

# Resincronización ventricular: nueva técnica y dispositivo para el implante endocavitario de un catéter en el ventrículo izquierdo

BENJAMÍN ELENCAWJG, NÉSTOR LÓPEZ CABANILLAS, EDUARDO L. CARDINALI, JORGE C. TRAININI<sup>MTSAC</sup>

Recibido: 18/11/2009  
Aceptado: 12/12/2009

## Dirección para separatas:

Dr. Benjamín Elencawjg  
Sánchez de Loria 1865  
(1241) Ciudad Autónoma de  
Buenos Aires  
e-mail: belencawjg@yahoo.com

## RESUMEN

Las dificultades inherentes a la técnica de implante de resincronizadores han generado la necesidad de buscar nuevas opciones, como el implante endocavitario en el ventrículo izquierdo por vía transeptal auricular desde la aurícula derecha. En tal sentido, en los últimos años ya se realizaron varias publicaciones. Si bien los resultados son satisfactorios, en todos los casos se utilizan técnicas “especiales”, que tienen sus dificultades propias y requieren gran experiencia y una curva de aprendizaje por parte del operador. Es probable que ésta sea la razón por la cual estas técnicas no se “popularizaron”, pese a sus buenos resultados. El procedimiento que se describe en esta presentación pretende establecer un método basado en técnicas de rutina en los laboratorios de electrofisiología de todo el mundo que permita un implante sencillo, efectivo, rápido y pasible de ser utilizado en forma segura con una curva de aprendizaje mínima.

Básicamente, el procedimiento consiste en la introducción de un catéter endocavitario en el ventrículo izquierdo a través de una punción transeptal convencional por la vena femoral y su exteriorización por la vena subclavia (derecha o izquierda) para completar el implante en forma convencional.

REV ARGENT CARDIOL 2010;78:143-146.

**Palabras clave** > Ventrículo izquierdo - Estimulación cardíaca artificial - Resincronización - Septum cardíaco

## Abreviaturas >

AD Aurícula derecha  
AI Aurícula izquierda  
AP Anteroposterior  
OAD Oblicua anterior derecha

OAI Oblicua anterior izquierda  
SC Seno coronario  
VD Ventrículo derecho  
VI Ventrículo izquierdo

## INTRODUCCIÓN

La resincronización ventricular es una terapia que ha demostrado su efectividad en la mejora funcional y de la sobrevida de los pacientes adecuadamente seleccionados.

Sin embargo, su utilización permanece restringida, fundamentalmente por la dificultad en el implante del catéter para la estimulación del ventrículo izquierdo (VI). La utilización del sistema venoso coronario –aun en centros con mucha experiencia y pese a las mejoras en los catéteres y vainas especiales– muchas veces es trabajosa e incluso imposible de lograr. La alternativa epicárdica es más cruenta y aumenta la morbilidad.

La necesidad de una vía de abordaje mejor ha llevado al implante endocavitario en el VI por vía transeptal auricular desde la aurícula derecha (AD). En tal sentido, ya se efectuaron publicaciones en los últimos años. Si bien los resultados son satisfactorios, en todos los casos se trata de técnicas “especiales”, que tienen sus propias dificultades y requieren gran experiencia y una

curva de aprendizaje por parte del operador. Es probable que ésta sea la razón por la cual no se “popularizaron”, pese a sus buenos resultados. (1-4)

Las técnicas se basan en la introducción “anterógrada” de un catéter en la cavidad del ventrículo izquierdo por vía transeptal. En algunos casos, la punción transeptal se realiza directamente desde la vena subclavia o la yugular, mediante técnicas especiales y/o modificando la aguja de Brockenbrough. En otros, la punción transeptal se efectúa en forma convencional desde la vena femoral mediante la técnica habitual, pero luego requiere procedimientos especiales para atravesar nuevamente el *septum* desde las venas superiores (punciones transeptales repetidas, dilatación del orificio de punción con balones, etc.). (1-3)

En esta presentación se describe un método que básicamente consiste en la introducción del catéter endocavitario en el VI a través de una punción transeptal por vía femoral y su exteriorización por vía subclavia (derecha o izquierda) para completar el implante en forma convencional.

## CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 62 años con miocardiopatía dilatada idiopática, bloqueo de rama izquierda y ancho de QRS de 160 ms. Se hallaba en clase funcional III (NYHA) a pesar de cursar con medicación optimizada. Se le planteó al paciente el implante de un resincronizador cardíaco mediante esta nueva técnica, se le explicaron sus ventajas, desventajas, riesgos y beneficios, así como las opciones disponibles, y se obtuvo el consentimiento informado.

El implante del catéter en el VI se realiza mediante el dispositivo de Jurdham, desarrollado en nuestro servicio. Consiste en un catéter endocavitario convencional, de fijación activa, de 7 Fr y 85 cm de longitud, en cuyo extremo (*pin*) proximal tiene fijado un monofilamento de poliamida de 0,70 mm de diámetro y 2 m de longitud. El mandril convencional se reemplaza por uno de 180 cm de longitud. El otro componente del dispositivo es el "impulsor", un elemento que permite vehicular el catéter por dentro de la vaina transeptal hasta la posición que se detalla más adelante (Figura 1).

Se realiza una punción subclavia con un introductor 13 Fr y se introducen tres cuerdas. Se retira el introductor y se ingresa de nuevo por una de las cuerdas. Por las otras dos se colocan luego los introductores para los catéteres de la AD y el ventrículo derecho (VD). Por supuesto, se pueden realizar tres punciones independientes. En forma simultánea, otro operador, mediante las técnicas habituales, posiciona un catéter en la zona del haz de His y otro en el seno coronario (SC), que servirán de guía para la punción transeptal convencional. Una vez emplazados los catéteres, por vía subclavia se introduce un extractor de catéter tipo canastilla o lazo, que se avanza cerrado hasta la vena cava inferior (cerca de la bifurcación de las ilíacas) y se abre en esa posición.

Por vía femoral derecha se inserta la cuerda guía de la vaina de punción transeptal, de manera que pase por dentro de la canastilla o lazo. Esto se puede verificar cerrando transitoriamente la canastilla y traccionando de ella. Nótese que a partir de este momento, todos los elementos (vainas, guías, catéter, etc.) que estén relacionados con la punción transeptal pasarán siempre "automáticamente" por dentro de la canastilla o lazo. A continuación se realiza la punción transeptal con los elementos y las técnicas convencionales, incluido el protocolo de anticoagulación habitual.

Una vez ubicada la vaina en la aurícula izquierda (AI), se retiran la aguja de Brockenbrough, se lleva la cuerda guía hasta la AI o, mejor, el VI. Se retiran la vaina y el dilatador y a través de la cuerda se introduce una vaina valvulada tipo Mullins convencional de 13 Fr con su correspondiente dilatador, que se hace llegar hasta la AI o el VI. De acuerdo con la preferencia del operador, la punción transeptal se podría realizar directamente con la vaina de 13 Fr. Se retira el dilatador. En caso de que el pasaje de la vaina al VI resulte dificultoso, se introduce a través de ella un catéter dirigible de ablación o mapeo convencional, que se ubica (habitualmente sin dificultad) en el VI, que servirá de guía para progresar la vaina.

En ocasiones, el catéter progresa hacia la vena pulmonar inferior izquierda y aparenta, en OAD y AP, estar en la cavidad del VI. En OAI se observa, sin embargo, que se encuentra por fuera de ella. Otro elemento de referencia lo constituye el catéter del SC; en OAI, al atravesar la válvula mitral, el catéter del VI "cruza" al del SC, que obviamente marca el borde inferolateral del anillo mitral.

Se retira el catéter dirigible y se introduce el catéter del dispositivo de Jurdham, que se avanza hasta la cavidad del VI. Maniobrando la vaina y el mandril, es posible posicionar el catéter en distintos puntos de la cavidad. Dada la longi-

tud del catéter, el extremo proximal queda fuera de la vaina, lo que permite rotarlo y fijar el extremo distal ubicado en la cavidad del VI. Seguidamente se determinan los parámetros de implante habituales (voltaje umbral, onda R intracavitaria, impedancia). Se retira el catéter del SC. El catéter del haz de His también puede retirarse o pasarse al VD a fin de asegurar la estimulación ventricular en caso de bloqueo AV completo por lesión de la rama derecha durante la introducción del catéter del VD.

A continuación, bajo control radioscópico cuidadoso y manteniendo fijo el extremo proximal del catéter, se retiran la vaina y el mandril hasta la AD. Resulta conveniente dejar un "rulo" dentro del ventrículo o la aurícula izquierda, a fin de evitar "tironeos" del catéter al retirar la vaina y el mandril.

Luego se introduce el mandril del catéter en el impulsor. Mediante él se impulsa el extremo proximal del catéter dentro de la vaina y se hace avanzar hasta superar el nivel de la canastilla, al mismo tiempo que se continúa retirando la vaina. Se extraen el mandril y el impulsor y se cierra la canastilla o lazo, atrapando al filamento. Seguidamente, y siempre bajo control radioscópico, se van retirando el extractor que arrastra el filamento y el extremo proximal del catéter, hasta sacarlo por el introductor subclavio. Se secciona el filamento y su extremo proximal se extrae desde el acceso femoral. Una vez extraído el extremo proximal del catéter, se libera de la fijación al filamento y se continúa el procedimiento en la forma habitual, con el implante de los catéteres del VD y la AD y el generador en sus ubicaciones habituales (Figura 2).

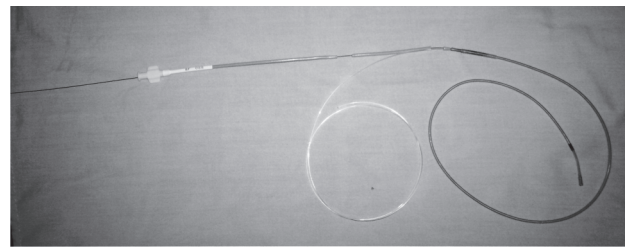


Fig. 1. Dispositivo de Jurdham. Se observan el catéter endocavitario de fijación activa, el filamento de poliamida, el mandril y el impulsor. Este último se seccionó y se eliminó su porción medial, a fin de mostrar con mayor claridad los extremos proximal y distal.

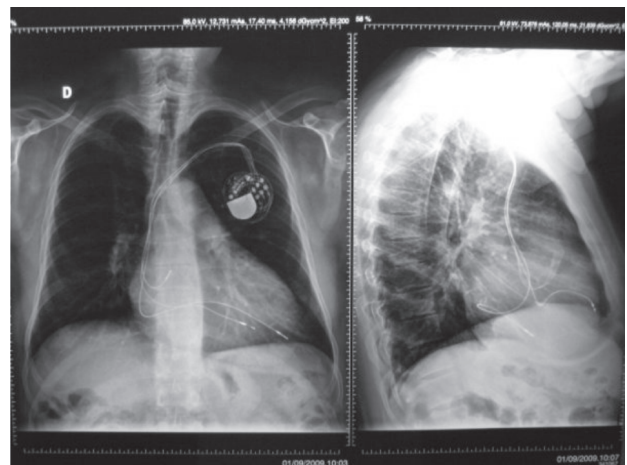


Fig. 2. Situación final con catéteres implantados en el ventrículo derecho, el ventrículo izquierdo y la aurícula derecha.

Nótese que durante todo el procedimiento se mantuvo el control del catéter. En ningún momento quedó “suelto” dentro del aparato cardiovascular o sin posibilidad de maniobrarlo y eventualmente revertir todas las maniobras. El paciente fue dado de alta sin complicaciones y su calidad de vida mejoró sustancialmente. La clase funcional se halla en I.

## DISCUSIÓN

Como en toda técnica nueva, son las dificultades y las complicaciones las que hacen que ella resulte clínicamente útil o no aceptable.

En tal sentido, desde el punto de vista instrumental, la punción transeptal por vía femoral es una técnica que se utiliza a diario desde hace años en los laboratorios de electrofisiología en todo el mundo, con complicaciones mínimas. La más habitual –dentro de lo poco frecuente de su ocurrencia– es la perforación de la pared auricular derecha con la aguja de Brockenbrough. Se detecta de inmediato al realizarse la inyección de sustancia de contraste reglada por la técnica del procedimiento antes de avanzar el dilataador y el introductor, que tiñe la cavidad pericárdica. El orificio producido por la aguja es mínimo, la presión en la AD es muy baja y en esa etapa del procedimiento el paciente no está anticoagulado, por lo que en la mayoría de los casos se resuelve en forma espontánea sin repercusión hemodinámica significativa. El resto de las posibles complicaciones son totalmente excepcionales.

Por supuesto, la primera preocupación que evoca esta vía es el peligro de embolias arteriales. Si bien este riesgo debe tomarse muy en cuenta, existen varios elementos que sugieren que es aceptablemente bajo:

1. El material de la cubierta de los catéteres endocavitarios es muy poco trombogénico. Por supuesto, es imposible descartar la formación de pequeños trombos que eventualmente produzcan microtrombosis pulmonares asintomáticas; obviamente, esos mismos trombos localizados en el cerebro tendrán consecuencias mucho más graves. De todas maneras, si los catéteres fueran aunque sea mínimamente trombogénicos, sería de esperar que en los centenares de miles de catéteres implantados se hubiera producido un número significativo de embolias pulmonares importantes, cosa que no ocurre. Probablemente un elemento que refleja de manera contundente esta mínima trombogenicidad es el hecho de que nunca se anticoagula –ni siquiera se antiagrega– a los pacientes implantados con catéteres endocavitarios en cavidades derechas. En definitiva, si bien una eventual trombosis en cavidades izquierdas podrá tener consecuencias más graves, no existen razones para sospechar, *a priori*, que la trombogenicidad sea mayor en las cámaras izquierdas.
2. Más allá de los fundamentos teóricos, existen ya en la bibliografía varias comunicaciones de implantes endocavitarios en el VI, ya sea los “involuntarios” o “accidentales”, en los cuales el implante

se realizó en forma inadvertida (la mayor parte de las veces a través de un foramen oval permeable) o los realizados deliberadamente. En todos los casos, la anticoagulación correcta evitó cualquier complicación trombótica con punto de partida en el catéter. (5-10)

El procedimiento que se describe en esta comunicación pretende establecer un método basado en técnicas de rutina en los laboratorios de electrofisiología en todo el mundo que permita un implante sencillo, efectivo, rápido y pasible de ser utilizado en forma segura con una curva de aprendizaje mínima. Por supuesto, es de esperar que la experiencia que se adquiera en el futuro modificará detalles técnicos y/o materiales que optimicen el método.

## SUMMARY

### Ventricular Resynchronization: A New Technique and Device for Endocardial Left Ventricular Lead Placement

The difficulties regarding the implantation of devices for cardiac resynchronization therapy have generated the necessity to look for alternative pacing techniques, such as endocardial left ventricular lead placement via the transeptal approach from the right atrium. In this sense, several studies have been published in the last years. Although all these studies have reported satisfactory outcomes, they all use “special” techniques with their own limitations, as the procedures should be performed by experienced operators who have overcome the learning curve. This might be the reason why these techniques have not become “popular” yet despite the favorable outcomes reported. The procedure here described intends to establish a methodology based on routine techniques used worldwide in the electrophysiology labs to allow a simple, effective, fast and safe lead placement with a minimum learning curve.

The procedure consists in introducing an endocardial lead in the left ventricle through a conventional transfemorally performed transeptal puncture; the lead is then tunneled to the right or left subclavian vein and the implant is completed in the conventional fashion.

**Key words >** Left Ventricle - Artificial Cardiac Stimulation - Resynchronization - Cardiac Septum

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jaïs P, Douard H, Shah DC, Barold S, Barat JL, Clémenty J. Endocardial biventricular pacing. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998;21:2128-31.
2. Jaïs P, Takahashi A, Garrigue S, Yamane T, Hocini M, Shah DC, et al. Mid-term follow-up of endocardial biventricular pacing. *Pacing Clin Electrophysiol* 2000;23:1744-7.
3. Leclercq F, Hager FX, Macia JC, Mariottini CJ, Pasquié JL, Grolleau R. Left ventricular lead insertion using a modified transeptal catheterization technique: a totally endocardial approach for permanent biventricular pacing in end-stage heart failure. *Pacing Clin Electrophysiol* 1999;22:1570-5.
4. Ellery SM, Paul VE. Complications of biventricular pacing. *Eur Heart J* 2004;6(Suppl):D117-D21.
5. Van Gelder BM, Bracke FA, Oto A, Yildirim A, Haas PC, Seger JJ,

et al. Diagnosis and management of inadvertently placed pacing and ICD leads in the left ventricle: a multicenter experience and review of the literature. *Pacing Clin Electrophysiol* 2000;23:877-83.

6. Sharifi M, Sorkin R, Sharifi V, Lakier JB. Inadvertent malposition of a transvenous-inserted pacing lead in the left ventricular chamber. *Am J Cardiol* 1995;76:92-5.

7. Winner SJ, Boon NA. Transvenous pacemaker electrodes placed unintentionally in the left ventricle: three cases. *Postgrad Med J* 1989;65:98-102.

8. Ghani M, Thakur RK, Boughner D, Morillo CA, Yee R, Klein GJ. Malposition of transvenous pacing lead in the left ventricle. *Pacing Clin Electrophysiol* 1993;16:1800-7.

9. Mazzetti H, Dussaut A, Tentori C, Dussaut E, Lazzari JO. Transarterial permanent pacing of the left ventricle. *Pacing Clin Electrophysiol* 1990;13:588-92.

10. Aguilar JA, Summerson C. Transarterial permanent pacing of the left ventricle. An unusual complication. *Rev Mex Cardiol* 2002;13:56-8.