerezuela A. Spanish Catheter Ablation Registry. 14th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electro-physiology and Arrhythmias. Rev Esp Cardiol 2015;68:1127-1137

# Ablación por radiofrecuencia de una vía accesoria no convencional

Daniel Camerini, Federico Zabala, Enrique Monjes, Angel Alarcon, Sebastian Gonzalez, Hugo Ruiz, Luis Medesani

Unidad de electrofisiología del servicio de Cardiología del Hospital Interzonal General de Agudos General San Martin de La Plata

**Resumen.** Las vías accesorias no convencionales con fisiología tipo Mahaim son una variante poco frecuente de los síndromes de preexcitación. Las características que las diferencian son la escasa o nula preexcitación ventricular, conducción anterógrada lenta y decremental, ausencia de conducción retrograda, inserción ventricular a más de 2 cm del anillo tricuspídeo y localización típica derecha, generando taquicardias con imagen de bloqueo de rama izq. La localización izquierda es sumamente infrecuente. En el siguiente artículo presentaremos un caso clínico de una vía con fisiología tipo Mahaim y localización izquierda y haremos una breve revisión sobre este tipo de vías accesorias.

**Caso clínico.** Mujer de 47 años que consulta por palpitaciones, constatándose en ECG fibrilación auricular preexcitada. Tras la realización de cardioversión eléctrica recupera el ritmo sinusal sin evidencia de preexcitación. Se le realiza estudio electrofisiológico en el que la estimulación auricular pone en evidencia preexcitación ventricular con localización izquierda y aumento de la distancia S-delta a medida que se acorta el ciclo de estimulación. Se mapeo el anillo mitral buscando precocidad ventricular durante la estimulación auricular, y se aplicó radiofrecuencia en el sitio de máxima precocidad observando la desaparición de la preexcitación.

**Conclusión.** Las vías accesorias tipo Mahaim suelen ocasionar taquicardias antidrómicas y con menor frecuencia taquicardias preexcitadas. Clásicamente presentan imagen de rama izquierda por tener una localización derecha, con una inserción ventricular que generalmente está a más de 2cm del anillo tricuspídeo. Es excepcional su situación izquierda y en estos casos sólo se han reportado vías cortas con inserciones ventriculares cercanas al anillo mitral en las que el mapeo se realiza por precocidad ventricular, a diferencia de las vías largas en las que el objetivo de la ablación será el potencial de Mahaim.

**Summary.** The Mahaim fibers are a unusual type of accessory pathways. Main characteristics of these fibers are low degree or lack of ventricular preexcitation, slow and anterograde decremental conduction, absence of retrograde conduction, apical ventricular insertion and right sided location. They usually exhibit a wide complex tachycardia with left bundle branch block pattern. Moreover left sided Mahaim fibers are rare. In this case report we show a patient with a left sided Mahaim accessory pathway and a brief review of the literature.

**Case report.** A 47 years old woman suffering from palpitations, ECG showed preexcitated atrial fibrillation. Sinus rhythm was restored after an electric cardioversion without evidence of preexcitation. An invasive electrophysiological testing was carried out. Left sided preexcitation and increase of the S-delta interval was shown with atrial incremental pacing. Radiofrequency ablation was performed on the earliest ventricular activation site at mitral annulus during atrial stimulation.

**Conclusion.** Mahaim fibers usually cause antidromic tachycardias with left bundle branch block pattern. Less common are preexcited tachycardias. Most of them are right sided pathways, and their ventricular insertion are at least 2 cm apically far away from the tricuspid annulus. The ablation target should be the Mahaim potential indeed the earliest ventricular electrogram. Left sided Mahaim fibers are a rare condition and according to the few cases reported in the literature, the ventricular insertion is near the mitral annulus. The ablation target should be the Mahaim potential as well as de earliest ventricular electrogram.

**Keywords:** Mahaim fibers, Mahaim pathways, ablation.

## Introducción

Las vías accesorias no convencionales con fisiología tipo Mahaim representan un bajo porcentaje de los síndromes de preexcitación ventricular, alcanzando en algunas series solo un 3% de los mismos<sup>1</sup>. Las fibras tipo Mahaim tienen características electrocardiográficas y electrofisiológicas distintivas. Presentan escasa o nula preexcitación en el ECG basal, conducción decremental, ausencia de conducción V-A, localización típica en el anillo tricuspídeo y asociación a taquicardias antidrómicas con morfología de BRI. Se dividen a su vez en vías largas con inserción ventricular apical a más de 2 cm del anillo, y vías cortas con inserción ventricular próxima al anillo. Existen descripciones aisladas de vías accesorias con fisiología tipo Mahaim con localización en el anillo mitral y activación ventricular más

precoz cercana al mismo.

## Presentación del caso

Describimos el caso de una paciente femenina de 47 años que consulta por palpitaciones. En el ECG se observa ritmo de fibrilación auricular asociada a preexcitación ventricular por una vía accesoria de localización izquierda. Se realizó cardioversión eléctrica con reversión a ritmo sinusal sin evidencia de preexcitación durante el ritmo sinusal (Figura 1). Fue referida a la sala de EEF para realización de EEF y ablación.

Previo sedación se realizaron tres punciones venosas femorales mediante técnica de Seldinger y se introdujeron un catéter tetrapolar que se posiciono en región de His-VD, un catéter decapolar en seno coronario y un catéter de mapeo y ablación tetrapolar colocado en AD y VD. Los tiempos de conducción basales fueron normales presentando un HV de 41mseg (Figura 2A). Mediante estimulación auricular asincrónica desde aurícula derecha se puso de manifiesto preexcitación ventricular con acortamiento del intervalo HV

**Correspondencia:** Daniel Camerini  
**Dirección:** Calle 5 n 1709, La Plata, CP 1900. Pcia de Buenos Aires. Argentina  
**Email:** daniel\_camerini@hotmail.com  
**Recibido:** 12/04/2021 **Aceptado:** 22/05/2021

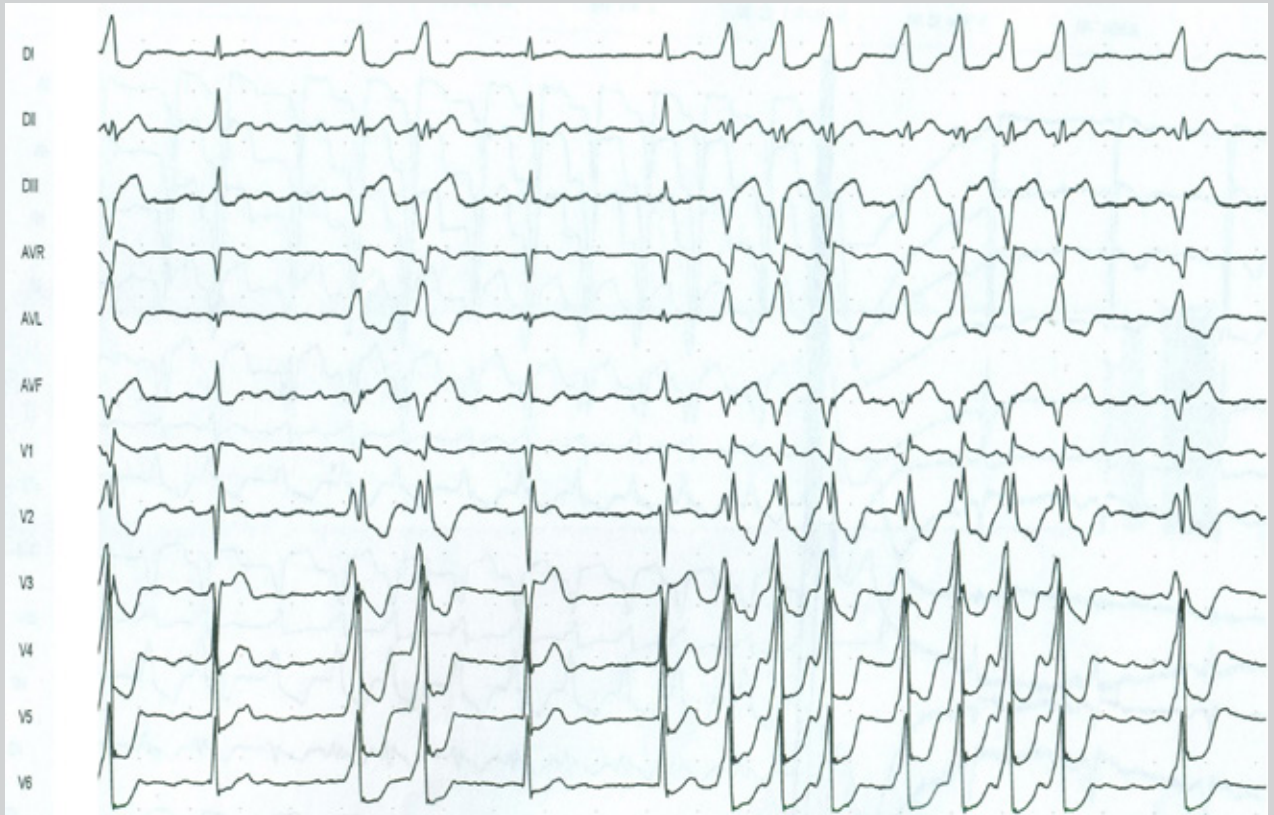


Figura 1A. Fibrilación auricular preexcitada por vía accesoria posterior izquierda

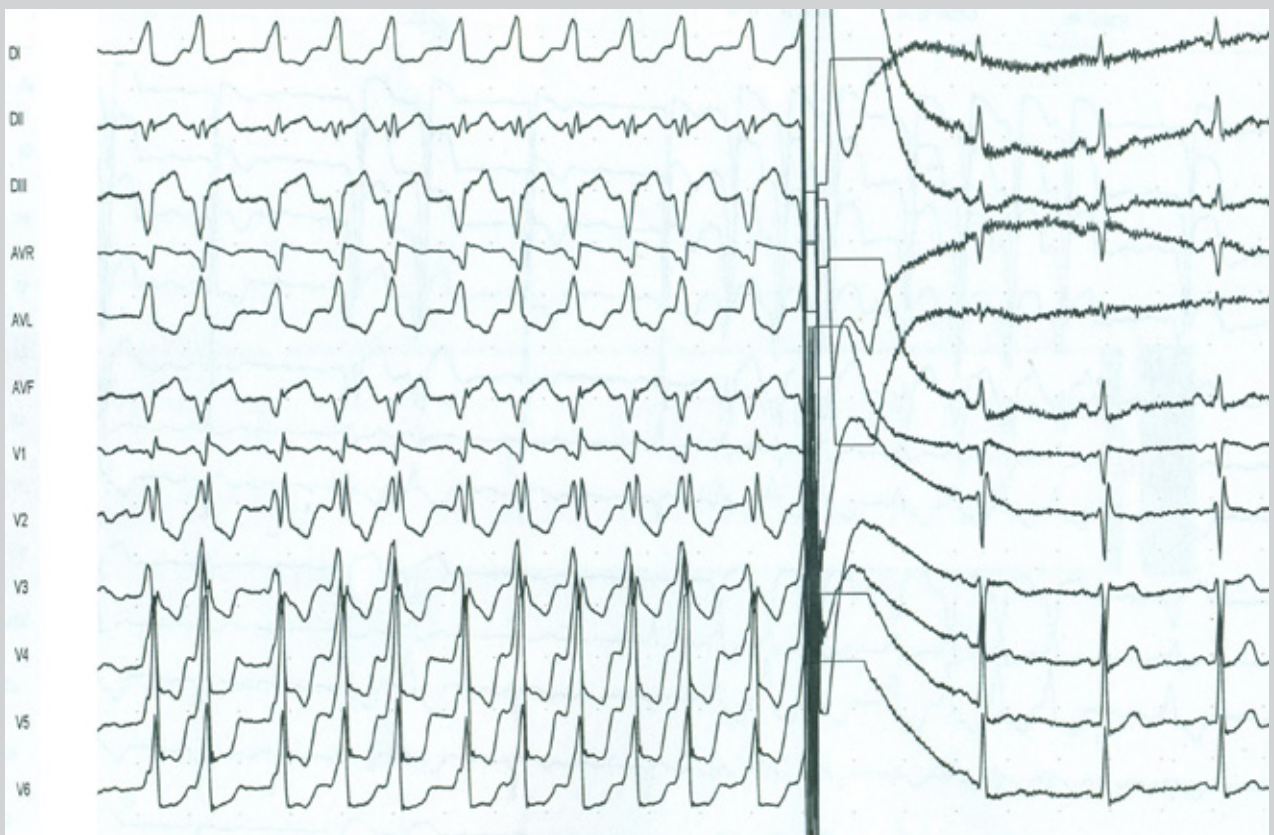


Figura 1B. Cardioversión eléctrica y recuperación del ritmo sinusal





Figura 1C. Electrocardiograma basal

a -12mseg y la morfología que se observa en la Figura 2B. Al realizar estimulación auricular desde el seno coronario se observó un intervalo S-delta más corto, sugiriendo localización izquierda de la vía accesoria (Figura 2C). Con intervalos de estimulación crecientes se observó la aparición de fenómeno de Wenckebach en la vía accesoria (Figura 3) manifiesto por un intervalo S-delta creciente hasta la aparición del bloqueo de la conducción en la vía accesoria.

Mediante estimulación auricular programada demostró intervalo S-delta creciente y acortamiento del intervalo HV a medida que se acortaba el acoplamiento del extraestímulo, hasta alcanzar el periodo refractario anterógrado de la vía accesoria a los 320mseg.

La estimulación ventricular puso en evidencia disociación V-A (Figura 4).

Por vía aórtica retrograda se introdujo catéter de mapeo y ablación Boston Scientific Blazer 7Fr 4 mm en ventrículo izquierdo y se mapeó anillo mitral. Durante estimulación auricular con preexcitación ventricular máxima se obtuvo una precocidad ventricular en el catéter de ablación de -15mseg en la región posterior del anillo mitral, sin observar potencial A-V continuo ni el potencial de Mahaim descrito en este tipo de vías. Se aplicó radiofrecuencia con 50W y 60°C observando la desaparición de la preexcitación al séptimo latido (Figura 5).

Se realiza EEF posterior observando tiempos de conducción normales, sin evidencia de preexcitación ventricular.

## Discusión

La descripción clásica de las vías accesorias tipo Mahaim

hace referencia a vías con conducción anterógrada exclusiva y propiedades decrementales con conducción lenta. Presentan escasa o nula preexcitación manifiesta durante el ritmo sinusal y su localización más frecuente es la región lateral del anillo tricuspídeo. Típicamente producen taquicardias antidrómicas con imagen de bloqueo de rama izquierda. Pueden estar asociadas a cardiopatía estructural y otros sustratos arritmogénicos como vías accesorias convencionales, doble vía nodal, aleteo auricular y fibrilación auricular. Anatómicamente las vías tipo Mahaim se dividen en vías largas, muchos más frecuentes, caracterizadas por presentar una inserción ventricular a más de 2 cm del anillo tricuspídeo, y vías cortas con inserciones ventriculares cercanas al anillo tricuspídeo. Esta diferencia tiene consecuencias prácticas en el mapeo de las mismas. El mapeo por precocidad ventricular no tiene utilidad en las vías largas, dado que el sitio de mayor precocidad se encuentra distante al anillo tricuspídeo y no es un buen objetivo para la ablación.<sup>2</sup>

## Estudio electrofisiológico

Durante el ritmo sinusal la preexcitación ventricular es escasa o nula, con un intervalo HV que generalmente se encuentra dentro de valores normales. La estimulación auricular asincrónica pone de manifiesto la preexcitación, observando una prolongación del AH, acortamiento del HV y característicamente un intervalo S-delta que se prolonga a frecuencias crecientes. Con estimulación auricular incremental se puede alcanzar el punto Wenckebach de la vía accesoria, observando como característica electrofisiológica distinti-



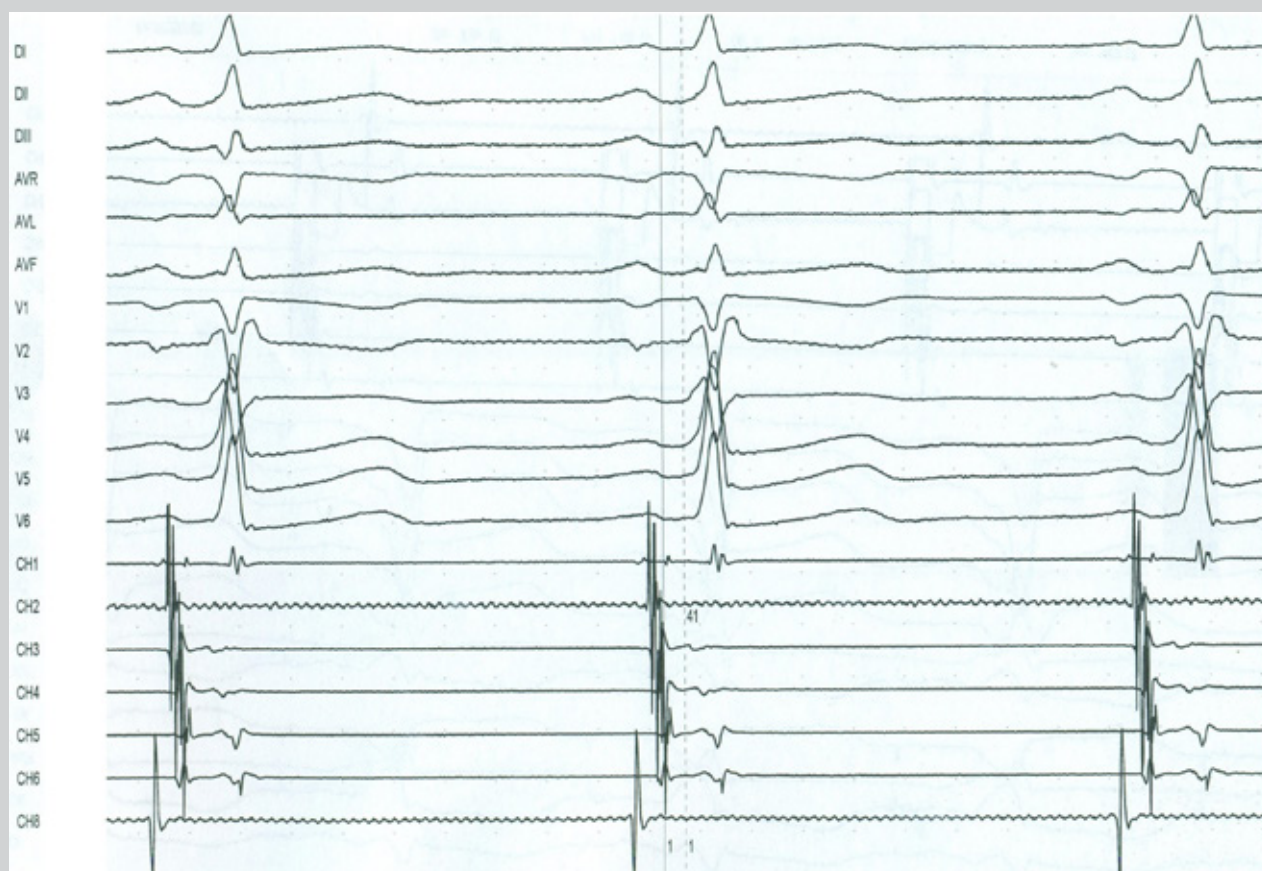


Figura 2A. Electrogramas y medición de tiempos de conducción basales. Nótese un HV de 41mseg, descartando preexcitación ventricular

va un incremento progresivo del S-delta mayor a 30 mseg, hasta la aparición del bloqueo de la vía. La estimulación auricular programada pone en evidencia la prolongación del intervalo S-delta a medida que se acorta el intervalo de acople, hasta alcanzar el periodo refractario de la vía accesoria.

La estimulación ventricular clásicamente muestra conducción por nodo AV o disociación V-A debido a que típicamente la vía accesoria no presenta conducción retrograda. Existen descripciones de casos aislados en los que se ha observado conducción retrograda por la vía accesoria.

La inducción de taquicardia puede realizarse desde aurícula o desde ventrículo. Típicamente se trata de una taquicardia antidrómica con imagen de bloqueo de rama izquierda, que utiliza como brazo anterógrada el haz accesorio, y como brazo retrogrado el sistema de conducción normal o una vía accesoria convencional coexistente.

### Mapeo y ablación

Dado que se trata de vías accesorias decrementales y largas, y que el sitio óptimo de ablación es el anillo tricuspídeo, la precocidad ventricular no es un parámetro bueno para guiar la ablación. Por otro lado al carecer de conducción V-A el mapeo de la inserción auricular solo puede realizarse mediante estimulación auricular buscando la distancia S-delta más breve, situación muy laboriosa.

Esto presenta como dificultades técnicas la desaparición de la preexcitación por bloqueo mecánico, prolongando los

tiempos del procedimiento.

La ablación se guía mediante el registro directo del potencial de la vía accesoria en el anillo tricuspídeo. El potencial de las vías de Mahaim es un potencial de alta frecuencia y baja amplitud con características similares al potencial de His.

Las vías cortas, menos frecuentes que las vías largas, si pueden ser mapeadas por precocidad ventricular.

### Vías Mahaim con localización izquierda

Las vías con fisiología tipo Mahaim localizadas en el anillo mitral son sumamente infrecuentes.

Existen pocas descripciones en la literatura y todas ellas corresponden a reportes de casos individuales. Si hay numerosos casos descritos de vías convencionales que tras un intento de ablación fallido adquieren fisiología tipo Mahaim.<sup>3</sup>

Las taquicardias producidas por estas vías fueron taquicardias antidrómicas con imagen de BRD, que utilizan como vía retrograda el sistema de conducción normal<sup>4,5</sup> u otra vía accesoria convencional<sup>6</sup>, y fibrilación auricular preexcitada<sup>7</sup>.

Las formas descritas de mapeo para las vías tipo Mahaim de localización izquierda son mediante precocidad ventricular durante preexcitación, presencia de potencial unipolar negativo, o por la presencia de un potencial de Mahaim<sup>4</sup>, aunque a diferencia de las vías derechas este es más difícil de demostrar.<sup>5,7,8</sup>

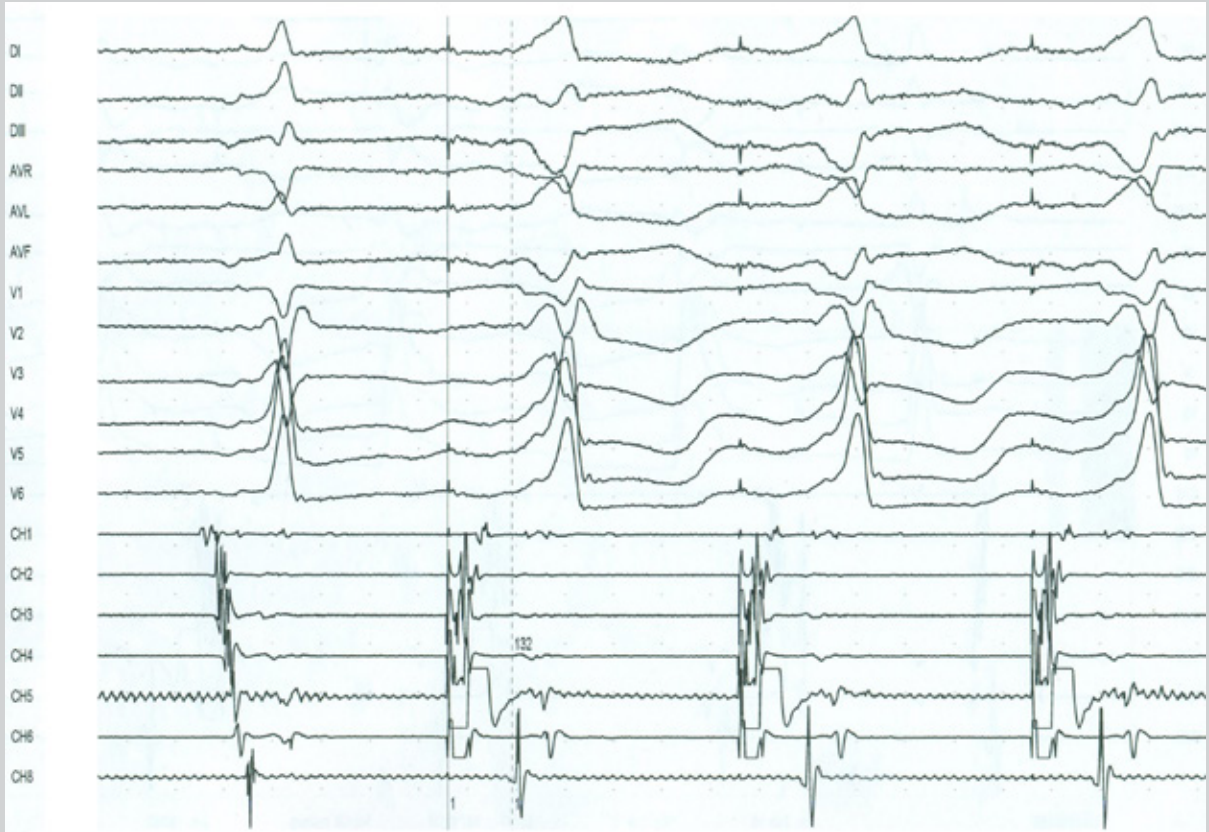


Figura 2B. Estimulación auricular asincrónica desde seno coronario con longitud de ciclo de 600mseg. Se observa la aparición de preexcitación ventricular con un HV de -12mseg y una distancia S-delta de 132mseg.

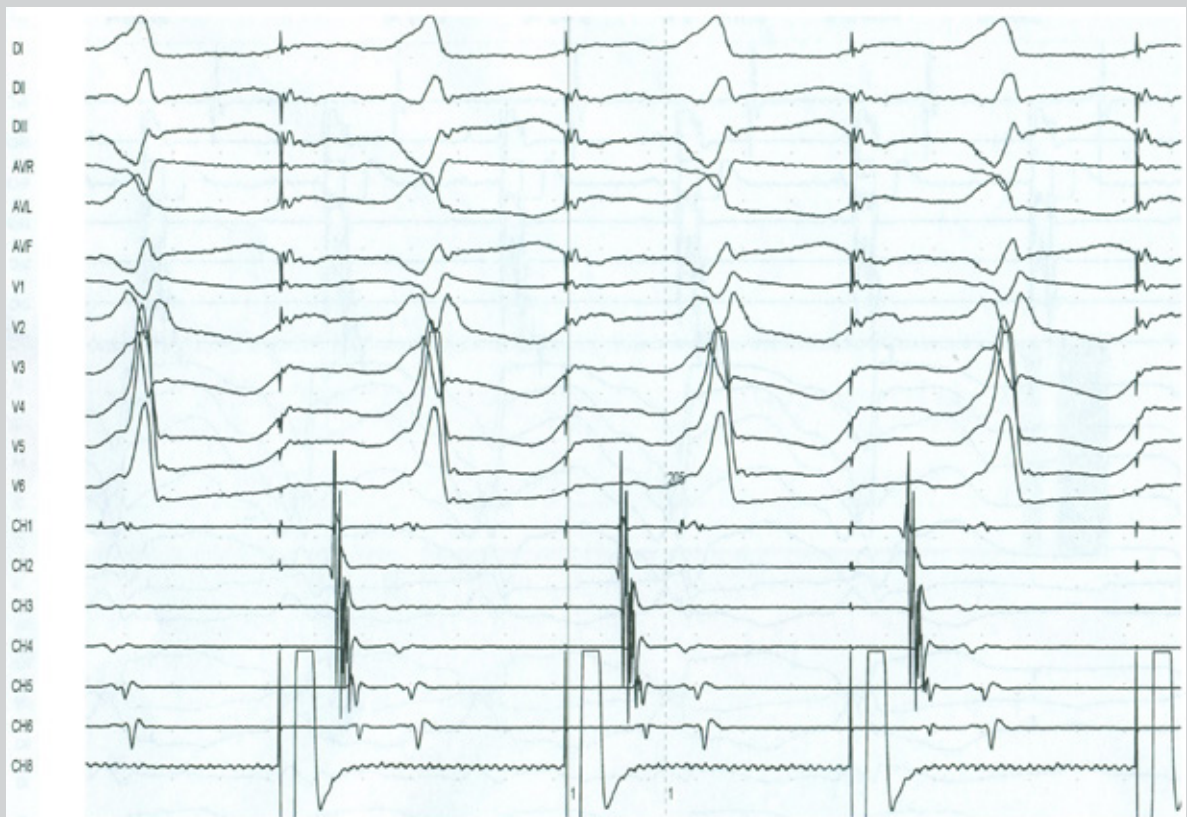


Figura 2C. Estimulación desde aurícula derecha. La distancia S-delta (222mseg) es mayor que durante la estimulación desde seno coronario, lo que sugiere una localización izquierda de la vía accesoria.



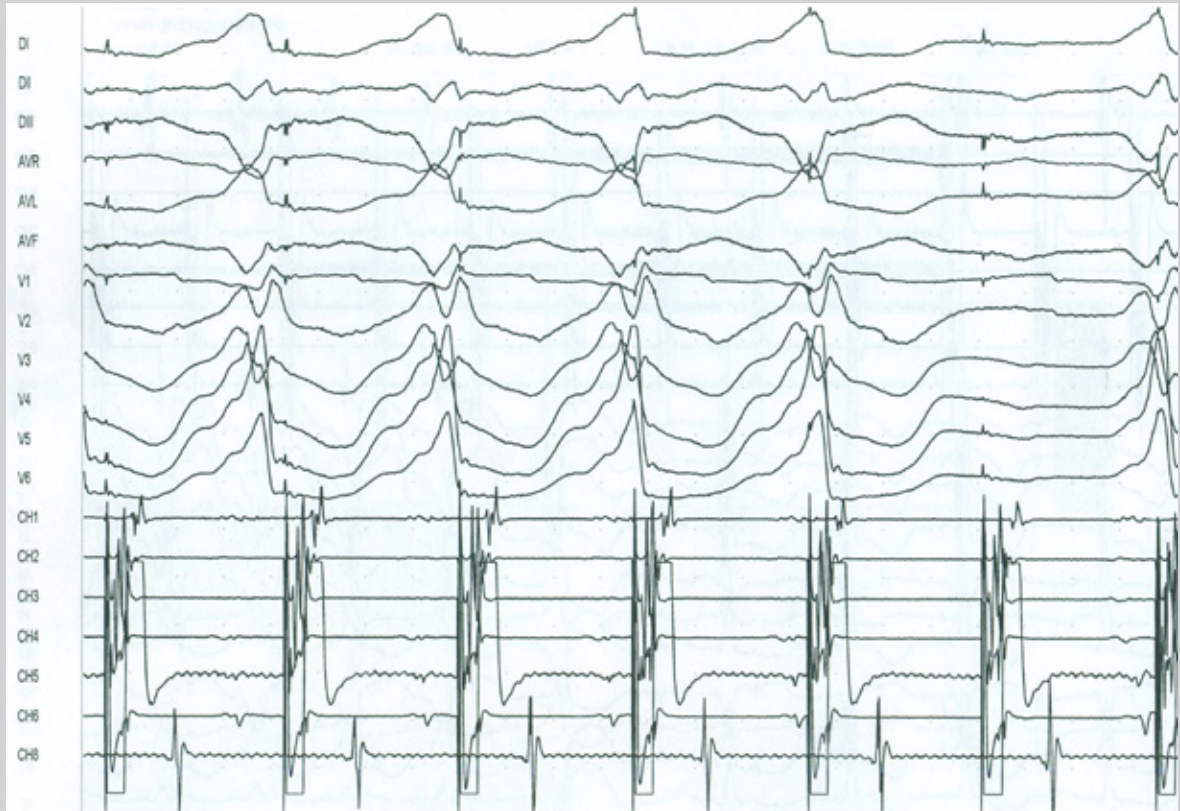


Figura 3. Estimulación a frecuencias crecientes desde seno coronario. Nótese el incremento progresivo mayor a 30mseg de la distancia S-delta, hasta observar en el 5to estímulo el bloqueo de la conducción por la vía accesoria.

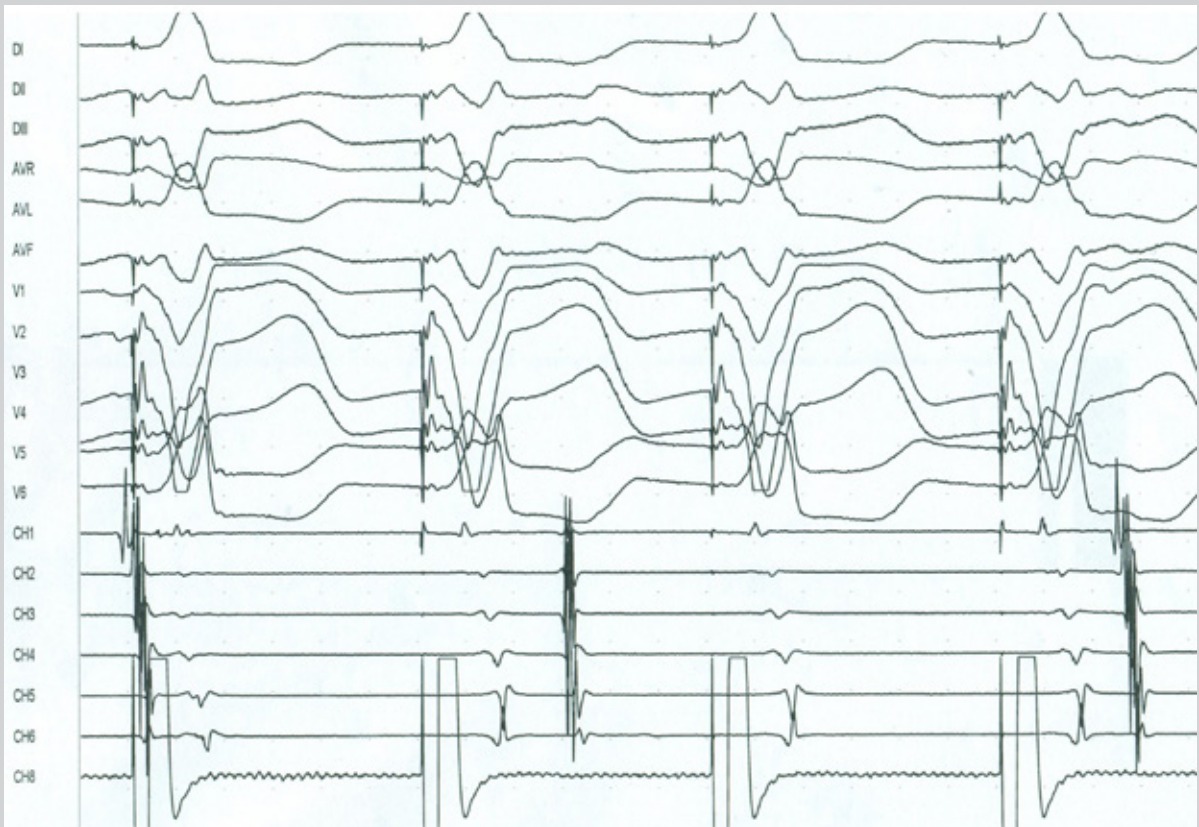


Figura 4. Estimulación ventricular asincrónica que pone en evidencia ausencia de conducción V-A

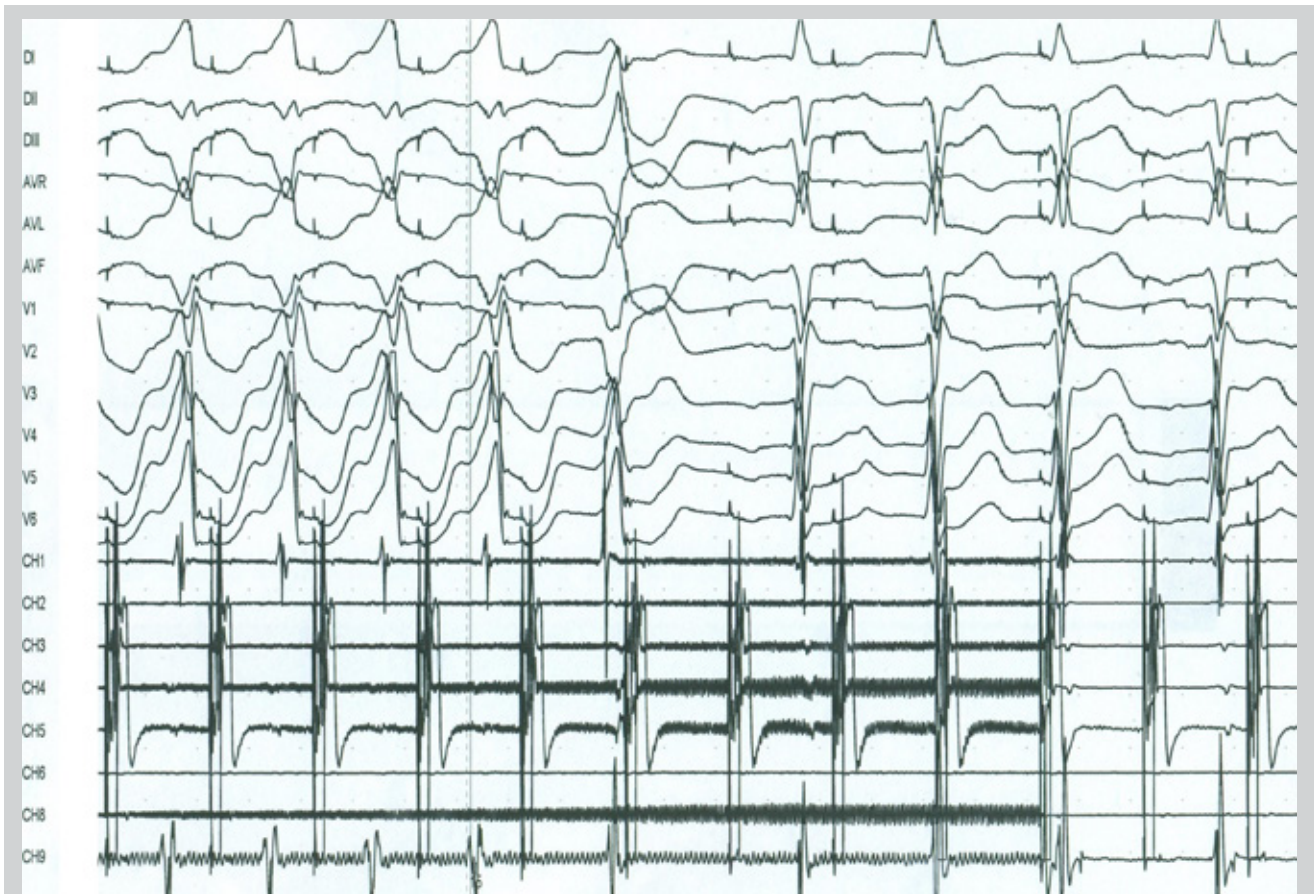


Figura 5. Catéter de mapeo y ablación localizado en la región posterior del anillo mitral logra una precocidad ventricular de -15mseg. Durante la aplicación de radiofrecuencia se observa la desaparición de la preexcitación. Posterior a esto se observan secuencias de Wenckebach nodales.

## Conclusiones

Las vías accesorias tipo Mahaim representan un bajo porcentaje de los síndromes de preexcitación. La taquicardia clásicamente asociada a este tipo de vías es la taquicardia antidrómica que utiliza la vía de Mahaim como rama anterógrada y el sistema de conducción normal como vía retrograda. También pueden asociarse a arritmias supra-ventriculares preexcitadas, sobre todo fibrilación auricular, donde la vía accesoria actúa como by-stander. Clásicamente la morfología del QRS es similar a un bloqueo de rama izquierda, dado que la localización de estas vías es en el anillo tricuspídeo, con una inserción ventricular apical en el ventrículo derecho. Las vías tipo Mahaim de situación izquierdas son sumamente infrecuentes y por su localización darán taquicardias con QRS con morfología similar a un bloqueo de rama derecha, representando un reto diagnóstico. El estudio electrofisiológico aportó en este caso datos trascendentales para llegar al diagnóstico como la aparición de preexcitación con la estimulación auricular, la distancia s-delta más corta al estimular desde aurícula izquierda en comparación con aurícula derecha, y la prolongación de la distancia s-delta a frecuencias de estimulación crecientes. El mapeo y la ablación de la vía, al igual que en la mayoría de las publicaciones previas, se basó en la precocidad

ventricular, sin lograr observar la presencia de potencial de Mahaim en el sitio de ablación exitosa.

## Referencias

1. Szumowski L., Bodalski R., Jedynek., et al. The clinical course and risk in patients with pseudo-Mahaim fibers. *Cardiol J.* 2008; 15:365–370.
2. Galizio N., Gonzalez J., Dasso D., y col. Taquicardias reentrantes auriculoventriculares mediadas por "fibras de Mahaim". Características electrocardiográficas y electrofisiológicas. *REV ARGENT CARDIOL* 1998; 66 (6): 645-657
3. Back Sternick E., Soares Correa F., Rego S., et al. Postablation-acquired short atrioventricular Mahaim-type fibers: Observations on their clinical, electrocardiographic, and electrophysiologic profile. *Heart Rhythm* 2012; 9:850–858
4. Johnson C.T., Brooks C., Jaramillo J., et al. A left free wall decrementally conducting atrioventricular (Mahaim) Fiber: Diagnosis at Electrophysiological Study and Radiofrequency Catheter Ablation Guided by Direct Recording of a Mahaim Potential. *PACE* 1997; 20:2486-2488
5. Osman F., Stafford P., Andre G. Looks like VT but isn't-Successful ablation of a left free wall accessory pathway with Mahaim-like properties. *Indian Pacing and Electrophysiology Journal* 2009; 9: 112-118.
6. Pedrote A., Arana E., Garcia-Riesco L., et al. Ablación de una vía accesoria tipo Mahaim conectada al ventrículo izquierdo. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60(6):664-668
7. Francia P., Ptirralis M.C., Ali H., et al. Electrophysiological study and catheter ablation of a mahaim fibre located at the mitral annulus-aorta junction. *J Interv Card Electrophysiol* (2008) 23:153–157
8. Tada H., Nogami A., Naito S., et al. Left posteroseptal Mahaim fiber associated with marked longitudinal dissociation. *PACE* 1999; 22:1696-1699.



# Electrofisiología y Arritmias

Publicación científica de la Sociedad Argentina de Electrofisiología Cardíaca  
Con el auspicio de la Federación Argentina de Cardiología  
REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

Los trabajos enviados a esta revista serán considerados para su publicación siempre que se ajusten a las siguientes normas de presentación.

## 1 NORMAS GENERALES

El material remitido debe ser original y de haber sido publicado previamente o enviado a otra publicación, antes o simultáneamente, deberá ser acompañado por la autorización del correspondiente propietario del derecho de autor. Esta restricción no se aplica a los resúmenes, reportes de prensa o trabajos originales presentados en reuniones científicas o ateneos anatomoclínicos, lo cual debe aclararse. La revista no aconseja el envío de diferentes artículos basados en un trabajo principal. La publicación será trilingüe, aceptándose originales tanto en castellano, portugués o inglés. Se deberá aclarar la categoría a la que pertenecen (artículo original, comunicación breve, reporte de casos clínicos, ateneo anatomoclínico, etc.).

Las revisiones y notas de interés se presentarán ante la expresa solicitud del Comité editor.

### 1.1 Tipografía

Los trabajos deben ser enviados, en lo posible, tipografiados a doble espacio, en el programa de PC: WORD 2003 o superior. Los márgenes deben ser de 2,54 cm (1 inch) y no deben estar justificados.

### 1.2 Imágenes, tablas, gráficos, fotos, ilustraciones

Las imágenes, tablas, gráficos, ilustraciones, dibujos, fotos, etc. deben enviarse en orden numérico correlativo.

Los gráficos, ilustraciones, dibujos deben estar guardados en la extensión: ".JPG" en el programa de PC: PAINT a una calidad de imagen de 300 DPI a tamaño real, y entregados en algún sistema de almacenamiento de datos electrónico (CD o vía e-mail) y también impresos en hoja carta o A4, a simple faz, a doble espacio, con márgenes amplios (25 mm). En lo posible, enviar las fotos, figuras, electrocardiogramas, etc. originales y se remitirán con suma responsabilidad a los autores tal como fueron enviadas.

### 1.3 Unidades de medida

Utilice unidades internacionales de medida.

### 1.4 Requerimientos de publicaciones biomédicas

Los manuscritos enviados deben coincidir con los requerimientos internacionales para publicación en revistas biomédicas: "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" <http://www.icmje.org/>.

El Comité Editorial se reserva el derecho de introducir todos los cambios editoriales necesarios para la publicación, con el acuerdo previo de los autores. La revista considerará para su publicación todos los artículos originales remitidos, incluyendo aquellos experimentales realizados en humanos, laboratorio animal o in vitro. Las áreas de interés de la revista incluyen aquellos relacionados a la amplia gama de temas influenciados por las arritmias y la electrofisiología.

### 1.5 Permisos

En caso que cualquier material incluido en el texto enviado (tablas, gráficos, ilustraciones) no sea original, deberá adjuntarse una carta de autorización del poseedor del derecho del autor.

### 1.6 Símbolos y abreviaturas

Los símbolos y las abreviaturas deben estar definidos en el texto y/o en las leyendas.

### 1.7 Unidades de medición

Los símbolos de unidades de medida no llevarán punto y serán los convencionales.

Indicar litro con L para evitar confundir con 1 (uno).

### 1.8 Números

Los números decimales se escribirán luego de los

enteros seguidos de una coma y no de un punto. Por ejemplo: área valvular aórtica severa < 1,00 cm<sup>2</sup>.

### 1.9 Abreviaturas

Deberán evitarse, en lo posible, las abreviaturas no usuales.

Las usuales deberán aclararse la primera vez que se empleen, por ejemplo: accidente cerebrovascular (ACV).

### 1.10 Nombres de drogas, dispositivos

Se utilizarán los nombres genéricos de las drogas. Si se utilizan nombres comerciales, los mismos se incluirán, entre paréntesis, en la sección Materiales y Métodos.

El nombre completo y localización del productor debe ser proveído para todas las drogas, equipos y dispositivos utilizados. Los mismos se incluirán, entre paréntesis, en la sección Materiales y Métodos.

### 1.11 Dirección de envío

El material debe ser enviado a la Revista ELECTROFISIOLOGÍA & ARRITMIAS, calle CORDOBA 1504, 6 PISO, DTO. A, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, República Argentina (Tel/Fax: (54 - 11) 48115618, o vía correo electrónico a la dirección: [info@societadadec.org.ar](mailto:info@societadadec.org.ar), acompañado de una carta firmada por todos los autores que identifique el autor responsable con el cual la revista pueda comunicarse, en caso de ser necesario, aclarando dirección, número de teléfono, fax y/o dirección de e-mail. Asimismo, la carta debe dejar en claro que el texto enviado ha sido aprobado por todos los autores. El modelo de la misma está a disposición de quienes lo soliciten.

### 1.12 Revisión y publicación

Los manuscritos serán evaluados por el Comité Editor y enviados a referato ajeno al mismo. Solamente una copia de los trabajos y disquetes rechazados será devuelta a los autores. La decisión sobre la aceptación o no de los trabajos puede requerir un lapso prolongado.

El envío de un trabajo no garantiza la publicación.

### 1.13 Premio SADEC

Los trabajos enviados para optar por el premio SADEC serán publicados en la Revista Electrofisiología y Arritmias, previa revisión y aceptación por parte del Comité Editorial. Para tal eventualidad, los autores deben prestar su consentimiento por escrito en una página agregada al final del trabajo. **2 MANUSCRITOS**

### 2.1 Trabajo original

El manuscrito deberá estructurarse de la siguiente manera:

- 1) Título y autores
- 2) Resumen en inglés, portugués, castellano y palabras claves
- 3) Texto
- 4) Agradecimientos (si correspondiera)
- 5) Recursos / Subsidios
- 6) Conflicto de intereses
- 7) Referencias
- 8) Leyendas de figuras
- 9) Tablas
- 10) Figuras

La numeración de las páginas comenzará a partir de la página de título.

### 2.1.1 Título y autores

#### 2.1.1.1 Título:

El título del trabajo y el nombre de los autores deberán enviarse en una primera hoja separada (numerada)

Los títulos deben ser concisos y descriptivos (no declarativos).

#### 2.1.1.2 Autores:

El nombre del(os) autor(es) deberá incluir el primer nombre, el grado académico y la institución

a la cual pertenece.

También, se incluirá el nombre de la(s) institución(es) y el departamento en el que fue realizado el trabajo.

### 2.1.1.3 Dirección del Autor:

En la misma página, deberán figurar los datos del autor a quien deba ser remitida la correspondencia: nombre completo, dirección (calle y número, ciudad, código postal, provincia o estado y país), dirección de correo electrónico y número de teléfono y fax del autor (código de país-ciudad-número telefónico). Cuando el trabajo ha sido realizado por un grupo de trabajo, se deberá identificar por lo menos a una persona del mismo.

### 2.1.1.4 Autoría:

Cada autor deberá firmar una declaración atestiguando que reúne los requisitos de autoría. La misma se acredita reuniendo alguno de los siguientes requisitos: a) diseño, concepción o análisis e interpretación de los datos; b) redacción o discusión del trabajo.

### 2.1.1.5 Título abreviado y detalles del manuscrito:

Se deberá incluir una segunda hoja de título que incluya exclusivamente el título del trabajo; el apellido del primer autor y el "título reducido" sugerido (no más de 50 caracteres incluyendo espacios). Además, deberá detallar: número total de palabras (incluido el título, abstracts, texto, referencias, tablas y leyendas).

### 2.1.2 Resumen en castellano e inglés

Cada uno de ellos será presentado en hoja separada. El resumen correspondiente al idioma en el que ha sido redactado el texto no excederá las 300 palabras y estará estructurado de la siguiente manera: marco teórico, material y métodos, resultados y conclusiones. Esta estructuración no es necesaria para la redacción de resúmenes de revisión, notas y presentación de casos.

El resumen escrito en el idioma que no corresponde al texto se extenderá hasta un máximo de 600 palabras, siendo posible incluir en el mismo citas bibliográficas y referencias de figuras. Palabras clave convencionales del Index Medicus. No cite referencias en el resumen.

Limite la utilización de abreviaturas en el resumen.

Defina el acrónimo / abreviatura entre paréntesis en su primer utilización.

Sea conciso (no más de 300 palabras).

#### 2.1.2.1 Subtítulos

Utilice los siguientes subtítulos:

Introducción (racionalidad del estudio).

Material y Métodos (breve presentación del material y métodos utilizados).

Resultados (breve presentación de los resultados).

Conclusión/es (resumida interpretación de los datos).

Palabras claves (tres a cinco palabras claves).

#### 2.1.3 Texto

Se dividirá en secciones llamadas: Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusión.

Las páginas deben estar numeradas.

Las abreviaturas deben estar definidas en su primera mención.

#### 2.1.3.1 Métodos

Cuando se trate de animales de experimentación, detalle el tipo de animal, el número utilizado y las características descriptivas pertinentes. Cuando se describan procedimientos quirúrgicos identifique los procedimientos y agentes preanestésicos y anestésicos utilizados, cantidad, concentración, vía de administración, etc. Para la realización de procedimientos en animales reporte los agentes anestésicos y/o tranquilizantes utilizados, en caso de no utilizar ninguno de ellos se deben

aclara las causas que justifican su exclusión. Ante estudios en humanos aclare si el estudio fue aprobado por el comité de ética institucional y si los sujetos intervinientes firmaron el consentimiento informado. En todos los casos, los procedimientos experimentales deben ajustarse a las recomendaciones de la Convención de Helsinki.

#### **2.1.3.2 Responsabilidades**

Es recomendable aclarar al finalizar la sección de material y métodos la siguiente sentencia: "El/Los autores poseen acceso completo a los datos y toman la responsabilidad de su integridad. Todos los autores han leído y acuerdan con el manuscrito que a continuación se reporta".

#### **2.1.4 Agradecimientos**

La sección de agradecimientos reconocerá las contribuciones significativas de individuos y/o instituciones. La Editorial deberá recibir el consentimiento informado de cada persona reconocida en la sección de agradecimientos.

No es necesario un consentimiento informado del personal estable de la/las instituciones implicadas; independientemente de ello, el papel desempeñado por cada persona debe ser aclarado en la sección de agradecimientos o en una carta separada dirigida a la oficina editorial.

Los agradecimientos figurarán a continuación del texto en hoja aparte.

#### **2.1.5 Recursos para la investigación**

Todos los recursos obtenidos con la finalidad de realizar la investigación deben ser incluidos en esa sección. Todos los subsidios de investigación deben ser detallados en esta sección.

#### **2.1.6 Conflicto de Intereses**

Los autores de los trabajos de investigación deben aclarar si existe algún tipo de relación comercial o económica con alguna compañía cuyos productos figuren prominentemente en el trabajo enviado o que constituyan una competencia con la misma.

Esta relación incluye relación con compañías farmacéuticas, dispositivos biomédicos u otras corporaciones cuyos productos o servicios sean especificados en el texto de este manuscrito. Esta relación incluye, pero no se limita a, empleo, inversión en acciones, dirección de sociedades, asesorías, honorarios de consultas, subsidios, proyectos de investigación, etc.

Dicha información será mantenida en reserva e influirá en la aceptación o rechazo del trabajo.

El modelo de la misma está a disposición de los autores luego de la presentación del material.

En caso de ser aceptado el trabajo para su publicación, dicha información se comunicará bajo este título.

#### **2.1.7 Referencias**

Las citas bibliográficas deberán remitirse en hoja aparte, a doble espacio y numeradas en forma consecutiva según aparecen en el texto (texto referenciado). Las referencias citadas en las tablas o figuras deberán ser numeradas según su secuencia en el manuscrito.

La certeza de las referencias citadas son responsabilidad del autor.

La referencia debe ser verificada con la fuente original.

Cite todos los autores, no utilice "et al" o "y col". Citas "en prensa" pueden aceptarse siempre que las mismas hayan sido aceptadas para su publicación, y el nombre de la revista o libro o editor debe ser incluido.

#### **2.1.7.1 Citas Bibliográficas**

El estilo de las citas debe ser el del Index Medicus (autores, nombre del trabajo, nombre de la publicación que hace referencia, año seguido de punto y coma, volumen seguido de dos puntos y finalmente el número de la primera y última página del trabajo). Ejemplo: Morris SA, Tanowitz HB, Wittner M, Bilezikian JP. Pathophysiological insights into the cardiomyopathy of Chagas' disease. *Circulation* 1992; 82: 1900 -1909.

#### **2.1.7.2 Libros:**

Para referencias de libros se deberá nombrar a todos los autores o editores si son seis o menos; cuando son siete o más se nombrarán los primeros seis y luego se agregará "y col."

#### **2.1.7.2.1 Libro de un solo autor**

En caso de ser un libro de un solo autor: nombre del autor, título, edición, ciudad, editorial, año: página inicial – página final. Por ej.: Lee ET. *Statistical methods for survival data analysis*. 2nd ed. New York: John Wiley, 1989:162-75.

#### **2.1.7.2.2 Capítulo de un libro**

En caso de ser un capítulo de un libro: nombre de autores, título del capítulo, nombre de los autores del libro, edición, ciudad, editorial, año: página inicial – página final. Por ej.: Bleichrodt N, Escobar del Rey F, Morreale de Escobar G, Garcia I, Rubio C. Iodine deficiency: implications for mental and psychomotor development in children. In: DeLong GR, Robbins J, Condliffe PG, edL. *Iodine and the brain*. New York: Plenum Press, 1989:269-87.

#### **2.1.7.2.3 Editor**

En caso de ser un editor: Rinck P, Petersen, Muller R. Introducción a la resonancia magnética nuclear biomédica. Editorial Canejo, Buenos Aires, 1986.

#### **2.1.7.3 Comunicaciones personales, manuscritos en preparación o datos no publicados:**

No deberán citarse comunicaciones personales, manuscritos en preparación o datos no publicados. Si dicha información es relevante deberá incluirse en el texto.

#### **2.1.7.4 Abstracts**

Cuando se citen abstracts deberá figurar en la referencia "Abstract" entre paréntesis. Cuando se citen cartas, deberá figurar "carta" o "letter" entre paréntesis, de acuerdo con idioma en el que la cita figure.

#### **2.1.8 Tablas**

Las tablas se enviarán en hoja aparte (cada tabla en una página diferente) a doble espacio, con título para cada una de ellas.

Las tablas preparadas en Excel (.xls) deben estar insertadas en el texto del documento.

Los números y símbolos deberán ser lo suficientemente grandes y claros como para que sean legibles después de realizar la reducción necesaria para su publicación. Si correspondiesen comentarios para las mismas, deberán incluirse en hoja aparte a doble espacio.

#### **2.1.8.1 Numeración**

La numeración de las tablas debe ser en números arábigos, seguidas de un espacio y de un breve título.

#### **2.1.8.2 Encabezamiento**

Las columnas y/o filas deben contar con el respectivo encabezamiento.

#### **2.1.8.3 Tipografía**

Utilice la misma tipografía en toda la tabla (texto y encabezamiento).

#### **2.1.8.4 Abreviaturas**

Si existen abreviaturas o siglas, las mismas se deben aclarar al pie de la tabla.

#### **2.1.8.5 Llamadas**

Indique las llamadas al pie de la tabla en el siguiente orden: \*, †, ‡, §, ||, #, \*\*.

#### **2.1.9 Ilustraciones**

Las figuras se remitirán como archivos separados del texto principal, por ejemplo: "Fig.1.jpg", o impresas en papel en blanco y negro o a colores y a su vez almacenadas electrónicamente (disquete, CD, etc.) en la extensión "JPG" escaneadas a 300 DPI de tamaño real y guardadas en el programa de PC: PAINT que se halla en todas las PC. El reverso de cada figura deberá incluir su número de orden, nombre del primer autor y orientación adecuada ("este lado arriba"). Se enviarán los originales de las fotografías, en papel brillante en tamaño 10 cm x 15 cm, con los mismos datos en el reverso que las figuras. Si se utilizan fotografías de pacientes, los mismos no deberán ser identificables o se adjuntará un consentimiento escrito para su publicación. En caso de requerir figuras o fotografías en colores, el costo de la inclusión de las mismas estará a cargo del autor.

No se aceptarán para su publicación ilustraciones y figuras en POWER POINT (.ppt); WORD (.doc); OBJECT LINKING AND EMBEDDING (OLE), BITMAP (.bmp), PICT (.pict), EXCEL (.xls), PHOTOSHOP (.psd), CANVAS (.cnv), COREL DRAW (.cdr), y archivos PDF bloqueados o encriptados.

#### **2.1.9.1 Leyendas**

Las leyendas para las ilustraciones se enviarán en hoja aparte, a doble espacio y no deberán incluirse en las ilustraciones.

#### **2.1.9.2 Encabezados**

Evite los encabezados en la figura. Los encabezados deben figurar en la leyenda.

#### **2.1.9.3 Trazos**

Evite los trazos delgados en las figuras, su reproducción resulta dificultosa.

#### **2.1.9.4 Escala**

Proporcione una escala en la fotografía cuando sea necesaria su comparación con el tamaño normal.

### **3 COMUNICACIONES BREVES**

Entran dentro de esta categoría aquellos trabajos de investigación cuyos resultados sean de interés y puedan ser expresados brevemente. La información brindada no debe ser preliminar. La estructura será la misma que la descrita para "Artículo Original".

### **4 EDITORIALES**

Serán solicitados únicamente por el Comité Editor. Tendrán título y texto con las características de monografía. El nombre del autor, la institución a la que pertenece y los cargos que ostenta figurarán al final del manuscrito.

### **5 REVISIONES DE TEMAS DE ACTUALIDAD**

Serán solicitadas por el Comité Editor. Tendrán título y texto con las características de monografía. Tanto el texto como las citas bibliográficas podrán ser extensos. El nombre del autor, la institución a la que pertenece y los cargos que ostenta figurarán al final del manuscrito.

### **6 NOTAS SOBRE TEMAS DE ACTUALIDAD**

Serán solicitadas por el Comité Editor. Serán presentaciones breves sobre temas de interés. Tendrán título y texto con las características de Monografía. Podrá incluir tablas, figuras y citas bibliográficas. El nombre del autor, la institución a la que pertenece y los cargos que ostenta figurarán al final del manuscrito.

### **7 CARTAS AL EDITOR**

Deberán ser tipeadas a doble espacio y no deberán exceder las 600 palabras. Si la carta es aceptada para su publicación, una copia de la misma será enviada al autor del artículo original al cual la carta hace referencia. El autor de dicho trabajo tendrá derecho a réplica bajo la forma de carta que será publicada concomitantemente.

### **8 REVISIÓN DE MANUSCRITOS**

Todas las revisiones deben ser recibidas dentro de los 90 días. Si su revisión no es recibida en el período mencionado, el manuscrito será considerado nuevamente como "de novo".

Por favor, nombre cada revisión utilizando en número de su manuscrito seguido de /R1, /R2, /R3, etc.

En la respuesta escrita de sus revisores, por favor envíe su comentario sobre el exacto número de página, párrafo y línea del manuscrito.

### **CHECK LIST**

- Carta de presentación
- Título y autores
- Resúmenes y palabras clave
- Texto
- Agradecimiento
- Recursos/Subsidios
- Conflicto de intereses
- Referencias
- Leyendas de figuras
- Tablas
- Figuras

Boston  
Scientific

Advancing science for life™



# VIGILANT X4 CRT-D PROVEN TO LAST

- MultiSite Pacing
- SmartCRT™ Technology
- EnduraLife™ Battery Technology
- ImageReady™ MR-Conditional Systems



Boston  
Scientific

CAUTION: The law restricts these products to use by or on the order of a physician. Indications, contraindications, warnings and instructions for use can be found in the product labelling supplied with each device. Products shown for INFORMATION purposes only and may not be available for sale in certain countries. This material not intended for use in France. 2021 Copyright © Boston Scientific Corporation or its affiliates. All rights reserved. CRM-11538001A-PSST





**WATCHMAN™**  
LEFT ATRIAL APPENDAGE CLOSURE DEVICE

Tecnología Médica EP S.R.L. distribuidor autorizado por Boston Scientific

Av Córdoba 2390 piso 11 Dto A - 4953-1049 / 154-447-6663

tecnologiamedicaep@gmail.com

## Monitoreo no invasivo de la sincronía eléctrica cardíaca



	SINCRONICO 0 - 0,4	INTERMEDIO 0,41 - 0,7		DISINCRONICO 0,71 - 1	
INDICE	<b>1</b> DES ANGOSTADO	<b>3</b> BCBD	<b>9</b> HBAI +/- BCBD	<b>6</b> BCBI	<b>10</b> HBAI +/- BCBI
RITMO PROPIO					
CRT CONVENCIONAL		<b>4</b> CRT OPTIMIZADO		<b>7</b> CRT NO OPTIMIZADO	
MARCAFASOS	<b>2</b> ESTIMULACIÓN SUPRAL	<b>5</b> APEX VD		<b>8</b> APEX VD	

↶ Diferentes tipos de curvas.

### Synchronax puede ser utilizado:

- Antes del implante de un CRT para saber si un paciente será respondedor o no.
- Durante el implante en zona para-hisiana o apex ventricular, de cualquier dispositivo para encontrar el sitio óptimo de estimulación (el que produzca mejores resultados en términos de sincronía).
- En el seguimiento de los dispositivos implantables para ajustar con precisión y rapidez los parámetros programables a sus valores óptimos para cada paciente.







## Familia **RESONATE\*** CDI y TRC-D

Enfoque **SmartCRT™** de **Boston Scientific** para personalizar la terapia CRT proporcionando a los médicos soluciones inteligentes para optimizar **dónde**, **cuándo** y **cómo** marcar el ritmo para obtener la respuesta CRT en la mayoría de los pacientes.



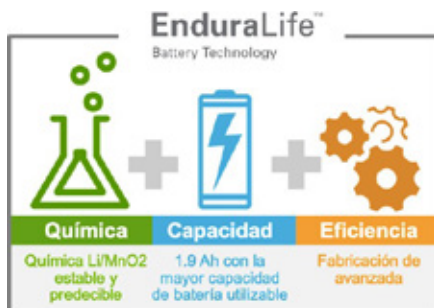
**HeartLogic™**  
Heart Failure Diagnostic

**SmartCRT™**  
Technology

**EnduraLife™**  
Battery Technology

**ImageReady™**  
MR-Conditional Systems

*Tecnología de Batería **EnduraLife™** proyecta administrar terapia hasta **13,3 años<sup>1</sup>** con estimulación **MultiSite ON**.*



Proyección de Longevidad para Dispositivos **RESONATE**

VR ICD	→	Más de 17.5 años <sup>2</sup>
DR ICD	→	Más de 16.0 años <sup>2</sup>
CRT-D	→	Más de 14.7 años <sup>3</sup>

\*Disponible 2021

<sup>1</sup> Assumes: 2.0V RA, LV-only, 2.0V LVa, 2.0V LVb, 7000, No LATITUDE, No Respiratory Rate Sensor, No Heart Failure Sensor Suite.

<sup>2</sup> Assumes: 2.0V RA, 2.0V RV, 0% pacing, 7000, No LATITUDE, No Respiratory Rate Sensor, No Heart Failure Sensor Suite.

<sup>3</sup> Assumes: 2.0V RA, LV-only, 2.0V LV, 7000, 15% A pacing, 100% LV pacing, No LATITUDE, No Respiratory Rate Sensor, No Heart Failure Sensor Suite

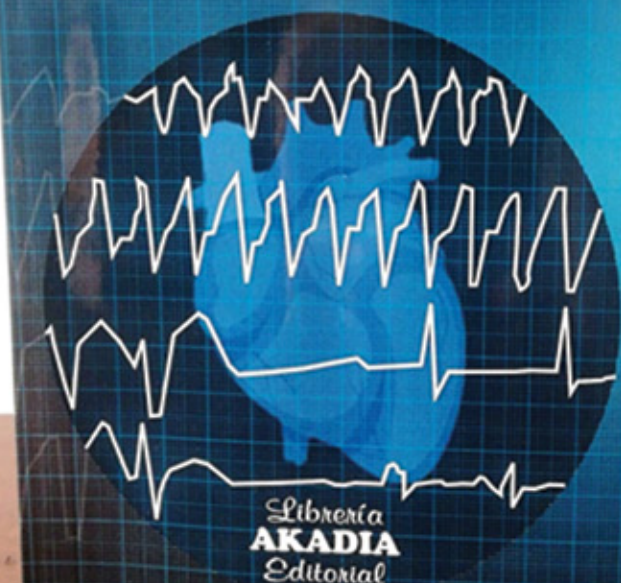
**CARDIOLAB S.A**

Av. Córdoba 1345, 9º piso (C1055AAD) Buenos Aires - Tel (011) 4813-9620 Fax (011) 4815-1426 [info@cardiolab.com.ar](mailto:info@cardiolab.com.ar) - [www.cardiolab.com.ar](http://www.cardiolab.com.ar)

Oscar A. Pellizzón  
Mario D. González

# Arritmias Cardíacas y Electrofisiología Clínica

## De la teoría a la práctica



La obra *Arritmias Cardíacas y Electrofisiología Clínica. De la teoría a la práctica*, pretende brindar una interpretación teórica y empírica accesible para poder abordar las alteraciones del ritmo cardíaco. Este libro se inicia buceando por la electrofisiología básica para poder llegar a la interpretación de las arritmias expresadas en los trazados electrocardiográficos y en los estudios electrofisiológicos. Se detallan los síndromes arrítmicos más comunes de la práctica clínica con sus respectivos diagnósticos y tratamientos más aplicables en la actualidad.

- **Indice**
- **Prólogo.** Elizari MV.
- **Capítulo 1. Bases de la electrofisiología celular.** Pellizzón OA-González MD.
- **Capítulo 2. Mecanismos de las arritmias cardíacas.** Pellizzón OA-González MD.
- **Capítulo 3. Disfunción del nódulo sinusal.** Nannini S-Pellizzón OA.
- **Capítulo 4. Bloqueos auriculo-ventriculares.** Catalano A-Pellizzón OA.
- **Capítulo 5. Reentrada intranodal.** De Zuloaga C.
- **Capítulo 6. Síndromes de preexcitación ventricular:Wolff-Parkinson-White y variantes.** Pellizzón OA-González MD.
- **Capítulo 7. Aleteo auricular y taquicardias auriculares por macro-reentrada.** Pellizzón OA-González MD.
- **Capítulo 8. Fibrilación auricular. Tratamiento actual.** González MD-Pellizzón OA.
- **Capítulo 9. Principales canalopatías. Una puesta al día.** Perez Riera A-Barbosa Barros R.
- **Capítulo 10. Arritmias ventriculares en la cardiomiopatía chagásica crónica.** Rosas Andrade F-Ospina Buitrago D-Rosas Diaz N-Santacruz Pacheco D-Camargo Ballestas JM-Mariño Murillo L- Betancourt Rodriguez JF-Velasco Caicedo VM--Hardy C-González MD.
- **Capítulo 11. Arritmias ventriculares. Evaluación y tratamiento.** Pellizzón OA-González MD-Nannini S-Catalano A.



Av. Cordoba 1345, Piso 9, C1055AAD, Buenos Aires  
Telefono: 011-4813-9620. Fax 011-4815-1426  
[www.cardiolab.com.ar](http://www.cardiolab.com.ar)

# BIOMONITOR III

## Cardiac Monitoring. Made Clearer.



Unique  
BIOvector design



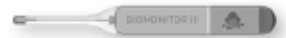
High Quality Signal.  
Easy Rhythm Classification.



One-Step Injection.  
Ideal for In-Office.



Automated Home Monitoring.  
Plug In & Go.



[biotronik.com](http://biotronik.com)

 **BIOTRONIK**  
excellence for life

# Medtronic



# Abbott