

## Archivos de Cardiología de México

Volumen **72**  
Volume

Suplemento **1**  
Supplement

Enero-Marzo **2002**  
January-March




*Artículo:*

**Marcapasos tricamerales**




**(Terapia de resincronización ventricular)**

Derechos reservados, Copyright © 2002:  
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

**Otras secciones de  
este sitio:**

-  **Índice de este número**
-  **Más revistas**
-  **Búsqueda**

***Others sections in  
this web site:***

-  ***Contents of this number***
-  ***More journals***
-  ***Search***



**medigraphic.com**

## *Marcapasos tricamerales (Terapia de resincronización ventricular)*

Marco Antonio Peña Duque\*

### Resumen

El tratamiento médico de los pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva en clase funcional III y IV, ha mejorado la calidad de vida, pero no la mortalidad. Existe un subgrupo de estos pacientes que tienen alteraciones en la conducción interventricular con asincronía de la contracción ventricular, lo que provoca un mayor deterioro de la función ventricular. La terapia de resincronización ventricular es una nueva alternativa en el manejo de estos pacientes.

### Summary

#### THREE-CHAMBER PACEMAKERS (VENTRICULAR RESYNCHRONIZATION THERAPY)

The medical treatment of patients with Congestive Heart Failure, functional class III-IV, has improved the quality of life, but have not reduced mortality. One group of these patients courses with intraventricular conduction delay and interventricular asynchrony, which worsens ventricular function. Resynchronization therapy is a novel alternative for the management of these individuals.

**Palabras clave:** Marcapasos tricamerales. Resincronización ventricular. Insuficiencia cardíaca congestiva. Estimulación atriobiventricular.

**Key words:** Resynchronization therapy. Congestive heart failure. Atriobiventricular pacing.

### Introducción

La insuficiencia cardíaca congestiva es una entidad que actualmente se observa con mayor frecuencia, representa una causa importante de morbilidad y el costo en la atención de los pacientes es elevado debido al número frecuente de ingresos hospitalarios.

Independientemente de la causa, cuando esta condición se encuentra en un estado avanzado, una gran mayoría de los pacientes presentan anomalías que se suman a las encontradas en la fibra muscular *per se*, como son: Fibrilación auricular, arritmias ventriculares potencialmente letales, trastornos en la conducción AV y principalmente bloqueo de rama izquierda<sup>1</sup> que ocasiona una asincronía en la contracción ventricular disminuyendo aún más la función ventricular.

El tratamiento médico instituido en forma temprana en estos pacientes puede disminuir la remodelación ventricular, factor que se ha considerado con un peso específico, ya que la remodelación se asocia con un pronóstico clínico pobre. Desafortunadamente, un gran número de

enfermos se presentan en un estado avanzado. El manejo con diuréticos, digitálicos, inhibidores de la ECA, betabloqueadores, así como los antagonistas de la aldosterona han demostrado su utilidad en relación a la calidad de vida, sin embargo, un número importante de enfermos siguen sintomáticos a pesar de tratamiento médico intensivo, por lo que durante los últimos años, ha surgido la terapia de resincronización ventricular como una alternativa interesante y efectiva en estos enfermos.

### Justificación de la resincronización ventricular

La aparición de un bloqueo de rama izquierda del haz de His predice una menor sobrevida, incluso para algunos autores, es un signo presintomático de miocardiopatía congestiva. Por otro lado, su presencia se traduce en un deterioro hemodinámico debido a un patrón de contractilidad alterado. En los cambios hemodinámicos observados, entre otros, destaca una disminución del pico positivo de la dp/dt y una prolongación

\* Médico Adjunto del Departamento de Hemodinámica. Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez". (INCICH, Juan Badiano No. 1, Col. Sección XVI, Tlalpan, 14080 México, D. F.). Teléfono 55 73 29 11 ext. 1236.

de la relajación isovolumétrica.<sup>2</sup> Por sí mismo, el bloqueo de rama izquierda, altera la activación biventricular ocasionando una contractilidad asincrónica que deteriora aún más el gasto cardíaco en estos enfermos.

En un esfuerzo por resincronizar la activación ventricular, la estimulación biventricular mediante marcapasos ha surgido, como una nueva opción terapéutica en pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada y que además, presenten trastornos en la conducción interventricular.

En estudios invasivos recientes se ha demostrado una mejoría hemodinámica aguda con estimulación biventricular e incluso aquella basada sólo en estimulación del ventrículo izquierdo. Dichos parámetros favorables, están en relación con gasto cardíaco, índice cardíaco, presión pulmonar y presión capilar pulmonar.<sup>3,4</sup>

En conclusión, el beneficio potencial de esta terapia radica en su intento de normalizar el patrón de contractilidad, mediante una estimulación simultánea en diferentes sitios ventriculares, sin embargo, es importante considerar que debido a las variaciones en el sitio ideal de estimulación, así como al intervalo AV, la optimización individual es necesaria para alcanzar el beneficio hemodinámico deseado.

### Estudios clínicos

La experiencia inicial utilizando la técnica de resincronización ventricular data de 1993, a partir de entonces, se han reportado en la literatura mundial varios trabajos que analizan las técnicas de implante del procedimiento, la selección de los enfermos, así como los objetivos primarios y secundarios de los diferentes protocolos. En una perspectiva general, la gran mayoría de los enfermos incluidos tienen como criterios de selección: Insuficiencia cardíaca avanzada, con clase funcional de la New York Heart Association (NYHA) que va de II a IV, miocardiopatía dilatada que puede ser idiopática o secundaria a isquemia crónica, fracción de expulsión igual o menor a 30% en ritmo sinusal, presencia de bloqueo de rama izquierda del haz de His, y una duración del QRS mayor de 120 milisegundos y preferentemente, igual o mayor de 150 milisegundos.

En estos trabajos se evalúan generalmente objetivos primarios que tienen relación con la capacidad funcional, el consumo de oxígeno y la prueba de la distancia recorrida en 6 minutos. En los objetivos secundarios se analizan lo relacionado

a la calidad de vida (cuestionario de Minnesota), a la clase funcional de acuerdo a los criterios de la NYHA, y al número de ingresos hospitalarios, y el estado hemodinámico del enfermo se estudia de acuerdo a la fracción de expulsión, gasto cardíaco, presión capilar pulmonar y patrón de llenado ventricular.

Así, dentro de los estudios recientes, destaca el PATH-CHF II (Pacing Therapies in Congestive Heart Failure II Study). Este trabajo tiene sus antecedentes en el PATH-CHF I de 1995, que mostró que la terapia de resincronización tenía efectos hemodinámicos agudos favorables en aquellos pacientes con QRS basal igual o mayor de 150 milisegundos, en contraste con aquellos de QRS entre 120 y 150 mseg. El PATH-CHF II fue diseñado para investigar el beneficio potencial de la terapia de resincronización ventricular (TRV) en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva y trastornos de la conducción intraventricular con o sin indicación de cardioverter. Los puntos finales primarios a evaluar fueron el mejoramiento en la capacidad funcional medida por consumo de oxígeno en un umbral anaeróbico y consumo pico de oxígeno, ambos evaluados durante ejercicio cardiopulmonar, así como caminata de 6 minutos. Los puntos secundarios incluyeron mejoramiento en la calidad de vida utilizando el cuestionario de Minnesota, clase funcional de la NYHA y mejoría en parámetros hemodinámicos de acuerdo al patrón de llenado ventricular. El estudio comenzó en septiembre de 1998 y hasta el 2000 se han incluido a 77 pacientes.<sup>5</sup>

En el estudio MIRACLE (The Multicenter InSync Randomized Clinical Evaluation) de publicación reciente, se evaluaron a 266 enfermos con insuficiencia cardíaca en clase funcional III-IV de la NYHA, con fracción de expulsión menor al 35% y con una duración del QRS igual o mayor de 130 milisegundos. A los pacientes se les implantó un dispositivo para TRV y posteriormente de manera aleatoria se manejó el marcapasos en su manera activa o inactiva. El tiempo de seguimiento fue de 6 meses, al término de los cuales a todos los pacientes se les activó la resincronización. Las conclusiones de los investigadores fue que la resincronización mejoró los síntomas, la calidad de vida y la capacidad de ejercicio, con mejoría en la fracción de expulsión.<sup>6</sup>

El estudio MUSTIC (Multisite Stimulation in Cardiomyopathies) de reciente publicación, basado en estudios previos en donde la estimulación biventri-

cular mejoró los parámetros hemodinámicos, valoró de manera aleatoria y controlada la eficacia clínica y la seguridad de esta nueva terapia.<sup>7</sup>

El número total de enfermos que completaron el estudio fue de 48, todos ellos en clase funcional III de la NYHA, en ritmo sinusal y con una duración el QRS mayor de 150 milisegundos. A todos ellos se les implantó un marcapasos transvenoso atriobiventricular a saber, un electrodo en la aurícula derecha, otro en el ventrículo derecho, y el electrodo del ventrículo izquierdo fue colocado en una vena tributaria del seno coronario, preferentemente en la pared lateral en un punto intermedio entre la base y el ápex. El electrodo en el ventrículo derecho fue posicionado lo más alejado posible del electrodo del ventrículo izquierdo.

El estudio en sí, comparó la respuesta de los pacientes durante dos periodos, el primero de 3 meses en donde el dispositivo se encontraba en la forma inactiva, y otro periodo de 3 meses en la forma activa. Los puntos finales primarios a evaluar fueron la distancia recorrida en 6 minutos, y dentro de los puntos secundarios, la calidad de vida (de acuerdo al cuestionario de Minnesota), el consumo pico de oxígeno, el número de ingresos hospitalarios y la mortalidad.

En los resultados se obtuvo lo siguiente: Hubo un aumento del 23% en la distancia recorrida en 6 minutos en los pacientes con la forma activa de estimulación, así mismo, un incremento en la calidad de vida del 32%, y una disminución en el número de ingresos hospitalarios, todos ellos con valores que alcanzaron significancia estadística. La mortalidad reportada fue del 7.5% durante los 7 meses y medio del protocolo, sin embargo, no se pueden tener conclusiones con respecto a este rubro debido al número pequeño de enfermos. Las conclusiones finales de este trabajo favorecen a la terapia de estimulación atriobiventricular de manera significativa con relación a la calidad de vida y a la tolerancia al ejercicio.

El estudio COMPANION (Comparison of medical therapy, pacing, and defibrillation in chronic heart failure trial) es el primer estudio controlado de resincronización ventricular para evaluar los efectos de esta terapia en la mortalidad y en el número de ingresos hospitalarios.<sup>8</sup>

En el diseño se incluyen pacientes con clase funcional III-IV de la NYHA, fracción de expulsión igual o menor de 35%, con un PR mayor de 150 milisegundos y una duración del QRS igual o mayor de 120 milisegundos.

Se comparan básicamente tres formas de tratamiento: tratamiento médico farmacológico óptimo, tratamiento farmacológico en combinación con terapia de resincronización, y tratamiento farmacológico combinado con resincronización ventricular y desfibrilador implantable. Los puntos primarios a evaluar son la mortalidad por cualquier causa y el número de ingresos hospitalarios. En los puntos secundarios están contemplados: calidad de vida, clase funcional y consumo de oxígeno. Hasta el momento se encuentran incluidos más de 2000 enfermos. Los resultados están pendientes de publicación.

### Técnica de implante

En la actualidad, se pueden encontrar en el mercado varios dispositivos para insuficiencia cardíaca que tienen como sello particular la sincronización y la coordinación en la estimulación cardíaca.

Estos dispositivos manejan tres electrodos, el electrodo auricular, el ventricular derecho, y el del seno coronario (ventrículo izquierdo). Todos ellos se implantan por vía transvenosa, y tienen la posibilidad de sensar y estimular. El electrodo auricular se implanta generalmente en la parte alta de la aurícula derecha,<sup>7,9</sup> el del ventrículo izquierdo en una vena tributaria del seno coronario para situarse en una posición lateral o posterior, en un punto intermedio entre la base y el ápex. La colocación de este electrodo en particular es compleja, y requiere de un disparo con material de contraste en el seno coronario para la ubicación deseada. El electrodo del ventrículo derecho se coloca con la técnica habitual utilizada en marcapasos unicamerales o biventriculares.

Algunos equipos de estimulación biventricular como el CONTAK TR, ofrecen también el sistema ATR (Atrial-tachyresponse) que permite mantener la estimulación biventricular durante las arritmias auriculares, el sistema EASYTRAK que facilita la colocación de los electrodos en el seno coronario, aurícula derecha y en el ventrículo derecho, y un sistema de conector Multilúmen.

### Conclusiones

Los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica avanzada independientemente de la etiología, comparten mecanismos fisiopatológicos similares, a saber, falla contráctil y disminución progresiva del gasto cardíaco, que necesariamente determina una morbilidad y mortalidad elevadas. El tratamiento médico con digitálicos y diuréticos

cos, y más recientemente con betabloqueadores, inhibidores de la ECA y antagonistas de la aldosterona, han demostrado su utilidad con relación a la calidad de vida, sin embargo, la mortalidad es aún muy alta especialmente en los pacientes clase III y IV de la NYHA. Dentro de estos pacientes, existe un subgrupo especial con miocardiopatía dilatada, en los cuales coexisten un trastorno en la conducción intraventricular asociado a bloqueo de rama izquierda del haz de His, y, una falta de sincronización ventricular. Es en ellos, en donde la terapia de resincroniza-

ción ventricular ha demostrado su utilidad con mejoría aguda del gasto cardíaco y de la fracción de expulsión, además de un incremento en la calidad de vida. Varios estudios multicéntricos están en proceso de publicación de resultados, incluyendo aquellos que evalúan esta terapia con relación a mortalidad. En el momento actual se puede considerar a la resincronización ventricular como una alternativa real y eficaz en este subgrupo especial de pacientes con insuficiencia cardíaca crónica refractaria y alteraciones de la conducción interventricular.

## Referencias

1. KELLY TM, CREMO R, NIELSEN C, SHABETAI R: *Prediction of outcome in late-stage Cardiomyopathy*. Am Heart J 1990; 119: 1111-1121.
2. XIAO HB, BRECKER SJ, GIBSON D: *Effects of abnormal activation on the time course of left ventricular pressure pulse in dilated cardiomyopathy*. Br Heart J 1992, 68: 403-407.
3. KASS D, CHEN CH, CURRY C, TALBOT M, BERGER R: *Improved left ventricular mechanics from acute VDD pacing in patients with dilated Cardiomyopathy and ventricular conduction delay*. Circulation 1999; 99: 1567-1573.
4. LECLERCQ C, CAZEAU S, LEBRETON H, RITTER P, MABO P, GRAS D, ET AL: *Acute hemodynamic effects of biventricular DDD pacing in patients with end-stage heart failure*. J Am Coll Cardiol 1998; 32: 1825-1831.
5. STELLBRINK C, AURICCHIO A, BUTTER C, SACK S, VOGT J, BÖKER D, ET AL: *Pacing therapies in Congestive Heart Failure II Study*. Am J Cardiol 2000; 86 (suppl): 138K-143K.
6. ABRAHAM WT: *On behalf of the multicenter in Sync randomized clinical evaluation (MIRACLE) investigators and coordinators, resynchronization rationale and design of a randomized clinical trial to assess the safety and efficacy of cardiac therapy in patients with advanced heart failure: The Multicenter InSync randomized clinical evaluation (MIRACLE)*. J Card Fail 2000, 6: 369-380.
7. CAZEAU S, LECLERCQ C, LAVERGNE T, WALKER S, VARMA C, LINDE C, ET AL: *For the Multisite Stimulation in Cardiomyopathies (MUSTIC) Study Investigators. Effects of multisite biventricular pacing in patients with heart failure and intraventricular conduction delay*. N Engl J Med 2001; 344: 873-880.
8. BRISTOW MR, FELDMAN AM, SAXON LA: *For the COMPANION steering committee and COMPANION clinical investigators. Heart failure management using implantable devices for ventricular resynchronization: Comparison of medical therapy, pacing and defibrillation in chronic heart failure (COMPANION) trial*. J Card Fail 2000; 6: 276-285.
9. DAUBERT JC, RITTER P, LEBRETON H, GRAS D, LECLERCQ C, LAZARUS A, ET AL: *Permanent left ventricular pacing with transvenous leads inserted into the coronary veins*. Pacing Clin Electrophysiol 1998; 21: 239-245.

