17 Taller

TEMA 27

Casos prácticos

M.ª Mercedes Rodríguez Morales

Introducción

Los avances tecnológicos en los últimos años han incrementado la expectativa de vida y es preciso implantar un mayor número de dispositivos: Holter implantable para el estudio de pacientes con síncopes recurrentes inexplicados, marcapasos en la tercera edad, mayor número de desfibriladores como prevención primaria y resincronizadores en una población más numerosa de pacientes con insuficiencia cardiaca avanzada. Los dispositivos han evolucionado incorporando diferentes funciones e incrementando sus capacidades diagnósticas. El seguimiento es más complejo y el tiempo empleado en su control ha aumentado. Personal de enfermería cualificado realiza, en muchos hospitales, gran parte de las revisiones de pacientes portadores de marcapasos y la consulta médica se reserva a los que no cumplen normas estrictas de normofunción. Recientemente las empresas de estimulación cardiaca han trabajado en la creación de sistemas de control a distancia de los dispositivos.[1] Todo ello conlleva la necesidad de actualización de enfermería para proporcionar atención profesional especializada y cualificada, con conocimientos, habilidades y aptitudes que aporten cuidados de calidad, capacitados y formados[2] para realizar de forma sistemática la evaluación periódica del estado general del paciente y, en particular, del funcionamiento del dispositivo.

Proceso de atención de enfermería y metodología de seguimiento

El proceso de atención de enfermería (PAE), el desarrollo de metodología de trabajo en equipo y la asignación de responsabilidad de cuidados permiten garantizar nuestras intervenciones, homogeneizar las actuaciones y trabajar con objetivos medibles. La aplicación del PAE y el desarrollo de planes de cuidados estandarizados para la valoración del estado de salud del paciente, la identificación de diagnósticos de enfermería sobre problemas reales, potenciales e interdependientes o de colaboración, a los que debemos dar solución de manera segura y basados en la evidencia científica, y la planificación y ejecución del plan de cui-

dados proporcionan la base a nuestras intervenciones para alcanzar unos resultados sobre el paciente.[2]

La Guía de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en marcapasos describe lo siguiente: «El control y seguimiento precisa de un ATS/DUE con amplios conocimientos en este terreno, así como en el desarrollo de protocolos de seguimiento específicos para cada modo de estimulación, que deberán estar previamente establecidos. Todas las actividades serán supervisadas por el médico, en especial las programaciones».[3]

Los objetivos básicos del control y seguimiento son los siguientes:[4-6]

- Estrecho seguimiento del paciente a largo plazo.
- Disminuir el miedo y ansiedad a través de educación sanitaria y apoyo emocional.
- Optimizar la programación del dispositivo a las necesidades del paciente.
- Maximizar la longevidad del dispositivo.
- Detección precoz de complicaciones relacionadas con la terapia de estimulación cardiaca y resolución adecuada de los problemas.
- Identificar el fin de vida de la batería para programar de forma electiva la sustitución del dispositivo.

El seguimiento debe respetar un protocolo consensuado con el médico responsable. Además, conlleva tres aspectos fundamentales: Periodicidad de control adecuada, método adecuado y programación adecuada.

Metodología de análisis[4-7]

- Valoración y exploración del estado general del paciente, para la detección de signos y síntomas específicos, con el fin de determinar la presencia de problemas tratables mediante el diagnóstico y cuidado de enfermería, diferenciando los problemas interdependientes o de colaboración que son valorados por el médico responsable de la consulta.
- Comprobación radiológica tras el implante y, posteriormente, sólo ante disfunciones.
- Exploración de la zona de implantación del dispositivo.
- Observación del electrocardiograma de doce derivaciones, que permite en muchos casos sospechar la existencia de alguna situación anormal y con la aplicación del imán es útil para el diagnóstico de pérdida de captura o agotamiento del generador.
- Revisión del dispositivo:
  - Evaluación eléctrica: Meticulosa determinación de los umbrales de estimulación y sensado, estado de la batería e impedancia del o los electrodos.
  - Datos diagnósticos: Contadores de eventos, histogramas de frecuencia cardiaca, función cronotropa, activación y adecuación del sensor, histogramas de conducción AV, episodios de cambio de modo, histogramas de arritmias, electrogramas (EGM) almacenados, funcionamiento de los distintos algoritmos automáticos: gráficos de tendencia de umbral de autocaptura o de autodetección, etc., gráficos de tendencias de las impedancias de los electrodos, que monitorizan y alertan sobre la presencia de arritmias, disfunciones.
  - Una vez obtenida toda la información clínica, evaluación eléctrica y datos diagnósticos, se analiza e integra toda esa información y se optimiza la programación.[6]

Problemas en los pacientes portadores de dispositivos

Los problemas que pueden presentarse en pacientes portadores de dispositivos pueden deberse a problemas clínicos (arritmias, descompensación cardiaca) o disfunción del sistema. Con una adecuada evaluación del paciente [valoración de los síntomas (tabla 1)], exploración, valoración del dispositivo y medios tan simples como electrocardiograma y radiografía de tórax, se puede identificar la mayor parte de los problemas. La morbimortalidad y los síntomas dependerán de la causa; hay condiciones que pueden causar descompensación hemodinámica.[6]

Tabla 1. Síntomas frecuentes que pueden presentarse en pacientes portadores de dispositivos.

Síntomas
Síncope, presíncope, mareos
Dolor precordial
Palpitaciones
Disnea de esfuerzo, de reposo, ortopnea
Estimulación muscular
Hipo

Ante la detección de cualquier situación anormal –arritmias, disfunción o si el estado clínico del paciente lo requiere–, se debe consultar y derivar al facultativo.

1. Problemas clínicos en los pacientes portadores de dispositivos. Casos clínicos:

Caso 1. Paciente de 85 años con antecedentes de cardiopatía isquémica y episodios sincopales recidivantes desde hace años, con traumatismo severo en alguno de ellos. Se le implantó registrador insertable de eventos[8] y en revisión rutinaria comprobamos que el dispositivo ha registrado automáticamente múltiples episodios de bloqueo AV transitorio que ocasionan pausas (figura 1), el paciente no ha presentado recurrencia sincopal, sólo refiere episodios leves de presíncope.

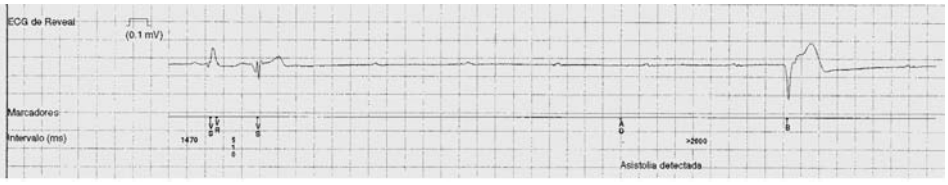


Figura 1. *Registro obtenido desde el programador de uno de los episodios de bloqueo AV.*

A este paciente se le implantó marcapasos definitivo.

Caso 2. Paciente de 85 años hipertensa, diabética y portadora de marcapasos bicameral por bloqueo AV de 2.º grado, independiente para las actividades cotidianas y vive sola. Ingresa por isquemia aguda embolígena en la pierna de-

recha, se le realiza embolectomia transfemoral y en postoperatorio presenta ACV con hemiplejia izquierda. Revisión del dispositivo durante el ingreso: al interrogarla se queja de intolerancia a la actividad, disnea y empeoramiento de su clase funcional en los meses previos al ingreso. Este es el ECG realizado en consulta (figura 2)

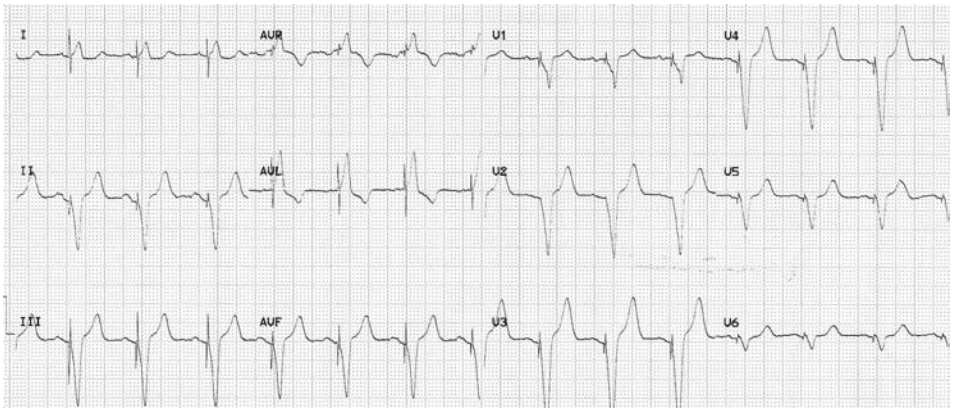


Figura 2. *ECG de la paciente en ritmo sinusal con estimulación ventricular.*

Al interrogar, el dispositivo nos informa de episodios de cambio de modo por arritmia auricular, según telemetría, porcentaje de tiempo 29% (tabla 2).

Tabla 2. Número y tiempo total de episodios de cambio de modo desde el último seguimiento.

Episodios de cambio de modo	650
Porcentaje de tiempo	29,4%

Podemos observar en la figura 3 que, durante la revisión, obtenemos en la monitorización, desde el programador, el siguiente trazado:

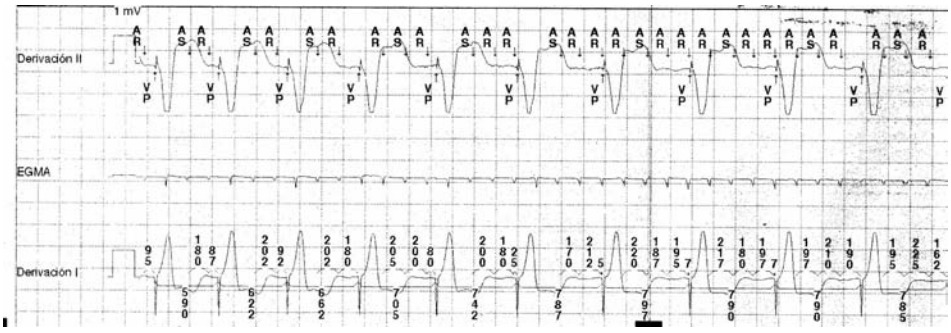


Figura 3. *Trazado en tiempo real que muestra derivación II, EGM auricular y derivación I; por el canal de marcas e EGM intracavitario auricular[9] podemos ver que se encuentra en fibrilación auricular.*

La paciente tenía episodios de fibrilación auricular paroxística y, tras ser valorada por el cardiólogo, éste indicó inicio de anticoagulación oral.

Caso 3. Paciente de 70 años con enfermedad del seno portador de marcapasos bicameral programado en modo AAIsafer 60-130. Adelanta revisión por fatiga y disnea (figuras 4 y 5).

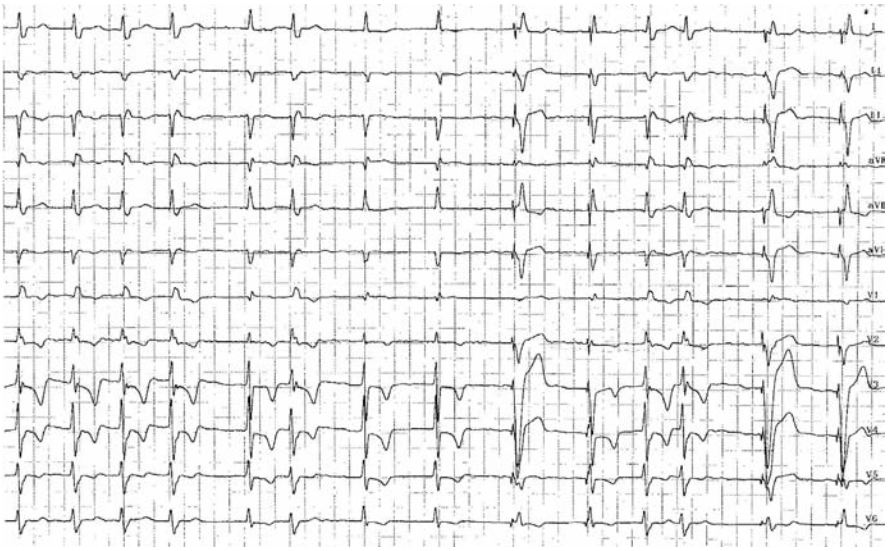


Figura 4. *ECG del paciente en fibrilación auricular.*

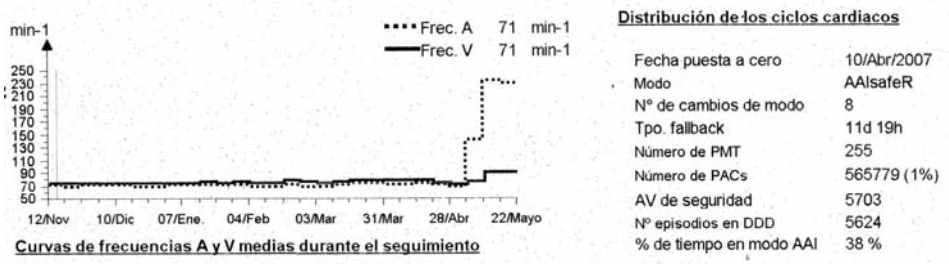


Figura 5. *Diagnósticos desde el programador,*[9] *a la izquierda vemos las curvas de frecuencias auricular y ventricular, en los últimos días la curva de frecuencia auricular se encuentra elevada por arritmia y a la derecha en distribución de los ciclos cardiacos nos informa de episodio de cambio de modo por arritmia auricular desde hace 11 días.*

Tras ser valorado por el cardiólogo, éste indicó inicio de anticoagulación oral, planificó y se le realizó cardioversión eléctrica.

Caso 4. Mujer de 65 años con bloqueo AV completo, a la que se le implantó marcapasos VVI. Meses después del implante refiere empeoramiento de su capacidad funcional, mareos, pulsaciones en el cuello y disnea de esfuerzo (figuras 6 y 7).

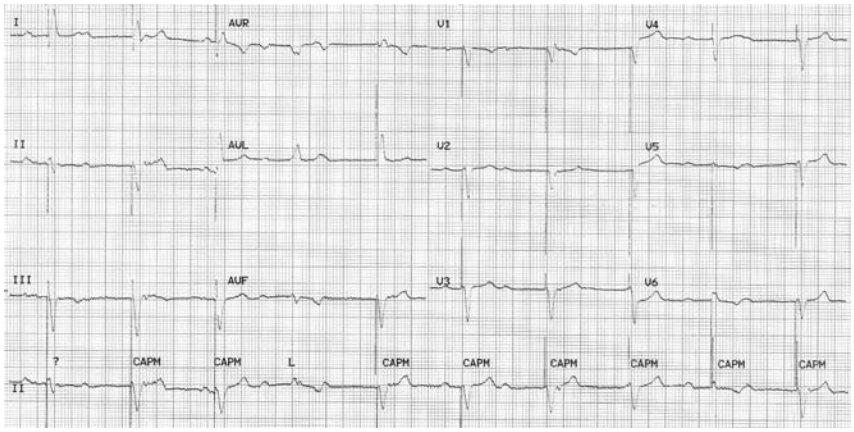


Figura 6. *ECG que muestra estimulación ventricular a 60 lpm y disociación AV.*

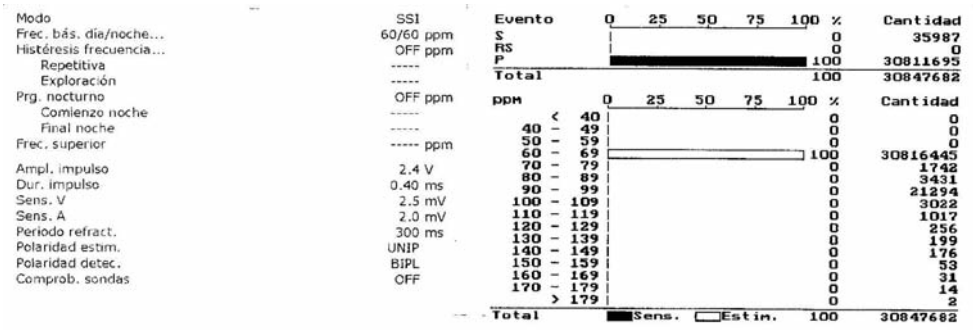


Figura 7. *A la izquierda, programación del dispositivo en modo VVI a 60 lpm, y a la derecha por los contadores de eventos comprobamos que la estimulación ventricular es del 100% y en el histograma de frecuencias está permanentemente la frecuencia fija. Este modelo no dispone de adaptador de frecuencia.*

En definitiva, se trata del denominado **síndrome del marcapasos** (complicación descrita en la bibliografía).[7,10-11,19,21]

El síndrome del marcapasos es una entidad clínica caracterizada por la presencia de signos y síntomas relacionados con una respuesta hemodinámica anormal desencadenada por pérdida de la sincronía aurículo-ventricular (sincronización inadecuada de la contracción auricular y ventricular), o por contracción de la aurícula con las válvulas tricúspide y mitral cerradas.

A esta paciente se le implantó un electrodo en aurícula y se actualizó el dispositivo a bicameral.

Caso 5. Paciente portador de marcapasos bicameral por bloqueo AV paroxístico desde el año 2000, recambio del dispositivo en 2008, incluido en programa de seguimiento domiciliario por limitaciones funcionales (paciente con poca o nula movilidad) y que reside lejos del hospital. Recibimos la siguiente notificación (figura 8):

Figura 8. *Aviso de evento de número de episodios de cambio de modo por encima del límite > 50.*

Se citó al paciente a consulta presencial y, tras comprobar la presencia de la arritmia auricular, se indicó anticoagulación oral. En este caso la utilidad de este sistema permitió la anticoagulación del paciente sin demora.[12]

Caso 6. Paciente de 55 años diagnosticado de miocardiopatía dilatada idiopática y disfunción sistólica VI severa, portador de DAI-resincronizador desde 2008, que ingresado por insuficiencia cardiaca congestiva presentó cuadro sincopal; interrogamos el dispositivo que nos informa de episodio de arritmia ventricular rápida tratada por el DAI con secuencia de ráfaga y dos choques (figura 9).

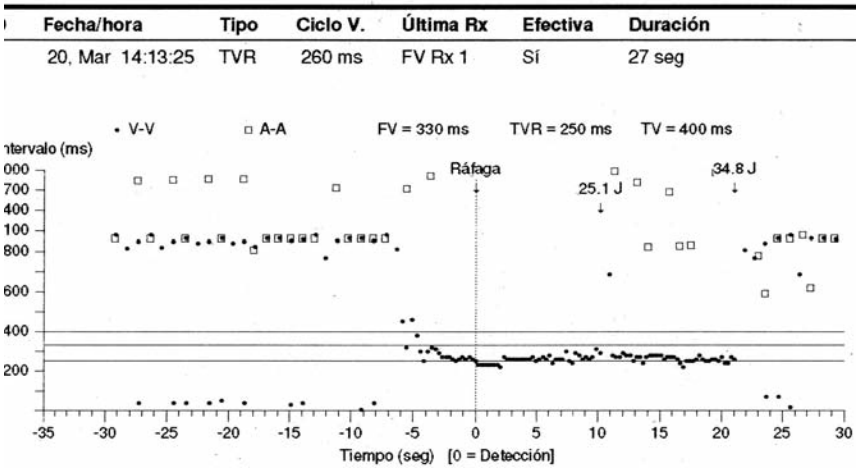


Figura 9. *Resumen del episodio de arritmia ventricular tratada correctamente y terapias aplicadas.*

La interrogación del dispositivo, que guarda información de los eventos que han desencadenado terapias y el análisis de los electrogramas e intervalos almacenados,[9,13-15] nos permite conocer la causa de la descarga en la inmensa mayoría de las ocasiones. En este caso, en la analítica posterior al evento se detectó hipopotasemia, trastorno electrolítico que aumenta el riesgo de arritmias ventriculares. Se le administraron al paciente suplementos de potasio.

Caso 7. Paciente de 64 años diagnosticado de miocardiopatía dilatada y disfunción ventricular izquierda severa, portador de DAI-resincronizador desde 2006. Adelanta revisión rutinaria por disnea a mínimos esfuerzos e intolerancia a la actividad. Al interrogar el dispositivo nos informa (figura 10):

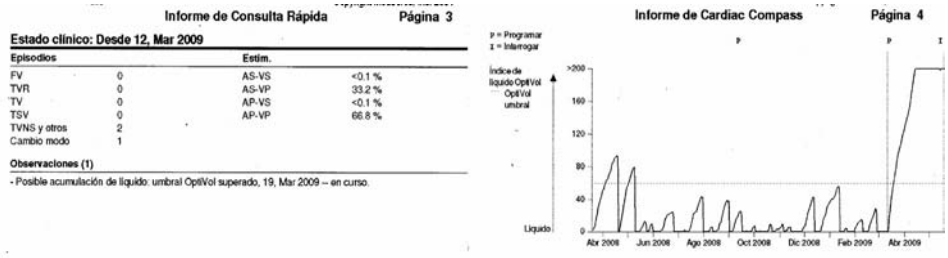


Figura 10. *Informe inicial desde el programador: a la izquierda en observaciones podemos leer posible acumulo de líquido, umbral Optivol superado en curso y en el gráfico de la derecha el índice Optivol de líquido intrapulmonar se encuentra elevado.*[16]

Fue valorado por el cardiólogo y ajustó el tratamiento farmacológico.

2. Problemas de mal funcionamiento o disfunción

El término disfunción implica un fallo en el sistema que puede afectar al generador, a su programación o a los electrodos, y obliga a actuaciones como reprogramación, reintervención, etc. El facultativo podrá solicitar estudios de laboratorio específicos si sospecha alteraciones metabólicas, estudios de imagen mediante una radiografía de tórax penetrada si sospecha fractura, dislocación de electrodo, bucle y Holter de 24 horas si la sospecha de disfunción es intermitente. En ciertas ocasiones se requiere, además, el asesoramiento del técnico de la empresa fabricante del dispositivo.[17]

Las complicaciones en el funcionamiento del sistema pueden deberse a: [6,7, 17-21]

- Pérdida intermitente o total de captura cuando no hay evidencia de despolarización después del estímulo del dispositivo.
- Ausencia de estímulos.
- Infrasensado o infradetección cuando el dispositivo no detecta una despolarización intrínseca.
- Sobresensado o hiperdetección, que es la detección de una señal fisiológica o no de forma inapropiada, causa inhibición del dispositivo y puede ser muy peligrosa en pacientes dependientes.

Por su aparición teniendo en cuenta el tiempo transcurrido desde la implantación las complicaciones pueden clasificarse en tempranas o tardías.[18] Su origen puede estar en el electrodo, el generador, la programación inadecuada o por causas externas.

En los siguientes casos, irán referenciadas las citas bibliográficas que describen las disfunciones referidas.

1) **Complicaciones tempranas.** Casos clínicos:

Caso 8. Varón de 86 años con fibrilación auricular lenta y BRIHH. Se le implanta marcapasos VVIR y en la revisión previa al alta, obtenemos el siguiente ECG (figura 11):

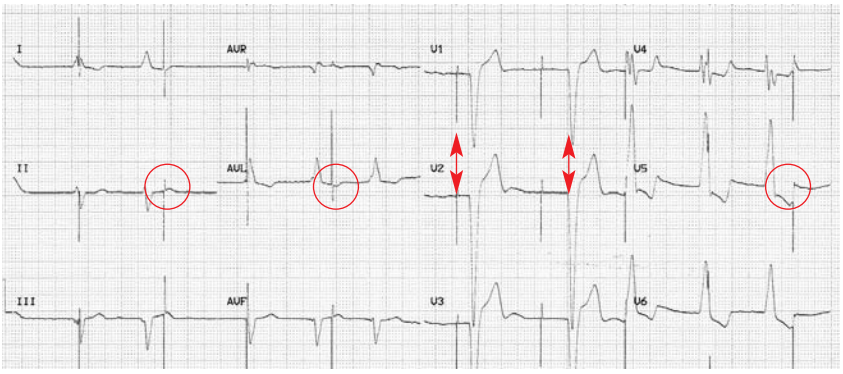


Figura 11. *ECG basal del paciente, en él observamos infrasensado o infradetección ventricular (círculos), el marcapasos no ve algunos latidos intrínsecos y estimula en periodo refractario, además hay fallos de captura ventricular, no hay evidencia de despolarización después del estímulo del marcapasos (flechas).*

Programación nominal del dispositivo: modo VVIR, estimulación ventricular 3,5v /0,35 ms y detección 2,5 mv, polaridad de la estimulación y detección unipolar. El umbral de estimulación y sensado era cambiante e incluso había fallos de captura con máxima salida. En Rx de tórax se visualizó desplazamiento del electrodo (disfunción que se describe en la revisión bibliográfica)[6, 7, 17, 19-20] que hace que la señal intracavitaria intrínseca no se detecte adecuadamente, ocasionando infrasensado y se acompaña de pérdida de captura. El cardiólogo indicó la necesidad de reintervención quirúrgica para reposicionamiento del cable.

Caso 9. Paciente de 87 años diagnosticado de bloqueo AV completo. Se le implanta marcapasos VDD 50-120 y en revisión, al mes del implante, obtenemos el siguiente ECG (figura 12):

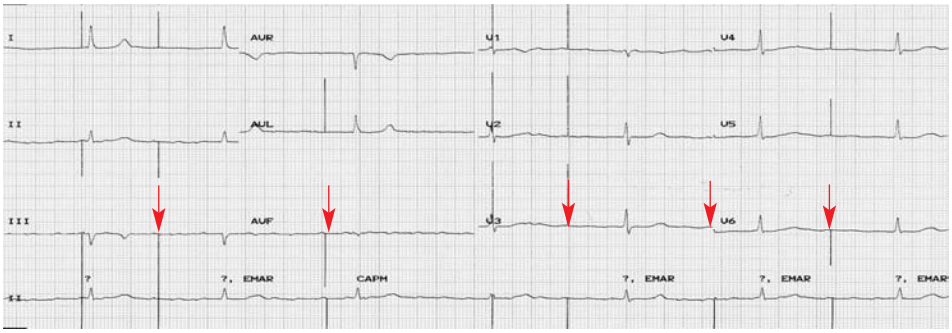


Figura 12. *ECG del paciente que se encuentra en fibrilación auricular, vemos espículas que aparecen irregularmente y no producen despolarización ventricular (fallos de captura) e infradetección auricular.*

Al interrogar el dispositivo desde el programador, obtenemos los siguientes datos diagnósticos y medidas del umbral de estimulación, sensado e impedancia del electrodo (figura 13).

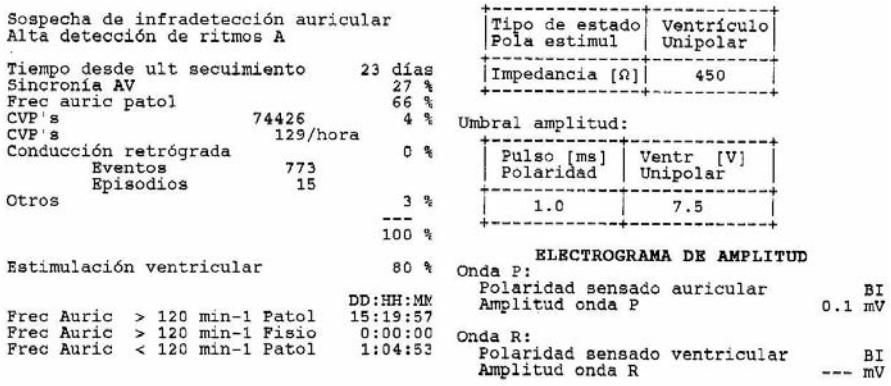


Figura 13. *A la izquierda los datos diagnósticos nos informan de sospecha de infradetección auricular y detección de arritmia auricular y a la derecha las medidas nos informan del valor de impedancia normal, umbral de estimulación ventricular muy elevado y no sensa adecuadamente aurícula ni ventrículo.*

Se le realiza RX tórax, comprobando desplazamiento del electrodo (disfunción descrita en la bibliografía).[6,7,17-21]

El cardiólogo indicó la necesidad de reintervención quirúrgica para reposicionamiento del cable.

Caso 10. Paciente diagnosticada de bloqueo AV 3.er grado, se le implanta marcapasos bicameral y al día siguiente obtenemos el siguiente registro (figura 14):

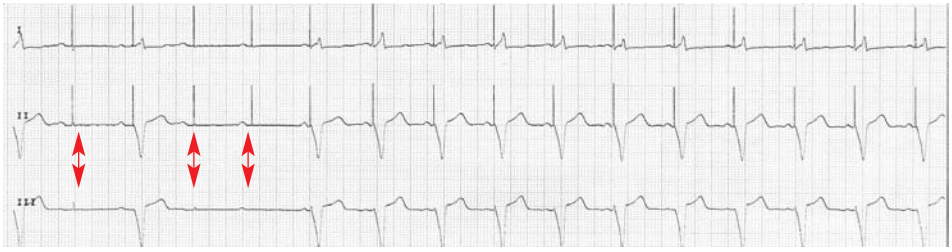


Figura 14. *En este trazado apreciamos fallos de captura ventricular intermitente, después de algunos estímulos del marcapasos no hay evidencia de despolarización ventricular.*

Programación nominal del dispositivo: DDD 60-120, salida ventricular 3,5 v y 0,4 ms monopolar, medimos umbral de captura ventricular en 5v y 0,4 ms. estable a distintas maniobras (en decúbito supino, decúbito lateral derecho e izquierdo, etc.). El umbral había aumentado por microdislocación del electrodo ventricular (disfunción descrita en la bibliografía).[6,7,17-21]

Programamos máxima salida en voltaje y duración del impulso y el cardiólogo indicó la necesidad de reintervención para recolocación del electrodo ventricular.

Caso 11. Paciente portadora de marcapasos bicameral por disfunción sinusal sintomática. Se le recambia el dispositivo y éste es el ECG posterior a cirugía (figura 15):

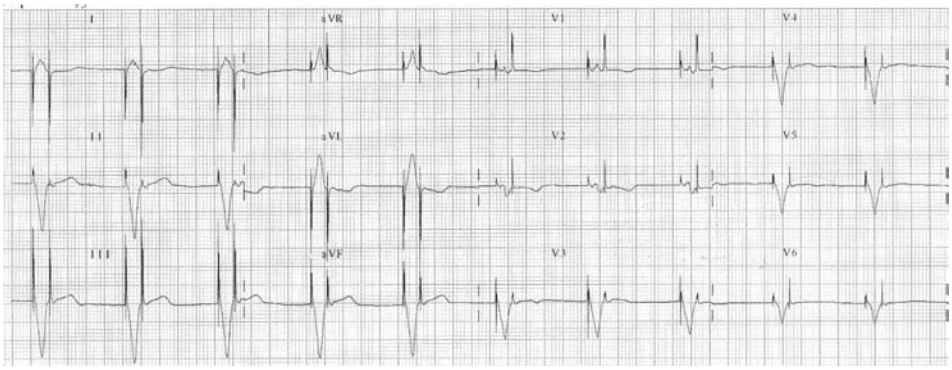


Figura 15. *ECG posterior a la cirugía (programación nominal DDD 60-120).*

Al programar en modo AAI, observamos estimulación ventricular (figura 16):

Figura 16. *Tira de ritmo en derivación II con programación AAI a 60 lpm.*

Se trata de "estimulación cruzada" (disfunción descrita en las citas bibliográficas).[6-7] Observamos en la figura 15 estimulación de una cámara cardiaca cuando la estimulación se espera en otra, debido a una colocación inadecuada de los electrodos en el bloque conector del marcapasos (electrodo auricular en el conector ventricular y viceversa). El cardiólogo indicó reintervención para la colocación de los electrodos en el conector correspondiente.

Caso 12. Paciente de 78 años portador de marcapasos bicameral por disfunción sinusal, programado en modo AAIR 50-120, obtenemos el siguiente trazado (figura 17):

Figura 17. *Derivación II con programación AAIR y sensibilidad auricular autoajustable en 1 mv bipolar.*

En el registro observamos infradetección auricular (complicación descrita en las citas bibliográficas).[6,7,17-21]

Al medir la onda P en el programador obtenemos el siguiente trazado y medidas (figura 18):

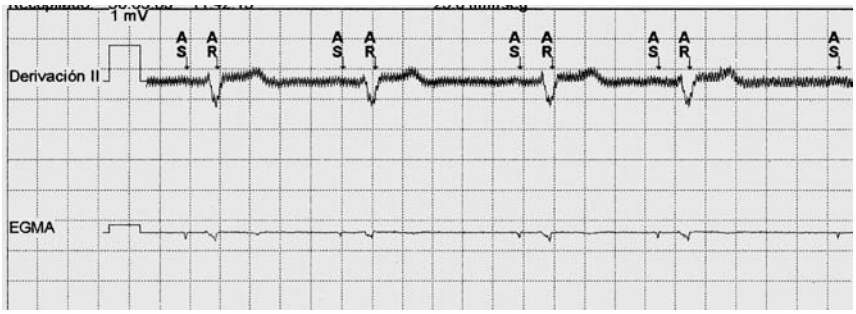


Figura 18. *Informe de prueba de medida de onda P: en la derivación II, EGMA y canal de marcas podemos ver que detecta aurícula y la despolarización ventricular como detección auricular en periodo refractario (detección de campo lejano).*

Tras reprogramar la sensibilidad auricular y desactivar el ajuste automático de la sensibilidad, obtuvimos el siguiente registro (figura 19):

Figura 19. *Registro con programación AAIR tras aumentar la sensibilidad auricular y desactivar el ajuste automático de la sensibilidad.*

Caso 13. Paciente de 87 con bloqueo AV completo. Se le implanta marcapasos VDD y este es el electrocardiograma que se obtiene en la revisión previa al alta (figura 20):

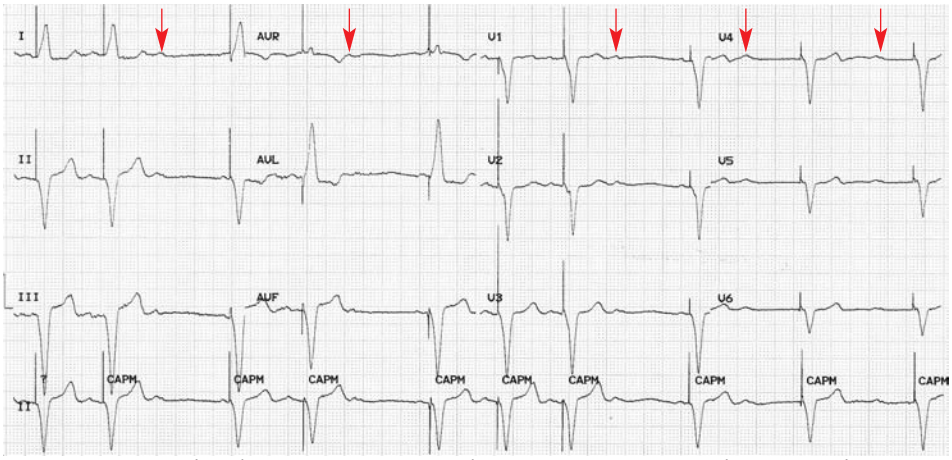


Figura 20. *ECG basal que muestra espículas que aparecen irregularmente, observamos infradetección auricular, algunas ondas P no son detectadas por el dispositivo y. por tanto. estimula a la frecuencia mínima programada.*

La programación nominal de la sensibilidad auricular en este modelo de marcapasos es 0,25 mv. monopolar y al interrogar el dispositivo nos informa (figura 21).

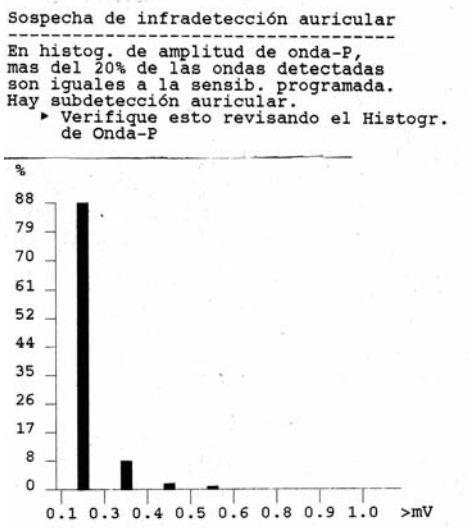


Figura 21. *Histograma de amplitud de onda P que informa de sospecha de infradetección auricular, observamos que la medida de onda P en el histograma es mayoritariamente inferior a la programada.*

La infradetección auricular se corrigió modificando la programación, aumentando la sensibilidad auricular al máximo 0,1 mv. y cambiando la polaridad del sensado a bipolar.

Caso 14. Paciente al que se recambia marcapasos bicameral y en el posoperatorio inmediato obtenemos este trazado (figura 22):

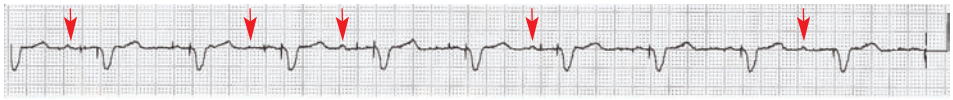


Figura 22. *Tira de ritmo en derivación II con programación nominal DDD 60-120, en él observamos infradetección auricular, algunas ondas P no se detectan y se acompaña de fallo de captura auricular funcional al caer el estímulo auricular dentro del periodo refractario.*

Medimos una onda P de 0,6 mv y se corrigió aumentando la sensibilidad auricular y cambiando la polaridad del sensado a bipolar (figura 23):

Figura 23. *Modificaciones en la programación: aumentamos la sensibilidad auricular al valor máximo 0,15 mv y cambiamos la polaridad de la detección a bipolar.*

Caso 15. Paciente de 66 años, diagnosticada de miocardiopatía dilatada isquémica, disfunción sistólica VI severa y clase funcional II NYHA, se le implanta DAI bicameral en junio de 2009. En la primera revisión dos meses después al interrogar el DAI nos informa (figura 24):

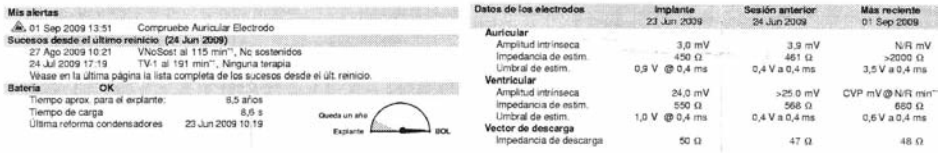


Figura 24. *Interrogación inicial desde el programador: a la izquierda informa de una alerta y recomienda comprobación del electrodo auricular; a la derecha las medidas de los datos de los electrodos informan que la impedancia del cable auricular en la revisión actual es superior a 2000 ohm, no sensa la actividad auricular y al medir umbral de estimulación, no conseguimos estimular la aurícula con máxima salida en voltaje y duración del impulso.*

Se le realizó una radiografía de tórax (figuras 25.A y 25.B) donde se objetivó que el electrodo auricular del DAI se ha retraído hasta casi la bolsa del dispositivo y el ventricular está con ligera tensión. Fue precisa la reintervención.

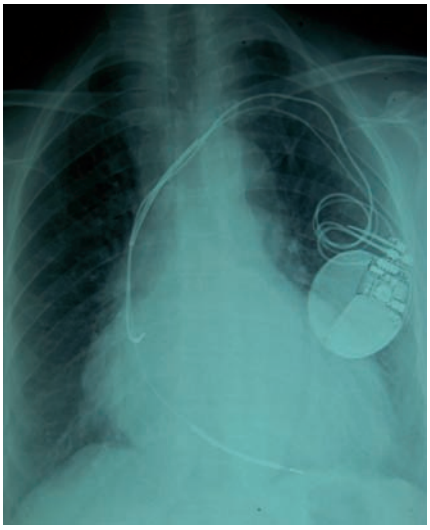


Figura 25.A. *Rx postimplante.*

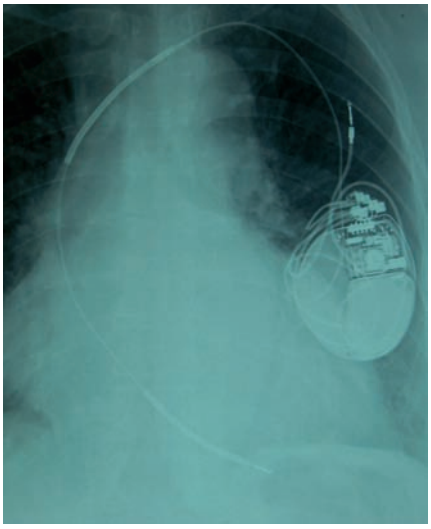


Figura 25.B. *Rx dos meses después del implante.*

Caso 16. Paciente de 77 años diagnosticada de bloqueo AV de 2.º grado Mobitz II sintomático, a la que se le implantó marcapasos bicameral y dos meses después ingresó en UCI por síncope y herida inciso contusa en la frente, en la monitorización se observa ritmo propio a 35 lpm bien tolerado hemodinamicamente.

Revisión del marcapasos. Detecta adecuadamente la despolarización auricular, pero no detecta ni estimula el ventrículo. Se le realiza RX de tórax en la que se observa que el marcapasos ha migrado lateralmente en hemitórax izquierdo, los electrodos a nivel de la bolsa están muy enrollados entre sí, se han movido ambos y el cable ventricular está en la aurícula (figuras 26.A y 26.B).

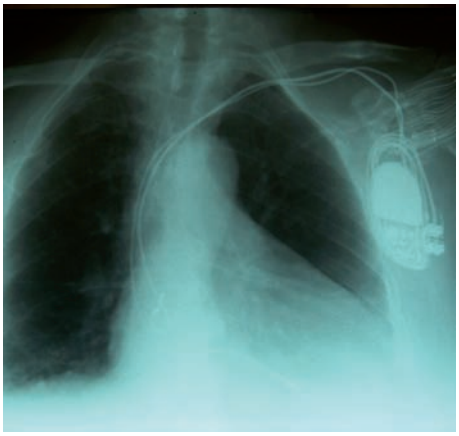


Figura 26.A. *Rx de tórax posimplante.*

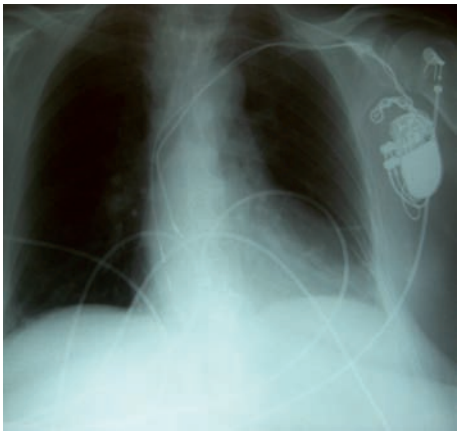


Figura 26.B. *Rx de tórax dos meses después.*

Se le reintervino para recolocación de ambos electrodos.

La disfunción de un desfibrilador automático implantable o de un marcapasos secundario a la rotación de la batería en su bolsa subcutánea, con el consecuente desplazamiento de los electrodos, se conoce como **síndrome de Twiddler** (descrito en la bibliografía).[19-21]

2) **Complicaciones tardías.** Casos clínicos:

Caso 17. Paciente diagnosticada de bloqueo AV avanzado sintomático, portadora de marcapasos bicameral que, dos años después del implante, acude a consulta anticipadamente por contracciones de la musculatura pectoral. Durante el seguimiento obtenemos el siguiente registro (figura 27).

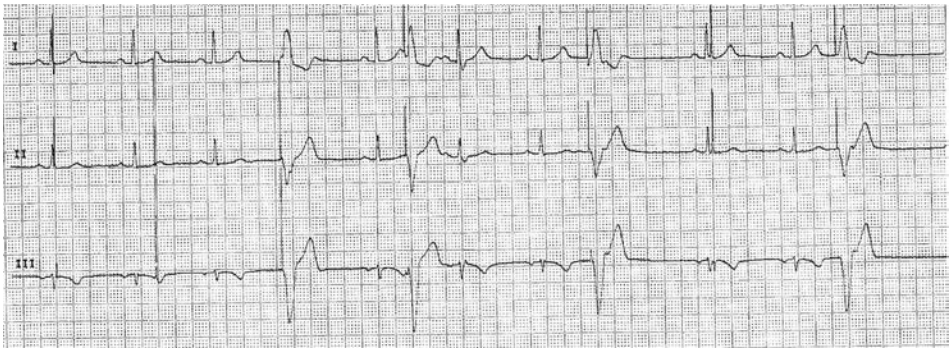
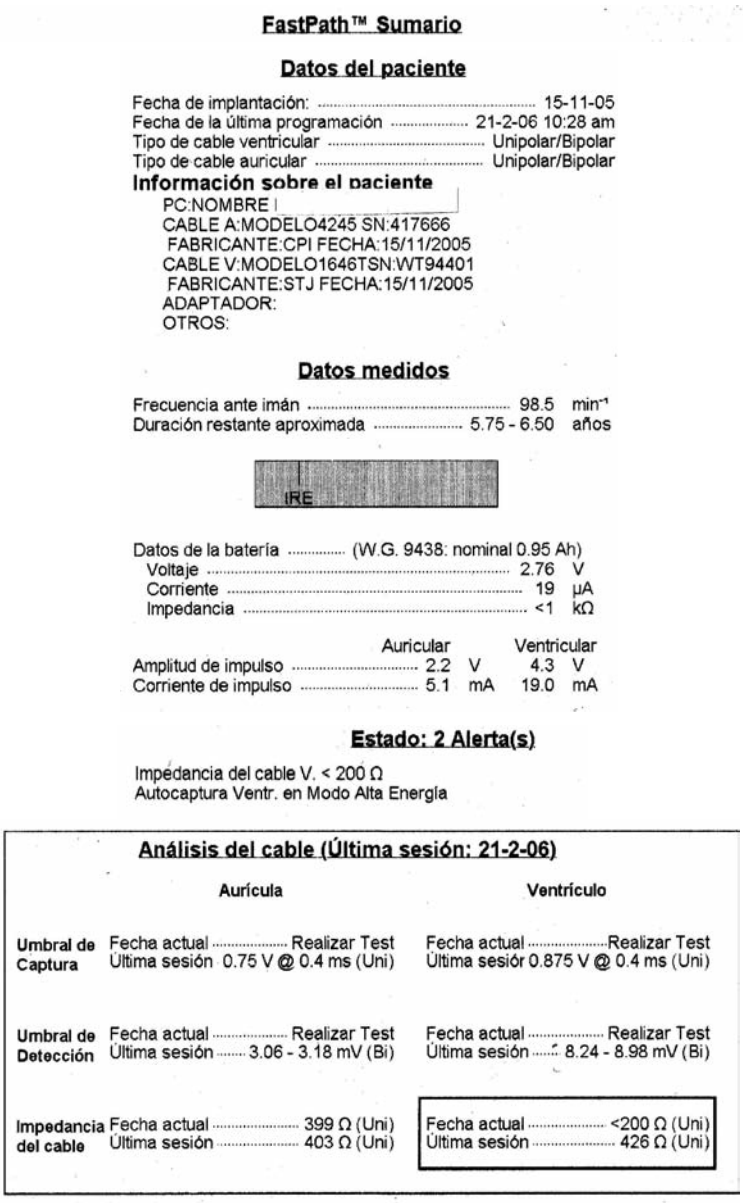


Figura 27. *Trazado de ritmo continúo que muestra fallos de sensado ventricular.*

Al interrogar el dispositivo nos informa que la impedancia del cable ventricular es inferior a 200 ohmios y que la autocaptura está funcionando en modo alta energía (figura 28).



FastPath™ Sumario

Datos del paciente

Fecha de implantación: 15-11-05
Fecha de la última programación ..... 21-2-06 10:28 am
Tipo de cable ventricular ..... Unipolar/Bipolar
Tipo de cable auricular ..... Unipolar/Bipolar

Información sobre el paciente

PC:NOMBRE
CABLE A:MODELO4245 SN:417666
FABRICANTE:CPI FECHA:15/11/2005
CABLE V:MODELO1646TSN:WT94401
FABRICANTE:STJ FECHA:15/11/2005
ADAPTADOR:
OTROS:

Datos medidos

Frecuencia ante imán ..... 98.5 min^{-1}
Duración restante aproximada ..... 5.75 - 6.50 años

IRE

Datos de la batería ..... (W.G. 9438: nominal 0.95 Ah)
Voltaje ..... 2.76 V
Corriente ..... 19 µA
Impedancia ..... <1 kΩ

	Auricular		Ventricular	
Amplitud de impulso	2.2	V	4.3	V
Corriente de impulso	5.1	mA	19.0	mA

Estado: 2 Alerta(s)

Impedancia del cable V. < 200 Ω
Autocaptura Ventr. en Modo Alta Energía

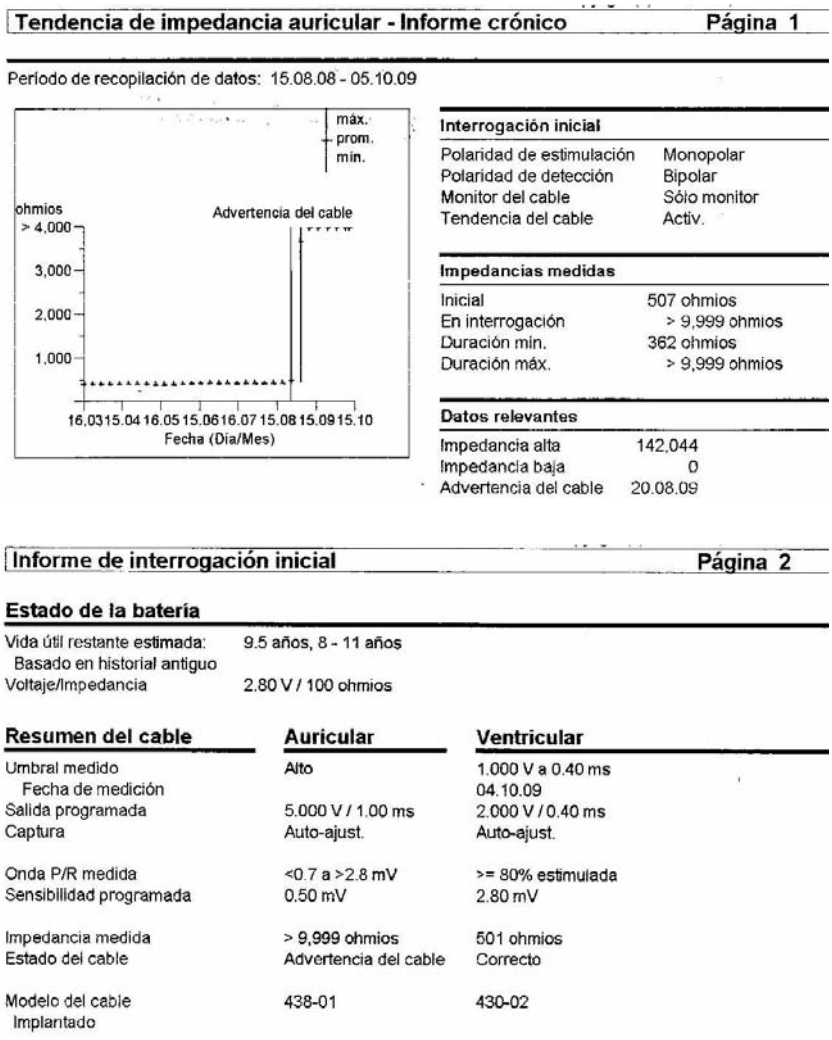
Análisis del cable (Última sesión: 21-2-06)

	Aurícula	Ventrículo
Umbral de Captura	Fecha actual ..... Realizar Test Última sesión 0.75 V @ 0.4 ms (Uni)	Fecha actual ..... Realizar Test Última sesión 0.875 V @ 0.4 ms (Uni)
Umbral de Detección	Fecha actual ..... Realizar Test Última sesión ..... 3.06 - 3.18 mV (Bi)	Fecha actual ..... Realizar Test Última sesión ..... 8.24 - 8.98 mV (Bi)
Impedancia del cable	Fecha actual ..... 399 Ω (Uni) Última sesión ..... 403 Ω (Uni)	Fecha actual ..... <200 Ω (Uni) Última sesión ..... 426 Ω (Uni)

Figura 28. *Pantalla resumen del estado del sistema y análisis del cable desde el programador, que nos informa de dos alertas por impedancia del cable ventricular < 200 ohm y autocaptura ventricular en modo de alta energía. La polaridad de la estimulación es monopolar en ambas cámaras y la detección bipolar.*

Sospecha de rotura del aislante del electrodo (disfunción que se describe en las citas bibliográficas).[6,7,17-19,21] A esta paciente se le implantó un electrodo ventricular nuevo.

Caso 18. Paciente portador de marcapasos bicameral por bloqueo auriculoventricular avanzado desde 1989, último recambio del generador en junio de 2008, acude a revisión anual y al interrogar el dispositivo nos informa (figura 29):



Tendencia de impedancia auricular - Informe crónico **Página 1**

Período de recopilación de datos: 15.08.08 - 05.10.09

Interrogación inicial

Polaridad de estimulación	Monopolar
Polaridad de detección	Bipolar
Monitor del cable	Sólo monitor
Tendencia del cable	Activ.

Impedancias medidas

Inicial	507 ohmios
En interrogación	> 9,999 ohmios
Duración mín.	362 ohmios
Duración máx.	> 9,999 ohmios

Datos relevantes

Impedancia alta	142,044
Impedancia baja	0
Advertencia del cable	20.08.09

Informe de interrogación inicial **Página 2**

Estado de la batería

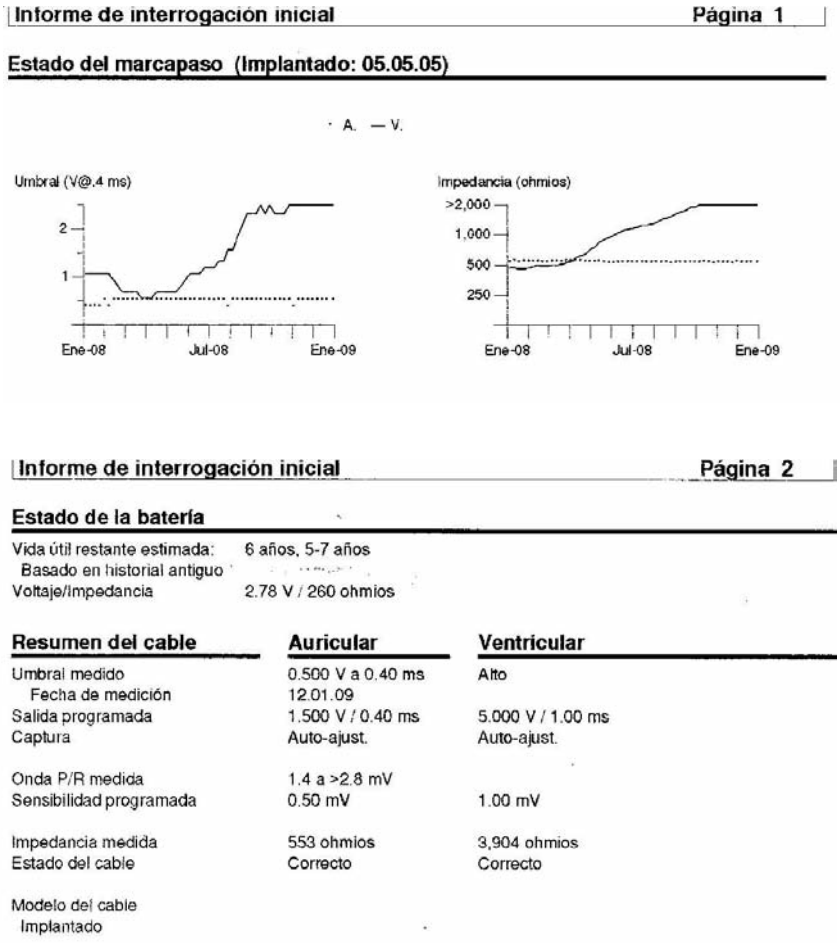
Vida útil restante estimada: Basado en historial antiguo	9.5 años, 8 - 11 años
Voltaje/Impedancia	2.80 V / 100 ohmios

Resumen del cable	**Auricular**	**Ventricular**
Umbral medido	Alto	1.000 V a 0.40 ms
Fecha de medición		04.10.09
Salida programada	5.000 V / 1.00 ms	2.000 V / 0.40 ms
Captura	Auto-ajust.	Auto-ajust.
Onda P/R medida	<0.7 a >2.8 mV	>= 80% estimulada
Sensibilidad programada	0.50 mV	2.80 mV
Impedancia medida	> 9,999 ohmios	501 ohmios
Estado del cable	Advertencia del cable	Correcto
Modelo del cable Implantado	438-01	430-02

Figura 29. *Arriba, en tendencia de impedancia auricular crónica observamos un incremento abrupto de la impedancia desde el 20 de agosto de 2009. Abajo, en la interrogación inicial, nos informa de umbral de captura auricular alto, la captura auricular autoajustable ha programado la salida en 5 v y 1ms, la onda P medida oscila entre 0,7 y 2,8 mv y advertencia del cable por impedancia superior a 9999 ohmios. La polaridad de la estimulación es monopolar en ambas cámaras y la detección bipolar.*

En el seguimiento comprobamos dichos valores, el umbral de captura es superior a los valores máximos que se pueden programar, pero sensa adecuadamente la actividad auricular, a pesar que los datos indican fractura del conductor interno del electrodo (complicación descrita en la bibliografía).[6,7,17-19,21]

Caso 19. Paciente portadora de marcapasos bicameral por bloqueo AV. Acude a revisión rutinaria anual tres años después del implante y al interrogar el dispositivo obtenemos los siguientes gráficos (figura 30):



Informe de interrogación inicial **Página 1**

Estado del marcapaso (Implantado: 05.05.05)

· A. — V.

Umbral (V@.4 ms)

Impedancia (ohmios)

Informe de interrogación inicial **Página 2**

Estado de la batería

Vida útil restante estimada:	6 años, 5-7 años
Basado en historial antiguo	
Voltaje/impedancia	2.78 V / 260 ohmios

Resumen del cable	**Auricular**	**Ventricular**
Umbral medido	0.500 V a 0.40 ms	Alto
Fecha de medición	12.01.09	
Salida programada	1.500 V / 0.40 ms	5.000 V / 1.00 ms
Captura	Auto-ajust.	Auto-ajust.
Onda P/R medida	1.4 a >2.8 mV	
Sensibilidad programada	0.50 mV	1.00 mV
Impedancia medida	553 ohmios	3,904 ohmios
Estado del cable	Correcto	Correcto
Modelo del cable Implantado		

Figura 30. *Informe de interrogación inicial que muestra incremento gradual del umbral de captura ventricular y de la impedancia del cable ventricular hasta 3904 ohmios; la captura ventricular autoajustable ha programado la salida en 5v y 1ms. La polaridad de la estimulación es monopolar en ambas cámaras y la detección bipolar.*

Al realizar la prueba de umbral manual comprobamos que había aumentado a 6 v y 0,4 ms (figura 31).

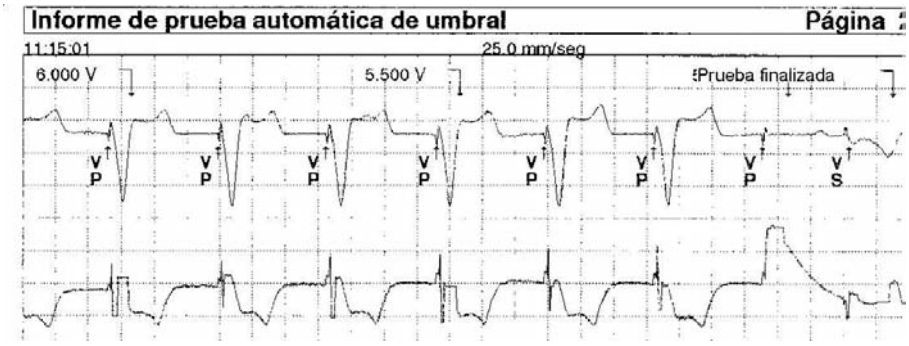


Figura 31. *Informe de prueba de umbral ventricular manual.*

Se le explantó el electrodo y se le implantó uno nuevo. Al explantarlo se pudo observar fractura del cable a nivel proximal y calcificación en la punta del electrodo, que podría explicar el incremento gradual del umbral e impedancia (figura 32).

Figura 32 (A, B y C). *Fotografías del electrodo explantado en las que se aprecia rotura del aislante y conductor y calcificación en la punta del electrodo*

Caso 20. Paciente con marcapasos bicameral desde el año 2000. Revisión en junio de 2008 "sin revisiones desde hace 4 años" acude por mayor fatiga-cansancio. ECG del paciente (figura 33):

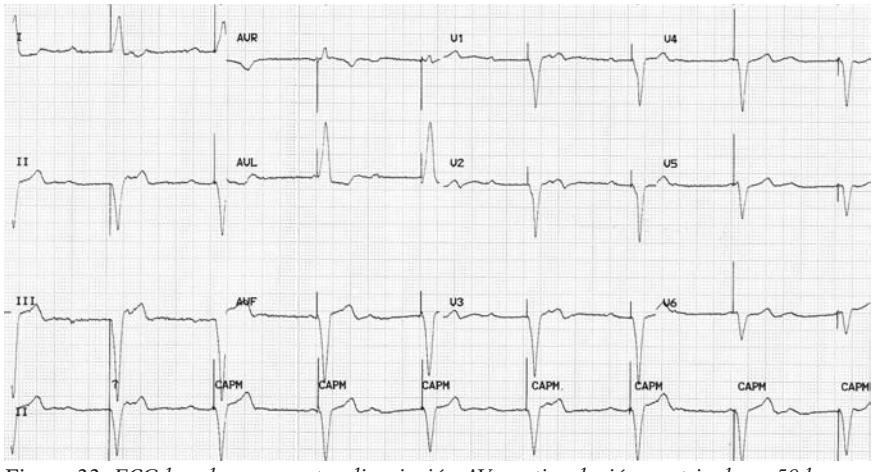


Figura 33. *ECG basal que muestra disociación AV y estimulación ventricular a 50 lpm.*

Al interrogar el dispositivo nos informa que el modo de estimulación actual es (figura 34).

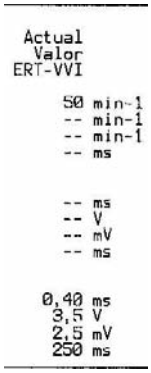


Figura 34. *El modo de estimulación ha cambiado a VVI por batería del dispositivo cercana al agotamiento.*

La frecuencia magnética indica agotamiento de la batería y se le recambió el dispositivo.

Caso 21. Mujer de 65 años con miocardiopatía dilatada, ablación de *flutter* e implantación de marcapasos bicameral. Recurrencia de *flutter* y nueva ablación dos años después. Acude al servicio de urgencias por disnea y fatiga, la remiten a consulta con este ECG (figura 35).

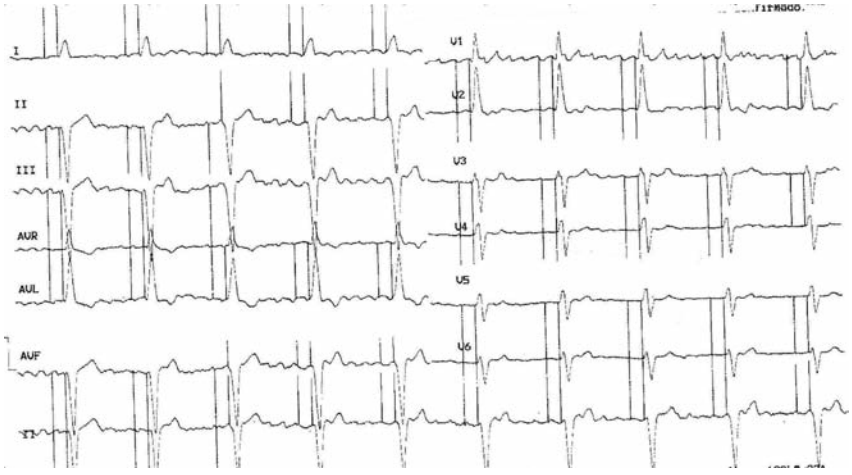


Figura 35. *El ECG de la paciente muestra infradetección de arritmia auricular, el dispositivo no ha detectado correctamente la arritmia y estimula aurícula (complicación descrita en la bibliografía).*[19]

Interrogamos el dispositivo para modificar la sensibilidad auricular y comprobamos que no se podía aumentar más, ya estaba programada al máximo y en bipolar, se reprogramó el dispositivo en modo VVIR.

Caso 22. Paciente de 45 años con antecedentes de miocardiopatía hipertrófica obstructiva y portadora de marcapasos bicameral desde 2007. Ingresos múl-

tiples por insuficiencia cardiaca relacionados con episodios de fibrilación auricular con respuesta ventricular rápida, precisó cardioversión eléctrica en mayo y noviembre de 2007, y enero y mayo de 2008; desde entonces en fibrilación auricular persistente con repercusión clínica (CF III de la NYHA). Se remite a un centro especializado para ablación del nodo AV que se realiza en septiembre de 2008. El procedimiento fue dificultoso, precisó múltiples aplicaciones de radiofrecuencia desde el lado derecho, apreciándose ritmo nodal y bloqueo AV transitorio, por lo que se procedió a abordaje retroaórtico desde el cual se consiguió ablación exitosa y queda en ritmo de marcapasos modo VVIR. En la revisión del dispositivo en octubre 2008 detectamos elevación del umbral de estimulación ventricular (figura 36):

– Umbral crónico previo **0,5 v y 0,4 ms.**
– Tras ablación del nodo AV umbral **1,25v y 0,4 ms.**

En revisión del dispositivo en enero de 2009, se mantiene el incremento del umbral (figura 36).

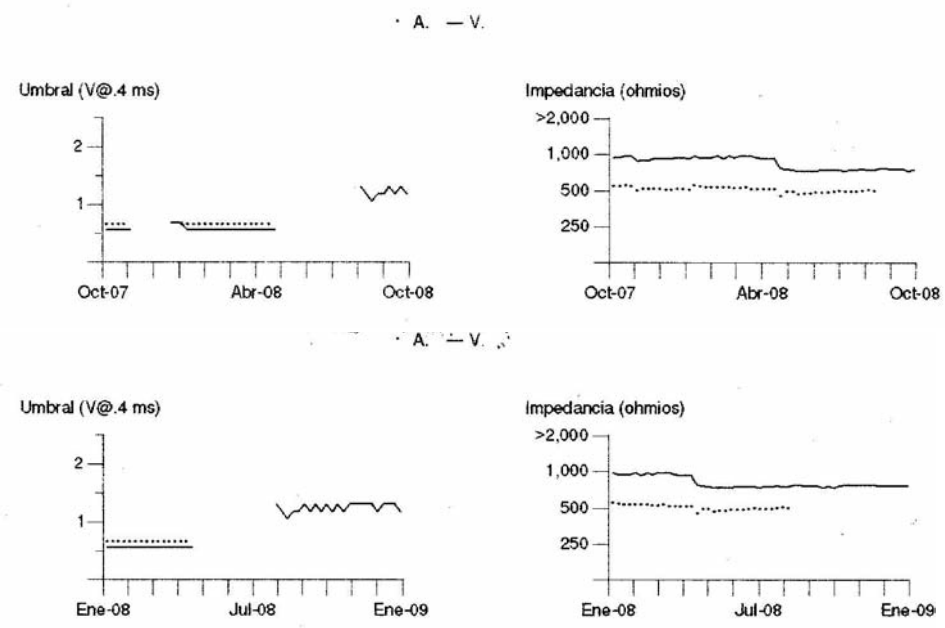


Figura 36. *Tendencia de los umbrales de captura e impedancia de los electrodos a largo plazo, obtenida de forma automática desde el programador, observamos arriba incremento del umbral de captura ventricular después del procedimiento de ablación y abajo podemos ver que meses después se mantiene el incremento del umbral.*

Es una de las complicaciones descritas en el procedimiento de ablación del nodo AV.[22] Para prevenir efectos adversos se recomienda realizar una evaluación previa y preparación, durante el procedimiento tener monitorizado al paciente, evitar el contacto directo entre el catéter de ablación y el generador o sistema de

conducción del marcapasos y mantener el circuito de radiofrecuencia tan lejos como sea posible del generador y de los electrodos; al finalizar el procedimiento interrogar y revisar el funcionamiento del dispositivo.

Bibliografía

1. Ruiz-Mateas F, Sancho-Tello MJ, Pombo-Jiménez M, Martínez-Ferrer J, Leal-del Ojo J, García-Medina D, de Juan-Montiel J. Novedades en estimulación cardiaca. Rev Esp Cardiol. 2008;61(Supl 1):132-150. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13114648 Consulta: 11 abril 2010.
2. Alfaro-LeFevre R. Aplicación del proceso enfermero. Fomentar el cuidado en colaboración. Barcelona: Elsevier; 2007: 2-30.
3. Oter Rodríguez R (coord.), de Juan Montiel J, Roldán Pascual T, Bardají Ruiz A, Molinero de Miguel E. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en marcapasos. Rev Esp Cardiol. 2000;53(07):947-966. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=10486 Consulta: 11 abril 2010.
4. García Urra F. Seguimiento de los pacientes portadores de marcapasos definitivos En: García Urra F, Porres Aracama JM (eds.). Práctica clínica en electrofisiología, marcapasos definitivo y desfibrilador automático. 2.ª edición. San Sebastián: Edición de los autores (Imprenta Ceregui); 2005: 175-188.
5. Hernández Madrid A, Moreno G, Rondón J, Marín W, Castillo M, Iscar A, Moro C. Seguimiento del paciente con marcapasos. En: Moro Serrano C, Hernández Madrid A (eds.). Estimulación cardiaca, desfibrilación y resincronización. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2006: 182-191.
6. Ruiz Mateas F, González Cocina E, Pombo Jiménez M. Seguimiento, programación y malfunción de los marcapasos. En: De Teresa Galván E, Castro Beiras A (eds.). Marcapasos. Manual para el cardiólogo clínico. 2.ª edición. Granada: Comunicación Estudios y Congresos SL (CEC); 2007: 375-394.
7. De Juan Montiel J, Olagüe de Ros J, Morell Cabedo S, García Bolao I. Seguimiento del paciente con marcapasos. Disfunciones del sistema de estimulación. Efectos de indicación o programación incorrecta: síndrome de marcapasos. Rev Esp Cardiol. 2007;7(Supl G):126-144. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13110809 Consulta: 11 abril 2010.
8. Peinado Peinado R, Merino Llorens JL. Empleo selectivo de pruebas diagnósticas en el síncope de causa no aclarada. Utilidad del Holter implantable. Rev Esp Cardiol. 2001;54(04):415-418. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=11000050 Consulta: 11 abril 2010.
9. Fernández Lozano I, Torquero Ramos J. Función Holter de los marcapasos: Electrogramas intracavitarios. En: Moro Serrano C, Hernández Madrid A (eds.). Estimulación cardiaca, desfibrilación y resincronización. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2006: 192-195.
10. Martínez Martínez JG. Modo de estimulación en pacientes ancianos, ¿bicameral o monocameral? Calidad de vida. Síndrome de marcapasos. En: Mont i Girbau L, Martínez Ferrer J (eds.). Avances recientes en estimulación cardiaca. 1.ª edición. Barcelona: ICG Marge; 2009: 53-58.
11. Carmona Salinas J R. Síndrome de marcapasos. En: Moro Serrano C, Hernández Madrid A (eds.). Estimulación cardiaca, desfibrilación y resincronización. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2006: 206-214.
12. Osca J, Sancho Tello MJ, Navarro J, Cano O, Raso R, Castro JE, Olagüe J, Salvador J. Fiabilidad técnica y seguridad clínica de un sistema de monitorización remota de dispositivos cardiacos antiarrítmicos. Rev Esp Cardiol. 2009;62(08):886-895. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13139976 Consulta: 11 abril 2010.
13. Álvarez M, Tercedor L, Almansa I, Algarra M. Seguimiento de los pacientes portadores de desfibrilador automático implantable. Rev Esp Cardiol. 2008;8(Supl A):22-30. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13113867 Consulta: 11 abril 2010.
14. Álvarez M. Urgencias en pacientes portadores de desfibrilador automático implantable. Rev Esp Cardiol. 2008;8(Supl A):31-39. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13113868 Consulta: 11 abril 2010.

15. Atienza F, Almendral J, Arenal A, González Torrecilla E, García-Fernández J, Munilla E, Ortiz M, Datino T, Castilla L, Atea L. Utilidad diagnóstica de los electrogramas almacenados por el desfibrilador automático implantable. Rev Esp Cardiol. 2008;8(Supl A):76-85. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13113872 Consulta: 11 abril 2010.
16. García Calabozo R. Temas de actualidad en estimulación cardiaca. Rev Esp Cardiol. 2005;5(Supl A):66-76. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13080012 Consulta: 11 abril 2010.
17. Leal del Ojo González J, Pavón Jiménez R, García Medina D, Pastor Torres L. Disfunciones del marcapasos. Problemas generados por la programabilidad. En: Moro Serrano C, Hernández Madrid A (eds.). Estimulación cardiaca, desfibrilación y resincronización. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2006: 200-205.
18. Benito Tur J. Complicaciones eléctricas en los marcapasos. En: Ros Díez E, Candel Delgado JM (eds.). Actualizaciones en estimulación cardiaca. Granada: Universidad de Granada; 2000: 215-232.
19. García Urra F. Complicaciones de los marcapasos definitivos. En: García Urra F, Porres Aracama JM (eds.). Práctica clínica en electrofisiología, marcapasos definitivo y desfibrilador automático. 2.ª edición. San Sebastián: Edición de los autores (Imprenta Ceregui); 2005: 189-207.
20. Fuertes B, Toquero J, Arroyo-Espliguero R, MD, Fernández Lozano I. Pacemaker Lead Displacement: Mechanisms And Management. Indian Pacing Electrophysiology Journal. 2003;3(4): 231-238. Disponible en (1): www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1513524/ Disponible en (2): http://cogprints.org/4249/1/toquero.htm Consulta: 11 abril 2010.
21. Rodríguez Chávez LL. Marcapasos doble cámara: Problemas comunes y cómo resolverlos. Arch Cardiol Mex. 2006;76(Supl 2):214-220. Disponible en (1): www.medigraphic.com/pdfs/archi/ac-2006/acs062af.pdf Disponible en (2): www.scielo.org.mx/pdf/acm/v76s2/v76s2a32.pdf Consulta: 11 abril 2010.
22. Sadoul N, Blankoff I, de Chillou C, Beurrier D, Messier M, Bizeau O, Magnin I, Dodinot B, Aliot E. Effects of Radiofrequency Catheter Ablation on Patients with Permanent Pacemakers. J Interv Card Electrophysiol. 1997;1(3):227–233.