

# 10 Consulta y seguimiento de pacientes portadores de un resincronizador

## TEMA 17

### Valoración del estado general del paciente y evaluación eléctrica

M.ª DEL PILAR GÓMEZ PÉREZ

#### Introducción

En los últimos años, en las unidades de seguimiento de marcapasos (USMP) hemos visto como aumentaban las posibilidades de programación de los generadores, con múltiples algoritmos y, al mismo tiempo, iban en aumento las indicaciones para ser portador de un marcapasos. La terapia de resincronización cardíaca (TRC) consiste en tratar con un marcapasos a los pacientes con insuficiencia cardíaca (IC). Los criterios que deben cumplir son que en el electrocardiograma presenten bloqueo de rama izquierda (BRI), que tengan disfunción ventricular izquierda, que estén en clase funcional III-IV NYHA, refractarios a tratamiento médico y con evidencia de asincronía atrioventricular, interventricular e intraventricular. Los pacientes que precisan (TRC) van en aumento, la valoración de la evolución clínica y la adecuada programación del marcapasos es el principal objetivo en estos pacientes en la USMP.

La incidencia de insuficiencia cardíaca (IC) en el mundo industrializado es de 1.200 personas por millón de habitantes, esto es debido al aumento y a la longevidad de la población, que conlleva un gran número de pacientes con enfermedad coronaria y estas cifras aumentan por año. El gasto sanitario debido al número de ingresos que requieren estos pacientes es muy importante y diferentes estudios, InSync ICD, CONTAK CD y MIRACLE<sup>1-2</sup> y posteriores estudios, han demostrado que la TRC ha disminuido el número de ingresos y ha mejorado su calidad de vida y con estos resultados las guías europeas consideran la TRC en la IC, con los criterios de inclusión anteriormente descritos, como clase I y evidencia A.

Sin embargo hay un 30% de pacientes que no responden a la TRC y los motivos son:

- Inadecuada elección del paciente.
- El electrodo de seno coronario no está colocado en la vena adecuada, región lateral<sup>3</sup> de VI, que garantiza la resincronización.
- Desplazamiento de la sonda seno coronario.
- Pérdida del ritmo sinusal.
- Inadecuada programación del marcapasos.

## Valoración del estado general del paciente

En el paciente con IC sometido a TRC, el objetivo es disminuir la mortalidad, reducir el número de ingresos, prevenir o retrasar la evolución de la enfermedad y mejorar la calidad de vida. La educación del paciente en cuanto a control del peso, toma de medicamentos, medidas dietéticas, tabaquismo y actividad sexual es fundamental para la evolución del paciente.<sup>4</sup> Es importante que el paciente y la familia conozcan la enfermedad y los objetivos que queremos alcanzar con los cambios que vamos introduciendo. La enfermera debe advertir acerca de una serie de signos de alarma que el paciente puede detectar:

- Aumento brusco del peso.
- Dificultades para respirar.
- Edemas en miembros inferiores.
- Aumento del perímetro abdominal.
- Cansancio intenso.
- Disminución de la diuresis.
- Tos irritativa de aparición nocturna.

La detección precoz de estos signos de alarma evitará el ingreso del paciente.

La evaluación y el seguimiento de este tipo de pacientes deben tener un carácter integral y multidisciplinario. En las unidades de seguimiento de marcapasos, llevadas por enfermería, realizaremos una evaluación de los síntomas y la detección de los problemas reales o potenciales derivados tanto del tratamiento médico, como de un inadecuado funcionamiento del marcapasos. La coordinación con la consulta de insuficiencia cardiaca y ecocardiografía es fundamental en estos pacientes. El cardiólogo realizará su evaluación, el *test* de marcha de los 6 minutos, prueba que en estos paciente aporta una información muy valiosa para saber si es efectiva la TRC y, junto con la información que le aportamos de la revisión, es quien va a modificar el tratamiento en caso necesario. Si las condiciones del centro lo permiten se citará en la consulta de IC y de revisión de MP en el mismo día.

El ecocardiograma (ECO) se realiza al alta para programar el AV y VV, lo que se busca es la disminución de la insuficiencia mitral, mejoría de la fracción de eyección (FE) y una mejor estabilidad hemodinámica, para esto se realizan tomas de tensión arterial (TA) con cada cambio de programación. El ECO se repetirá en los tres meses posteriores al implante, que es el tiempo que necesita el paciente para adaptarse al nuevo MP y al ajuste del tratamiento. Se aconseja realizar el ECO una vez al año.

En la USMP interrogaremos al paciente sobre las distintas incidencias que haya tenido desde la última revisión, aumento de peso, cambios bruscos de TA, edemas, disminución de la capacidad para la realización de las actividades de la vida diaria, ingresos.

Se revisará la zona de implante del generador para detectar posible hematoma, infección, cambios de coloración u otro signo de posible decúbito (figura 1). Se comprobará que el brazo no presenta edema como posible complicación por oclusión venosa y que ha recobrado la movilidad del hombro a su situación anterior al implante del MP.

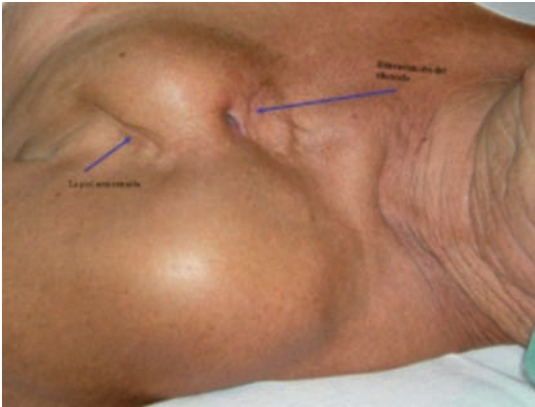


Figura 1. Paciente portador de marcapasos resincronizador con amenaza de decúbito.

Se realizará electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones (figura 2, 3 y 4) para confirmar que el punto de estimulación es similar al del implante. Es importante, siempre que se haga un ECG a un paciente portador de marcapasos, quitar los filtros del electrocardiógrafo para ver la espiga de estimulación; en los monopolares se ve muy bien, pero en los bipolares no y se podría confundir con ritmo no estimulado. *El ECG nos dará la primera pista de un posible desplazamiento del electrodo.*

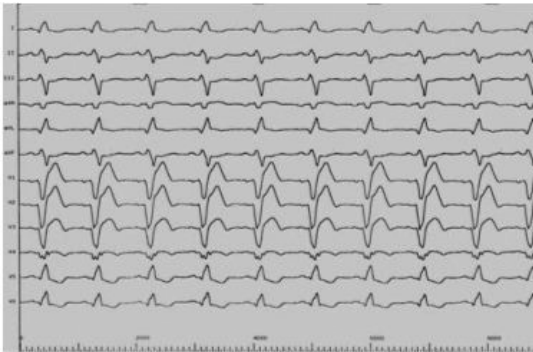


Figura 2. ECG basal de 12 derivaciones con bloque de rama izquierda.

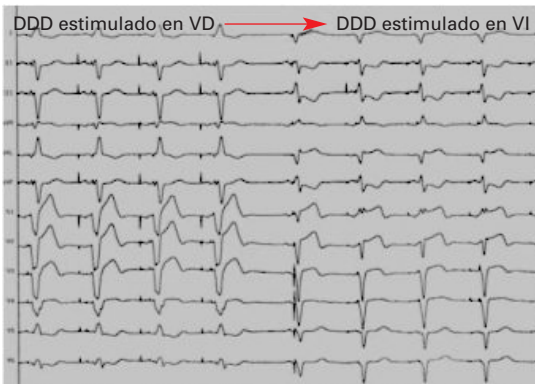


Figura 3. Espiga en todo el registro con estimulación en aurícula y ventrículo.

La estimulación VD ofrece imagen de bloqueo de rama izquierda y DI positivo.

La estimulación VI ofrece imagen de bloqueo de rama derecha y DI negativo.

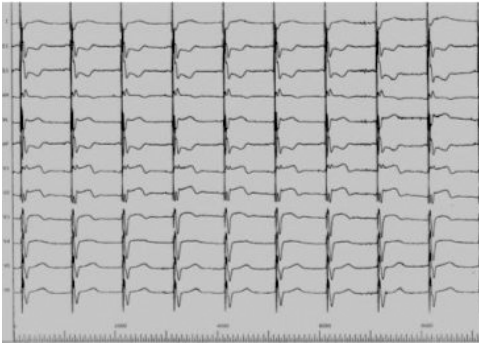


Figura 4. Estimulación biventricular con bloqueo y DI negativo y QRS más estrecho.

Si tenemos pérdida de captura de VI en el ECG, aparecerá ritmo propio o ritmo estimulado en VD. A veces se observa en el electrocardiograma captura intermitente con pérdida de los beneficios de la TRC.

Comprobaremos que no hay estimulación frénica, muy mal tolerada por el paciente y que, en algunos casos, ha llevado a la reintervención para recolocación del electrodo de seno coronario (sc). En el caso de presentar estimulación frénica, se probará a distintos voltajes y anchos de impulso para intentar adecuar la programación a la menor molestia posible y sin perder captura de VI.

## Evaluación eléctrica

### Estado de la batería

Las pilas de los marcapasos son de litio y un cátodo de yodo (Li I), y tienen un voltaje al inicio de la vida del generador<sup>5</sup> de 2.8 V. Con los años va disminuyendo el voltaje y aumentando la impedancia de la batería. Todos los MP resincronizadores nos ofrecen esa información cuando interrogamos el generador, y nos permite realizar el reemplazo en el periodo electivo (ERI), de este modo no cambiarían las condiciones de estimulación. Si el recambio se realiza en el final de vida (EOL), el marcapasos se reprograma a funcionamiento restringido en modo VVI, y en el caso del paciente resincronizado, perdería la terapia al estimular sólo en ventrículo derecho.


Informe de interrogación inicial		Página 1	
<b>Información sobre el paciente/dispositivo</b>			
Dependencia	Sí	Nombre del médico	
¿Implantado desfibrilador?	No	Teléfono del médico	
Modelo de marcapasos		Implantado:	24.03.09 10:49
Cable A:		Implantado	30/6/04
Cable VD:		Implantado	30/6/04
Cable VI:		Implantado	30/6/04
<b>Estado del marcapasos</b>			
Vida útil restante estimada: 1,5 años 1-2 años (Basado en historial antiguo)			
Voltage corriente de batería: 2.950 V / 39.51 µg			
Amplitud/Duración del impulso	<b>Auricular</b> 1,50 V / 0,40 ms	<b>VD</b> 2,50 V / 0,49 ms	<b>VI</b> 5,00 V / 1,50 ms

Figura 5. Interrogación inicial que nos indica fecha de implante del generador, años de vida restante y programación del generador, tanto en voltaje como en ancho de impulso.

### Estado de los electrodos

El desgaste de la pila del MP depende de la programación del generador, del porcentaje de estimulación/detección y de la impedancia de los electrodos.

Si observamos aumento de la impedancia del electrodo con aumento del umbral, debemos pensar en la fractura del electrodo.

Si la impedancia es baja y el umbral no ha cambiado, pensaremos en rotura del aislante, existe una fuga.

Si la impedancia es menor y existe aumento del umbral, es debido a desplazamiento del electrodo.

Informe de interrogación inicial		Página 1	
<b>Información sobre el paciente/dispositivo</b>			
Dependencia	No	Nombre del médico	
¿Implantado desfibrilador?	No	Teléfono del médico	
Modelo de marcapaso		Implantado:	14-11-07 15:55
Cable A:		Implantado	14-11-07
Cable VD:		Implantado	14-11-07
Cable VI:		Implantado	14-11-07
<b>Estado del marcapaso</b>			
Vida útil restante estimada: 5,5 años 4-6,5 años (Basado en historial antiguo)			
Voltage corriente de batería: 3.007 V / 21.02 µA			
	<b>Auricular</b>	<b>VD</b>	<b>VI</b>
Amplitud/Duración del impulso	1,50 V / 0,40 ms	2,50 V / 0,49 ms	5,00 V / 1,50 ms
Sensibilidad	0,50 mV	2,50 mV	
Impedancia medida	543 ohmio	755 ohmios	606 ohmios

Figura 6. En la interrogación inicial del MP podemos obtener las impedancias de los electrodos, que nos indican la integridad de los mismos.

### Umbral de estimulación y detección

#### Umbral de estimulación

Llamamos umbral de estimulación a la mínima energía que es capaz de generar una despolarización cardiaca. Esto estará en función de la zona de implante y de la impedancia del electrodo. En la mayoría de los pacientes portadores de MP, siempre que tengan ritmo propio conducido de aurícula a ventrículo, se programa el MP con histéresis del AV para respetar el ritmo del paciente y estimular lo menos posible el ventrículo derecho,<sup>6</sup> para evitar deterioro de la función ventricular. En el caso del MP resincronizador queremos que estimule el 100%, para que la terapia sea efectiva.

Al iniciar la revisión nos fijaremos en:

1. El informe de la revisión anterior, nos indicará de qué parámetros partimos y los comentarios de la revisión anterior.
2. Estado de la batería y electrodos.
3. Estadísticas, que nos permiten saber el porcentaje de estimulación y detección, si el paciente ha tenido arritmias, el tiempo que han durado y la frecuencia alcanzada.
4. Las curvas que nos indicarán la evolución de la IC.
5. ECG.

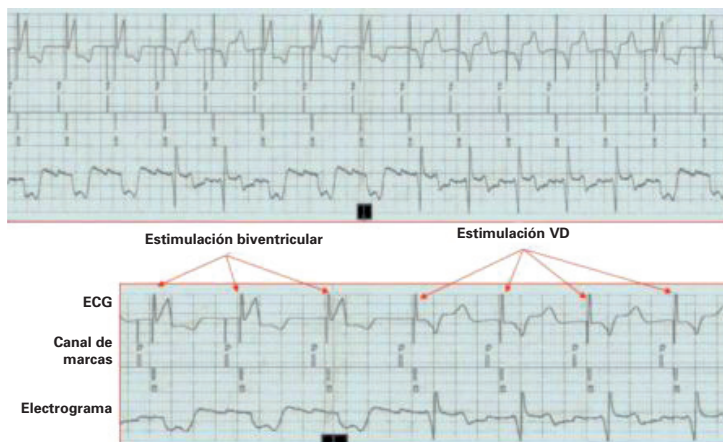


Figura 7. ECG, canal de marcas y electrograma. El paciente alterna ritmo estimulado biventricular con estimulado en VD. En el canal de marcas vemos que en los ventrículos siempre aparece BV como estimulación biventricular, en el ECG y en el electrograma se ve claramente que es de distinta morfología dependiendo de la cámara estimulada.

Antes de iniciar la medida de umbral de estimulación, debemos saber el ritmo intrínseco del paciente; esta información nos va a resultar muy útil. El umbral se realizará en cada cavidad cardiaca estimulada, teniendo precaución si el paciente es dependiente de MP. En la mayoría de los marcapasos, el umbral se mide disminuyendo el voltaje hasta obtener pérdida de captura y tomaremos como valor de umbral el voltaje anterior. En algunos MP esta medida se hace de manera manual, aunque en la mayoría de los MP la medida del umbral se realiza de manera automática. Otros modelos permiten realizar una curva voltaje/duración dando una medida final y una estimación del voltaje y ancho de pulso que estiman segura programar.

Es importante medir los umbrales de VD y VI, programando el MP en VVI, de forma que la pérdida de captura será más evidente.

Umbral de VD. Automáticamente el MP va disminuyendo el voltaje hasta que pierde captura; en este ejemplo a 0,5 V, el umbral es 1 y la salida la programaremos a 2 V. (figura 8).



Figura 8. Medida de umbral en MP biventricular en VD con pérdida de captura a 0,5 V.

Umbral de VI. En este ejemplo el umbral es alto 4 V a 1,5 ms, se programa a 5V aunque no mantenemos 100% de seguridad (figura 9).

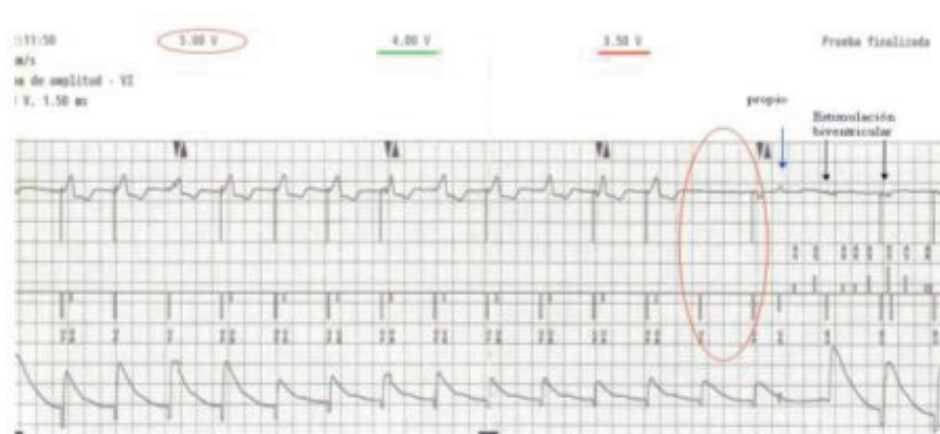
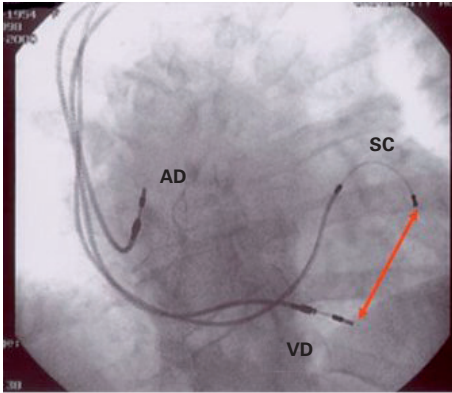


Figura 9. Registro de umbral VI con pérdida de captura a 3,5 V. El paciente sale con un latido propio VS. Se puede ver al finalizar la prueba que el paciente está en fibrilación auricular, en el canal de marcas se representa con AR-AS.

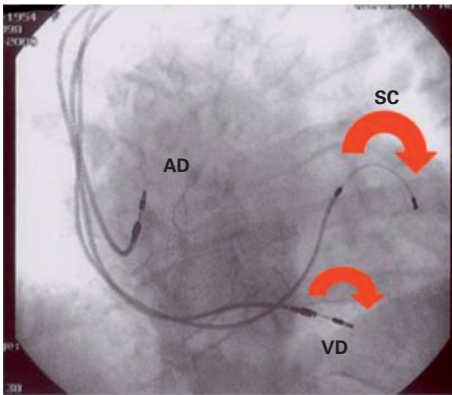
En un MP resincronizador, el umbral de VI puede ser alto por la dificultad de colocar el electrodo en una posición mejor durante el implante o porque se haya desplazado después. En estos casos, y ante los beneficios que va a obtener el paciente, la programación del ventrículo derecho (VD) será a doble voltaje que el obtenido en el umbral, esto nos garantiza la estimulación y un margen de seguridad del 100%, pero el ventrículo izquierdo (VI) se ajustará a una salida que nos garantice la estimulación, pero sin que sea el doble, con objeto de alargar la vida del MP. Si el paciente es portador de MP con un solo electrodo en VI, la programación será con el 100% de margen de seguridad y se valorará el acceso por vía epicárdica.

### Umbral de detección

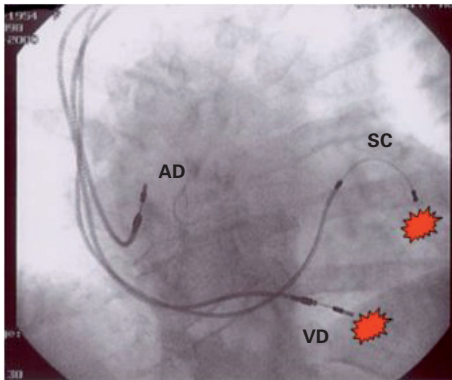
La capacidad de detectar la actividad intrínseca del corazón es muy importante en los marcapasos, sin embargo si hacemos muy sensible al MP puede detectar actividad que no es propia de la cámara cardiaca correspondiente. La configuración depende de si el electrodo es bipolar o monopolar; si es monopolar el riesgo de inhibición por ruidos es mayor.



**A.** Bipolar utilizando electrodo distal de SC y electrodo distal de VD.



**B.** Bipolar de VD o bipolar de VI.



**C.** Unipolar electrodo distal de SC y carcasa de MP o electrodo distal de VD y carcasa de MP.

Figura 10 (A, B y C). Distintas posibilidades de configuración de la detección ventricular en el MP resincronizador.

Las medidas del umbral de detección se deben realizar en ambos ventrículos y en la aurícula si fuese un DDD. Disminuiremos la frecuencia cardiaca hasta obtener ritmo intrínseco. La medida, por lo general, se realiza de manera automática. Para medir la detección del ventrículo se puede programar un intervalo AV largo y, en el caso de no conseguir ritmo propio, se programará en VVI a una frecuencia inferior hasta obtener ritmo intrínseco.

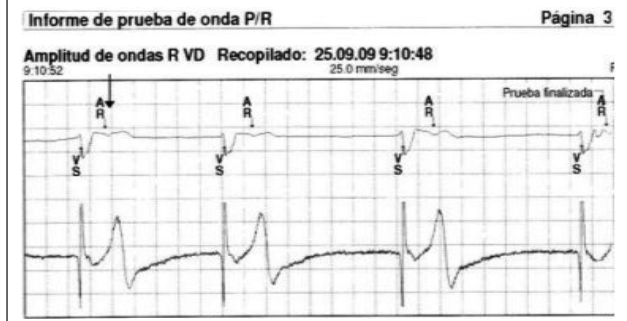


Figura 11. Medida de detección ventricular, MP programada la detección en bipolar en VD, que es el electrodo con menos riesgo de desplazamiento, con ritmo nodal con detección VS corresponde a VD y AR a la aurícula en refractario.

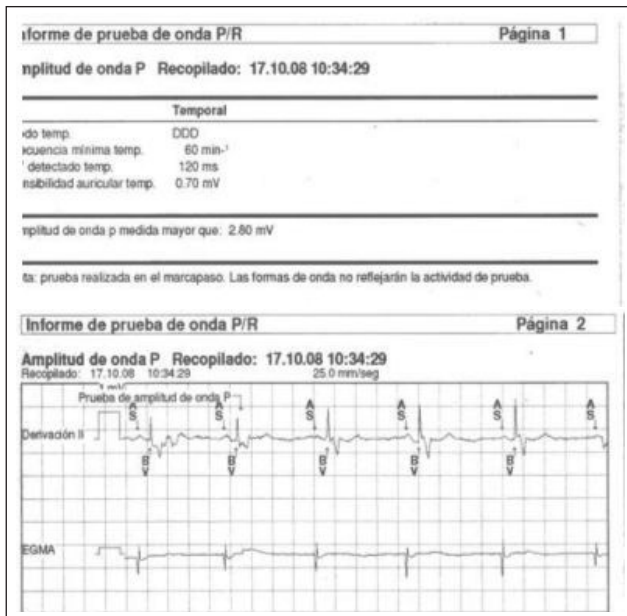


Figura 12. Medida de amplitud de onda P. En la página 1 nos muestran el valor obtenido de manera automática, de la sensibilidad de la que partimos y la programación elegida.

## **Bibliografía**

1. Kühlkamp V for the InSync 7272 ICD World Wide Investigators. Initial experience with an implantable cardioverter-defibrillator incorporating cardiac resynchronization therapy. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39(5):790-797. Disponible en: <http://content.onlinejacc.org/cgi/content/full/39/5/790>. Consulta: 25 marzo 2010.
2. Abraham WT, Fisher WG, Smith AL, Delurgio DB, León AR, Loh E, Kocovic DZ, Packer M, Clavell AL, Hayes DL, Ellestad M, Trupp RJ, Underwood J, Pickering F, Truex C, McAtee P, Messenger J, for the MIRACLE Study Group. Cardiac Resynchronization in Chronic Heart Failure. *N Engl J Med.* 2002;346(24):1845-1853. Disponible en: <http://content.nejm.org/cgi/content/full/346/24/1845>. Consulta: 25 marzo 2010.
3. 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 Cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2005;5(Supl B):3-11. Disponible en: [www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13080976](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13080976). Consulta: 25 marzo 2010.
4. Sánchez V, Cavero MA, Delgado JF, Pulpón LA. Resincronización cardíaca: punto de vista del cardiólogo clínico. *Rev Esp Cardiol.* 2005;5(Supl B):53-59. Disponible en: [www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13080983](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13080983). Consulta: 25 marzo 2010.
5. Rodríguez García J, Lorente Carreño D, Ruiz Granell R, Bosch Novela E. Conceptos técnicos fundamentales de la estimulación cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2007;7(Supl G):4-19. Disponible en: [www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13110802](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13110802). Consulta: 25 marzo 2010.
6. Lupi G, Sassone B, Badano L, Herald C, Gaddi O, Sitges M, Parthenakis F, Molteni S, Pagliuca MR, Grovale N, Menozzi C, Brignole M, Ablate and Pace in Atrial Fibrillation (APAF) Pilot Echocardiographic Trial Investigators. Effects of Right Ventricular Pacing on Intra-Left Ventricular Electromechanical Activation in Patients With Native Narrow QRS. *Am J Cardiol.* 2006; 98(2):219-222.

## TEMA 18

## Evaluación, complicaciones y funciones de enfermería en el seguimiento de portadores de resincronizadores

MARIONA MATAS AVELLA

### Introducción

La terapia de resincronización cardíaca (TRC) mediante la estimulación biventricular está indicada en pacientes que padecen insuficiencia cardíaca con clase funcional avanzada, fracción de eyección deprimida y en el electrocardiograma se observa un complejo QRS  $> 120$ .

La estimulación biventricular (figura 1) intenta optimizar la sincronía ventricular y aurículo-ventricular que el corazón ha perdido, a través de la estimulación eléctrica del ventrículo derecho y del ventrículo izquierdo con un electrodo colocado a través del seno coronario, para estimular la cara lateral del ventrículo izquierdo.

Hay unos parámetros que deben ser programados en estos dispositivos para que el corazón recupere esta sincronía, y éstos son distintos para cada paciente, por lo que **no existe un patrón fijo de resincronización**.

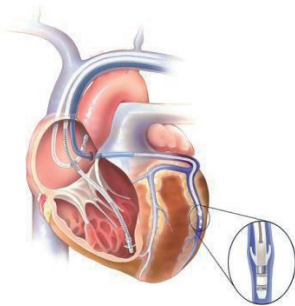


Figura 1. Estimulación biventricular.

Los parámetros que permiten modificar y mejorar esta asincronía son:

- Intervalo VV. Representa la diferencia en milisegundos entre la estimulación en ventrículo derecho (VD) y la estimulación en ventrículo izquierdo (VI).
- Intervalo AV. Diferencias en milisegundos entre la estimulación auricular y la estimulación.
- Configuración de la polaridad de los electrodos de estimulación.

## Herramientas diagnósticas: Para qué sirven. Cómo evaluarlas

Disponemos de varias herramientas diagnósticas que se utilizan para lo que llamamos “optimización del dispositivo”. Se trata de sacarle el máximo rendimiento al dispositivo y programarlo de manera adecuada, para que el corazón recupere la sincronía perdida, consiguiendo una mejora en el llenado de los ventrículos y una mejoría en la sístole cardíaca, puesto que, al contraerse sincrónicamente ambos ventrículos, mejora su función hemodinámica.

### **Técnicas de optimización del resincronizador**

Estas técnicas de optimización son:

1. Electrocardiograma de 12 derivaciones.
  2. Ecocardiografía-Doppler.
  3. Técnica invasiva: Medida de dP/dT.
- *Electrocardiograma de 12 derivaciones.* Realizar un ECG al paciente y modificar los parámetros del intervalo AV y VV, intentando conseguir el ECG con el QRS más estrecho. Aconsejamos realizar un electrocardiograma de 12 derivaciones una vez implantado el dispositivo y resincronizado, para compararlo con los que se harán durante los controles.
  - *Ecocardiografía-Doppler.* Se utiliza para optimizar el dispositivo y sacarle el máximo rendimiento a la terapia de resincronización, modificando el intervalo AV, el intervalo VV.
    - Optimización del intervalo AV. El objetivo es evitar la contracción ventricular antes de su llenado completo, para conseguir la sincronía aurículo-ventricular; acortando o alargando el intervalo AV se observa el flujo a través de la válvula mitral, intentado conseguir el mejor llenado ventricular y cuál es el papel de la aurícula
    - Optimización del intervalo VV. La finalidad es mejorar la asincronía intraventricular e interventricular. La programación óptima de este intervalo tiene gran repercusión hemodinámica. Se pueden programar distintos intervalos VV.

Desde el punto de vista de enfermería, la manera más cómoda y práctica que tenemos de observar la resincronización y el buen funcionamiento del dispositivo en cuanto a optimización es mediante el registro y la observación del electrocardiograma de 12 derivaciones.

### **Protocolo de seguimiento en la consulta de resincronizadores**

A los pacientes con un resincronizador se les debe realizar un control igual que a los pacientes portadores de un marcapasos o de un desfibrilador y, además, debemos analizar unos parámetros concretos de esta terapia de resincronización propias del dispositivo tricameral. Pasos a seguir:

1. Es importante realizar un ECG de 12 derivaciones en todas las revisiones.
2. Observar la morfología del complejo QRS en el electrocardiograma y fijarnos en la morfología del complejo QRS, sobretodo en las derivaciones DI, aVL y V1.

3. Comprobar el estado general de la batería, voltaje y tiempo de carga.
4. Medidas de detección de los electrodos auricular, ventricular derecho y ventricular izquierdo (onda P y ondas R).
5. Presencia o ausencia de ritmo intrínseco del paciente, observado a través de los electrocardiogramas intracavitarios y de los canales de marcas. Es importante saber si el paciente es o no dependiente de marcapasos.
6. Umbrales de estimulación de los electrodos de aurícula, ventrículo derecho y ventrículo izquierdo. Disponer de dispositivos con canales independientes, para poder realizar la medición de umbrales de los electrodos de forma independiente, nos facilita ver con claridad la pérdida de captura del electrodo.
7. Lectura y análisis de los episodios de arritmias.
8. Porcentaje de estimulación biventricular. Una buena resincronización implica que exista un porcentaje de estimulación biventricular del 100%. Valores bajos en este porcentaje ( $< 90\%$ ) nos deben hacer sospechar que algo está ocurriendo, ya sea con la programación del dispositivo o con algo relacionado con el sistema de estimulación. Este porcentaje se puede perder por:
  - Presencia de extrasístoles ventriculares.
  - Fibrilación auricular.
  - Programación intervalo AV o VV errónea.
  - Pérdida de captura de los electrodos ventriculares.
9. Valorar y comprobar los parámetros del seguimiento evolutivo de la insuficiencia cardiaca (figura 2):
  - Frecuencia cardiaca en reposo.
  - Impedancia torácica (Optivol).
  - Variabilidad de la frecuencia cardiaca (figura 3).

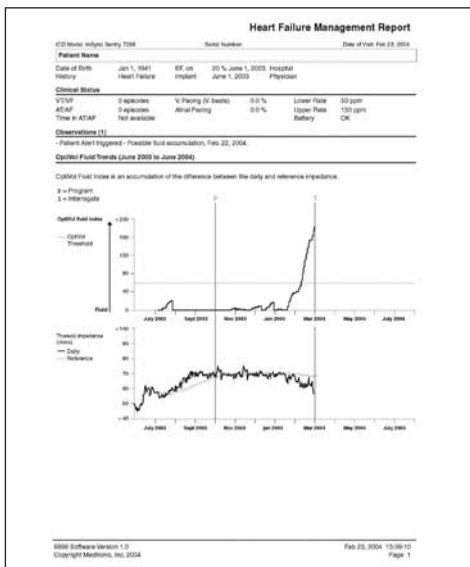


Figura 2. Informe de insuficiencia cardiaca.

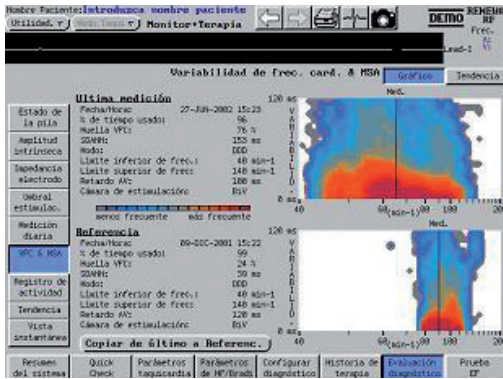


Figura 3. Variabilidad de la frecuencia cardiaca.

10. Comprobar las herramientas de estimulación (figura 4). Configuración de la polaridad de estimulación.



Figura 4. Estimulación.

**¿Cómo podemos ver si está estimulando correctamente un resincronizador durante la visita de control?**

Disponemos de algunas técnicas que nos permiten hacer esta valoración y, además, deberemos saber.

Actualmente disponemos, en efecto, de dispositivos con canales independientes para poder realizar la medición de umbrales de los electrodos de forma independiente, y esto nos facilita ver con claridad la pérdida de captura de cada electrodo por separado.

Pasos a seguir:

1. Lectura del porcentaje de estimulación biventricular. Nos permite valorar la eficacia de la resincronización.
2. Realizar correctamente el umbral de captura de los electrodos de ventrículo derecho y ventrículo izquierdo.
3. Realizar un electrocardiograma de 12 derivaciones y observar la morfología del complejo QRS durante la estimulación biventricular.

Para ello podemos utilizar distintas técnicas, todas ellas basadas en la observación del electrocardiograma de 12 derivaciones, en la morfología del complejo QRS y del eje del electrocardiograma.

Los ejes describen la dirección específica de la despolarización ventricular.

Lectura del eje en el electrocardiograma (figura 5):

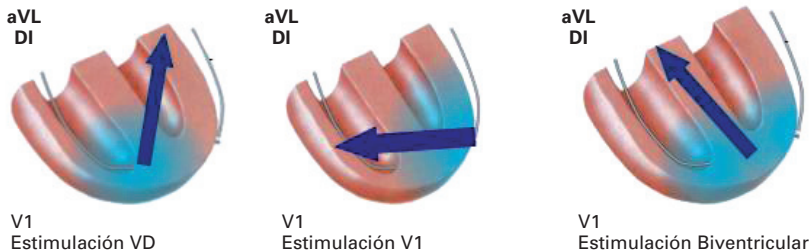


Figura 5. Eje del ECG.

4. Realizaremos el ECG y observaremos (figura 6) la derivación V1. Durante la estimulación biventricular, la derivación V1 deberá tener positividad. Y observar, también, las derivaciones aVL y DI, que deberán ser negativas.

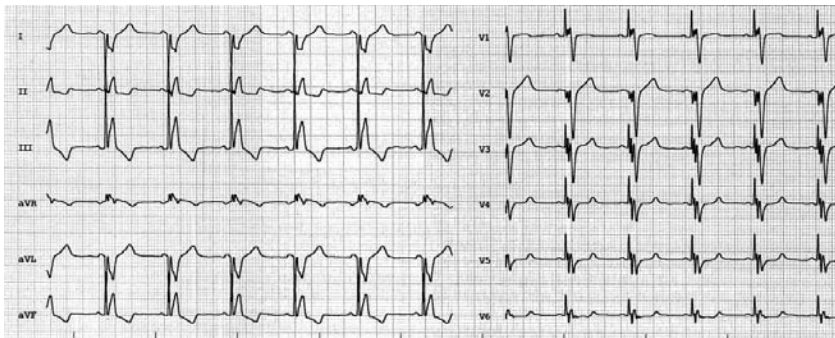


Figura 6. ECG (derivación V1).

Si observamos el eje eléctrico durante la estimulación biventricular, advertimos que la onda de despolarización se acerca a la derivación V1 (onda positiva) y se aleja de aVL y DI (onda negativa).

La experiencia, a través de distintos estudios, demuestra y confirma que los ejes se desplazan en la estimulación de **biventricular** a estimulación a ventriculo derecho, reflejando un **incremento en su positividad del QRS en derivación DI**.

Para una persona determinada, el eje biventricular es siempre superior y se encuentra entre los ejes de estimulación de VD y VI (figuras 7 y 8 y tabla 1).

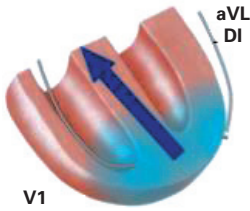


Figura 7. Eje.

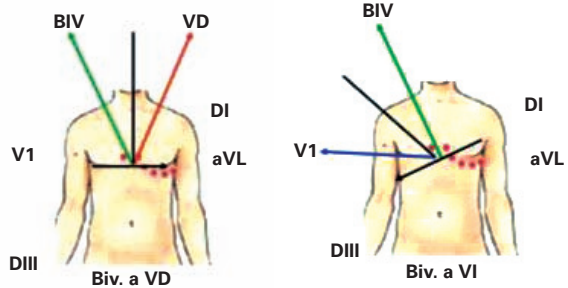


Figura 8. Biv. a VD y Biv. a VI.

**Tabla 1. Cambios en el complejo QRS.**

Cambios en la morfología del complejo QRS			
QRS	Biv	VD	VI
DI	-	+	-
DIII	-	-	+
V1	+	-	+

En los dispositivos con canales no independientes, que aún los hay, deberemos de tener presente otras derivaciones para poder valorar la resincronización. Observaremos los cambios de morfología del complejo QRS que se producen en las derivaciones DI y DIII durante las pruebas de umbral de estimulación (figura 9 y tabla 2).

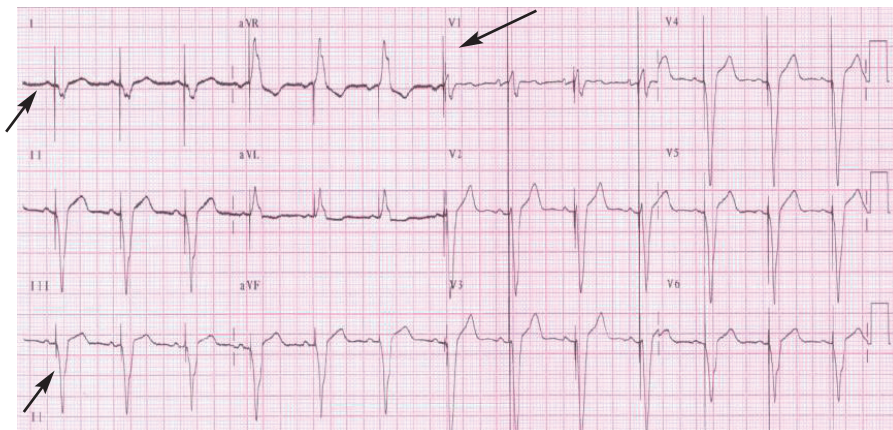


Figura 9. Electrocardiograma en resincronización: DI y DIII negativos, V1 positivo y complejos QRS estrechos.

**Tabla 2. Cambios en complejo QRS**

Cambios en la morfología del complejo QRS			
QRS	Biv	VD	VI
DI	-	+	-
DIII	-	-	+

Nota: En la prueba de umbral con canales independientes, sólo estimulamos con una cámara a la vez.

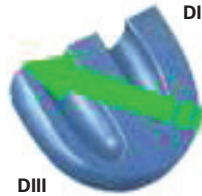


Figura 10. Eje.

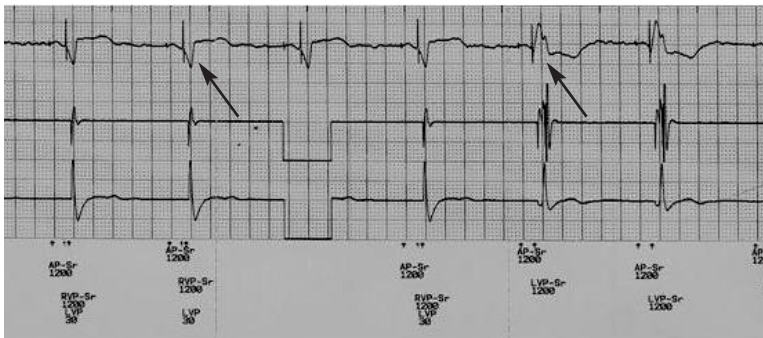


Figura 11. Estimulación biventricular a estimulación VI.

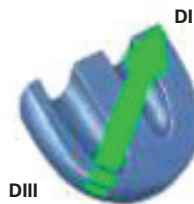


Figura 12. Eje.

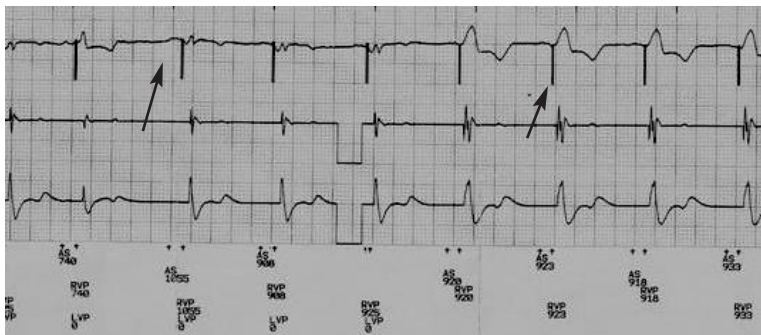


Figura 13. Estimulación biventricular a estimulación a VD.

En resumen, **pérdida de captura:**

- VI (biventricular a VD), como se observa en la derivación DI.
- VD (biventricular a VI), como se observa en la derivación DIII.
- En ambos casos, aumenta la positividad del complejo QRS.

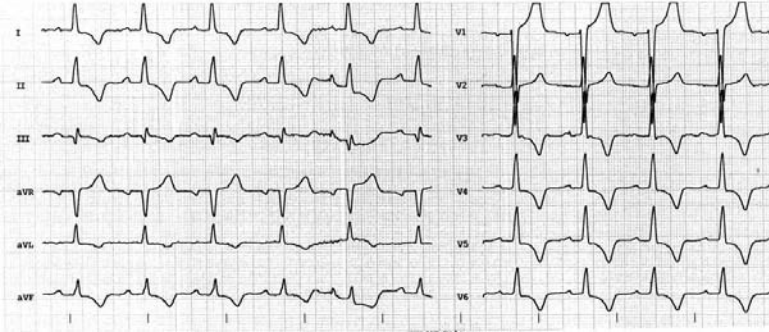


Figura 14. Electrocardiograma en ritmo sinusal. Complejos QRS anchos, bloqueo de rama izquierda y PR largo.

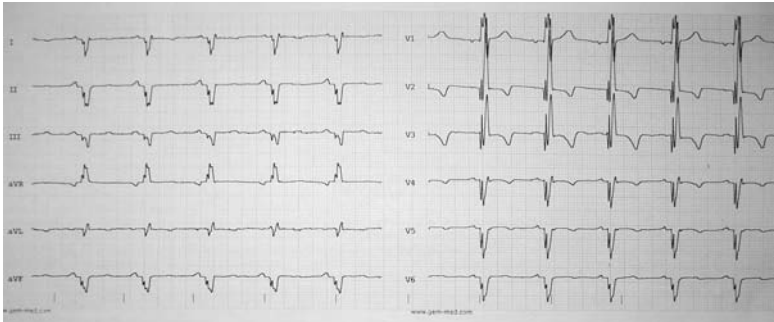


Figura 15. Electrocardiograma con resincronización. Complejos QRS estrechos y positividad en V1.

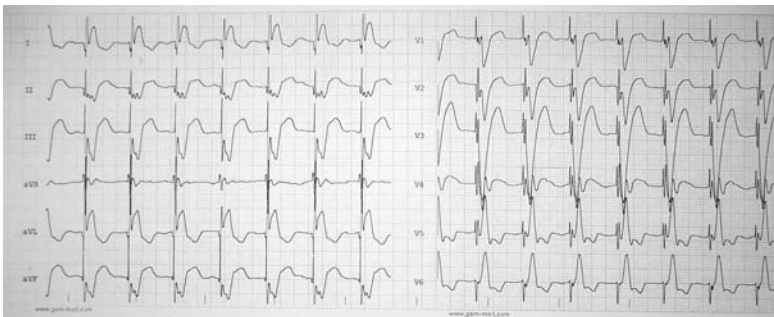


Figura 16. ECG con mala resincronización. Observad las derivaciones DI y aVL, que son positivas, mientras que V1 es negativa.

## Complicaciones observadas en el seguimiento

Las complicaciones que podemos observar durante el seguimiento, en lo que a resincronización se refiere, son:

1. Pérdida de la resincronización, debido a:
  - a) Variaciones en los parámetros de programación o mala estimulación del electrodo de VD y/o VI.
  - b) Pérdida de captura del cable de VI y/o VD. Los electrodos pueden haberse movido y aumentar el umbral de captura.
2. Porcentaje de estimulación biventricular no adecuado: Existen en estos dispositivos unos algoritmos que nos permiten valorar el porcentaje de estimulación biventricular y de ambos ventrículos por separado.
3. La caída del paciente en fibrilación auricular puede ser motivo de pérdida de sincronía y empeoramiento clínico del paciente. Se deberá reprogramar el dispositivo. La presencia de arritmia auricular impide, según la programación del dispositivo, una buena optimización del intervalo AV.
4. Presencia de extrasistolia ventricular; que impide una buena resincronización de los dos electrodos ventriculares. Puede ser también causa de pérdida de asincronía.
5. Estimulación frénica: En ocasiones, el electrodo situado en el seno coronario produce lo que llamamos estimulación frénica, a veces muy molesta para el paciente que puede, incluso, desconectar la estimulación del VI.

### **Para evitar todas estas situaciones debemos:**

Ir con mucho cuidado a la hora de modificar los parámetros de resincronización del dispositivo, porque se podría alterar el cuadro clínico del paciente. No olvidemos que estos parámetros son los que aseguran la sincronía perdida. El paciente podría de nuevo entrar en fallo cardiaco.

Es importante recordar:

1. No manipular los parámetros de resincronización, bajo ningún concepto sin ninguna lógica ni sin orden médica.
2. Asegurarnos de que el dispositivo queda igual programado como antes de empezar el seguimiento. Para ello debemos de anotar en la hoja de seguimiento de cada paciente la programación y hacer una copia del registro de la programación del dispositivo.
3. Protocolizar los seguimientos en una hoja de registro, en donde consten todos los parámetros de programación.
4. Anotar la programación del dispositivo y sus valores en una hoja de valores de seguimiento, para poder comparar de un seguimiento a otro.
5. Si se han hecho cambios en la programación, deben quedar registrados en la historia del paciente.

## Cuidados de enfermería y educación sanitaria

### **Introducción**

Enfermería juega un papel importante a la hora de hacer educación sanitaria al paciente portador de un resincronizador, y también a la familia. Debemos educar al paciente y a su familia.

No varía mucho en cuanto a educación sanitaria el paciente portador de un desfibrilador del de un resincronizador, si bien es cierto que la patología del paciente influye mucho a la hora controlar, tanto al paciente como el dispositivo. El paciente portador de un resincronizador es un paciente sensible a pequeños cambios del dispositivo, de medicación e, incluso, de hábitos de vida.

No olvidemos que se trata de pacientes con insuficiencia cardiaca (IC) con fracción de eyección (FE) baja y que, en muchas ocasiones, verán limitada su movilidad debido a su enfermedad.

### **Objetivo**

No debemos olvidar que, a parte del control del dispositivo, deberemos hacer hincapié en que el paciente y la familia sean conscientes de la gravedad de la enfermedad que padece el paciente.

- La insuficiencia cardiaca es una enfermedad lenta y de evolución progresiva, que hay que controlar periódicamente.
- El paciente va sufriendo un deterioro de su capacidad funcional. Hay que ir controlando e informándole, porque todo esto conlleva una disminución de su calidad de vida, tiene un gran impacto emocional y repercusión a nivel familiar y social.

Debemos intentar que el paciente se adapte lo mejor que pueda a su situación, a su enfermedad, así como no olvidar decirle que, en ocasiones, la terapia de resincronización no es efectiva. Existe, como sabemos, un porcentaje de pacientes que llamamos “no respondedores” a esta terapia de resincronización y el paciente debe saberlo.

Es importante que el paciente se reincorpore a su vida laboral y personal lo antes posible, siempre que su patología de base no se lo impida.

### **Equipo y material didácticos necesarios**

1. Equipo médico y de enfermería del departamento de insuficiencia cardiaca:
  - Prestar atención integral al paciente.
  - Promover la autonomía.
  - Cuidado del entorno.
2. Medidas terapéuticas no farmacológicas: Control dieta, alcohol, hábito tabáquico.
3. Dispensario de seguimiento de resincronizadores: Control del dispositivo y su optimización.
4. Departamento de Rehabilitación Cardiaca: Control y enseñar el ejercicio adecuado.
5. Consulta periódica al cardiólogo: Control de la medicación y pruebas complementarias.
6. Manuales informativos sobre la enfermedad y el dispositivo de resincronización.

### **Bibliografía**

1. Mont i Girbau L, Hernández Madrid A (eds.). Resincronización cardiaca. Barcelona: ICG Marge; 2006.
2. Mont i Girbau L, Martínez-Ferrer J (eds.). Avances recientes en estimulación cardiaca. Barcelona: ICG Marge; 2009.

3. Quesada A (ed.). Insuficiencia cardiaca. Manual para el cardiólogo clínico. Madrid: TCC; 2008.
4. Pavón R, Sitges M. Nuevos retos en la optimización de los dispositivos de resincronización. Rev Esp Cardiol. 2005;5(Supl B):28-34. Disponible en: [www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13080980](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13080980) Consulta: 15 marzo 2010.
5. 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 Cardíaca. Rev Esp Cardiol. 2005;5(Supl B):3-11. Disponible en: [www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13080976](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13080976) Consulta: 15 marzo 2010.
6. Martínez Ferrer J, Mont i Girbau L, Hernández Madrid A, Rodríguez García MA, González Rebollo JM. Estimulación en la insuficiencia cardiaca congestiva. Situación actual y perspectivas. Rev Esp Cardiol. 2007;7(Supl G):102-125. Disponible en: [www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13110808](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13110808) Consulta: 15 marzo 2010.
7. Gómez Pérez MP. Marcapasos de resincronización cardiaca (unidad didáctica 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](http://www.enfermeriaencardiologia.com/grupos/electrofisiologia/cursounidad12.pdf) Consulta: 15 marzo 2010.
8. Alconero Camarero AR, Cobo Sánchez JL, Mancebo Salas N, Sáinz Laso R, Olalla Antolín V. Calidad de vida en personas portadoras de desfibriladores implantables. Enferm Cardiol. 2005;Año XII(34):38-41. Disponible en: [www.enfermeriaencardiologia.com/revista/3406.pdf](http://www.enfermeriaencardiologia.com/revista/3406.pdf) Consulta: 15 marzo 2010.
9. Mont L, Sitges M. Cómo mejorar los resultados de la resincronización cardiaca: papel de las técnicas de imagen en el implante. Rev Esp Cardiol. 2008;61(09):914-916. Disponible en: [www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13125511](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13125511) Consulta: 15 marzo 2010.
10. García Alberola A. Electrocardiograma y resincronización: ¿es suficiente con la duración del QRS? Rev Esp Cardiol. 2008;61(12):1236-1238. Disponible en: [www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13129745](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13129745) Consulta: 15 marzo 2010.
11. Kenny T. The Nuts and Bolts of Cardiac Resynchronization Therapy. Malden (MA): Blackwell Publishing; 2007.

