

11 Evolución y perspectiva actual del desfibrilador automático implantable

TEMA 19

Evolución, componentes e indicaciones del desfibrilador automático implantable

M.^ª DEL CARMEN FRANCÉS DÍEZ; ESTHER SÁNCHEZ REVILLA;
MAR DE LA HERA DÍEZ

Introducción y objetivo

Desde el primer implante de un desfibrilador automático implantable (DAI) en la década de los 80, el incremento en el número de pacientes con estos dispositivos ha sido exponencial y fundamentado en su eficacia reiteradamente demostrada contra la muerte súbita cardiaca de origen arrítmico.¹ Según el registro de desfibrilador automático implantable (DAI) de la Sociedad Española de Cardiología, durante el año 2007 se llevaron a cabo 3652 implantes.² El papel de la enfermería ante estos pacientes (tanto en las revisiones de los desfibriladores en las consultas, como durante los ingresos) es relevante, ya que son pacientes que frecuentemente tienen que cambiar su estilo de vida tras el implante, lo cual genera muchos miedos y no pocas dudas.

El objetivo de este capítulo es conocer los aspectos técnicos de los DAI. Revisaremos su origen y evolución, así como los componentes que lo forman y las funciones que tienen. También describiremos las indicaciones actuales para la implantación de estos dispositivos. Nos parecen interesantes estos aspectos que creemos que nos pueden ayudar en nuestra formación para intentar comprender algo mejor los desfibriladores, a los cuales “tememos” por su complejidad, pero los cuales nos encontramos cada vez más frecuentemente en nuestro trabajo diario.

Evolución del DAI

El desfibrilador automático implantable se ha convertido en los últimos años en una de las principales opciones terapéuticas en los pacientes con arritmias ventriculares malignas, muerte súbita cardiaca o elevado riesgo de desarrollarlas. Es un dispositivo de reciente creación, aunque fue concebido por el Dr. Michael Mirowski en 1966, a partir de la muerte de forma súbita por un episodio de taquicardia ventricular (TV) de su amigo y mentor el Dr. Harry Heller.^{3,4}

Michel Mirowski nació en 1924 en Polonia en el seno de una familia judía. Cursó sus estudios de medicina en Francia y se postgraduó en EEUU. A los 39 años ejerció la medicina privada en Israel, donde entabló amistad con el jefe de servicio

de medicina el Dr. Harry Heller. Tras la muerte de éste, Mirowski comenzó a trabajar en la creación del desfibrilador. En 1969 construyó el primer prototipo de DAI junto al Dr. Morton Mower en el sótano del Hospital Sinaí en Baltimore. Después de las opiniones tan opuestas de algunos compañeros, la falta de subvenciones y la oposición de las autoridades del momento, conoció al Dr. Stephen Heilman en 1972, médico, ingeniero y empresario, quien creó una nueva compañía Intec System, dedicada exclusivamente al desarrollo del desfibrilador implantable. Tras cuatro años de experimentar con animales, no fue hasta el 4 de febrero de 1980, junto con los Drs. Reid y Mower, cuando implantaron el primer DAI con éxito, a una mujer californiana de 57 años que padecía taquicardia ventricular recurrente, en el Johns Hopkins Hospital Center de Baltimore, en EEUU. Se trataba de un dispositivo con un volumen de 145 cc y un peso de 295 gr, por lo que la implantación se localizó en la zona abdominal, los cables al corazón eran epicárdicos, colocados mediante esternotomía y bajo anestesia general.⁵

A pesar de que su trabajo había sido criticado y ridiculizado a lo largo de muchos años (alguien lo describió como una "bomba dentro del cuerpo"), fue en los últimos 5 años de su vida cuando Mirowski conoció tanto el reconocimiento, como la aclamación de su obra.³ A mediados de 1980 desarrolló un mieloma múltiple no pudiendo ser trasplantado de médula ósea al perder a su familia en el holocausto. Mirowski murió el 26 de marzo de 1990 a la edad de 65 años.⁵

En España, el primer DAI se implantó en el Hospital Gregorio Marañón en el año 1985. Un dispositivo de 250 gr, no programable, implantado en el abdomen, con electrodos y parches epicárdicos colocados mediante esternotomía.¹

Un desfibrilador automático implantable es un dispositivo de reducido tamaño que puede detectar un ritmo cardíaco anómalo en un paciente y revertirlo automáticamente de un modo previamente programado, mediante la estimulación antitaquicardia o mediante descargas eléctricas. Algunos modelos pueden resincronizar el latido cardíaco mediante la estimulación simultánea de los dos ventrículos. Ocasionalmente puede emplearse como marcapasos.

La tecnología de los primeros dispositivos era escasa y no permitía la programación del mismo, el cual sólo suministraba choques de alta energía cuando era necesario, con una vida útil de apenas un año y medio, detectaban únicamente la fibrilación ventricular (FV), no eran programables de modo que se tenían que encargar "a medida" para cada paciente en particular y, en caso de producirse cambios en su electrofisiología, la única solución era manejar la situación con drogas antiarrítmicas. En poco tiempo, el desfibrilador cardioversor implantable (DCI) fue capaz de detectar TV y en 1988 apareció un modelo programable. En 1989 se le añadió la estimulación antibradicardia, y la estimulación antitaquicardia (ATP), siendo un paso importante en la mejora de la calidad de vida del paciente, al permitir tratar los episodios de TV sin dolor, en lugar de choques de alta energía. La indicación era extrema, sólo para supervivientes de dos episodios de muerte súbita cardiaca.

Inicialmente el procedimiento de implantación era muy complejo, el generador se colocaba en la zona abdominal y se precisaba toracotomía y anestesia general para colocar en el epicardio los parches de desfibrilación y los electrodos de detección. El primer implante de un sistema completamente endocárdico se produjo a finales de 1986. Se trataba de un sistema electrodo de cable único con dos electrodos de desfibrilación, uno colocado en ventrículo derecho y otro en aurícula

derecha o vena cava superior. La desfibrilación endocárdica ha contribuido a la eliminación de la toracotomía, reduciéndose: la mortalidad perioperatoria de 5-8% a < 1%, los días de recuperación, la duración y el coste de la intervención.

En 1993 se reduce el tamaño de los desfibriladores, implantándose a partir de entonces en localización subclavicular. Conjuntamente con la implantación pectoral, la aplicación de choques con ondas bifásicas, ha permitido un último avance en el sistema de electrodos para aplicar las descargas, utilizando la carcasa metálica del generador como uno de los electrodos de descarga y manteniendo el de ventrículo derecho como segundo electrodo de desfibrilación. De esta manera se ha conseguido un enorme avance en la eficacia de la desfibrilación, permitiendo porcentajes de éxito entorno al 98%.³

Hoy día, la implantación de la tercera y cuarta generación de dispositivos es más fácil y su técnica es parecida a la de un marcapasos definitivo, por lo que puede llevarse a cabo en el propio laboratorio de electrofisiología.

En la actualidad disponemos de dispositivos con carcasa de titanio, de menos de 50 cc y con un peso inferior a 100 gr, una longevidad que puede alcanzar los 6-8 años, con una amplia gama de algoritmos de reconocimiento y clasificación de arritmias, así como toda una variedad de terapias eléctricas para el tratamiento de taqui y bradiarritmias, todo ello soportado por una gama completa de herramientas diagnosticas.¹

Mirowski colocó el primer DCI en 1980, hoy en día, después de casi 30 años de ese acontecimiento, el beneficio clínico de estos dispositivos es incuestionable y los avances tecnológicos han permitido una implantación cada vez más sencilla.

Componentes de un DAI

Componentes de un DAI: generador y electrodos⁴

El DAI está compuesto por el generador y el electrodo.

1. **Generador.** Es una carcasa de titanio con un bloque conector de poliuretano (lugar donde conecta con el electrodo), está compuesto a su vez por:
 - **Batería.** Habitualmente una sola de 3,2 V, es una combinación de litio-plata y óxido de vanadio. Debe ser capaz de generar un pico alto de corriente para asegurar una carga rápida de los condensadores (lugar de almacenamiento de la energía a entregar). También precisa un voltaje bajo para el consumo de las demás funciones del dispositivo. El fin de vida de la batería debe ser totalmente predecible y la duración de la misma varía en función de las descargas realizadas (una batería media podría dar 500 descargas de 34 julios) y de la detección y estimulación realizada por el dispositivo. La vida media actual de los DAI está en torno a los 6 años.
 - **Circuitos de control.** El microprocesador, la memoria y la parte lógica.¹
 - **Condensadores.** Son dos hojas o placas metálicas separadas por un dieléctrico y es el lugar donde el voltaje de la batería (3,2 V) es transformado en uno 100 ó 300 veces superior (debe llegar hasta los 750 V), llegando a poder almacenarse en los DAI actuales cargas de entre 30 y 42 julios.⁶ Los conden-

sadores actuales son planos (los primeros se enrollaban para ocupar un menor espacio) y han permitido disminuir el tamaño y moldear el DAI con el fin de ser más cómodo para el paciente.

- **Circuito de carga de alto voltaje.**
- **Circuito de conmutación de salida.¹**

2. **Electrodo(s).** Es un componente esencial. Los electrodos reciben la señal del corazón y sirven de sistema de transmisión de la terapia al corazón. La tecnología del sistema electrodo es esencial para conseguir una recepción de la señal cardíaca adecuada para ser procesada por el control automático de ganancia del generador, un umbral de estimulación antibradicardia y antitaquicardia que permita la captura consistente del corazón, y un umbral de desfibrilación que permita un margen de seguridad suficiente. La eficiencia del sistema no sólo depende de la tecnología de cada uno de sus componentes, sino también de la interacción entre ellos y del sistema de implantación.

Antiguamente eran epicárdicos, pero la introducción de la onda bifásica en la desfibrilación ha permitido que la implantación sea endovenosa en el 100% de los pacientes.⁶

Los cables endocárdicos pueden ser de fijación activa (hélice retráctil que permite fijar el electrodo en cualquier lugar del ventrículo) o pasiva (patillas de silicona que quedan ancladas en las trabéculas del ventrículo derecho, generalmente en el ápex). Todos ellos con dilución de esteroides que permite buenos umbrales de estimulación desde la implantación. En un año aproximadamente, los electrodos quedarán fijos al endocardio como resultado de la fibrosis y la inflamación crónica.⁷

El electrodo de desfibrilación consta de dos bobinas. Una de ellas queda colocada en el ventrículo derecho y otra en la vena cava superior. Este cable finaliza en tres conexiones que son las que se unen al generador.

Una conexión es IS-1, similar a la de un marcapasos que se usa para la estimulación y las otras son DF-1 que corresponden a las dos bobinas y suelen ir señaladas de diferente manera según la marca del generador, distinguiéndose donde conecta la de vena cava superior y donde la de ventrículo derecho.

Diagnóstico de las taquicardias por el DAI. Detección y clasificación de arritmias

Los criterios de detección para considerar un episodio arrítmico susceptible de ser tratado han mejorado mucho desde la creación del DAI, aumentando su especificidad diagnóstica, evitando de esta forma su actuación ante taquicardias no ventriculares (lo que se denominan terapias inapropiadas).⁸

A través del electrodo del VD, el dispositivo detecta la actividad ventricular. Inicialmente el parámetro que se utilizaba para discriminar si un paciente estaba en taquicardia era la frecuencia del ventrículo, por lo que todos los episodios que superaban la frecuencia de corte eran susceptibles de ser tratados con un choque, independientemente del origen y tipo de taquicardia.⁹ Con el perfeccionamiento de los DAI, la frecuencia de corte se ha hecho programable y se han introducido criterios de discriminación más sofisticados.⁸

Aunque cada empresa creadora de DAI tiene en ocasiones sus particulares algoritmos que ayudan en la programación, muchos de ellos son usados por todas, dada su demostrada eficacia.

Los algoritmos más comunes son los siguientes:

- **Onset.** Criterio de comienzo súbito. Este algoritmo analiza la brusquedad del inicio del episodio. Discrimina una taquicardia sinusal –que es de instauración progresiva–, de una ventricular –que suele ser de inicio brusco–.¹⁰ El onset puede reducir la tasa de terapias inadecuadas durante taquicardia sinusal al 2%.¹
- **Criterio de estabilidad.** Mide la regularidad del ciclo de los episodios cuya frecuencia sobrepase la frecuencia de corte programada. Distingue los episodios de fibrilación auricular (con R-R variables), de los de taquicardia ventricular, que suele tener los R-R fijos (medidos en milisegundos).⁸ Puede reducir la incidencia de descargas inadecuadas durante la fibrilación auricular a < del 5%. Este criterio también puede utilizarse para diferenciar TV monomórficas de TV polimórficas y poder tratar cada una convenientemente.
- **Criterio de seguridad.** Este algoritmo llamado SRD (“Subtained Rate Duration”) limita el tiempo durante el cual los criterios adicionales de detección pueden inhibir la entrega de terapia si se mantiene una frecuencia ventricular alta por encima de la frecuencia de corte. Con esto, se compensa la pérdida de sensibilidad para arritmias ventriculares producida por el uso de los criterios de estabilidad y *onset*.^{1,8}
- **Detección bicameral.** En los DAI bicamerales gracias a la detección auricular se incrementa la especificidad en la clasificación de las arritmias, disponiéndose de dos criterios más que se añaden a los de *onset* y estabilidad: umbral de frecuencia de fibrilación auricular (posibilita inhibir la entrega de terapia en caso de que se produzca una frecuencia ventricular moderadamente alta, como respuesta a la fibrilación auricular) y frecuencia ventricular > frecuencia auricular (si esto sucede estaremos ante una arritmia ventricular).^{1,6}
- **Criterios de discriminación basados en la morfología o anchura del electrograma.** Si la señal detectada es similar al ritmo sinusal, orientaría a favor de una taquicardia supraventricular, o si es diferente, orientaría hacia una de origen ventricular. Estos criterios son programables, tanto en su activación como en su diferenciación, por lo que es muy importante una adecuada programación ya que, si no, el dispositivo puede no detectar como tal una TV.¹⁰
- Recientemente se han introducido **nuevos algoritmos** para discriminar arritmias supraventriculares de las ventriculares. Se basan en la comparación de un patrón de ritmo sinusal del paciente (almacenado en la memoria del dispositivo) con todo ritmo que supere la mínima frecuencia de corte programada.¹

Terapias eléctricas y funciones del DAI

El desarrollo del dispositivo desde sus comienzos ha conllevado un aumento en el número de funciones, así como un perfeccionamiento de las mismas. Actualmente los DAI realizan las funciones de desfibrilación, cardioversión eléctrica sincronizada, estimulación antibradicardia (función marcapasos), función anti-taquicardia (sobrestimulación). También tienen la posibilidad de registrar y almacenar los episodios arrítmicos.⁸

La **estimulación antibradicardia** (para las bradiarritmias) funciona como en los marcapasos. En este aspecto el DAI puede ser monocameral (un solo electrodo de desfibrilación en VD), bicameral (electrodo de desfibrilación en VD y otro de

estimulación-detección en AD) o tricameral (con tres electrodos, los dos del bicameral, más un tercero para estimulación-detección en el VI mediante la canalización de una rama del seno coronario). En pacientes con fibrilación auricular sólo se implantan electrodos en VD y seno coronario (estimulación biventricular).^{8,10}

Esta función es independiente de las funciones de detección y terapia para taquicardias. Se programa de manera similar a la de los marcapasos y, además, los parámetros de estimulación tras un choque eléctrico por el DAI pueden programarse de forma independiente, para evitar pérdidas de captura por elevación de umbrales tras el mismo.

La función de **estimulación antitaquicardia** o ATP (para las taquicardias ventriculares): consiste en la estimulación a una frecuencia y n.º de latidos determinados (más rápido que la taquicardia detectada), los cuales se programan con anterioridad.^{7,8} La ATP puede aplicarse de diferentes maneras:

- Ráfaga. El ciclo permanece constante (se sobreestimula a la misma frecuencia).
 - Rampa. Dentro del mismo tren de impulsos hay decremento de cada ciclo.
 - *Scan*. Decremento de los ciclos entre trenes consecutivos.
 - Rampa-*Scan*. Decremento del ciclo dentro del mismo tren y entre trenes consecutivos.
- De esta manera se consiguen interrumpir entre el 80-90% de las TV y el paciente vuelve a su ritmo de base.¹ Tiene como principal ventaja que es indolora, ya que no es necesario el choque y, por lo tanto, también se produce un ahorro de energía. Pero en un 10% se produce una aceleración de la arritmia, por lo que deben quedar también programados choques de seguridad.⁶

La mayoría de los DAI actuales permiten la programación de hasta tres zonas de taquiarritmia, dos de taquicardia ventricular (una más lenta o de frecuencia de corte más baja y otra más rápida o de frecuencia de corte más alta) y una zona de fibrilación ventricular.

El número de intentos de cada esquema de ATP no debería ser elevado; si un esquema es efectivo, la conversión de la taquicardia ocurre en los tres primeros intentos. Por ello, ahora suelen programarse ráfagas o rampas (como máximo 3), de entre 8 y 15 impulsos y acopladas al ciclo de la taquicardia entre el 81% y el 91%.

Hay varios fabricantes que ofrecen la posibilidad de suministrar una ráfaga de ATP antes de que el dispositivo suministre la primera descarga de la zona de FV, bien antes de iniciar la carga o bien mientras empieza a cargar.¹

Las **funciones de cardioversión y desfibrilación** fueron el primer doble objetivo en la creación del DAI. Actualmente se usa para las FV o TV resistentes que no se han quitado con la estimulación antitaquicárdica. La función de cardioversión de TV realiza choques sincronizados con el QRS.¹⁰

Los DAI permiten programar cinco descargas en cada zona; las dos primeras con menores energías, las tres siguientes son no programables, se realizan a máxima energía, y puede haber tres descargas más únicamente en la zona de FV.

La energía máxima almacenada varía entre 30 y 42 julios y el tiempo de carga está entre 10 y 13 segundos (según la vida de la batería va disminuyendo el tiempo de carga puede aumentar ligeramente). Si la arritmia cesa durante la carga de energía, ésta se disipa en 10-15'. Si hubiera que volver a cargar los condensadores para aplicar una nueva terapia de descarga durante este periodo, la carga sería más rápida.¹

Con los DAI actuales, utilizando un solo cable en ventrículo derecho, carcasa activa (se usa la carcasa metálica del dispositivo como terminal de descarga, la cual junto con las bobinas del electrodo crea un sistema de descarga bidireccional) y choques de onda bifásica (ésta se produce cuando durante la descarga de los condensadores hay una inversión de la polaridad de los electrodos) en la inmensa mayoría de los pacientes (más del 95%) se consigue desfibrilar con energías inferiores a 18 julios, por lo que quedan más de 10 julios de seguridad programando los choques a la máxima energía que el DAI pueda administrar.⁸

En la programación de las terapias del DAI hay que tener las siguientes consideraciones:

1. Cada terapia entregada debe ser igual o más agresiva que la anterior. Si en un episodio se produce una descarga no se podrá realizar más ATP en ese episodio, ya que es menos agresiva.
2. La ATP, que puede consistir en múltiples trenes de impulsos, sólo se realizará una vez dentro de un episodio.
3. El número máximo de descargas por episodio es de ocho.¹

En relación con la función de **registro y almacenamiento de episodios**, el DAI almacena todos los episodios arrítmicos e informa sobre la fecha, duración, terapia que logró la terminación de la taquicardia, intervalos R-R de los episodios y electrogramas de los mismos. Esto permite analizar el episodio y la reprogramación posterior del dispositivo si fuera preciso.¹⁰

Por último, el DAI cumple **otras funciones**. A través del programador se puede estimular el corazón o administrar choques para comprobar la eficacia del dispositivo. Algunos tienen la función alerta, que son una serie de alarmas programables que suenan ante ciertas anomalías o situaciones clínicas, lo que hace que el paciente consulte al especialista de arritmias para su valoración. Mediante la colocación de un imán sobre el generador se puede desactivar el funcionamiento del DAI si es necesario. La respuesta del imán varía según las casas comerciales y, en general, la función antibradicardia, no se modifica.⁸

Indicaciones actuales

Se define la muerte súbita cardiaca (MSC) como la muerte natural de causa cardiaca que ocurre de forma inesperada, en un breve periodo de tiempo, generalmente menos de 1 hora desde que aparecen los síntomas en una persona con o sin cardiopatía previa conocida. La MSC origina 300.000-400.000 muertes al año en EE.UU. y 150.000 en Europa occidental.

La incidencia de MSC varía enormemente según los grupos de población. Por un lado en la población general la incidencia anual es de 1%-2%, mientras que en determinados grupos de riesgo la incidencia anual puede ser superior al 20%-30%.

La enfermedad más frecuente en la mayoría de los pacientes con MSC es la enfermedad coronaria (80%), cuya causa más frecuente son las arritmias ventriculares (taquicardia ventricular y fibrilación ventricular).⁶ Grupo de pacientes con riesgo elevado de muerte súbita (tabla 1):⁶

Tabla 1. Grupo de pacientes con riesgo elevado de muerte súbita

| |
|--|
| Cardiopatía isquémica: |
| <ul style="list-style-type: none"> - Con FV o TV sincopal. - Con FE disminuida. - Estudio electrofisiológico positivo. - Parada cardíaca previa. |
| Miocardiopatías. |
| FV idiopática. |
| Enfermedades genéticas arritmogénicas: |
| <ul style="list-style-type: none"> - Síndrome de QT largo. - Sin respuesta a bloqueadores beta. - Displasia arritmogénica del ventrículo derecho (DAVD). - Con síncope. - Miocardiopatía hipertrófica. - Con síncope, historia familiar. - Síndrome de Brugada. - ECG e historia familiar. |

Se considera prevención primaria impedir la aparición de arritmias potencialmente mortales, como TV o FV en pacientes de alto riesgo. Se denomina prevención secundaria a la estrategia para evitar las recidivas en aquellos pacientes recuperados de muerte súbita o que ya han presentado al menos un episodio de arritmias ventriculares sintomáticas.¹

Las recomendaciones finales para las indicaciones del procedimiento diagnóstico, un tratamiento particular o una intervención para el manejo de pacientes con arritmias ventriculares y la prevención de la muerte súbita cardíaca, representan un resumen de las evidencias clínicas y de la opinión de los expertos.¹¹ Las indicaciones para implantar un DAI han evolucionado de forma considerable desde los primeros implantes exclusivamente en pacientes que han sobrevivido 1 o más veces a paros cardíacos y en los que la terapia farmacológica no ha tenido éxito. Hay una serie de estudios clínicos que han establecido que el uso del DAI ha mejorado la supervivencia en comparación con el uso de fármacos antiarrítmicos en la prevención secundaria de la MSC (AVID, CIDS, CASH). Así mismo, hay grandes estudios prospectivos, aleatorizados y multicéntricos que también han establecido que la terapia con DAI es efectiva en la prevención primaria de MSC y mejora la supervivencia total en poblaciones seleccionadas de pacientes que no han sufrido previamente un paro cardíaco o una TV sostenida (MADIT, CABG, MUSTT, MADIT II, SCD-HeFT).¹

- Clasificación de las **recomendaciones:**

- Clase I: Condiciones para las que hay una evidencia y/o acuerdo general de que un procedimiento o tratamiento determinado es beneficioso, útil y efectivo.
- Clase II: Condiciones para las que hay una evidencia contradictoria y/o divergencias de opinión acerca de la utilidad/eficacia del tratamiento.
- Clase IIa: El peso de la evidencia/opinión está a favor de la utilidad/eficacia.
- Clase IIb: La utilidad/eficacia está peor establecida por la evidencia/opinión.
- Clase III: Condiciones para las que hay evidencia y/o acuerdo general de que el tratamiento/procedimiento no es útil/efectivo y en algunos casos puede ser perjudicial.

- **Niveles de evidencia:**

- Nivel de evidencia A (NE:A): Resultados derivados de múltiples estudios clínicos aleatorizados o metaanálisis.
- Nivel de evidencia B (NE:B): Resultados derivados de un único estudio clínico aleatorizado o de estudios no aleatorizados.
- Nivel de evidencia C (NE:C): Sólo hay consenso en la opinión de los expertos, estudio de casos o el tratamiento de referencia.¹²

En los últimos 25 años, se ha producido una evolución creciente en las indicaciones de tratamiento mediante un desfibrilador automático implantable, tanto en prevención primaria como en prevención secundaria de muerte súbita.¹³

La valoración funcional de la insuficiencia cardiaca se clasifica según la *New York Heart Association* (NYHA) en:

- Clase I: No limitación de la actividad física (NYHA I).
- Clase II: Ligera limitación de la actividad física (NYHA II).
- Clase III: Marcada limitación de la actividad física (NYHA III).
- Clase IV: Incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin disconfort (NYHA IV).

Esta clasificación la encontraremos mencionada más adelante dentro de las indicaciones.

- **Indicaciones actuales para la implantación de DAI** (mayo de 2008):

Estas indicaciones sobre dispositivos antitaquicardia son las más recientes y han sido publicadas en mayo de 2008, las previas databan del 2002, conjuntamente por las sociedades americanas de Cardiología: *American Heart Association*, *American College of Cardiology* y *Heart Rhythm Society* (AHA, ACC y NASPE).¹¹ Son las siguientes:

Clase I (indicado):

- Supervivientes de parada cardiaca por FV/TV tras excluir causas reversibles (NE:A).
- TV hemodinámicamente estable o no en pacientes con patología estructural (NE:B).
- Síncope de origen indeterminado con FV o TV hemodinámicamente significativa en el estudio electrofisiológico –EEF– (NE:B).
- Pacientes con fracción de eyección (FE) \leq 35% debido a IAM de más de 40 días con NHYA II o III (NE:A).
- Pacientes con miocardiopatía no isquémica y FE \leq 35% con NHYA I o III (NE:B).
- Pacientes con FE \leq 30% debido a IAM de más de 40 días con NHYA I (NE:A).
- Pacientes con taquicardia ventricular no sostenida TVNS por IM previo, FE \leq 40% y FV/TV inducible en el EEF (NE:B).

Clas IIa (es razonable):

- Síncope inexplicado, disfunción de VI y miocardiopatía no isquémica (NE:C).
- Pacientes con TV sostenida con función cardiaca normal o casi normal (NE:C).
- Pacientes con MCH que tengan 1 o más factores de riesgo para MSC (NE:C).
- Pacientes con DAVD con 1 o más factores de riesgo de MSC (NE:C).

- Pacientes con QT largo con síncope o TV durante tratamiento con β -bloqueantes (NE:B).
- Pacientes no hospitalizados en espera de trasplante (NE:C).
- Pacientes con síndrome de Brugada que han experimentado síncope (NE:C).
- Pacientes con síndrome de Brugada con TV documentada que no acaben en parada cardíaca (NE:C).
- Pacientes con TV catecolaminérgica con síncope o TVs durante tratamiento con betabloqueantes (NE:C).
- Pacientes con sarcoidosis cardíaca, miocarditis de células gigantes o enfermedad de Chagas (NE:C).

Clase IIb (puede considerarse):

- Pacientes con miocardiopatía no isquémica y FE \leq 35% Y NYHA I (NE:C).
- Pacientes con síndrome de QT Largo y factores de riesgo de MSC (NE:B).
- Pacientes con síncope y cardiopatía avanzada de causa no definida a pesar de pruebas invasivas y no invasivas (NE:C).
- Pacientes con miocardiopatía familiar asociada a muerte súbita (NE:C).
- Pacientes con miocardiopatía no compactada (NE:C).

Clase III (no indicado):

- TV o FV incesante (NE:C).
- Pacientes con síncope de causa indeterminada sin TV inducible en ausencia de enfermedad estructural (NE:C).
- TV o FV debida a causas reversibles, cuando éstas sean completamente corregibles en ausencia de patología estructural (NE:B).
- TV o FV susceptibles de tratamiento quirúrgico o ablación por catéter (NE:C).
- Enfermedad psiquiátrica significativa que se pueda agravar o impedir el seguimiento (NE:C).
- Enfermedad terminal con expectativa de vida inferior a 6 mes (NE:C).
- ICC CF IV refractaria a fármacos, en pacientes no candidatos a trasplante (NE:C).¹

Bibliografía

1. Porres Aracama JM. Desfibrilador automático implantable. Indicaciones, implantación y programación. Seguimiento del desfibrilador automático. En: García Urrea 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: 337-380.
2. Peinado Peinado R, González Torrecilla E, Ormaetxe J, Álvarez M. Registro Español del Desfibrilador Automático Implantable. IV Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Automático Implantable de la Sociedad española de Cardiología (2007). *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(11):1191-1203. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13127850 Consulta: 25 marzo 2010.
3. Alzqueta Rodríguez J, Fernández Lozano I (eds.). *El desfibrilador implantable. Manual para el cardiólogo clínico*, 2.ª edición. Granada: Comunicación Estudios y Congresos (CEC); 1999.
4. Martín Tomé F. *El desfibrilador automático implantable (unidad didáctica n.º 9)*. I Curso de Enfermería en Electrofisiología y Marcapasos. Alcorcón (Madrid): Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2006. Disponible en: www.enfermeriaencardiologia.com/grupos/electrofisiologia/cursounidad9.pdf Consulta: 25 marzo 2010.

5. Kastor JA. Michel Mirowski and the automatic implantable defibrillator. *Am J Cardiol.* 1989;63(15):1121-1126.
6. Gonzalez Rebollo JM, Hernandez Madrid A, Moro Serrano C. El desfibrilador automático implantable para la prevención de muerte súbita y el tratamiento de las taquiarritmias ventriculares. *Medicine.* 2001;8(41):2187-2200.
7. Modi S, Rao A, Hughes S, Ramsdale D.. Cardiac device therapy 1: Theory, technology and terminology. *Br J Hosp Med (Lond).* 2008;69(11):620-624.
8. Martín Martínez A, Peinado Peinado R, Gonzalez Torrecilla E, Ormaetxe Merodio J, Alvarez López M, del Arco Galán C, Suero Méndez C. El desfibrilador automático implantable: Actualización para médicos de urgencias. *Emergencias.* 2007;19:77-87. Disponible en: www.semes.org/revista/vol19_2/6.pdf Consulta: 25 marzo 2010.
9. Mirowski M, Reid PR, Mower MM, Watkins L, Gott VL, Schauble JF, Langer A, Heilman MS, Kolenik SA, Fischell RE, Weisfeldt ML. Termination of malignant ventricular arrhythmias with an implanted automatic defibrillator in human beings. *N Engl J Med.* 1980;303(6):322-324.
10. Pérez-Villacastín J (coord.). *Arritmias: Manejo práctico.* Madrid: Acción Médica; 2007.
11. Martín Asenjo R, Rodríguez García J, Coma Samartín R, Fontenla Cerezuela A. *Cuadernos de Estimulación Cardíaca (Medtronic).* 2009.
12. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, Gregoratos G, Klein G, Moss AJ, Myerburg RJ, Priori SG, Quinónnez MA, Roden DM, Silka MJ, Tracy C. Guías de Práctica Clínica del ACC/AHA/ESC 2006 sobre el manejo de pacientes con arritmias ventriculares y la prevención de la muerte cardíaca súbita. Versión resumida. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59(12):1328.e1-e51. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=60&ident=13096582 Consulta: 25 marzo 2010.
13. González Torrecilla E. Indicaciones actuales del desfibrilador automático implantable. *Rev Esp Cardiol.* 2008;8(Supl A):3-8. Disponible en: www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13113865 Consulta: 25 marzo 2010.

TEMA 20

Calidad de vida de los pacientes portadores de desfibrilador automático implantable

Parte I: DAI y calidad de vida

M.^a ÁNGELES MEGÍA ALCAIDE

Introducción

En el año 1999, para el XX Congreso Nacional de Enfermería en Cardiología de Huesca, presenté el trabajo titulado “El Papel de la Enfermería en el seguimiento del bienestar psicológico en pacientes con desfibrilador automático implantable (DAI)”.

Desde entonces han pasado 11 años. El grupo de pacientes al que yo estudié tenían entre 40 y 80 años. Eran pacientes: a) que habían superado varios infartos; b) que había sido intervenidos en relación con taquicardias ventriculares, y c) que se les habían dejado implantados parches epicárdicos en el corazón para colocarles, si era necesario, un DAI.

Once años después las indicaciones del implante han variado y, por tanto, las edades de los pacientes que debemos estudiar se han visto ampliadas a personas más jóvenes y dinámicas y, de ahí, la necesidad de volver a revisar el impacto del DAI en la calidad de vida.

¿Qué es calidad de vida?

La calidad de vida es, según señalaba la Organización Mundial de la Salud (OMS) ya en 1948,² en el marco de los principios básicos de la salud, “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad”. En la actualidad, la OMS define la calidad de vida como la percepción que un individuo o una comunidad tienen de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive. Se trata, por tanto, de un concepto muy amplio, que está influido de modo complejo por la salud física, el estado psicológico, el nivel de independencia, las reacciones sociales, así como la relación con los elementos esenciales de su entorno. El concepto de calidad de vida, forma parte de muchos aspectos de la vida de los individuos y comunidades e incluye varias dimensiones. Desde otra perspectiva, la calidad de vida debe ser considerada como un valor social y un objetivo de desarrollo. Por su parte, José Luis Sampedro y el Dr. Valentín Fuster en su libro “La ciencia y la vida”³ dicen que sentirse íntegro y feliz es un estado transitorio, ya que hay altibajos. En definitiva, el término calidad de vida no es lo mismo para todos.

Enfermería y calidad de vida del paciente portador de DAI

El objeto de estudio presenta múltiples cuestiones, entre las cuales están presentes la edad del paciente, la enfermedad y los factores psicológicos de cada uno.

La tecnología del DAI se renueva constantemente. Si los profesionales hacemos el esfuerzo de actualizarnos en el manejo técnico del dispositivo, a la hora de renovarlo, conseguiremos transmitirle tranquilidad y seguridad al paciente y no provocarle cambios en los aspectos psicológico y social, con lo que mejoraremos su calidad de vida.⁴

Los nuevos dispositivos por control remoto favorecerán en un futuro inmediato una mejor calidad de vida para el paciente cardiovascular.^{4,5} Lamentablemente, no se pueden modificar los parámetros a distancia, ya que las leyes actuales lo prohíben. Por tanto, tendremos que ayudar al paciente a que tenga confianza plena en el equipo de la unidad de arritmias que le atiende.

Calidad de vida y responsabilidad del paciente

La calidad de vida no está reñida con el hecho de ser responsable. Por supuesto, el portador de un DAI debe asumir la responsabilidad de asistir al hospital, no puede olvidarse del dispositivo que lleva implantado y debe realizar sus controles periódicos.

Calidad de vida del paciente portador de DAI

El paciente, para obtener una mayor calidad de vida, deberá:

1. Realizar ejercicio físico. La rehabilitación cardíaca⁹ proporciona una importante ayuda, siempre que no se hagan ejercicios isométricos.
2. Realizarse en el trabajo.
3. Proseguir sus estudios y otras actividades de la vida diaria.
4. Viajar.
5. Mantener relaciones sexuales en un ambiente no estresante.

A pesar de que no está recomendada la conducción, para muchos de ellos suele ser de suma importancia.^{6,7}

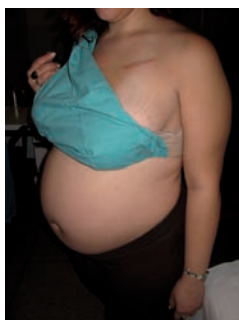
Estudio de la calidad de vida en nuestra Unidad

En nuestra Unidad tenemos actualmente 198 pacientes en seguimiento. Desde nuestros comienzos en 1993, no han continuado un total de 65. De los 198, tenemos algunos que van por su quinto o su sexto dispositivo, supervivientes aún del DAI con implante abdominal y cables epicárdicos, habiéndose recambiado a un implante pectoral y electrodos nuevos.¹

De los pacientes estudiados, tenemos 22 mujeres con edades comprendidas entre 25 y 88 años y 176 hombres con edades entre 19 y 90 años.

Ante este abanico de edades, tenemos la tarea de proporcionarle a cada uno lo que necesita, tratando de que tenga una mayor calidad de vida. Vamos a ver tres ejemplos:

1. Una mujer de 25 años que está esperando su primer hijo. Lleva el DAI por prevención primaria, ya que su padre y un hermano murieron por muerte súbita. Está feliz y lleva el DAI pensando que está vigilada y que no tendrá problemas en el parto.



2. Una mujer de 88 años. Es el tercer DAI que lleva. La paciente tiene cierta calidad de vida, pero le cuestan trabajo los desplazamientos al hospital. El DAI ya le ha sacado de varios apuros. Le hemos recambiado el DAI por uno con monitorización remota, con lo que la paciente no tiene que desplazarse a las consultas.
3. No obstante, no siempre somos capaces de cumplir nuestro objetivo de ayudar a una mayor calidad de vida del paciente portador de DAI, ya que hay casos como el de un varón de 25 años que venía con su madre muy angustiada, porque se estaba haciendo una prótesis que le recubriera el DAI para hacer *snowboard*, ¿le dejamos practicar este deporte? Creemos firmemente que no debe, pero es un joven impetuoso y prefiere que le quiten el DAI y morir a no practicar su *hobby*.

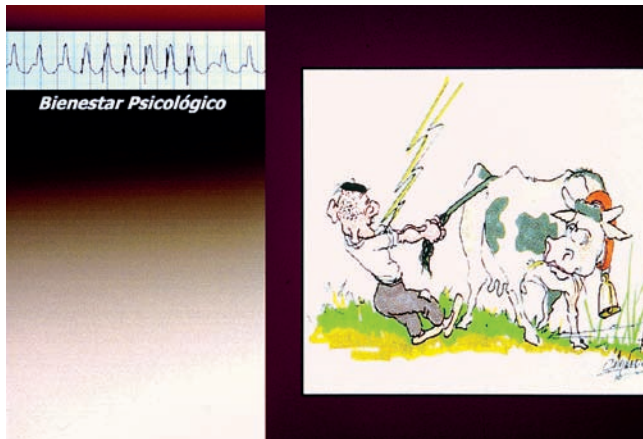
Estos dibujos tan gráficos que nos hizo el dibujante del hospital, nos muestran que:



a) al paciente le podemos hacer sentirse Superman después del implante;



b) sentirse pleno tras una relación sexual, si no se pasa, y



c) sentirse responsable si la vaca del vecino se mete en su prado.

Conclusión

Desde el punto de vista de la enfermera, y en mi experiencia a lo largo de estos años, el paciente portador de DAI es un paciente especial, pero que, bien informado y con una buena comunicación con el equipo de la Unidad de Arritmias que le atiende, va a poder realizar una vida normal con tensiones y riesgos asumidos. Estos ejemplos, que he enumerado, son una pequeña muestra de lo que día a día hacemos con nuestros pacientes, tratando de evitar tratamientos psicológicos y psiquiátricos. Haciendo a la familia partícipe de esta educación, el paciente se incorporará a una vida normal que contribuirá a una mejor calidad de vida.

Agradecimientos:

Agradecemos a D. José María Carnero, del Hospital Ramón y Cajal de Madrid, la autorización para publicar en este manual sus dibujos incluidos en el texto.

Bibliografía

1. Martín Tomé F. El desfibrilador automático implantable (unidad didáctica n.º 9). I Curso de Enfermería en Electrofisiología y Marcapasos. Alcorcón (Madrid): Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2006. Disponible en: www.enfermeriaencardiologia.com/grupos/electrofisiologia/cursounidad9.pdf Consulta: 25 marzo 2010.
2. López Pena I. Gestión de la protección sanitaria y de los servicios sociales. Principios básicos. Organización Mundial de la Salud: 81.
3. Fuster V, Sampedro JL, Lucas O. La ciencia y la vida. Barcelona: Plaza y Janés; 2008: 65.
4. Moro Serrano C, Hernández Madrid A (eds.). Estimulación cardiaca, desfibrilación y resincronización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2006: 196, 267,276, 287.
5. Hernández Madrid A, y cols. Presente y futuro de la monitorización remota de los marcapasos. En: Mont i Girbau L, Martínez-Ferrer J (eds.). Avances recientes en estimulación cardiaca. Barcelona: ICG Marge; 2009: 137-152.
6. Sánchez Sánchez V, Rodríguez García J, Coma San Martín R. Arritmias y conducción de vehículos. Cuadernos Técnicos de Estimulación Cardiaca. 1998;2:21-25. Disponible en: www.marcapasossec.org/pdf_doc/arritmias.pdf Consulta: 25 marzo 2010.
7. Anexo IV (Aptitudes psicofísicas requeridas para obtener o prorrogar el permiso o la licencia de conducción), del Real Decreto 772/1997, de 30 de mayo. Sigue vigente tras el nuevo Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores. Disponible en (1): http://usuarios.iponet.es/europa/rgc/rgc_anexo4.html Disponible en (2): www.derecho.com/l/boe/real-decreto-818-2009-aprueba-reglamento-general-conductores/pag_5.html Consulta: 25 marzo 2010.
8. Alconero Camarero AR, Cobo Sánchez JL, Mancebo Salas N, Sainz 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 Consulta: 25 marzo 2010.
9. Buigues González C. Portadores de DAI y marcapasos. En: Portuondo Maseda MT, Martínez Castellanos T, Delgado Pacheco J, García Hernández P, Gil Alonso D, Mora Pardo JA, Reina Sánchez M, Sánchez Carrio AM, Vivas Tovar ME (eds.). Manual de enfermería en prevención y rehabilitación cardiaca. Madrid: Asociación Española de Enfermería en Cardiología (AEEC); 2009: 217-220. Disponible en: www.enfermeriaencardiologia.com/publicaciones/manuales/preven/cap_05_sec_01.pdf Consulta: 25 marzo 2010.

TEMA 20

Calidad de vida de los pacientes portadores de desfibrilador automático implantable

Parte II: Revisión y análisis de estudios de calidad de vida

M.^a ÁNGELES MEGÍA ALCAIDE

Introducción

Desde el primer implante de desfibrilador automático implantable (DAI), en el año 1980, ha aumentado considerablemente el número de pacientes portadores de estos dispositivos. Como anteriormente hemos señalado, han variado las indicaciones. Si antes sólo se implantaba un DAI a pacientes con arritmias ventriculares malignas (prevención secundaria), en las últimas décadas ha ido aumentando el implante en pacientes con riesgo de muerte súbita, pero que nunca ha padecido arritmias ventriculares malignas (prevención primaria).

Revisados los estudios de calidad de vida publicados sobre pacientes portadores de un DAI y sus repercusiones en el bienestar psicológico,¹⁻¹¹ nos encontramos muchas controversias, ya que muestran que la calidad de vida de los pacientes portadores de estos dispositivos implantables no se diferencia tanto de la de los pacientes que no llevan implantado el dispositivo. Es, por tanto, la cardiopatía subyacente la que determina la calidad de vida.

Sí es cierto que, para muchos pacientes, el implante del DAI va a modificar de forma importante su vida. Deportistas, trabajadores de servicios técnicos (electricistas, fontaneros, conductores de servicios públicos...) tendrán que cambiar su actividad laboral y ajustarse a su nueva forma de vida. En este grupo de sujetos que se han visto obligados a modificar su actividad laboral, el nivel de ansiedad es mayor.

Revisión de estudios de calidad de vida

La revisión de los estudios de calidad de vida en los que se ha cogido una muestra importante de pacientes portadores de un DAI, nos muestra las contradicciones que hay en torno a la calidad de vida. En la Revista Española de Cardiología,¹² se publica un artículo amplio sobre este tema, que recoge, sobre todo, los estudios más importantes que hay en calidad de vida desde 1995 a 2007; la conclusión a la que llegan los autores es que los pacientes portadores de un desfibrilador tienen una calidad de vida por lo menos similar a la de los pacientes no portadores de este implantable.

Calidad de vida a largo plazo

No obstante, los estudios mencionados anteriormente no nos hablan de calidad de vida a largo plazo.¹³ En este grupo hemos incluido a todos aquellos pacientes portadores del desfibrilador por tiempo ≥ 10 años.

Pacientes con implantes desde el año 1990 que aún viven y que siguen acudiendo a las consultas de arritmias, algunos de ellos con hasta cinco y seis recambios de todo el sistema, desde el primitivo implantable del generador abdominal, al pectoral en ambos lados derecho e izquierdo, entrarían en este grupo, ya que tienen una experiencia ≥ 10 años de implante.

La calidad de vida en estos pacientes no es comparable a la calidad de vida de los sujetos con dispositivos implantados con un intervalo < 10 años, puesto que los primeros son de edad superior y patología cardiovascular más evolucionada y en ellos las arritmias y el desfibrilador han pasado a un segundo plano.

Estudio en nuestra Unidad

En la Unidad de Arritmias se ha llevado a cabo un estudio sobre la calidad de vida en 60 pacientes, hombres y mujeres con edades comprendidas entre los 20 y 90 años. Los pacientes los clasificamos en dos grupos:

1. Grupo de prevención primaria: edades comprendidas entre los 20 y 40 años. Número de casos estudiados: 18, de los cuáles 6 son mujeres y 12 son hombres.
2. Grupo de prevención secundaria: edades comprendidas entre los 30 y 90 años. Número de casos estudiados: 42, de los cuáles 3 son mujeres y 39 son hombres.

Las conclusiones obtenidas del mismo son las siguientes:

1. Grupo de prevención primaria:
 - a) Subgrupo de 20-30 años. Presentó problemas un varón de 20 años: primer DAI; estaba muy asustado, rechazó el implante y requirió tratamiento psicológico. Los restantes jóvenes no tuvieron problemas.
 - b) Subgrupo de 30-40 años. Nada que destacar.
2. Grupo de prevención secundaria:
 - a) Subgrupo de 30-40 años. Hay que destacar dos rescatados de muerte súbita, que no aceptaron su nueva situación, tuvieron que cambiar de vida y, por supuesto, de puesto de trabajo. Y otro varón, rescatado de muerte súbita, perdió su trabajo, se divorció y no quiso seguir con el DAI, pidiendo que se le retirara.
 - b) Subgrupo de 40-90 años. Este subgrupo de pacientes, que han recibido terapia del DAI, es al que hay que cuidar para que no tengan miedo. Como consecuencia de los choques, algunos de ellos se despertaron de noche, creyendo que el DAI les había dado un choque (descargas espúrias). Ha habido 2 casos, y tenemos como ejemplo a un paciente que venía todas las semanas a Urgencias, debido a que se despertaba creyendo que había recibido un choque. Al interrogar el dispositivo comprobamos que los contadores venían a cero y que era una falsa alarma; necesitó ayuda psicológica.

Cuestionario de enfermería

La Enfermería de la Unidad de Arritmias del Hospital Ramón y Cajal de Madrid elabora un cuestionario muy sencillo, adaptado a los pacientes con DAI, que se cumplimenta en todas las revisiones y que consiste en preguntarles a los pacientes sobre las siguientes cuestiones:

- Conocimiento del desfibrilador automático implantable.
- Edad.
- Vida activa (trabajo, estudios, viajes, actividad física, sensación de angustia y afectación en sus relaciones sexuales).
- Jubilados (actividad física, si caminan, viajan, sensación de angustia y afectación en sus relaciones sexuales).
- Estado civil (soltero, casado, viudo; éste último es al estado civil que más le afecta).
- Cambios en su vida después del implante.

Limitaciones del estudio

En nuestra Unidad de Arritmias no hay un cuestionario estándar sobre calidad de vida y no se ha hecho estudio de campo con un grupo de pacientes sin desfibrilador. El grupo de pacientes estudiados ha sido limitado.

La Enfermería de la Unidad de Arritmias del Hospital Ramón y Cajal elabora un cuestionario muy sencillo adaptado a los pacientes con desfibrilador automático implantable que se cumplimenta en todas las revisiones.

Conclusiones

La mayoría de los ensayos clínicos estandarizados nos muestran que el beneficio del desfibrilador automático implantable, en los pacientes portadores del dispositivo, consiste en que les da seguridad. La calidad de vida empeora por el número de descargas, la edad del paciente y la indicación primaria.

Hemos comprobado que aumenta el nivel de ansiedad en los pacientes con más de 10 años de tratamiento, cuando la batería del generador se está agotando.

Bibliografía

1. Morgado MJ, García M, Davós Jiménez R. Análisis de la información y calidad de vida en el paciente portador de un desfibrilador automático implantable. *Enferm Cardiol*. 2001;Año VIII(22):27-31. Disponible en: www.enfermeriaencardiologia.com/revista/2201.pdf Consulta: 1 abril 2010.
2. Namerow PB, Firth BR, Heywood GM, Windle JR, Parides MK. Quality-of-life six months after CABG surgery in patients randomized to ICD versus no ICD therapy: findings from the CABG Patch Trial. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1999;22(9):1305-1313.
3. Irvine J, Dorian P, Baker B, O'Brien BJ, Roberts R, Gent M, Newman D, Connolly SJ. Quality of life in the Canadian Implantable Defibrillator Study (CIDS). *Am Heart J*. 2002;144(2):282-289.

4. Schron EB, Exner DV, Yao Q, Jenkins LS, Steinberg JS, Cook JR, Kutalek SP, Friedman PL, Buben RS, Page RL, Powell J. Quality of life in the antiarrhythmics versus implantable defibrillators trial: impact of therapy and influence of adverse symptoms and defibrillator shocks. *Circulation*. 2002;105(5):589-594. Disponible en: www.circ.ahajournals.org/cgi/content/full/105/5/589 Consulta: 1 abril 2010.
5. Strickberger SA, Hummel JD, Bartlett TG, Frumin HI, Schuger CD, Beau SL, Bitar C, Morady F; AMIOVIRT Investigators. Amiodarone versus implantable cardioverter-defibrillator: randomized trial in patients with nonischemic dilated cardiomyopathy and asymptomatic nonsustained ventricular tachycardia AMIOVIRT. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(10):1707-1712. Disponible en: www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/jac/article/PIIS0735109703002973/fulltext Consulta: 1 abril 2010.
6. Wathen MS, DeGroot PJ, Sweeney MO, Stark AJ, Otterness MF, Adkisson WO, Canby RC, Khalighi K, Machado C, Rubenstein DS, Volosin KJ; PainFREE Rx II Investigators. Prospective randomized multicenter trial of empirical antitachycardia pacing versus shocks for spontaneous rapid ventricular tachycardia in patients with implantable cardioverter-defibrillators: Pacing Fast Ventricular Tachycardia Reduces Shock Therapies (PainFREE Rx II) trial results. *Circulation*. 2004;110(17):2591-2596. Disponible en: www.circ.ahajournals.org/cgi/content/full/110/17/2591 Consulta: 1 abril 2010.
7. Herrmann C, von zur Mühlen F, Schaumann A, Buss U, Kemper S, Wantzen C, Gonska BD. Standardized assessment of psychological well-being and quality-of-life in patients with implanted defibrillators. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1997;20(1 Pt 1):95-103.
8. Herbst JH, Goodman M, Feldstein S, Reilly JM. Health-related quality-of-life assessment of patients with life-threatening ventricular arrhythmias. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1999;22(6 Pt 1):915-926.
9. Arteaga WJ, Windle JR. The quality of life of patients with life-threatening arrhythmias. *Arch Intern Med*. 1995;155(19):2086-2091.
10. Duru F, Büchi S, Klaghofer R, Mattmann H, Sensky T, Buddeberg C, Candinas R. How different from pacemaker patients are recipients of implantable cardioverter-defibrillators with respect to psychosocial adaptation, affective disorders, and quality of life? *Heart*. 2001;85(4):375-379.
11. Pelletier D, Gallagher R, Mitten-Lewis S, McKinley S, Squire J. Australian implantable cardiac defibrillator recipients: quality-of-life issues. *Int J Nurs Pract*. 2002;8(2):68-74.
12. Peinado Peinado R, Merino Llorens JL, Hernán Roa Rad J, Macía Palafox E, Quintero Henson O. Calidad de vida y estado psicológico de los pacientes portadores de desfibrilador automático implantable. *Rev Esp Cardiol*. 2008;8(Supl A):40-50. Disponible en: www.revvespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13113869 Consulta: 1 abril 2010.
13. Wallace RL, Sears SF Jr, Lewis TS, Griffis JT, Curtis A, Conti JB. Predictors of quality of life in long-term recipients of implantable cardioverter defibrillators. *J Cardiopulm Rehabil*. 2002;22(4):278-281.