

9

Implante quirúrgico de un dispositivo resincronizador

TEMA 15

Recursos, actuación de enfermería e implante

NATIVIDAD MIHI HORNOS

Introducción

La insuficiencia cardiaca es una de las enfermedades cardiovasculares que requieren de una estricta evaluación y seguimiento. Es un síndrome progresivo, que limita la capacidad de un paciente para llevar a cabo sus actividades diarias sufriendo un deterioro lento y progresivo.

La terapia de resincronización cardiaca^{1,2,3} constituye uno de los avances más importantes en el tratamiento de los pacientes en clase funcional III y IV de la *New York Health Association* (NYHA), que no responden a tratamiento farmacológico y tienen asincronía inter o intraventricular secundaria a trastornos de la conducción (bloques de rama).

El resincronizador cardiaco es un dispositivo compuesto por dos elementos esenciales, el generador y las sondas para estimular tres cámaras del corazón. El objetivo de la tercera sonda es sincronizar las contracciones de los dos ventrículos y hacerlo más eficiente en su función de bomba (aumentando la cantidad de sangre que expulsa el corazón).

Existen dos tipos de sistemas:

- Sistema simple (marcapasos resincronizador): Sólo proporciona terapia de resincronización cardiaca.
- Sistema combinado (desfibrilador automático implantable resincronizador): Además de administrar terapia de resincronización, proporciona tratamiento de las taquiarritmias ventriculares (taquicardia ventricular, fibrilación ventricular). Este tipo de dispositivos mejoran la calidad de vida de los pacientes con insuficiencia cardiaca, reduciendo los síntomas y aumentando la capacidad de esfuerzo, además reduce los ingresos hospitalarios y la mortalidad.

Material y recursos humanos

Material. Aparataje de la unidad de arritmias:

- Polígrafo.
- Equipo de rayos.

- Monitor de presión arterial y pulsioximetría.
- Respirador.
- Desfibrilador cardioversor.
- Equipo completo para reanimación cardiopulmonar.
- Analizador.
- Equipo para pericardiocentesis.
- Instrumental específico para implante de dispositivos.
- Introdutores de diversos calibres para diferentes tipos de sondas.
- Introdutores específicos para canulación de seno coronario:
 - Rectos. Pueden tener diferentes curvas (figura 1).
 - Catéter deflectable de angulación regulable (figura 2). Diseñado para modificar la amplitud de la curva distal según las características de la aurícula derecha y de la fosa de Eustaquio para el abordaje del seno coronario, así como para permitir la inyección de contraste para confirmar que nos encontramos dentro del seno coronario.
- Suturas absorbibles y no absorbibles.
- Fármacos.
 - Anestésicos.
 - Antiarrítmicos.
 - Antibióticos.
 - Sedantes.
 - Otros.



Figura 1. *Catéteres de diferentes curvas.*



Figura 2. *Catéter deflectable.*

Recursos humanos.

La complejidad de los implantes resincronizadores por la cateterización del seno coronario requiere la necesidad de un personal médico y de enfermería más especializado y específico del laboratorio. De este modo se reduce el tiempo de fluoroscopia y la duración total del tiempo del implante.

- 1 ó 2 cardiólogos electrofisiólogos.
- 2 enfermeras:
 - 1 enfermera circulante.
 - 1 enfermera instrumentista.
- 1 auxiliar de clínica.

Hay que distinguir las actuaciones de enfermería:^{4, 5, 6}

Funciones de la enfermera circulante:

- Verifica que el gabinete esté preparado (figura 3), comprobando el funcionamiento de todos los equipos (sistema de aspiración, bisturí eléctrico, luces, desfibrilador, rayos X, etc.).

- Recibe al paciente comprobando su identidad y reuniendo toda la documentación necesaria (consentimiento firmado, historia clínica, analíticas y radiografías). Comprueba que el paciente está en ayunas, interroga sobre posibles alergias, y retira las prótesis y objetos metálicos. Explica al paciente la técnica de implante para reducir así su grado de ansiedad y temor.
- Acuesta al paciente en la mesa quirúrgica en decúbito supino, lo más cómodo posible. Monitoriza constantes (tensión arterial, frecuencia cardiaca y saturación) del paciente (figura 4). Pega parches de desfibrilación en la parte anterior del tórax y en la espalda. Coloca parche para la toma del bisturí eléctrico.



Figura 3. Aparatos del gabinete.



Figura 4. Monitorización de constantes del paciente.

- Monitorización de ECG doble: una para el registro del polígrafo y otra para el analizador (figura 5).
- Canaliza vía periférica para administración de fármacos.
- Prepara el campo quirúrgico pintando con povidona yodada (figura 6).



Figura 5. Monitorización con el analizador.



Figura 6. Pintado del campo quirúrgico con povidona yodada.

Funciones de la enfermera instrumentista:⁷

- Asiste al paciente antes y durante el implante.
- Prepara el material y suturas que vaya a utilizar en el implante.



Figura 7. *Dosímetro de solapa.*

Figura 8. *Traje plomado.*

- Se coloca traje plomado (figura 8), protector tiroideo y dosímetro de solapa (figura 7).
- Realiza lavado quirúrgico.

Descripción del lavado quirúrgico (figura 9): Lavar manos y antebrazos con anti-séptico dos minutos, insistiendo en espacios interdigitales, aclarar con agua, cepillar uñas con cepillo estéril durante 30 segundos cada mano con la zona de las púas del cepillo, aclarar con agua, enjabonar de nuevo las manos y antebrazos, durante dos minutos por la parte de la esponja, aclarar con agua desde la punta de los dedos hasta llegar a la altura de los codos. Es importante que la manipulación del grifo se haga con el codo después del correcto lavado, secar manos con paño estéril.



Figura 9. *Lavado quirúrgico.*

- Instrumentación: Ayudada por la enfermera circulante, la instrumentista se pondrá bata estéril y guantes, y procederá a preparar la mesa quirúrgica (figura 10).



Figura 10. Instrumental de mesa quirúrgica.

El instrumental se colocará ordenado y siguiendo una secuencia que es el siguiente:

- Material de corte, como bisturí, tijeras y portaagujas.
- Pinzas de disección.
- Pinzas de hemostasia.
- Separadores de Farabeuf.
- Separador de Adson.
- Material especial de implante (introdutores y guías).
- Batas, guantes, compresas y gasas estériles.
- Cables para medir umbrales de las sondas y registro endocavitario.
- Kit de jeringa para inyección de contraste (figura 11).
- Suturas.



Figura 11. Kit de jeringa para contraste.

La preparación de la mesa se hace de forma que las pinzas miren hacia el interior de la mesa ya que es más aséptica desde el interior hacia el exterior. Se hace según pasos de la intervención y, para ello, hay que conocer el acto quirúrgico. La anticipación o la necesidad requieren de un conocimiento general de la técnica. La mesa sólo se considera estéril en la superficie.



Ilustración 12. Enfermera instrumentista ayuda al cirujano a vestirse.

- La instrumentista ayuda al cardiólogo implantador a colocarse la bata y guantes estériles, después de haberse hecho éste el lavado quirúrgico.
- La instrumentista mantendrá al máximo posible la asepsia durante el implante, se colocará al lado del implantador, procurando ver en todo momento el campo quirúrgico.

Asepsia quirúrgica: Desde el punto de vista quirúrgico, se puede definir como el conjunto de maniobras o procedimientos que tienden a evitar la contaminación de una herida, del instrumental o del campo quirúrgico.

Implantación del dispositivo.⁸

Vías de acceso:

- La vía empleada más frecuentemente es la triple punción de la vena subclavia mediante técnica de Seldinger.
- Por disección de la vena cefálica y punción de vena subclavia.
- Implante de electrodos en cavidades derechas por vena cefálica y/o subclavia y el electrodo de ventrículo izquierdo por vía epicárdica, mediante una minitoracotomía izquierda, cuando la anatomía venosa es desfavorable o cuando los umbrales son muy altos.

En nuestro laboratorio, una vez que el electrofisiólogo ha infiltrado el anestésico local en el pectoral izquierdo del paciente, la instrumentista cubre al paciente con sábana y paños estériles para aislar y delimitar el campo operatorio con “op site” (apósito transparente estéril). Seguidamente se hace una incisión en el surco deltopectoral, haciendo una hemostasia rigurosa al hacer el bolsillo anatómico en el cual irá alojado el dispositivo.

Con el separador de Adson se separa el tejido celular subcutáneo de la fascia muscular; para así poder liberar la vena cefálica; se referencia esta vena con dos ligaduras no reabsorbibles en su parte distal y proximal, se hace una pequeña incisión, se dilata y, a través de ella, se pasa la sonda que irá ubicada en ápex o tracto de salida de ventrículo derecho para poder estimular si el paciente se bloquease. Si la vena es elástica y lo permite, incluso podríamos pasar la segunda sonda a través de ella, para ubicarla en orejuela de aurícula derecha; si no, se hacen dos punciones en la vena subclavia, una para aurícula y otra para cateterización del seno coronario.

El acceso al ventrículo izquierdo se logra introduciendo el catéter en el seno coronario, que es la desembocadura del sistema venoso del corazón a nivel de la aurícula derecha.

Cateterización del seno coronario:

Lavar el introductor con suero heparinizado, acoplar la válvula antirreflujo e insertar el dilatador y la guía. Introducir el conjunto a través del introductor de subclavia y posicionarlo en la cava inferior guiado por radioscopia, se retira dilatador y guía y se hace una inyección de contraste.

En nuestro laboratorio, se emplea sistema de jeringa, llave y línea de presión continua, que conectado al catéter guía, tenemos la posibilidad de inyectar contraste y permite localizar el seno coronario.

En proyección oblicua anterior izquierda (OAI) y oblicua anterior derecha (OAD), se realiza venografía del seno coronario, a través del catéter balón. Se hincha el balón y produce oclusión proximal del seno coronario que permite inyectar contraste para visualizar el tamaño, angulación y tortuosidad de la vena, y presencia de válvulas (figuras 13 a 15).

Generalmente, si se puede, se elegirán las venas laterales para ubicar la sonda. Se graban las imágenes, de la vena que hemos seleccionado, en un monitor de revisión, para guiarnos en el avance de la sonda sobre la guía de angioplastia, que permite superar las tortuosidades y angulaciones de la vena.

Es muy importante mantener limpios de restos hemáticos los estiletes, guías y manos del electrofisiólogo, para evitar introducirlos en la luz interna del electrodo. Una vez ubicado el electrodo en ventrículo izquierdo y con las medidas de umbrales correctas, se procede a la retirada del sistema de canulación.



Figura 13. Oclusión con balón en OAI.



Figura 14. Oclusión con balón en OAD.

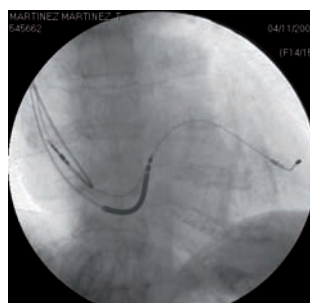


Figura 15. Sonda de VI Implantada en vena lateral.

Retirada de introductores

Una vez implantados todos los electrodos, se fijan los de aurícula y ventrículo derecho con sutura no absorbible alrededor de los manguitos, para que queden bien sujetos. La retirada de introductores y vaina es uno de los momentos más críticos.⁹ El riesgo de desplazamiento del electrodo es alto durante la retirada del catéter guía, una vez que el electrodo se ha colocado ya en la vena apropiada.

- Colocar un estilete en el interior del electrodo para estabilizarlo.
- Se retira el introductor pelable para la canalización de la vena subclavia.
- Se retira la válvula antirreflujo.
- Antes de extraer el catéter deflectable se debe enderezar la sección distal en lo posible.
- Se coloca la cuchilla en el electrodo, orientándolo al borde del catéter guía, manteniendo fijo el electrodo, siempre revisándolo con fluoroscopia.
- Se retira el estilete.
- Se conectan las tres sondas al dispositivo y se comprueba la óptima resincronización.
- Se cierra por planos tejido celular subcutáneo con sutura absorbible y piel con grapas.
- Se pone vendaje compresivo, y hielo.

Bibliografía

1. Alberca Vela MT. Estimulación biventricular, indicaciones y resultados. En: Moro Serrano C, Hernández Madrid A (eds.). Estimulación cardíaca, desfibrilación y resincronización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2006: 234-244.
2. García Bolao I, Macías A. Resincronización, indicaciones y selección de candidatos. En: Quesada A, Hernández Madrid A (eds.). Dispositivos implantables en insuficiencia cardíaca. Madrid: TCC; 2008: 51-61.
3. Hernández Madrid A, Marín M, Godoy M, Bernal O, García I, Moro Serrano C. Resincronización cardíaca. Indicaciones, implante y seguimiento. En: Moro Serrano C, Hernández Madrid A (eds.). Estimulación cardíaca, desfibrilación y resincronización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2006: 255-264.
4. Burgos Mora J, Galacho Ramírez C. Plan estandarizado de cuidados de enfermería en el implante de marcapasos. En: De Teresa Galván E, Castro Beiras A (eds.). Marcapasos. Manual para el cardiólogo clínico. 2.^a edición. Granada: Comunicación Estudios y Congresos (CEC); 2007: 405-411.
5. Carpenito LJ. Planes de cuidados y documentación en enfermería. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1994.
6. Mihi Hornos N. Actuación de enfermería en los implantes de marcapasos resincronizadores [presentación en línea]. Disponible en: www.enfermeriaencardiologia.com/grupos/electrofisiologia/marcapasos/biventricular.pdf Consulta: 12 abril 2009.
7. Enfermer@ de quirófano. Enfermer@ instrumentista [artículo en línea]. Disponible en: <http://enfermeradequirofano.iespana.es/instrumentista.htm> Consulta: 12 abril 2009.
8. Fernández AL, García-Bengochea JB, Ledo R, Vega M, Amaro A, Álvarez J, Rubio J, Sierra J, Sánchez D. Implante de electrodos epicárdicos en el ventrículo izquierdo para resincronización mediante cirugía mínimamente invasiva asistida por videotoracoscopia. *Rev Esp Cardiol.* 2004(4);57:313-319. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13059723 Consulta: 12 abril 2009.
9. Hernández Madrid A, Escudero Estévez J, Escobar C, Marín I, Rondón J, Moreno G, Pantoja M, Castillo M, Moro Serrano C. Retirada de introductores y vainas. En: Mont i Girbau L, Hernández Madrid A (eds.). Resincronización cardíaca: Asegurando el éxito del implante. Madrid: Comuniland; 2004.

TEMA 16

Medición de umbrales y complicaciones en el implante

CRISTINA DÍAZ FERNÁNDEZ; GRACIELA LÓPEZ GONZÁLEZ

Finalidad de la medición de umbrales

Una vez implantado el electrodo ventricular izquierdo, se debe proceder a la medición de los umbrales de estimulación, impedancias y amplitud de la onda intrínseca. Se consideran aceptables umbrales de estimulación inferiores a 2,5 voltios a 0,5 milisegundos, aunque no es infrecuente obtener valores superiores (figuras 1, 2, 3 y 4).

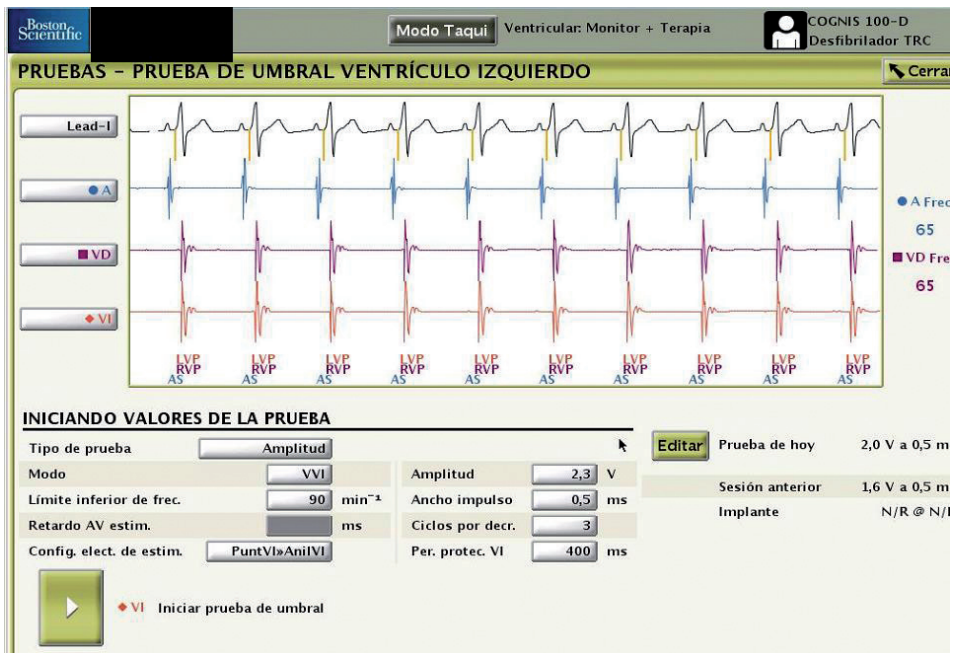


Figura 1. Datos de programación para medida de umbral de estimulación de ventrículo izquierdo. De arriba abajo se muestra ECG de superficie y electrocardiograma intracavitario de aurícula, ventrículo derecho, ventrículo izquierdo y canal de marcas.



Figura 4. Pérdida de estimulación de ventrículo izquierdo en ECG de 12 derivaciones.

Según diversos autores, una buena localización del electrodo debe primar antes que un buen umbral de estimulación.

Durante la comprobación de los parámetros, debe verificarse la ausencia de estimulación frénica a máximo voltaje, recomendándose modificar la localización del electrodo si ésta se produce a menos de 2,5 veces el umbral de estimulación. A pesar de que algunos grupos defienden la obtención de un electrograma ventricular izquierdo muy tardío respecto al derecho, como referencia de una óptima localización, el criterio más extendido al implantar el electrodo es la obtención de aceptables umbrales de estimulación y la posición anatómica lateral.

Complicaciones en el implante

La terapia de resincronización (TRC) debe considerarse un procedimiento seguro, aunque no exento de riesgo. En la tabla 1 se resumen las principales complicaciones perioperatorias.

La principal complicación descrita es la micro o macrodislocación del electrodo ventricular izquierdo (figura 5).

La segunda causa más frecuente de fallo en el implante es la imposibilidad de cateterizar el seno coronario por las siguientes causas relacionadas con la anatomía (figuras 6A y 6B):

- El seno coronario del corazón insuficiente suele adquirir una posición más vertical y posterior.

- Este hecho, unido a la dilatación auricular izquierda, y a la frecuente distorsión de la válvula de Eustaquio y del receso subeustaquiano crea una barrera física para la entrada al seno coronario.

Tabla 1. Complicaciones.

Complicaciones de electrodo
<ul style="list-style-type: none">- Dislocación de electrodo del ventrículo izquierdo.- Dislocación de electrodo del ventrículo derecho.- Síndrome de vena cava superior.
Complicaciones de seno coronario
<ul style="list-style-type: none">- Imposibilidad de cateterizar el seno coronario.- Derrame pericárdico leve.- Taponamiento cardiaco.- Trombosis asintomática de rama posterolateral.- Disección de seno coronario.
Otras
<ul style="list-style-type: none">- Inestabilidad hemodinámica severa.- Neumotórax.- Hematoma.- Insuficiencia renal transitoria.- Accidente cerebrovascular.- Celulitis.- Decúbito.- Muerte perioperatoria.

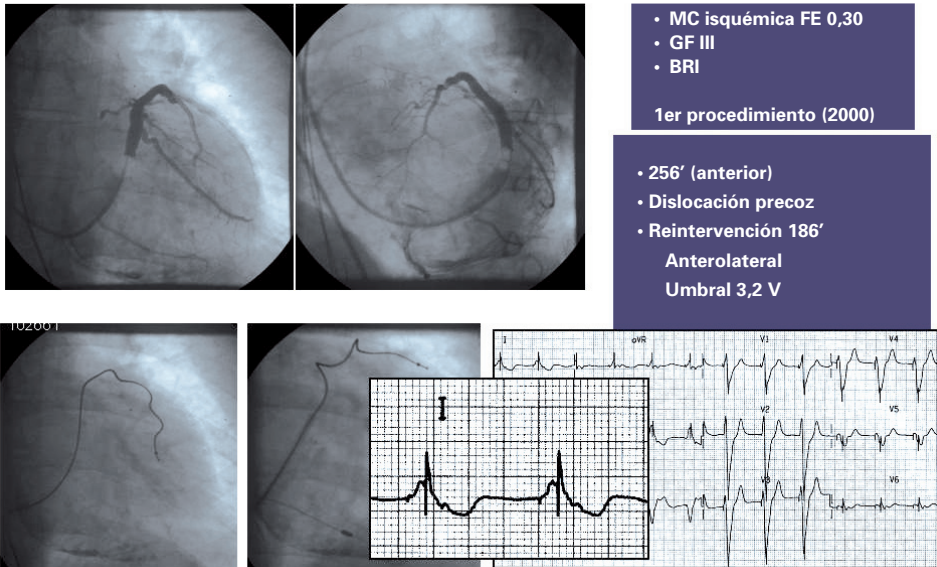


Figura 5. *Dislocación del cable VI.*

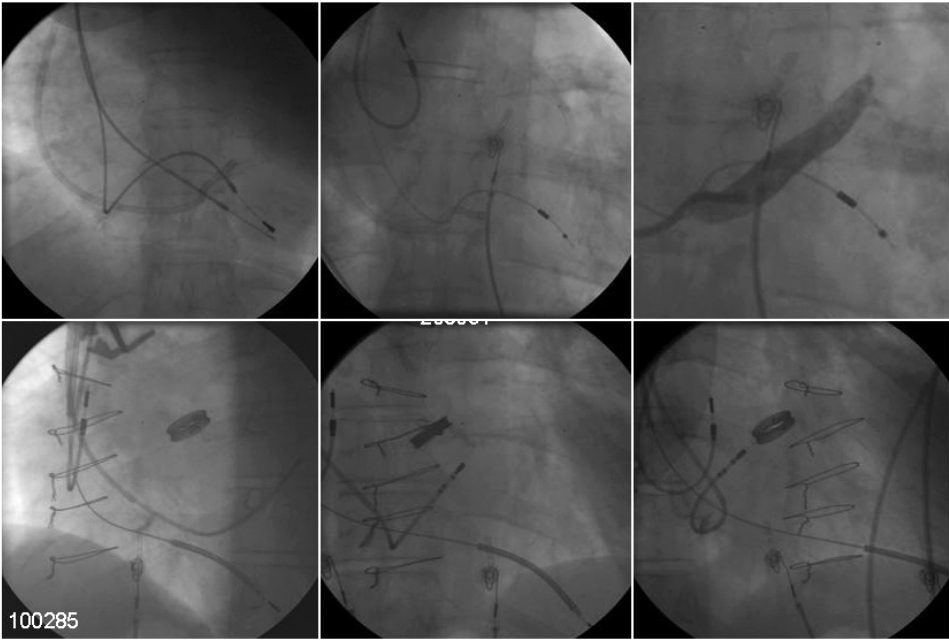


Figura 6A. Anatomías complejas (I).



Figura 6B. Anatomías complejas (II).

Soluciones. Recomendaciones:

- Disponer de un método de exploración radiológica adecuado, con una alta resolución y con facilidad para obtener imágenes en posiciones oblicuas (figuras 7A y 7B).
- Tener catéteres de electrofisiología, bien sean diagnósticos y/o dirigibles, e incluso a veces, registrar el electrograma intracavitario para poder localizar el sitio del seno coronario (figura 8).

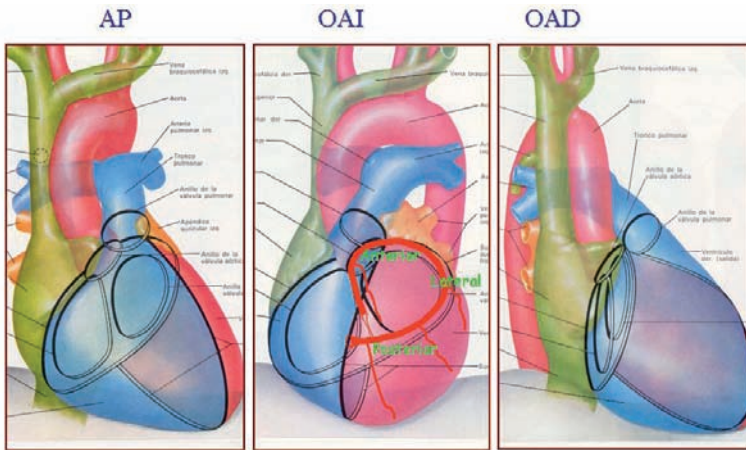


Figura 7A. Anatomía radiológica.

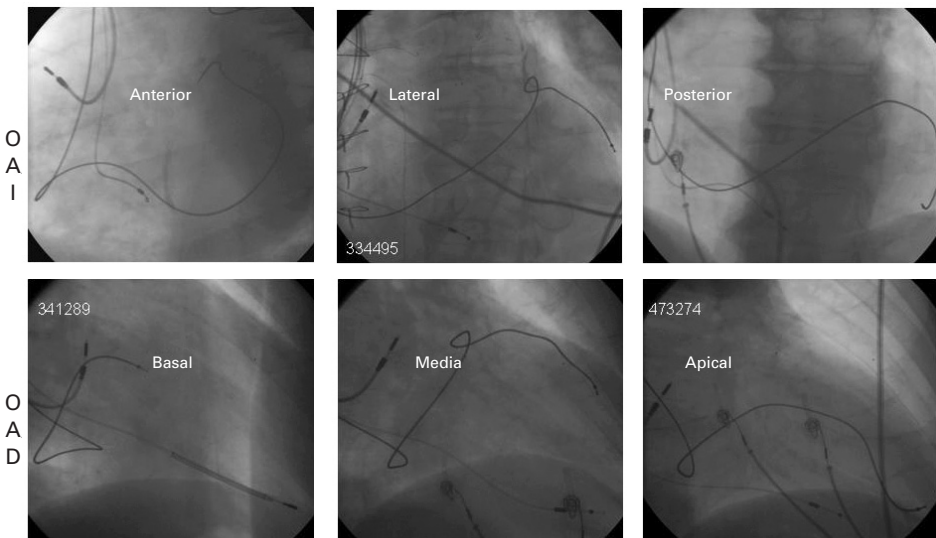


Figura 7B. Distintas posiciones anatómicas.

Una vez hemos conseguido canalizar el seno coronario, surge el problema de la selección de la vena apropiada para la estimulación del ventrículo izquierdo (figura 9).

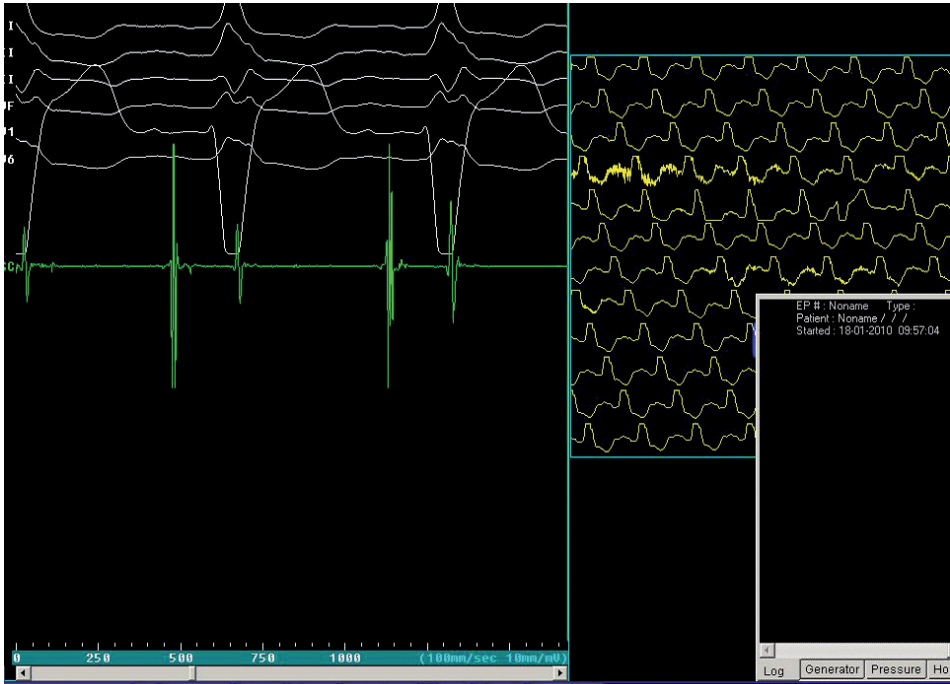


Figura 8. Electrocardiograma intracavitario de seno coronario mediante catéter de electrofisiología.

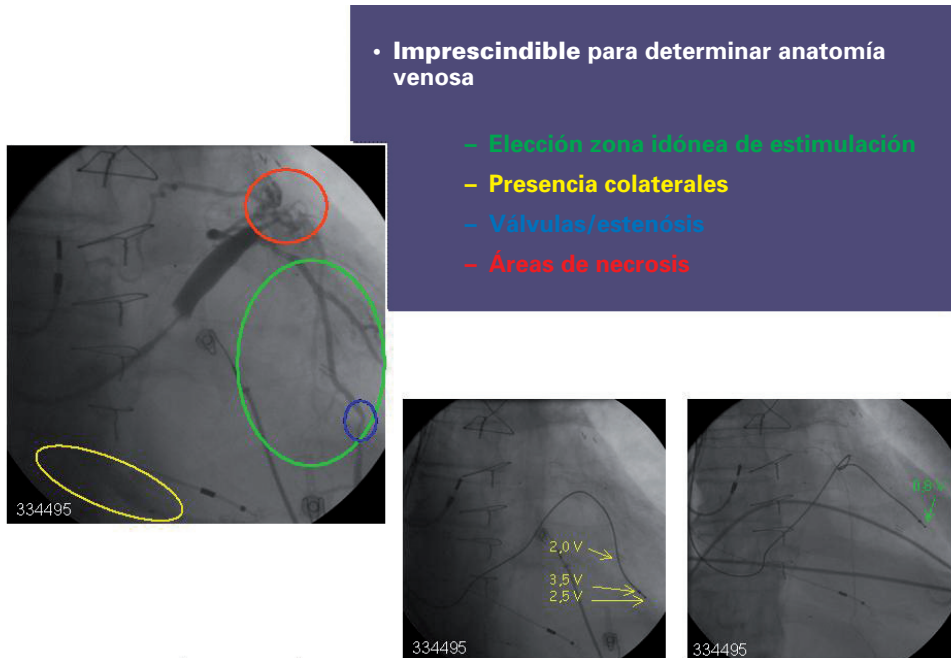


Figura 9. Anatomía venosa: Elección.

Las ramas más constantes y de fácil accesibilidad en el seno coronario son la gran vena cardíaca y la vena cardíaca media (figuras 10A y 10B). Sin embargo, si el electrodo de estimulación se colocara en esta posición no se conseguiría el grado de sincronía pretendido.

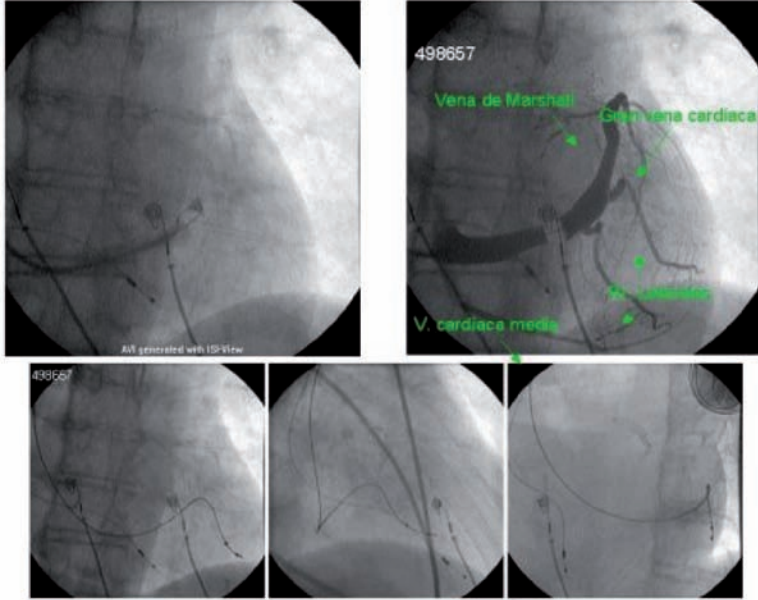


Figura 10A. Anatomía coronaria. Gran vena cardíaca y vena cardíaca media (I).

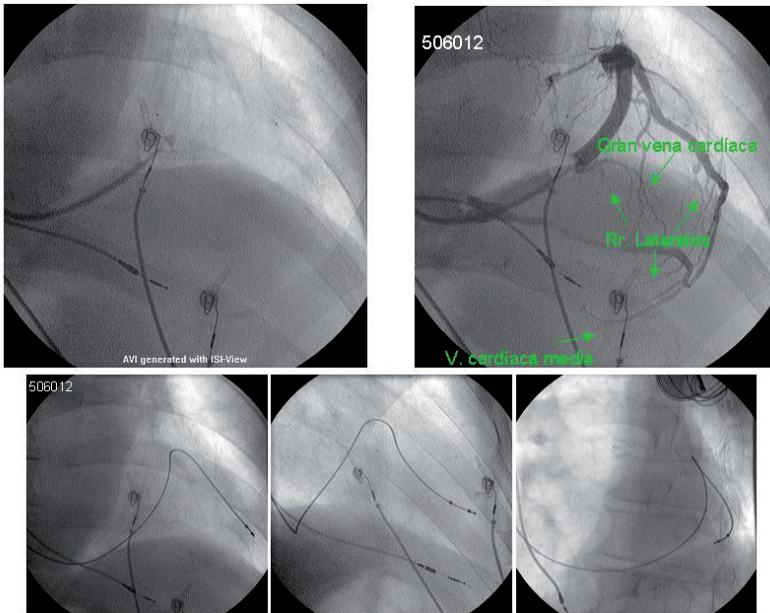


Figura 10B. Anatomía coronaria. Gran vena cardíaca y vena cardíaca media (II).

Varios estudios han demostrado que la mejor sincronía se consigue al estimular la pared lateral del ventrículo izquierdo (figuras 11A, 11B y 11C), pues en el bloqueo completo de rama izquierda esta zona del ventrículo izquierdo es la que sufre mayor retraso en la estimulación. Las ramas del seno coronario que conseguirán una mayor sincronía son las situadas en la pared lateral del ventrículo, es decir, la vena cardiaca lateral y la vena cardiaca posterolateral.

Sin embargo, la existencia de esta vena es variable de un paciente a otro.

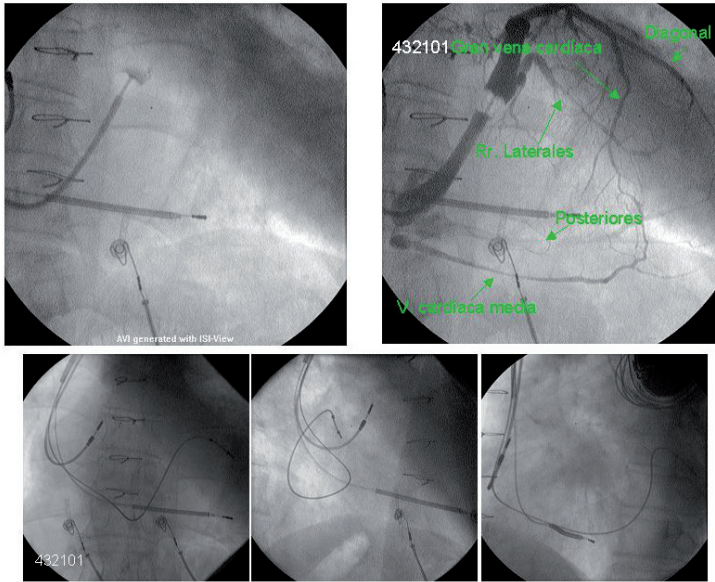


Figura 11A. Anatomía coronaria lateral (I).

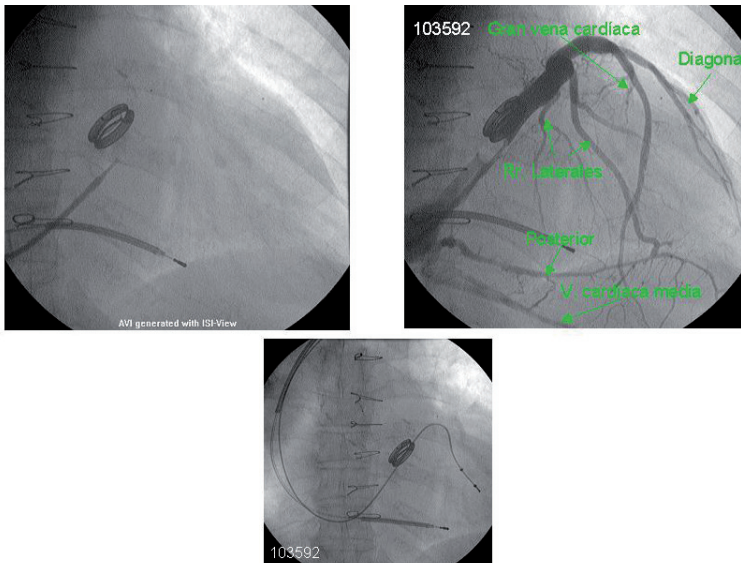


Figura 11B. Anatomía coronaria lateral (II).

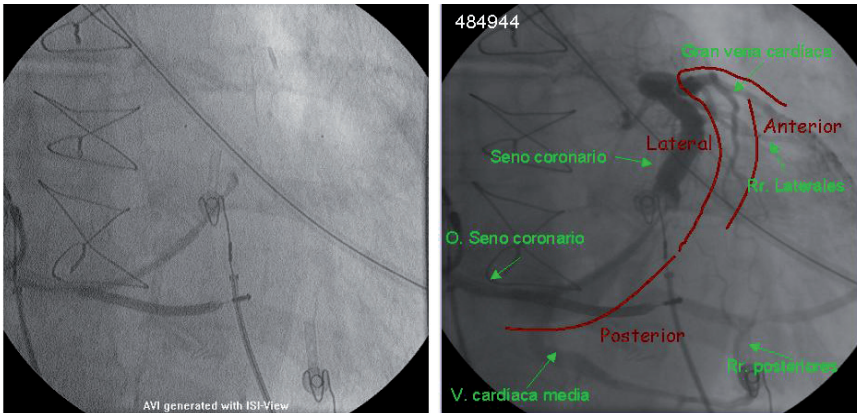


Figura 11C. *Anatomía coronaria lateral (III)*.

Por otra parte, una vez se ha conseguido introducir el electrodo en la vena deseada, es necesario tener 2 cosas:

1. Un umbral de captura apropiado.
2. Ausencia de estimulación diafragmática.

Se han descrito complicaciones en relación con la disección del seno coronario entre un 1 y un 2%, aunque muchas de ellas no presentan repercusión hemodinámica. Cabe destacar que el empleo de medios de contraste con potencial nefrotóxico puede agravar la insuficiencia renal con frecuencia preexistente. También, la mortalidad perioperatoria relacionada con el implante es de aproximadamente un 0,5%.

El resto de posibles complicaciones son similares a la de los implantes de sistemas convencionales de estimulación. Entre estas complicaciones destacan neumotórax, daño vascular (figura 12), hematomas (figura 13), accidente cerebrovascular relacionado con el manejo de la anticoagulación, infección del sistema, etc...



Figura 12. *Complicaciones: Síndrome de vena cava superior.*



Figura 13. *Complicaciones: Hematoma.*

Para que el electrodo del VI funcione correctamente, resulta esencial la programación adecuada de la configuración del electrodo venoso coronario de VI; por ello se debe programar la configuración del electrodo de acuerdo con el número de electrodos de VI; de lo contrario, podrían producirse:

- Detecciones erráticas en el VI.
- Pérdida de estimulación en el VI
- Estimulación ineficaz del VI.

Solución. Se dispone de las siguientes opciones de programación:

1. Dual: Se utiliza cuando se implanta un electrodo VI bipolar.
2. Simple: Se utiliza cuando se implanta un electrodo VI monopolar.
3. Ninguna: Se utiliza cuando no se implanta un electrodo de VI. Estos generadores están diseñados para utilizarse con un electrodo VI; sin embargo, pueden darse las siguientes situaciones clínicas:
 - a) El electrodo VI no se puede colocar, y se decide utilizar temporalmente el generador de impulsos sin un electrodo VI. Solución: Poner un tapón en la entrada VI no utilizada.
 - b) El electrodo VI se desplaza a una posición que no es óptima, por lo que se decide dejar el electrodo implantado y conectado, pero no utilizado. En estos casos el generador de impulsos no puede detectar si hay un electrodo o no. Cuando ninguna está seleccionada, la cámara de estimulación debe ser sólo VD, lo que hará que no haya detección VI ni estimulación VI.

A veces para resolver ciertos problemas debemos ser conocedores de la existencia de varias configuraciones de estimulación y detección VI del electrodo que permiten cambiar los vectores de estimulación y detección para aumentar la selección de la señal.

Casos prácticos en los que se refleja algunas complicaciones nombradas anteriormente (figuras 14 y 15):

- 57 años
- DLT, DLA o intervenidas (prótesis mecánicas)
- ICC grado III-IV, FE VI conservada
- FA bradicárdica
- Indicación de estimulación cardíaca convencional
- No posibilidad de sistema epicárdico

- 1er procedimiento: anterolateral
- 2º día: Hematoma que requiere drenaje Q + transfusión
- 4º día: Dislocación electrodo
- Recolocación exitosa
- Alta 12º día

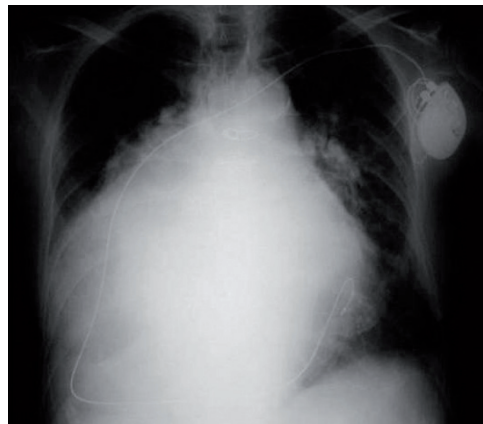


Figura 14. Caso práctico I.

- 62 años
- DLA + DLM - 2 CEC previa
- FA permanente. MCP VVI 2001
- FE 0,15

- Cateterización SC a las 2h 30' del procedimiento (guía 0,035)
 - 4 curvas catéter guía (derechos e izquierdos)
 - 2 curvas "rápido interno"
 - Catéter deflectable 6F
 - Catéter mamario
- Imposibilidad atravesar ostium sobre la guía
- Abandono a las 4h 30'
- Imposibilidad de acceso lado izquierdo por oclusión trombótica / Cefálica derecha

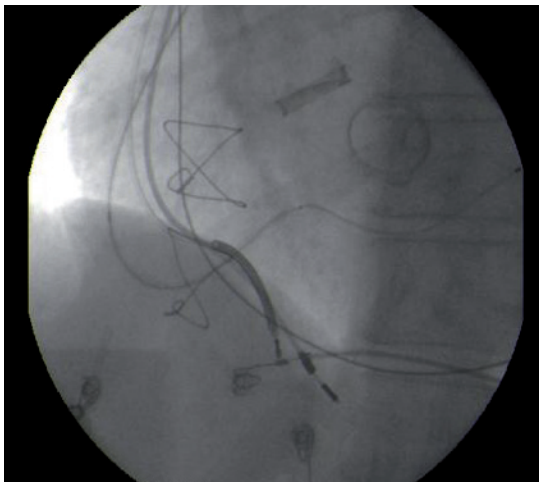


Figura 15. *Caso práctico II.*

Cuidados de enfermería y educación sanitaria al alta del quirófano

Los cuidados de enfermería y educación sanitaria no difieren de los de la implantación del marcapasos convencional:

- Realizar electrocardiograma de 12 derivaciones.
- Reposo absoluto las primeras 24 horas, durante las cuales no se puede movilizar ni el brazo ni el hombro de la zona donde se implantó el marcapasos resincronizador, para prevenir que se desplacen los electrodos recién implantados.
- Pasadas las primeras 24-48 horas, se revisará el funcionamiento del marcapasos resincronizador y la herida quirúrgica de la zona del implante y podrá ser dado de alta.

Seguimiento tras el alta

Los pacientes con un marcapasos resincronizador DDD o VVI, necesitan un seguimiento distinto a los pacientes portadores de un marcapasos convencional.

Las revisiones de estos pacientes tienen que estar coordinadas con la consulta de insuficiencia cardiaca.

Bibliografía

1. García Bolao I, Macías Gallego A. Técnicas de implante. Nuevas herramientas y limitaciones. En: Mont i Girbau L, Hernández Madrid A (eds.). Resincronización cardiaca. Barcelona: ICG Marge; 2006: 109-126.
2. Moya JL, García Lledó A, Blanco B, Ortega J, Camino A, Campuzano R, Hernández Madrid A, Moro C. Remodelado inverso y resincronización. Cómo evaluarlo con técnicas de imagen. En: Mont i Girbau L, Hernández Madrid A (eds.). Resincronización cardiaca. Barcelona: ICG Marge; 2006: 61-80.
3. Hernández Madrid A, Marín W, Godoy M, Bernal O, García I, Moro C. Resincronización cardiaca. Indicaciones, implante y seguimiento. En: Moro Serrano C, Hernández Madrid A (eds.). Estimulación cardiaca, desfibrilación y resincronización. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2007: 255-263.

4. Alberca Vela MT. Estimulación Biventricular. Indicaciones y resultados. En: Moro Serrano C, Hernández Madrid A (eds.). Estimulación cardiaca, desfibrilación y resincronización. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2007: 234-243.
5. Boston Scientific. Guía del sistema COGNIS™ 100-D. Desfibrilador para terapia de resincronización cardiaca de alta energía. St. Paul (MN): Boston Scientific; 2009. Disponible en: www.bostonscientific-international.com/templatedata/imports/HTML/CRM-Intl/ifu/index_sp.shtml Consulta: 15 marzo 2010.
6. Burri H, Gerritse B, Davenport L, Demas M, Sticherling C (on behalf of the Concerto AT Clinical Study Investigators). Fluctuation of left ventricular thresholds and required safety margin for left ventricular pacing with cardiac resynchronization therapy. *Europace*. 2009;11(7):931-936. Disponible en: <http://europace.oxfordjournals.org/content/11/7/931.full> Consulta: 15 marzo 2010.
7. Biffi M, Moschini C, Bertini M, Saporito D, Ziacchi M, Diemberger I, Valzania C, Domenichini G, Cervi E, Martignani C, Sangiorgi D, Branzi A, Boriani G. Phrenic Stimulation: A Challenge for Cardiac Resynchronization Therapy. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2009;2(4):402-410.
8. Arbelo E, Medina A, Bolaños J, García-Quintana A, Caballero E, Delgado A, Melián F, Amador C, Suárez de Lezo J. Técnica de la doble guía para el implante del electrodo venoso ventricular izquierdo en pacientes con anatomía venosa coronaria desfavorable. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(2):110-116. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13099457 Consulta: 15 marzo 2010.
9. Vardas PE, Auricchio A, Blanc JJ, Daubert JC, Drexler H, Ector H, Gasparini M, Linde C, Bello Morgado F, Oto A, Sutton R, Trusz-Gluza M (Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología sobre marcapasos y terapia de resincronización cardiaca). Desarrollada en colaboración con la European Heart Rhythm Association. Guías europeas de práctica clínica sobre marcapasos y terapia de resincronización cardiaca. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(12):1272.e1-1272.e51. Disponible en: www.revespcardiol.org/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13113933&pident_usuario=0&pident_revista=25&fichero=25v60n12a13113933pdf001.pdf&ty=114&accio Consulta: 15 marzo 2010.
10. Díaz Infante E, Hernández Madrid A, Brugada Terradellas J, Fernández Lozano I, García Bolao I, Leal del Ojo J, Martínez Ferrer J, Moro C, Moya JL, Ruiz Granell R, Silva L, Sitges M, Toquero J, Mont L. Consenso sobre la terapia de Resincronización Cardiaca. *Rev Esp Cardiol*. 2005;5(Supl B):3-11. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13080976 Consulta: 15 marzo 2010.
11. Macías A, Gavira JJ, Alegría E, Azcárate PM, Barba J, García Bolao I. Efecto de la localización del electrodo ventricular izquierdo sobre los parámetros ecocardiográficos de asincronía en pacientes sometidos a terapia de resincronización cardiaca. *Rev Esp Cardiol*. 2004;57(2):138-145. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13057264 Consulta: 15 marzo 2010.
12. Gómez Pérez MP. Marcapasos de resincronización cardiaca (unidad diáctica n.º 12). I Curso de Enfermería en Electrofisiología y Marcapasos. Alcorcón (Madrid): Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2006. Disponible en: www.enfermeriaencardiologia.com/grupos/electrofisiologia/cursounidad12.pdf Consulta: 15 marzo 2010.

