



CARDIOLOGÍA DEL ADULTO - TRABAJOS LIBRES

Angioplastia del seno coronario en el implante de electrodo del ventrículo izquierdo

Angioplasty of coronary sinus in left ventricle electrode implant

Alejandro Orjuela, MD. ^(1, 2, 3, 4)

Bogotá, DC., Colombia.

Con el incremento de implantes de dispositivos de estimulación cardíaca en pacientes con miocardiopatía dilatada, el diseño día a día más sofisticado de los mismos para satisfacer los requerimientos de los pacientes con cambios anatómicos que surgen como consecuencia de la misma dilatación cardíaca, tales como modificaciones en el calibre, curso, longitud y número de venas coronarias, cada vez se encuentran mayores dificultades para lograr los objetivos anatómicos, en particular el sitio ideal de posicionamiento del electrodo de estimulación ventricular izquierda en el seno coronario.

Esta situación limita, en algunos casos, el beneficio terapéutico de esta técnica, viéndose, en ocasiones, en la necesidad de someter al paciente a toracotomía para posicionar el electrodo en el epicardio posterolateral del ventrículo izquierdo.

Es así como, con el objetivo de abreviar los tiempos y la morbilidad e incrementar el éxito del implante, se diseñó una estrategia basada en la técnica de hemodinámica para vencer las obstrucciones de las arterias coronarias y lograr, mediante angioplastia de las estrecheces del seno coronario, un abordaje más preciso a un determinado vaso epicárdico preseleccionado.

Se describe la técnica usada en la angioplastia del seno coronario para este propósito.

PALABRAS CLAVE: angioplastia, cardiodesfibrilador, cardiorresincronizador, seno coronario.

The design of devices of cardiac stimulation in patients with dilated cardiomyopathy has become more sophisticated due to the increment of its implantation, devices that must satisfy the requirements for patients with anatomical changes that appear as a consequence of the cardiac dilation such as caliber modifications, course, length and number of coronary veins. Every time is more difficult to achieve the anatomical objectives, particularly the ideal place for the left ventricular stimulation electrode position in the coronary sinus.

This situation limits in some cases the therapeutical benefit of this technique, occasionally facing to the need to submit the patient to thoracotomy for positioning the electrode in the left ventricle posterior-lateral epicardium.

(1) Hospital Universitario de la Samaritana. Bogotá, Colombia.

(2) Hospital Central de la Policía. Bogotá, Colombia.

(3) Clínica Mediláser de Tunja, Tunja, Boyacá.

(4) Hospital Santa Sofía de Caldas. Manizales, Caldas.

Correspondencia: Alejandro Orjuela Guerrero, MD. Correo electrónico: alejogar37@gmail.com

Recibido: 27/01/2011. Aceptado: 06/05/2011.

Thus, in order to shorten the times and morbidity and increment the implant success, we designed a strategy based on the hemodynamic technique to overcome coronary arteries obstruction and achieve through the angioplasty of the coronary sinus narrowness a more precise approach to a preselected determined epicardial vessel.

We describe the technique used in the angioplasty of the coronary sinus for this purpose.

KEYWORDS: angioplasty, cardiac defibrillator, cardiac resynchronizer, coronary sinus.

(Rev Colomb Cardiol 2011; 18: 206-211)

Introducción

El implante de cardiodesfibriladores y resincronizadores cardíacos ha venido incrementándose en el mundo entero, a consecuencia del impacto que han mostrado estos dispositivos en la sobrevida y la calidad de vida. Sin embargo, con el incremento de indicaciones y técnicas se han encontrado dificultades en la canulación y navegación del seno coronario.

En cerca de 11% de los pacientes sometidos a implante de dispositivo de resincronización cardíaca, no es posible ubicar el electrodo en la vena objetivo (Tabla 1) (1). Con frecuencia, los pacientes con cardiopatía dilatada tienen diferentes anomalías en el curso del seno coronario debido al crecimiento atrial derecho y al cambio en la posición de la válvula mitral que modifica el ángulo de entrada del seno coronario y el trayecto del mismo, y hace que los vasos afluentes sean tortuosos y delgados (2). Esto dificulta la implantación del electrodo del ventrículo izquierdo, y obliga a abandonar el procedimiento y a diferirlo para implante por toracotomía. Por otra parte, tan sólo 30% de los implantes del electrodo del seno coronario se logra en el sitio ideal debido a las mismas variaciones en la anatomía venosa del corazón, de ahí que al menos en 50% de los casos sea difícil la navegación con guía suave, requiriendo maniobras para poder acceder al sitio deseado (3), incluida la realización de angioplastia del seno y/o sus afluentes cuando éstos se hallan muy estrechos (4, 5).

A continuación, se describe una alternativa para incrementar la proporción de implantes exitosos del electrodo del seno coronario.

Métodos

Se revisaron los informes de implantes de cardioresincronizadores de cuatro centros de electrofisiología de Colombia, desde enero de 2009 a enero de 2011, a fin de evaluar la dificultad de canulación del seno

Tabla 1.
CAUSAS DE IMPLANTES FALLIDOS EN EL ESTUDIO MIRACLE.

Causa	Pacientes
No hallazgo del seno coronario	14
No localización distal	13
Desalojo o posición inestable del electrodo izquierdo	10
Umbral de estimulación izquierdo elevado	4
Vena cardíaca muy pequeña	1
Estimulación del nervio frénico	1
Sensado inadecuado	1
Bloqueo cardíaco	1

No son mutuamente excluyentes.

Tomado de: Multicenter InSync Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE). J Card Fail 2000; 6: 369-380.

coronario, así como la seguridad y eficacia de la angioplastia del seno coronario como estrategia en determinados implantes.

El promedio de edad fue de 63 años; 65% de los participantes eran de género masculino, 60% tuvo causa isquémica, y la fracción de eyección promedio fue de 21%.

Técnica de implante

Se evaluaron 92 descripciones quirúrgicas. Todos los implantes se realizaron por venopunción subclavia; tres de ellos por subclavia derecha (3,2%). El bolsillo prepectoral se diseñó por avulsión digital; en todos los casos se pasó primero el electrodo de desfibrilación al ventrículo derecho y luego el electrodo atrial. En seis pacientes (6,5%) no se implantó electrodo atrial por fibrilación atrial y en dos de ellos se hizo ablación del haz de His al final del procedimiento (2,1%). A 15 se les explantó un dispositivo previo (seis marcapasos bicamerales, dos monocamerales, dos cardiodesfibriladores monocamerales y cinco bicamerales), y todos recibieron electrodo ventricular de choque.

Luego se posicionó el sistema de canulación del seno coronario y se avanzó hasta la aurícula; se pasó, entonces, un electro-catéter decapolar 5f diagnóstico para

canular el seno coronario. En dos casos fue necesario canular el seno coronario con guía larga y en uno se usó sistema de canulación hueco mediante inyecciones de contraste hasta ubicar el *ostium* del seno coronario.

En tres pacientes no fue posible implantar electrodo izquierdo; se hizo angiografía coronaria izquierda para evidenciar la fase venosa (6). En uno de ellos se encontró válvula de Tebesio prominente, en otro doble boca del seno coronario interconectada entre sí, con pésimos vasos, y en el tercero no se visualizó el seno coronario, por lo que se abandonó la búsqueda del mismo después de 45 minutos de fluoroscopia.

Se usaron diferentes sistemas de introductores disponibles en el país. Con la inyección del seno coronario en tres pacientes, se encontró obstrucción del mismo más allá del tercio medio. Así, se avanzó guía Choice de alto soporte hasta el sitio de la obstrucción o del estrechamiento máximo y se posicionó un balón de angioplastia 1,5 x 2 en el punto más distal posible, el cual, en la mayoría de los casos se infló a 17 atm, a excepción de un caso en el que se infló a 19 atm por un segundo (7).

De otra parte, a una paciente de 40 años, quien consultó cuatro años antes por deterioro de la clase funcional, presíncope y síncope, se le practicó electrocardiograma basal que mostró bloqueo de rama derecha y PR limítrofe, Holter que indicó tendencia bradicárdica y algunas pausas sinusales nocturnas, y ecocardiograma que evidenció fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 50% sin alteraciones segmentarias de contractilidad. El test de Chagas fue positivo a títulos bajos.

Se llevó a estudio electrofisiológico en el que se documentó enfermedad del nodo sinusal y alteración de la reserva de conducción, por lo que recibió implante de marcapaso definitivo bicameral que controló su sintomatología. Sin embargo, tres años luego del implante ésta reapareció (disnea, deterioro de la clase funcional), y en el seguimiento ecocardiográfico del último año se encontró disminución de la función contráctil de 40% de fracción de eyección y finalmente de 25%-30% con arritmia ventricular compleja y disminución de la respuesta a la terapia farmacológica. Por este motivo se inició implante de desfibrilador automático más terapia de resincronización cardíaca por el método convencional.

La canulación del seno coronario presentó dificultades y durante la inyección del mismo se evidenció lesión en punta de lápiz hacia la unión del tercio proximal con los dos tercios distales y se observaron algunos vasos muy

delgados e igualmente enfermos en los sitios correspondientes a los afluentes posteriores y laterales (Figura 1), razón por la cual se decidió intentar canulación con guía Choice, que no logró atravesar los obstáculos. Se pasó un balón de angioplastia 1,5 x 2 y se llenó a 17 y 19 atm, avanzando paulatinamente e inflándolo para vencer las diferentes obstrucciones. Con ello se lograron resolver aproximadamente siete centímetros de lesión y se implantó y acuñó el electrodo en este sitio (Figuras 2 a 4).

El curso pos-operatorio fue satisfactorio y no hubo complicaciones durante el seguimiento. Presentó mejoría significativa en la clase funcional y en la actualidad permanece bajo terapia plena anti-falla en clase funcional I.

El segundo paciente, hombre de 62 años, con cardiopatía dilatada isquémica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 20%, requirió dos angioplastias en el tercio medio y distal del seno coronario para lograr avanzar el electrodo al sitio óptimo. Su condición actual es buena y se encuentra en clase funcional I-II.

El tercer paciente, con cardiopatía dilatada isquémica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 15%, recibió dos angioplastias en el tercio medio del seno coronario. El implante del electrodo izquierdo fue exitoso y el paciente mostró mejoría parcial de su clase funcional. Se hospitalizó en el mes siguiente por descompensación de falla cardíaca relacionada con abandono de medicamentos y en actualidad su clase funcional es estable (II-III).

Se presentan las imágenes de la primera paciente por ser las más representativas (Figuras 5 a 10).

Aunque en la literatura se describen complicaciones como perforación del seno coronario con taponamiento, en los casos expuestos no hubo.

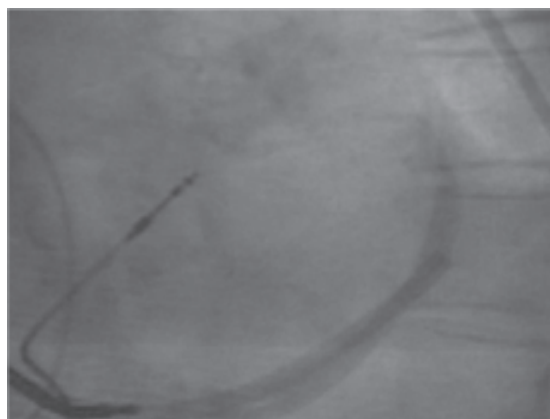


Figura 1. Inyección previa en oblicua izquierda anterior. Nótese la amputación del seno coronario.

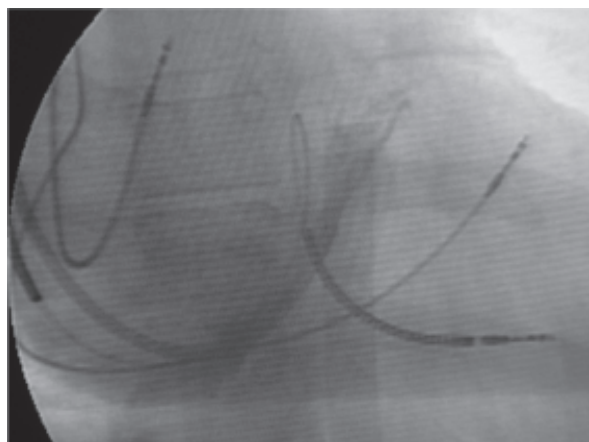


Figura 2. Inyección previa en AP. Nótese la amputación del seno coronario.

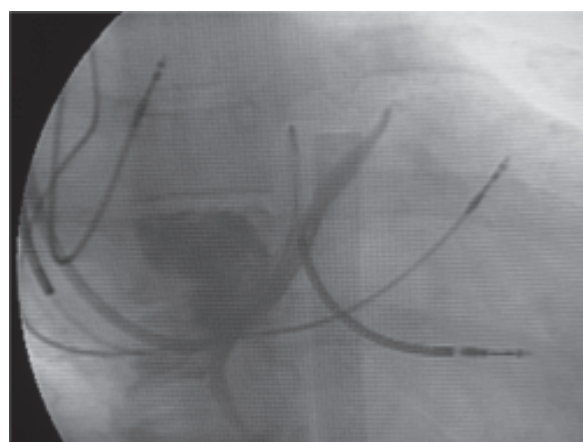


Figura 5. Pos-primera angioplastia.

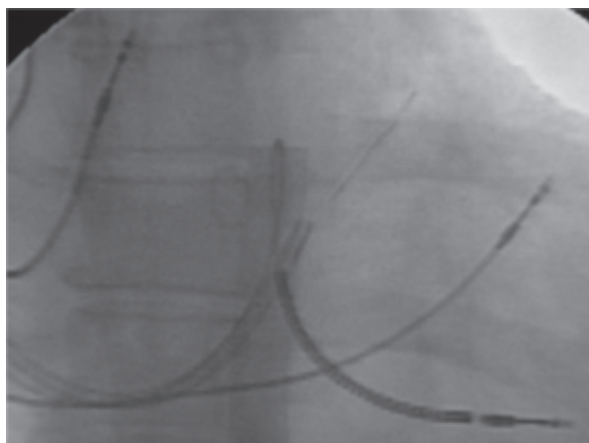


Figura 3. Inyección previa a la primera angioplastia.

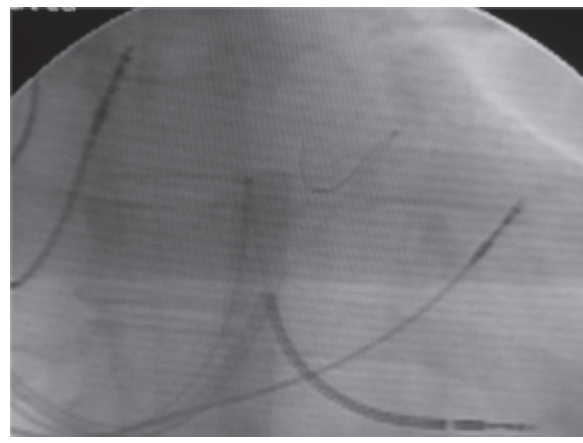


Figura 6. Segunda angioplastia.

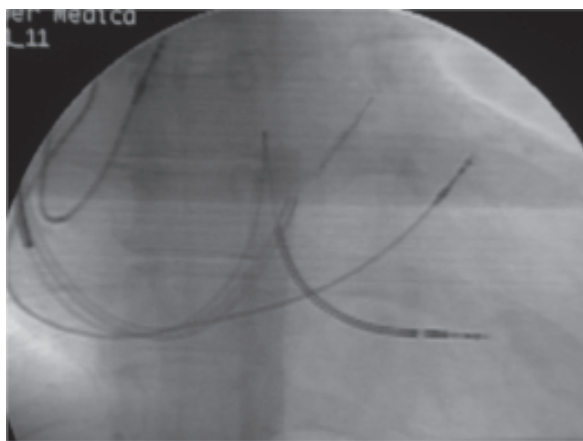


Figura 4. Primera angioplastia; balón inflado.

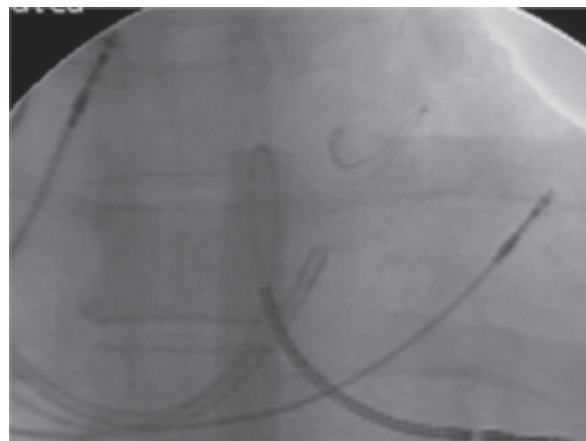


Figura 7. Tercera angioplastia.



Figura 8. Cuarta angioplastia.

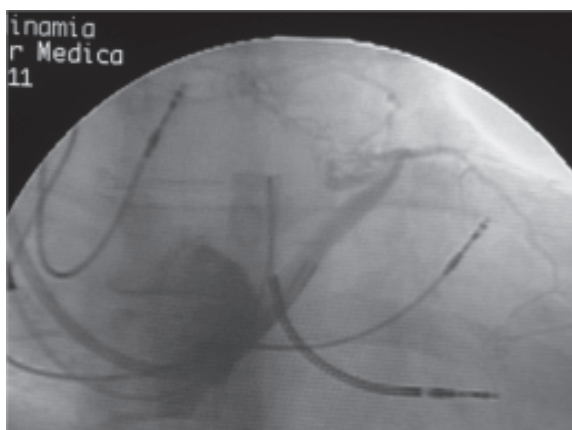


Figura 9. Inyección final. Nótese el calibre de los afluentes.

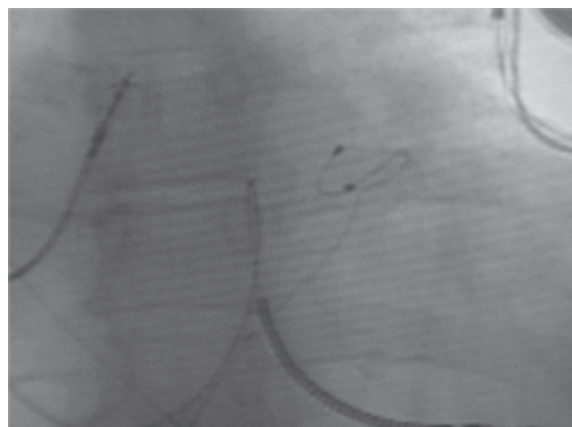


Figura 10. Final. Electrodo posicionado.

Discusión

Respondedores

La proporción de pacientes no respondedores a la terapia de resincronización cardíaca es de 20%-30%, lo cual varía de grupo a grupo, de acuerdo con los criterios de selección, la etiología de la falla cardíaca, la extensión de la disincronía mecánica y el retardo de la conducción intra-ventricular (8). Sin embargo este dato puede estar subestimado.

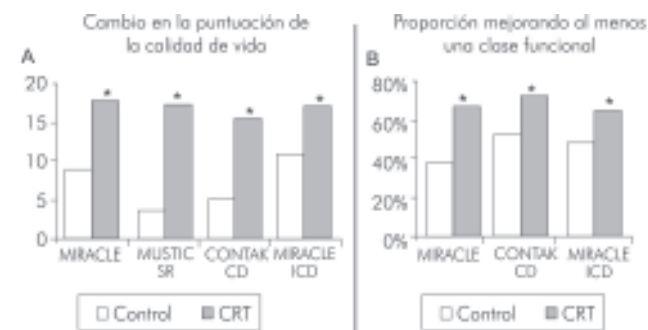


Figura 11. Tomada de: *Cardiac resynchronization therapy*. Rev Cardiovasc Med 2003; 4 (supl. 2).

En el estudio MIRACLE (1), 28% de los pacientes en el brazo placebo (CRT apagado) mejoraron al menos un punto en la escala de la clase funcional, y 63% en el brazo de CRT activo, con lo que se mostró eficacia sólo del 35% del CRT sobre placebo (65% de no respondedores). De otra parte, 42% de los pacientes en el grupo control reportaron mejoría y 52,45% más del grupo de CRT, lo cual indica un efecto placebo con una eficacia de sólo 9,5% (9).

Otro punto a considerar es que los hallazgos publicados corresponden a casos en los que no hubo dificultades técnicas para el implante de los dispositivos, considerando que en 5% a 10% de los implantes falla la ubicación del electrodo izquierdo, y por ende se recurre al implante epicárdico (10, 11). Así, este grupo de pacientes eventualmente podría incrementar el grupo de los no respondedores.

De tal manera que un análisis cuidadoso arrojaría un resultado cercano al 40% de pacientes no respondedores. Dado que la respuesta a la terapia de resincronización cardíaca es multicausal, se requieren mayor seguimiento y observaciones para diseñar estrategias encaminadas a modificar estas cifras (12-14).

Sitio de estimulación

Hay claros determinantes de la respuesta a la terapia de resincronización cardíaca, a saber (15):

- Etiología de la falla.
- Volumen de fin de diástole.
- Retardo intraventricular.
- Asincronía intra e interventricular.
- Sitio de estimulación del electrodo izquierdo.

Y es bien conocido el hecho que el mejor sitio es la porción lateral basal, siempre y cuando ésta se encuentre viable.

Tan solo en cerca de la mitad de los pacientes se logra ubicar el electrodo en el sitio ideal, de ahí que se requiera desarrollar técnicas que permitan mejorar la aproximación al sitio ideal de estimulación a fin de incrementar el porcentaje de implantes exitosos de electrodo ventricular izquierdo. Por ejemplo, Worley utiliza balones de angioplastia con técnica convencional para dilatar estrecheces del seno coronario y sus afluentes.

Conclusión

No hay duda del beneficio de la terapia de resincronización cardíaca; sin embargo, aún es alta la proporción de pacientes no respondedores que puede ser de hasta 30% ó 40%, y aunque esta «no respuesta» es multifactorial, el posicionamiento del electrodo izquierdo es vital y se está lejos de lograr un nivel excelente de posicionamiento adecuado del mismo en el sitio ideal.

Es preciso, entonces, redoblar esfuerzos para seleccionar, con todas las herramientas posibles, estos pacientes realmente no respondedores y, más aún, para

desarrollar nuevas técnicas que permitan alcanzar esos sitios ideales. La angioplastia del seno coronario constituye una alternativa al posicionamiento difícil del electrodo de ventrículo izquierdo en la vena objetivo e incrementa potencialmente la proporción de pacientes respondedores.

Bibliografía

1. Abraham WT. Rationale and design of a randomized clinical trial to assess the safety and efficacy of cardiac resynchronization therapy in patients with advanced heart failure: the Multicenter InSync Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE). *J Card Fail* 2000; 6: 369-380.
2. Roobeerts WC, Ferrans VJ. Pathologic anatomy of the cardiomyopathies. *Hum Patol* 1975; 6: 287-342.
3. Worley S, León A, Wilkoff BL. Anatomy and implantation techniques for biventricular devices. Device therapy for congestive heart failure, New York, Ellenbogen: Saunders; 2004. p. 206-211.
4. Hansky B, Lamp B, Minami K, Heintze J, Krater L, Horstkotte D. Coronary vein balloon angioplasty for left ventricular pace-maker lead implantation. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 2144-2149.
5. Luedorff G, Grove R, Kranig W, Thale J. Different venous angioplasty manoeuvres for successful implantation of CRT devices. *Clin Res Cardiol* 2009; 98: 159-164.
6. Katritsis DG. A novel technique for placement of coronary sinus pacing beads in cardiac resynchronization therapy. *Europace* 2009; (10): 878-879.
7. Dauber K, Kaye G. High-pressure balloon angioplasty of coronary sinus vein. *Europace* 2008; 10 (9): 1118-1120.
8. Leclercq C, Hare JM. Ventricular resynchronization. Current state of the art. *Circulation* 2004; 109: 296-299.
9. Young JB, Abraham WT, Smith AL, et al. Combined cardiac resynchronization and implantable cardioversion defibrillation in advanced chronic heart failure: the MIRACLE ICD Trial. *JAMA* 2003; 289: 2685-2694.
10. DeRose JJ, Ashton RC, Belsley S, et al. Robotically assisted left ventricular epicardial lead implantation for biventricular pacing. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41: 1414-1419.
11. Birnie DH, Anthony SL. The problem of non-response to cardiac resynchronization therapy. *Curr Op Cardiol* 2006; 21: 20-26.
12. Cohn JN. New therapeutic strategies for heart failure: left ventricular remodeling as a target. *J Card Fail* 2004; 10: S200-S201.
13. Yu CM, Bleeker GB, Fung JW, et al. Left ventricular reverse remodeling but not clinical improvement predicts long-term survival after cardiac resynchronization therapy. *Circulation* 2005; 112: 1580-1586.
14. Yu CM, Abraham WT, Bax J, et al. Predictors of response to cardiac resynchronization therapy (PROSPECT): study design. *Am Heart J* 2005; 149: 600-605.
15. Abraham WT. Cardiac resynchronization therapy: a review of clinical trials and criteria for identifying the appropriate patient, division of cardiovascular medicine Davis' Heart and Lung Research Institute, The Ohio State University, Columbus. *Rev Cardiovasc Med* 2003; 4 (Suppl. 2).