

# Registro Español de Marcapasos. V Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2007)

Raúl Coma Samartín, José Martínez Ferrer, María J. Sancho Tello, Francisco Ruiz Mateas y Juan Leal del Ojo González

Sección de Estimulación Cardíaca. Sociedad Española de Cardiología. Madrid. España.

**Introducción y objetivos.** En este artículo se presentan los resultados del Registro Español de Marcapasos correspondientes a la actividad realizada en el año 2007, analizándose tanto el tipo de proceso (implantes y recambios) como su distribución poblacional, modos de estimulación y los sistemas de cables-electrodos utilizados.

**Métodos.** La recogida de datos se basa en la información que aporta la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos, la cual es remitida de forma voluntaria en formato magnético o mediante copia de la tarjeta.

**Resultados.** Se recibió información de 114 centros hospitalarios, con un total de 11.360 tarjetas, que suponen el 36,9% de todos los marcapasos que se estima fueron utilizados. El número de unidades consumidas por millón de habitantes fue 680,4; se aprecia una significativa variación entre las diversas comunidades autónomas, en parte debido al desigual envejecimiento poblacional en ellas. El 25,3% de la actividad referida al registro corresponde a recambios de generadores. La media de edad de los pacientes que reciben su primer implante fue 76,1 años, con diferencias en función del sexo: 75,4 años en varones y 77,1 años en mujeres. La década en la que se objetiva un mayor número de primoimplantes corresponde a los 70 años, con el 40% del total. La frecuencia de primoimplantes fue significativamente superior en los varones (57,9%), por una mayor incidencia en éstos de los trastornos de la conducción; sin embargo, es similar en ambos sexos la enfermedad del nódulo sinusal. Excluidos los pacientes en taquiarritmia auricular, se aprecia que el 26,2% de los pacientes con enfermedad del nódulo sinusal, el 28% de los bloqueos auriculoventriculares y el 28,1% de los trastornos de la conducción intraventricular son estimulados en modo VVI/R. La edad es un factor muy influyente en la selección de este modo. La práctica totalidad de los cables endocárdicos utilizados son bipolares. Se percibe un aumento del porcentaje de los que utilizan un sistema de fijación activo, que supone el 36,5%. La estimulación para la terapia de resincronización ventricular de baja energía se mantiene estable en número total de implantes.

**Conclusiones.** El Registro Español de Marcapasos recoge una muestra prospectiva muy representativa de la estimulación realizada en el año 2007, con un total del 11.360 implantes y recambios. Se objetiva que el sexo del paciente influye en la incidencia de los primoimplantes, que es mayor en los varones y a una edad más temprana debido a una mayor frecuencia de las alteraciones de la conducción en ellos. La edad es un factor influyente en la selección del modo de estimulación en las diversas indicaciones electrocardiográficas que originan el implante. Casi todos los cables utilizados son bipolares, y aumenta evolutivamente el porcentaje de los que utilizan un sistema de fijación activo.

**Palabras clave:** Registro. Marcapasos. Cables de marcapasos. Enfermedad del nódulo sinusal. Bloqueo auriculoventricular. Trastorno de la conducción intraventricular.

## Spanish Pacemaker Registry. Fifth Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Pacing (2007)

**Introduction and objectives.** The aim of this article was to report findings from the Spanish Pacemaker Registry on procedures carried out in 2007. The analysis includes details of patients' demographic characteristics, the type of procedure (i.e., implant or replacement), pacing mode, and the electrode and fixation systems used.

**Methods.** The data collected comprised all the information recorded on European Pacemaker Patient Identification Cards, which were submitted voluntarily in either electronic or paper form.

**Results.** The information received from 114 health-care centers included 11 360 cards, which covered 36.9% of all pacemakers thought to be implanted during 2007. Some 680.4 pacemakers were used per million inhabitants. Usage varied significantly between different Spanish autonomous regions, partly due to uneven ageing of the population. Some 25.3% of all procedures were to replace generators. The average age of patients undergoing a first implantation was 76.1 years, with a difference between the sexes: 75.4 years in men and 77.1 years in women. First implantations were carried out most often in patients in their 70s, who comprised 40% of

Correspondencia: Dr. R. Coma Samartín.  
Arturo Soria, 184. 28043 Madrid. España.  
Correo electrónico: coma@vitonet.nu

the total, compared with other decades of life. There were more first implantations in men, who accounted for 57.9% of the total, due to a higher incidence of intraventricular conduction disturbance. In contrast, sick sinus syndrome was equally common in both sexes. Leaving aside patients with atrial tachyarrhythmia, it was observed that the VVI/R mode was used in 26.2% of those with sick sinus syndrome, 28% with atrioventricular block and 28.1% with intraventricular conduction disturbance. Age had a great influence on whether this pacing mode was selected. Almost all leads used were bipolar. The percentage using active fixation increased to 36.5%. The percentage of implants involving low-energy cardiac resynchronization therapy remained unchanged.

**Conclusions.** The Spanish Pacemaker Registry received data on a highly representative sample of patients requiring cardiac pacing in 2007, which covered 11 360 device implantations or replacements. It was observed that the incidence of first implantations was influenced by sex, being greater in males, who underwent implantation at a younger age because conduction disturbances were more common. Age was one factor influencing the pacing mode selected for a range of electrocardiographic indications for pacing. Almost all leads implanted were bipolar. The percentage using active fixation continues to increase.

**Key words:** Registry. Pacemaker. Pacemaker leads. Sick sinus syndrome. Atrioventricular block. Intraventricular conduction disturbance.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

## ABREVIATURAS

BAV: bloqueo auriculoventricular.  
BNDM: Banco Nacional de Datos de Marcapasos.  
ENS: enfermedad del nódulo sinusal.  
FA/FI: fibrilación o aleteo auricular.  
INE: Instituto Nacional de Estadística.  
TCIV: trastorno de la conducción intraventricular.  
TRC: terapia para resincronización cardiaca.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la Sección de Estimulación Cardiaca es recoger y analizar los datos de la estimulación con marcapasos realizada en España y para ello se creó el Registro Español de Marcapasos, Banco Nacional de Datos de Marcapasos<sup>1</sup>. En éste se dispone de datos sobre las características más relevantes de la estimulación cardiaca y de su evolución desde el año 1994. Esta información, y su progresiva actualización, nos permite tanto conocer la realidad de la práctica clínica y la calidad de la estimulación que se realiza cada

año en sus diversos aspectos como compararla con nuestra propia actividad o con la de otros registros o países.

Desde la publicación<sup>2</sup> del primer informe oficial en REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA en 1997, este se viene publicando periódicamente<sup>3-7</sup>. En el actual informe se presentan los datos correspondientes a la actividad relacionada con la estimulación cardiaca con marcapasos durante 2007.

Una detallada y pormenorizada información desde 1999, distribuida por año natural y evolutiva, con un año de demora, está disponible libremente en la *web* de la Sección de Estimulación Cardiaca ([www.marcapasossec.org](http://www.marcapasossec.org); [www.estimulacioncardiaca.org](http://www.estimulacioncardiaca.org)).

## MÉTODOS

Los datos y la información que se procesa son los que aporta en los diversos campos la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos<sup>2</sup>. Ésta es remitida voluntariamente al registro en formato magnético (incluidas las propias bases de datos de los centros, cumpliendo las normas y medidas de seguridad exigidas por la Ley de Protección de Datos) por los responsables del registro de cada centro o en su formato original de papel. La tarjeta dispone de una autocopia específicamente destinada a tal fin, que es enviada al registro ya desde los centros hospitalarios donde se implantan o a través de las distintas empresas implicadas como contempla la legislación vigente, referente a dispositivos implantables<sup>3</sup>.

Los datos son depurados por dos enfermeras que tienen una amplia experiencia en el campo de la estimulación cardiaca, ambas colaboradoras habituales del registro, y los procesa el informático de la Sociedad Española de Cardiología mediante una aplicación informática específica. La Sección de Estimulación Cardiaca ha desarrollado, bajo la dirección del Dr. Jesús de Juan Mondiel, una base de datos propia que se facilita libremente, con la que se intenta uniformizar y facilitar la recogida de la información. Hasta la fecha no ha tenido una aceptación significativa; creemos que se debe sobre todo al esfuerzo que supone el cambio de la rutina conseguida con las propias bases de datos ya ajustadas a las necesidades particulares y a las redes locales de los diversos hospitales.

El número total de marcapasos consumidos en el año, tanto a escala nacional como de las comunidades autónomas, se ha obtenido de los datos que las diversas industrias que tienen distribución en España facilitan al Banco Nacional de Datos de Marcapasos (BNDM), información que globalmente también remiten a Eucomed (European Confederation of Medical Suppliers Associations).

Los datos poblacionales nacionales y autonómicos para los diversos cálculos relacionados con éstos correspondientes al citado año se extrajeron del informe

que emite y actualiza periódicamente el Instituto Nacional de Estadística (INE) ([www.ine.es](http://www.ine.es)).

El análisis fue realizado sobre el total de la información comunicada en cada apartado de la tarjeta.

Un extracto de la actividad en general se remite también para contribuir al Registro Europeo de Marcapasos<sup>8</sup>; en éste se dispone de información comparativa entre los diversos países europeos que también colaboran con su información. En 2007 participaron 114 centros hospitalarios, públicos y privados.

## RESULTADOS

### Número de marcapasos implantados por millón de habitantes

En 2007 se ha implantado y recambiado un total de 30.284 generadores de marcapasos convencionales y 473 dispositivos de estimulación cardiaca para terapia de resincronización (TRC) sin capacidad de desfibrilación, según los datos aportados por las diversas industrias al BNDM. El censo de la población era de 45,2 millones de habitantes, según la información que facilita el INE.

El número de generadores de marcapasos consumidos por millón de habitantes fue 680,4 (fig. 1) y el de dispositivos para TRC, 10,4. Analizando la distribución de los utilizados en las diversas comunidades autónomas y según la cifra de habitantes referida para ellas en la actualización para 2007 del INE, se objetiva una notable diferencia en el número de unidades implantadas por millón de habitantes, significativamente mayor en comunidades como Galicia, Castilla y León, Aragón y Asturias, en las que se supera la cifra de 800 marcapasos por millón de habitantes (fig. 2). Esas comunidades tienen poblaciones más envejecidas, lo que se refleja en la media de edad al implante referida al BNDM y en el porcentaje de población con más de 75 años según datos del INE. Por ejemplo, la población

mayor de 75 años es el 12,2% en Castilla y León, el 11,7% en Asturias, el 10,9% en Galicia, el 10,7% en Aragón y el 6,7% en Andalucía, el 6,4% en Cataluña y Baleares, el 5,2% en Canarias, etc. (fig. 3). Esta variación en el número de generadores implantados también se ha apreciado en el otro año analizado, 2006, con datos similares.

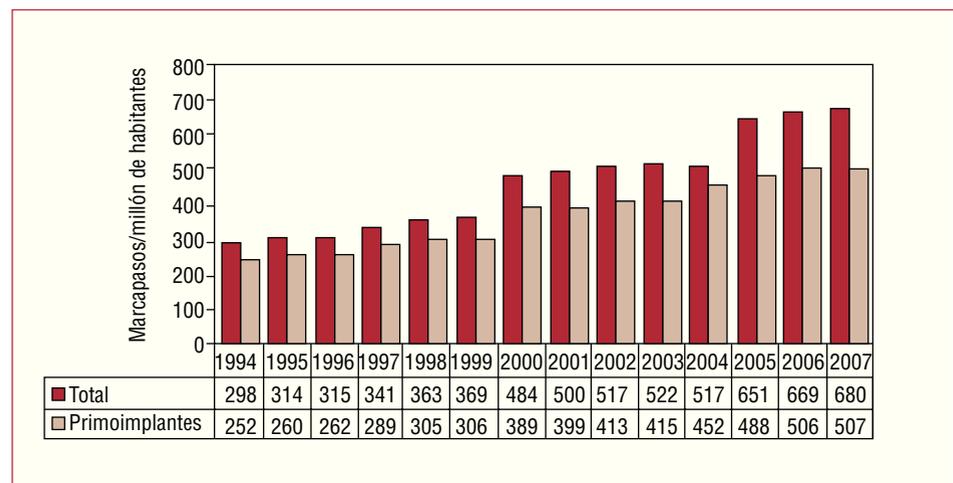
### Muestra analizada. Centros participantes

Se han recibido datos de la actividad realizada en 114 centros hospitalarios, que se incluyen en el anexo adjunto agrupados por comunidades autónoma (anexo 1), con un total de 11.360 tarjetas remitidas, correspondientes tanto a implantes como a recambios de generadores de marcapasos. Dicha cifra supone el 36,9% del total de las unidades consumidas ese año; hay un incremento en número de unidades y en porcentaje sobre el total estimado respecto a años anteriores, pero aún están lejos del idóneo 100%; no obstante, es una muestra muy representativa para permitirnos conocer los diversos aspectos de la estimulación cardiaca con marcapasos que se realiza en España. Los resultados que se describen a continuación corresponden al análisis de dicha muestra.

### Edad y sexo de la población

#### Edad

La media de edad de los pacientes a los que se implantó un sistema marcapasos por primera vez en 2007 fue 76,1 años. Hay cierta diferencia en esa media en relación con el sexo, más baja en los varones que en las mujeres (75,4 y 77,1 años respectivamente). Dicha diferencia, de casi 2 años, se mantiene muy similar en todos los años analizados desde que se dispone de datos en el registro. La media de edad de los pacientes a los que se realizó una intervención para recambio del



**Fig. 1.** Número de marcapasos y primoimplantes por millón de habitantes. Evolución 1994-2007.

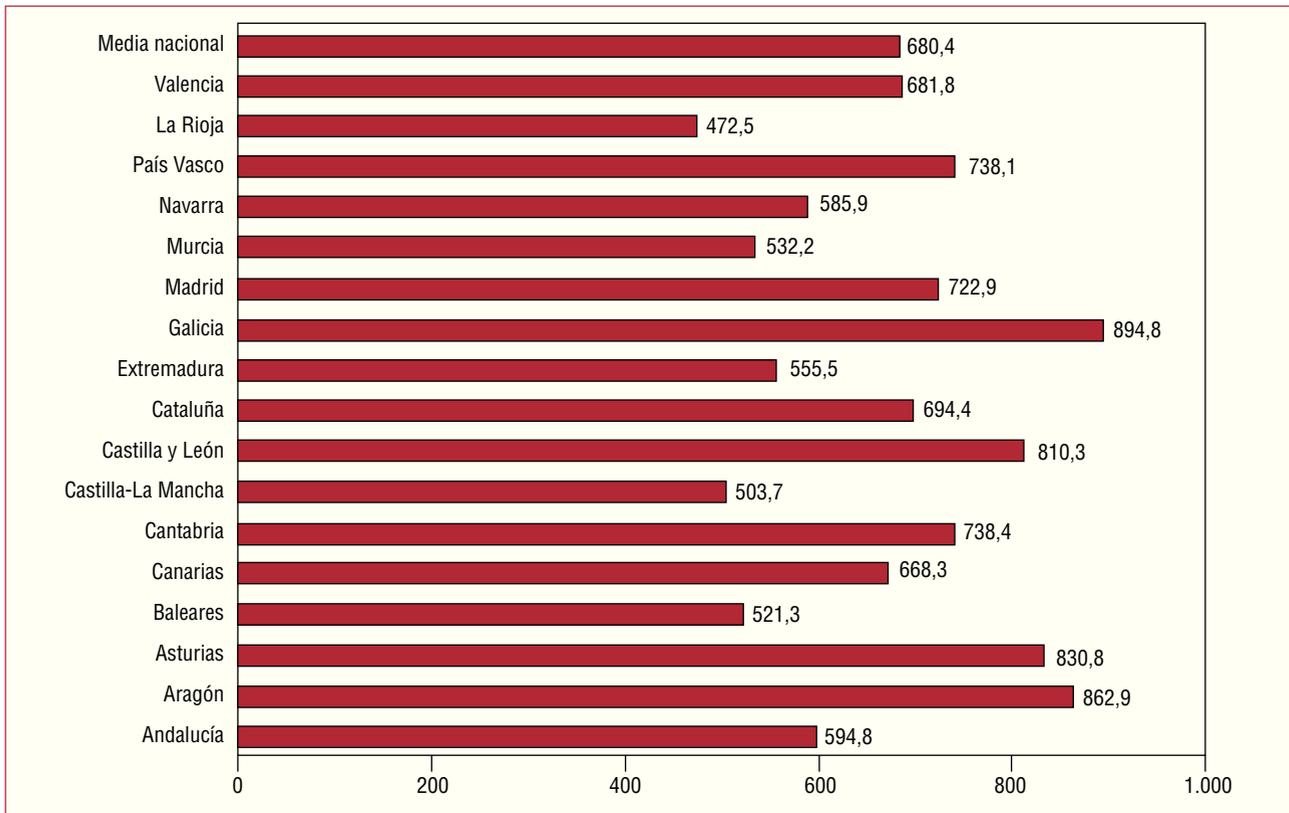


Fig. 2. Marcapasos implantados por millón de habitantes, media nacional y por comunidades autónomas, año 2007.

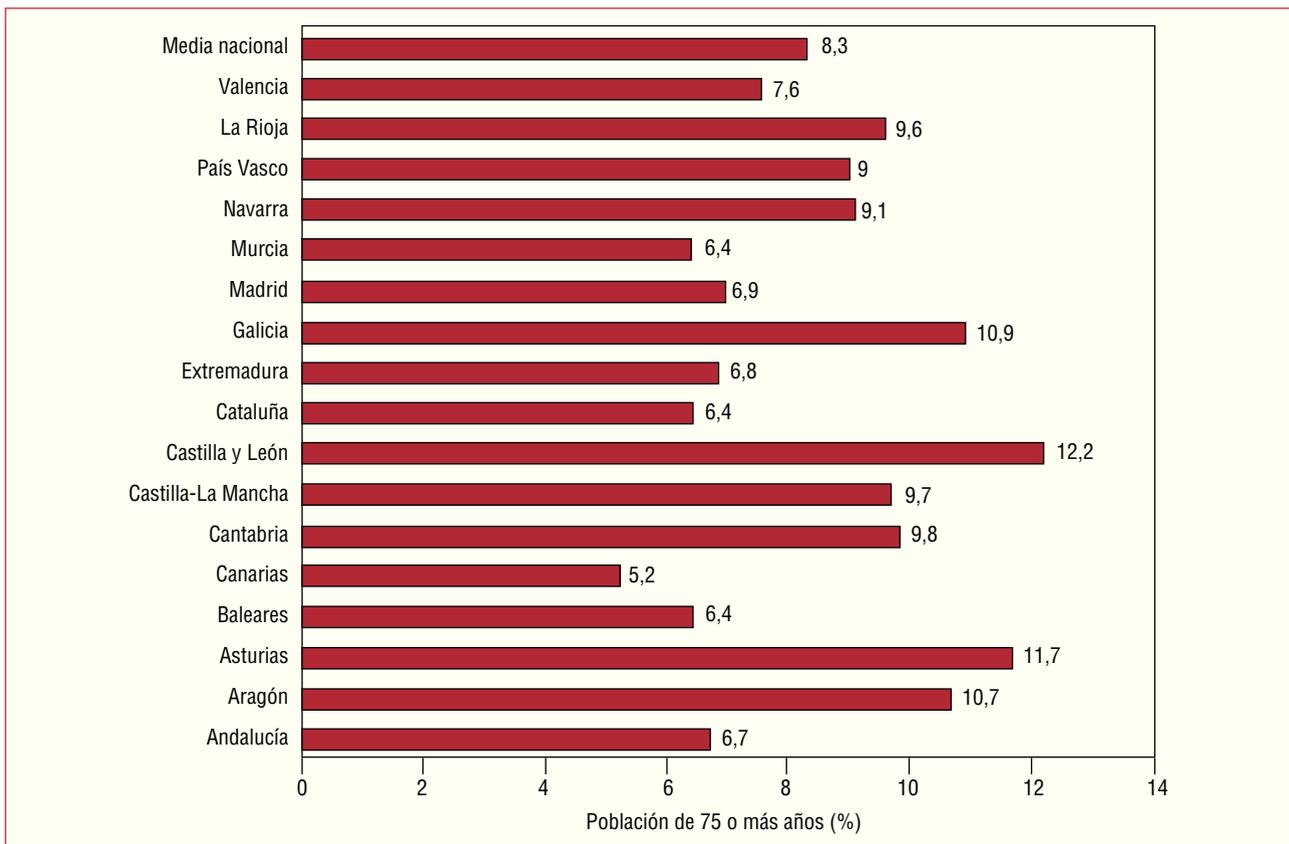
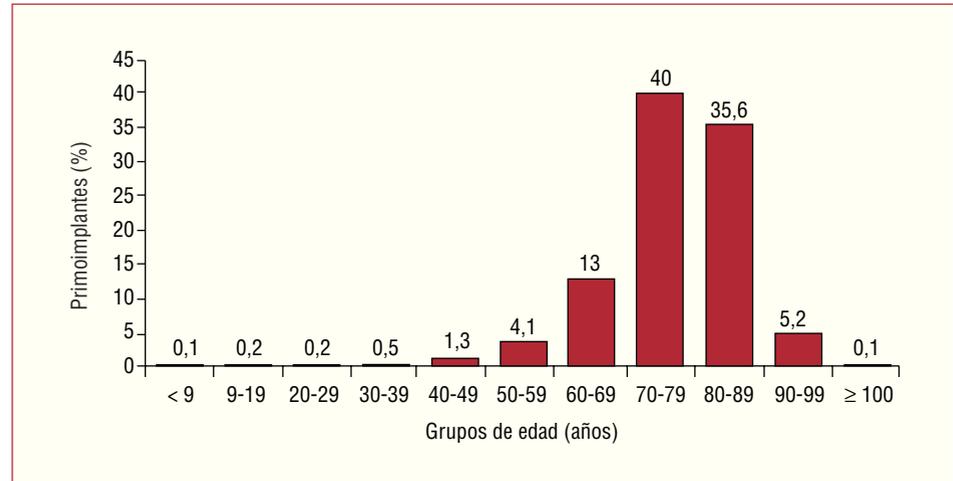


Fig. 3. Porcentaje de población de 75 o más años, media nacional y distribución por comunidades autónomas, 2007.



**Fig. 4.** Primoimplantes, distribución por grupos de edad, 2007.

generador es prácticamente la misma que la de los primoimplantes: 76,3 años. Continúa observándose una progresiva elevación de la media de edad, como corresponde a una mayor longevidad de la población<sup>3-7</sup>.

La década con mayor número de primeros implantes fue la de los 70 años, con el 40% del total; la sigue la de los 80, con 35,6% (fig. 4). En los recambios corresponde la mayor frecuencia a la de los 80, con el 37,2%, seguida de los 70, con el 36,1%. Aunque de forma testimonial, con el 0,1% de la actividad, se han realizado algunos recambios e implantes a pacientes de 100 o más años.

### Sexo

Como en años anteriores<sup>7</sup>, sigue apreciándose una mayor frecuencia de implantes de generadores en los varones (58%), a pesar de ser superior el número de mujeres en la población general (22,3 millones de varones y 22,8 millones de mujeres, según datos del INE). La mayor incidencia lo es tanto en los primeros implantes (57,9%) como en los recambios (58,4%) y en todas las décadas de la vida.

### Tipo de actividad. Primoimplantes y recambios del generador

Los pacientes a los que se indicó un sistema de estimulación con marcapasos por primera vez fueron el 74,6%. Continúa la tendencia evolutiva de disminución de primoimplantes con relación al número de recambios de generadores, que ya suponen el 25,4%, con la excepción del año 2006<sup>7</sup>. Los recambios de generador que conllevan sustituir o agregar un nuevo cable-electrodo durante el mismo procedimiento fueron el 1,8% de toda la actividad registrada.

Se señala como la más frecuente de las causas del explante o recambio del generador el agotamiento de la batería (88,9%). El agotamiento prematuro de la ba-

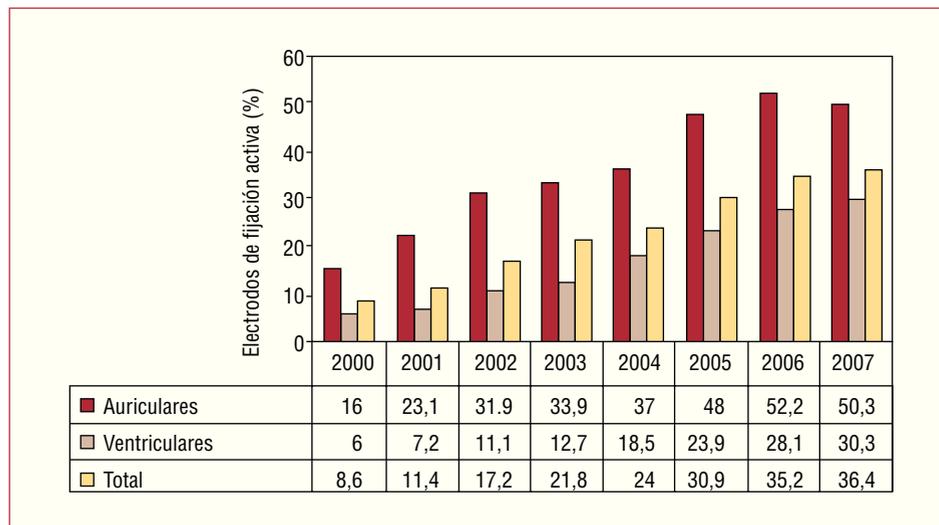
tería fue el 1% de los casos. Otras causas como la infección alcanzan el 2%; la erosión de la bolsa, el 0,9%; el cambio del sistema para una mejora hemodinámica, el 1,6%; por síndrome de marcapasos, el 0,4%, y por defecto del generador, el 0,4% (marcándose como menor el 0,3% y mayor el 0,1%).

### Cables-electrodos: polaridad y sistema de fijación de los cables implantados. Explantación o recambio de cable electrodo

Los cables utilizados para la estimulación fueron en la práctica totalidad bipolares, alcanzando el 99,6% del total. En la posición auricular éstos llegan a ser casi la única forma de estimulación, pues en su conjunto fueron el 99,9% de los cables electrodos implantados en esa cavidad. De los implantados a través del seno coronario para estimulación del ventrículo izquierdo, eran bipolares el 60%.

En cuanto a la distribución del pequeño porcentaje de los cables monopolares (el 0,4% del total), corresponde en su mayor parte a los cables-electrodos diseñados específicamente para ser implantados a través del seno coronario (65%) para la estimulación epicárdica del ventrículo izquierdo (para TRC o para solventar problemas de acceso en el implante al ventrículo derecho, como sucede en presencia de prótesis mecánica o atresia tricuspídea, insuficiencia valvular tricuspídea muy severa, etc.). Otro 10,9% de los monopolares eran cables epicárdicos, implantados al mismo tiempo de intervenciones de cirugía cardíaca o específicamente por problemas de infecciones, tales como endocarditis, en las que se prefiere evitar mantener material protésico intravascular. Los demás son los implantados en el ventrículo derecho 21,7%.

El sistema de fijación utilizado por los cables electrodos para lograr su estabilidad en el endocardio fue mayoritariamente pasivo, por medio de patillas elásticas (el 63,5% de los casos). No obstante, la fijación



**Fig. 5.** Electrodo de fijación activa respecto al total y a los implantes en la cavidad auricular y ventricular. Detalle evolutivo de los años de que se dispone de datos (2002-2007).

activa por medio de una hélice o espiral, habitualmente retráctil, sigue un lento pero continuo incremento y alcanza el 36,4% de todos los cables-electrodos. Su aplicación va en aumento por causas tales como la estimulación en zonas no convencionales o la mayor facilidad de su explantación en caso necesario. La estimulación en lugares alternativos, diferentes del ápex del ventrículo derecho, continúa en aumento por el posiblemente menor deterioro de la función ventricular y por su más fácil implantación en la zona septal en pacientes con grandes dilataciones de las cavidades e insuficiencias tricuspídeas muy severas. En la cavidad auricular, la localización en otro lugar distinto del clásico de la orejuela, como el septo auricular alto o bajo, suele indicarse para la potencial disminución de la carga de arritmias auriculares, sobre todo cuando hay mucho trastorno de la conducción intraauricular. La fijación activa es imprescindible para poder estabilizar el cable cuando el lugar destinado a la implantación no está trabeculado, como es el área hisiana o el nódulo sinusal. La utilización del sistema de fijación activa fue del 50,3% en la localización auricular y del 30,3% en la ventricular (fig. 5).

El implante de un nuevo cable-electrodo para el sistema de estimulación supuso un 2% de toda la actividad registrada en 2007. Dichos procedimientos corresponden por una parte a un 1,8% en los que la sustitución del generador simultánea conllevó también un electrodo, ya para mejora del modo de estimulación o electivo por deterioro evolutivo de las resistencias o umbrales de estimulación del cable o por la lesión de éste durante el procedimiento del recambio del generador. La intervención para la sustitución únicamente de cables del sistema de estimulación cardiaca por alteración de la función de éste supuso el 0,2% de todas las intervenciones realizadas.

Las causas o motivos que se han declarado como indicaciones del cambio o explante del cable-electrodo

fueron, por orden de frecuencia, la infección o ulceración (35,9%), la rotura del aislante del cable (15,3%), desplazamientos (7,6%), rotura del conductor (5,1%), defecto de conexión (5,1%), electivos (5%) y bloqueo de salida (2,5%).

### Síntomas

Los síntomas o la expresión clínica de las alteraciones que originaron el implante del marcapasos fueron, por orden frecuencia, síncope (el 43,5% de los casos), mareos (28,1%), disnea o signos de insuficiencia cardiaca (13,2%) y bradicardia como manifestación (10%). Los implantes en pacientes asintomáticos o implantes profilácticos fueron el 2,5%; el dolor torácico y la disfunción cerebral, el 0,7% cada uno, y la muerte súbita por bradiarritmia resucitada, el 0,2%.

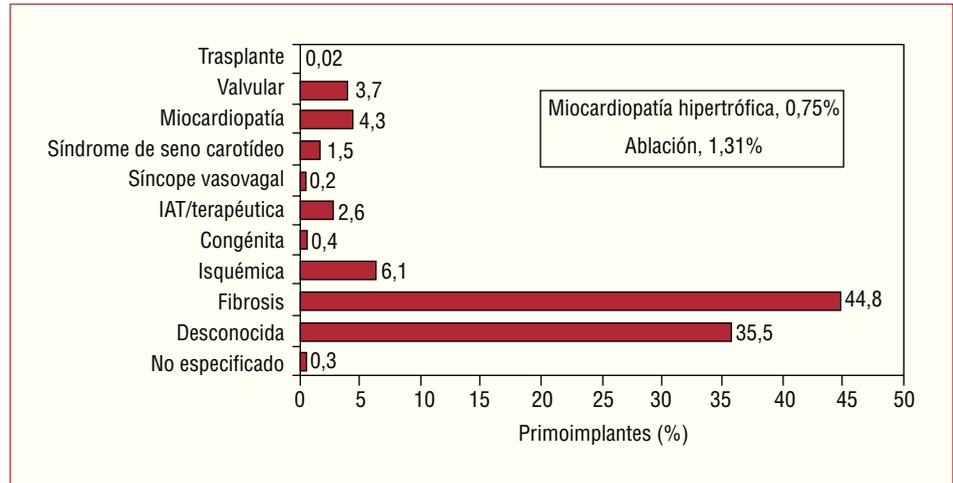
### Etiología

Entre los motivos etiológicos remitidos como indicación del implante, la supuesta fibrosis del sistema de conducción sigue siendo la más frecuente (44,8%), seguida de la etiología desconocida (35,5%). El grupo de causas iatrogénica-terapéutica se mantiene prácticamente idéntico al del año anterior<sup>7</sup> (2,6%), y en éste, la ablación del nodo auriculoventricular (AV), con el 1,3%.

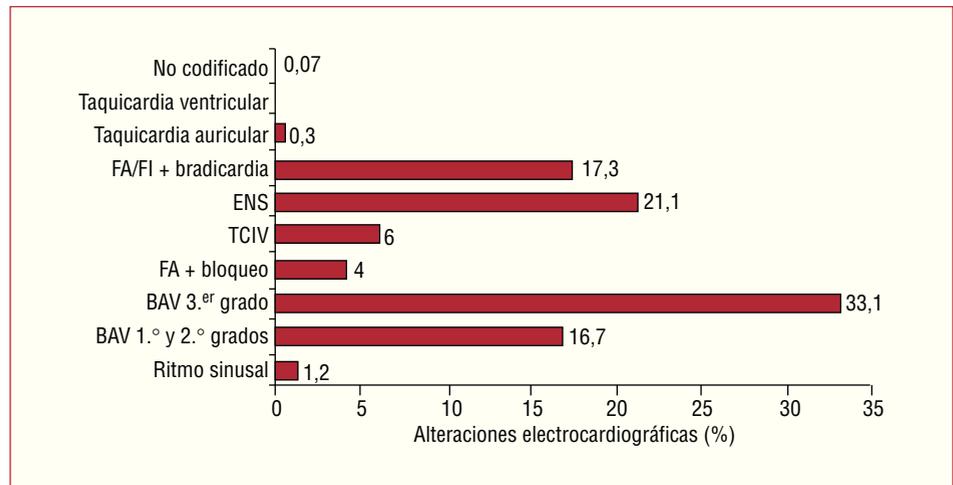
En el grupo de las miocardiopatías, la hipertrófica obstructiva está presente en el 0,7% de las indicaciones. Otras causas pueden verse en el detalle de la gráfica (fig. 6).

### Alteraciones electrocardiográficas

Los trastornos de la conducción en su conjunto fueron la alteración electrocardiográfica que con más frecuencia indicó el implante. De éstos los bloqueos auri-



**Fig. 6.** Etiología de la estimulación con marcapasos en la primera implantación, 2007. IAT/terapéutica: iatrogénica o terapéutica.



**Fig. 7.** Distribución de las alteraciones electrocardiográficas preimplante en el año 2007. BAV: bloqueo aurículoventricular; ENS: enfermedad del nódulo sinusal; FA: fibrilación auricular; FA/Fl + bradicardia: fibrilación o aleteo auricular con respuesta ventricular lenta; TCIV: trastorno de la conducción intraventricular.

culoventriculares (BAV) fueron los de mayor incidencia (53,8%), incluidos los que estaban en fibrilación auricular con BAV. En los datos evolutivos de anteriores años han sido siempre la alteración predominante y con cifras próximas al 50%<sup>7</sup>. Los trastornos de la conducción intraventricular (TCIV) supusieron el 6% de todas las alteraciones electrocardiográficas, y evolutivamente permanecen entre el 5 y el 6%.

La enfermedad del nódulo sinusal (ENS) en sus diversas expresiones (bloqueo sinoauricular, paros sinusales, síndrome de taquicardia-bradicardia, bradicardia sinusal), supusieron el 21,1%, y si se incluye en ellos el de fibrilación o aleteo auricular (FA/Fl) con bradicardia (grupo E6), hacen un total del 38,4%. Detalles de los subgrupos pueden verse en la figura 7.

Con relación al sexo, hay que destacar que, como en los 5 últimos años analizados, la incidencia de los trastornos de la conducción, tanto de la conducción AV como de los TCIV, es mucho más frecuente en varones; sin embargo, la ENS es similar en ambos sexos (relación numérica de varones/mujeres de 1,37 en

BAV; 2,17 en TCIV; 1,09 en ENS). El deterioro o la degeneración del sistema de conducción es la causa del mayor porcentaje de implantes de marcapasos en los varones frente a las mujeres.

### Modos de estimulación

Considerando el total de los marcapasos empleados en el año, la estimulación auricular (AAI/R) aislada no supone más que el 0,8% de todos los generadores utilizados, y el porcentaje es muy similar tanto en el grupo de los primoimplantes (0,8%) como en el de los recambios (0,9%), lo que indica su baja utilización incluso en años previos.

La estimulación unicameral ventricular (VVI/R) fue del 41,1%, también sin variaciones que destacar entre los primeros implantes (41,2%) y los recambios de generadores (41%). Dado que en las alteraciones electrocardiográficas el porcentaje de pacientes a los que se implantó un marcapasos y estaban en taquiarritmia auricular permanente (FA/Fl) eran sólo del 21,3% (suma

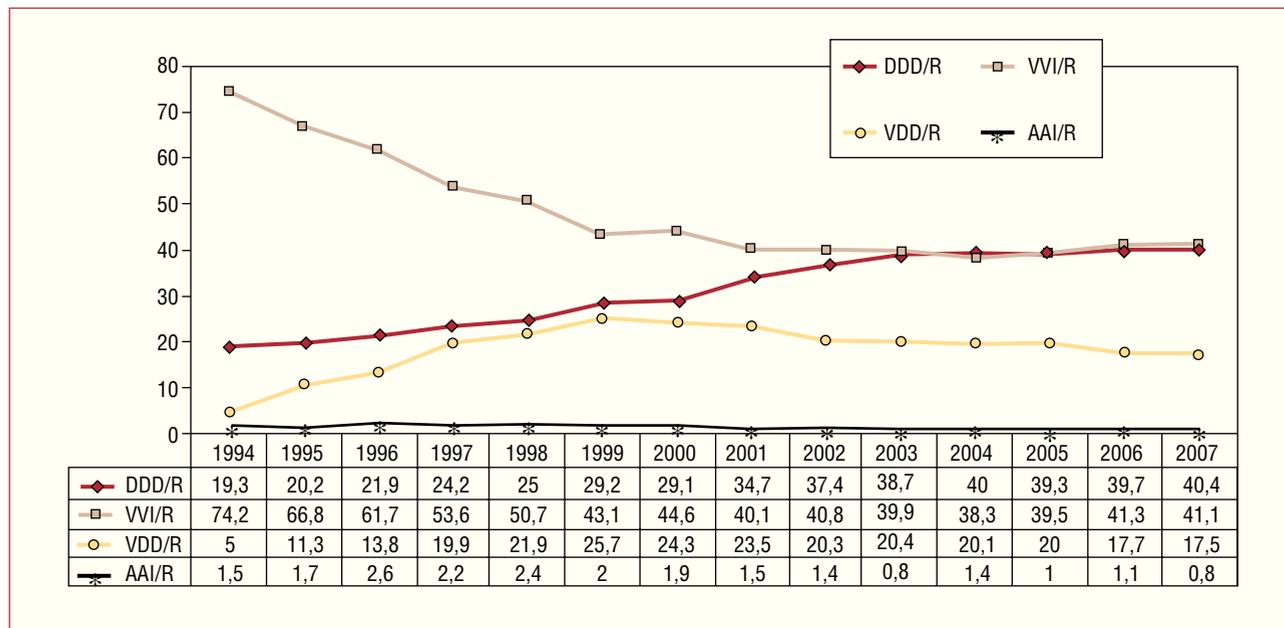


Fig. 8. Datos generales de la evolución de los modos de estimulación, 1994-2007.

de FA/Fl asociada a bradicardia [17,3%] y FA/Fl con bloqueo AV [4%]), hay un grupo significativo de pacientes que fueron estimulados en VVI/R a pesar de estar en ritmo sinusal. La distribución de éstos en los diversos grupos según las alteraciones electrocardiográficas previas al implante se analiza en los siguientes apartados, así como la posible influencia de la edad en la selección de este modo de estimulación en los pacientes en ritmo sinusal.

La estimulación secuencial en su conjunto, ya fuese con dos electrodos, auricular y ventricular, modo DDD/R o cable monosonda con anillos flotantes sólo para la detección auricular, modo VDD/R, hicieron un total del 57,9%. La estimulación VDD/R (el 17,5% del total de las unidades utilizadas) permanece estable en los últimos 2 años. Sin embargo, hay una marcada diferencia en este modo VDD/R cuando analizamos el grupo de los primoimplantes (16,4%) frente a los recambios (20,5%), indicio del descenso de la utilización de este modo respecto a años previos. Los detalles evolutivos pueden verse en la figura 8.

Se asoció la posibilidad de variación de la frecuencia de estimulación por medio de algún biosensor (acelerómetro, volumen minuto respiratorio, etc.) en un 79,6% de los casos.

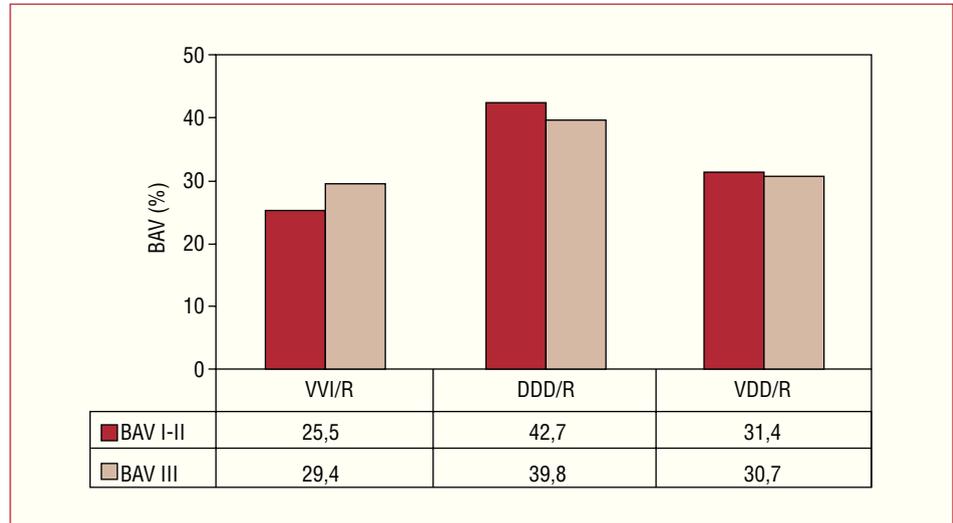
La utilización de estimulación para la terapia de resincronización cardiaca sin capacidad de desfibrilación, objeto de nuestro análisis, tras el incremento en el año 2006 respecto al previo<sup>7</sup> (474 unidades en 2006 y 407 en 2005), se ha estabilizado en número (473 unidades en 2007), pero implicando un ligero retroceso proporcional, el 1,5% del total de marcapasos. Si embargo, las unidades que asocian capacidad de desfi-

brilación siguen con un progresivo aumento y alcanzaron los 1.108 dispositivos en 2007 (eran 848 en 2006). De los datos declarados al registro, las unidades biventriculares son el 1,2% de todos los primoimplantes y el 1,7% de los recambios de generadores realizados, que fueron tanto por actualización selectiva como por simple recambio por agotamiento de la batería.

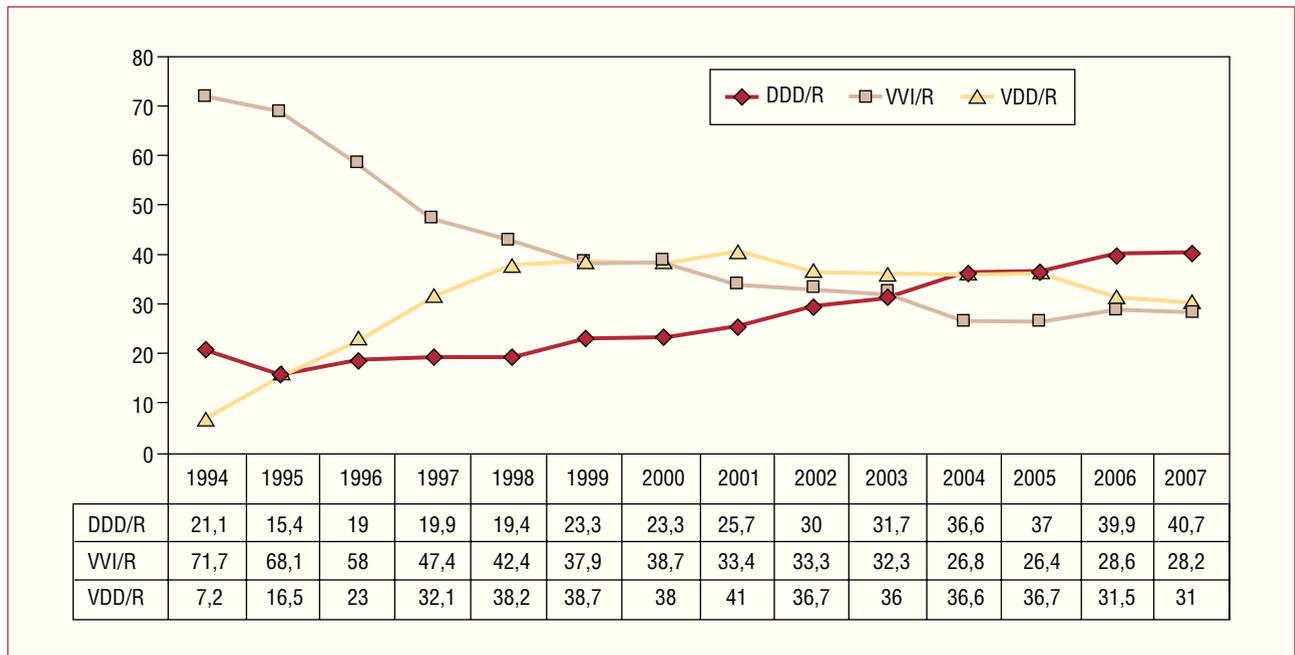
### Estimulación en el BAV

Para el análisis de este grupo se excluye el subgrupo con el Código de la Tarjeta Europea C8, correspondiente a pacientes en fibrilación auricular y con BAV. Así, se aprecia que, en los pacientes a los que se implantó un marcapasos por BAV estando en ritmo sinusal, se realiza estimulación basada en la sincronía con la aurícula en el 71,7% de las ocasiones. Se objetiva que dicho porcentaje es algo mayor para los pacientes en BAV de primer y de segundo grado (74,5%) que en los de tercer grado (70,6%). De ellos corresponde al modo DDD/R el 40,7% y el resto, al VDD/R (31%). Los detalles de los modos según los diversos grados de BAV pueden verse en la figura 9. En los datos evolutivos generales se aprecia un lento descenso en el modo de estimulación VDD/R (tras su máximo alcanzado en 2001, cuando fue el modo más utilizado en los BAV), y lo es fundamentalmente por desplazamiento a unidades DDD/R<sup>7</sup>.

Hay que destacar que, si consideramos los modos de estimulación utilizados separando a los pacientes en dos grupos de edad, de 80 o más años y menores de 80 años, el porcentaje de aplicación del modo VDD/R fue el mismo en ambos grupos, el 31%, no así el DDD/R,



**Fig. 9.** Modos de estimulación en los bloqueos auriculoventriculares (BAV) de 1.º o 2.º y 3.º grado, 2007.



**Fig. 10.** Evolución de los modos de estimulación utilizados en el bloqueo auriculoventricular, excluidos los pacientes con fibrilación o aleteo auricular permanente, 1994-2007.

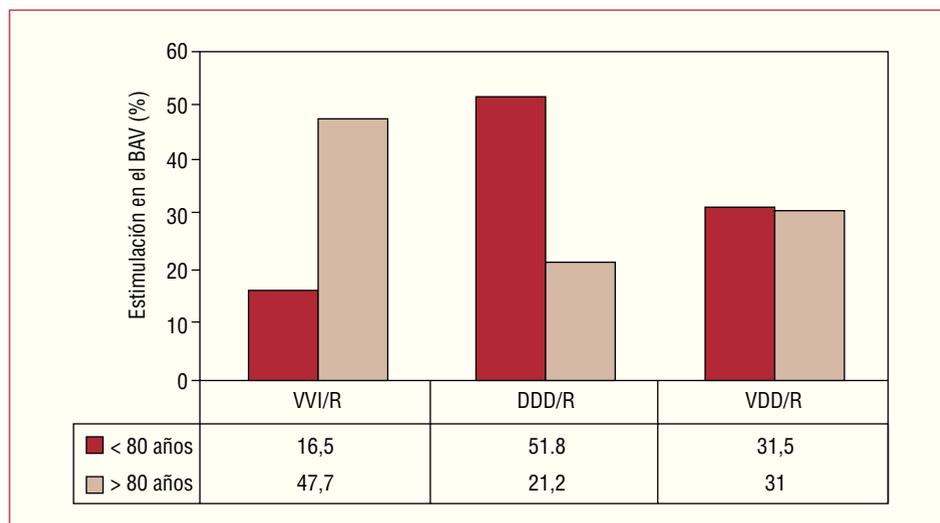
que era del 51,8% en el grupo de menor edad y sólo un 21,2% en el de mayor edad.

Persiste un alto porcentaje de estimulación VVI/R en pacientes con BAV que permanecen en ritmo sinusal (el 28,2% del total), modo que se desvía del más recomendado para este tipo de alteración electrocardiográfica<sup>9-11</sup>, y sólo ha disminuido unas décimas en relación a 2006 (fig. 10). Este porcentaje es algo menor para el grupo de pacientes que mantienen cierta conducción AV; así, en los BAV de primer y segundo grado fue el 25,5%, frente a los de tercer grado (29,4%) (fig. 9). En la selección del modo VVI/R si-

gue siendo un factor muy determinante la edad, pues en la población de 80 o más años llega a ser el 47,7%, mientras en los de menos de 80 alcanzó el 16,5% (fig. 11).

### Estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal

Como en informes previos, en el estudio de este grupo lo hacemos en dos apartados, por un lado los del código E6 de la tarjeta del paciente portador de marcapasos que corresponde a pacientes con FA/Fl con bra-



**Fig. 11.** Modos de estimulación en el bloqueo auriculoventricular (BAV) según dos grupos de edad, 80 o más años y menores de 80 años, excluidos los pacientes en fibrilación auricular permanente, 2007.

dicardia, y en segundo lugar las otras alteraciones electrocardiográficas de la ENS (E1-E8), en las que teóricamente permanecen con ritmo sinusal, y así evitar la interferencia que implicaría para valorar la correcta adecuación en la selección de los modos de estimulación en este apartado.

En el subgrupo de pacientes con arritmia auricular permanente (FA/FI), aunque sería de esperar en todos ellos se estimulara en el modo VVI/R, y así es en la mayoría de los casos (93,8%), hubo un 5,8% en DDDR, lo que entendemos corresponde a pacientes a los que se piensa revertir a ritmo sinusal en un segundo tiempo. Menos explicable es el mínimo porcentaje (0,4%) en que se ha utilizado el modo VDD/R, justificable sólo por razones técnicas o una no muy adecuada indicación del modo.

En el resto de los subgrupos de la ENS (excluidos los anteriores que estarían en taquiarritmia auricular), las recomendaciones del modo de estimulación de las guías clínicas actuales<sup>9-11</sup> son para unidades de estimulación basada en la aurícula (con capacidad de estimulación y detección de la actividad auricular). La estimulación en 2007 se ha realizado fundamentalmente en modo DDD/R (69%) y en AAI/R fue el 4,1%. Así, el 73,1% fue estimulado en el modo más aconsejado. La estimulación auricular unicameral aislada alcanzó el menor porcentaje de todos los años de que se dispone información en el BNDM (1994) y posiblemente fuera por la progresiva introducción de las unidades con los nuevos algoritmos con capacidad de cambio de modo AAIR-DDD/R (fig. 12).

Como en años anteriores, se mantiene e incluso tiene un muy ligero incremento evolutivo el modo de estimulación VVI/R, que supone el 26,2% de este subgrupo. El modo VDD/R, poco adecuado en este trastorno, persiste en una pequeña proporción, pero va en disminución y representa el 0,8% (fig. 12). Estos

dos modos de estimulación, en general con poca justificación, pueden implicar algunos síntomas, como síndrome de marcapasos por la persistente conducción retrógrada, y además puede aumentar la incidencia de fibrilación auricular.

Si, como en anteriores ocasiones, analizamos la posible influencia de la edad de los pacientes en la adecuación y la selección del modo y los comparamos, como es habitual ya en el registro, por dos grupos de edad con corte a los 80 años, se aprecia una marcada diferencia en la utilización y selección de los modos. La estimulación DDD/R llega a ser del 77,4% en los de menos de 80 años y del 52% en los de más de 80 años, y la estimulación unicameral ventricular fue del 17,8 frente al 42,3%. La utilización del modo AAI/R es similar en ambos grupos de edad. Así pues, se continúa apreciando en una población significativa una cierta desviación del modo más recomendado<sup>9-11</sup>, sobre todo en los pacientes de más edad, como en anteriores años (fig. 13).

### Estimulación en los trastornos de la conducción intraventricular

El modo de estimulación más frecuentemente utilizado fue el DDD/R (50,1%), similar al año previo. La estimulación VDD/R alcanzó el 21,2%. Ambos suponen un total del 71,3% de los modos que mantienen la sincronía AV. La estimulación unicameral en ventrículo VVI/R fue del 28,1%. El empleo del modo VVI/R en este grupo de alteraciones electrocardiográficas en algunos casos podría justificarse por no ser necesaria la estimulación más que en muy aisladas ocasiones, y se utiliza sólo como medida de seguridad y prevención de síntomas, básicamente en pacientes con síncope en los que han sido descartadas otras causas que lo justifiquen y mantienen la conducción AV. El porcentaje de

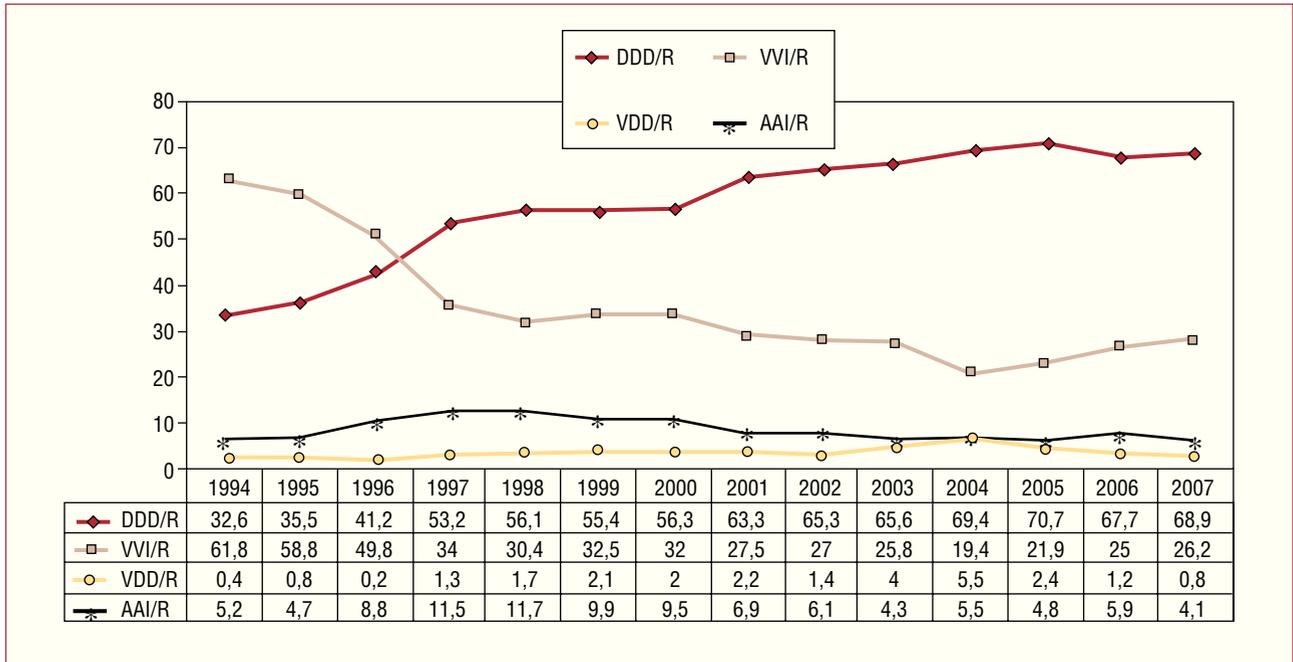


Fig. 12. Evolución de los modos de estimulación en la enfermedad de nódulo sinusal, excluidos los pacientes en taquiarritmia auricular permanente, durante 1994-2007.

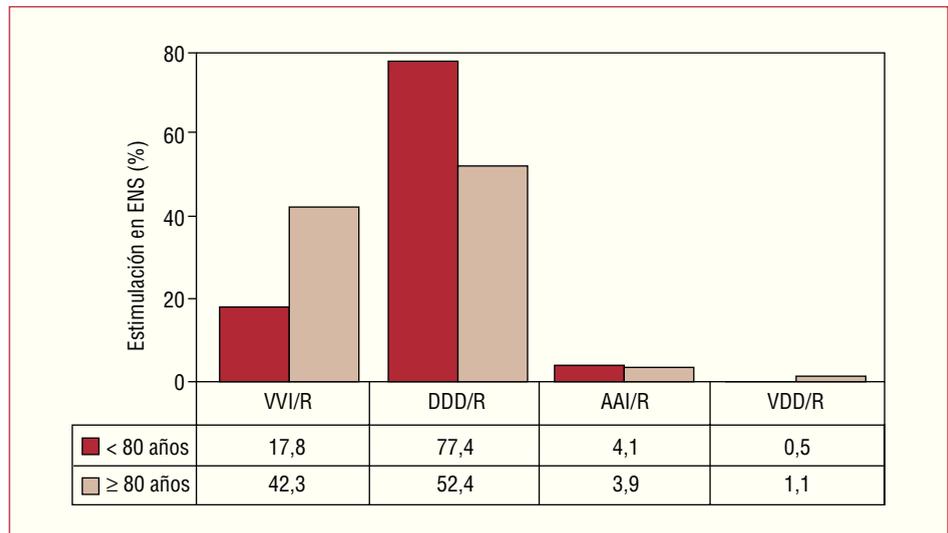


Fig. 13. Modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal (ENS) por dos grupos de edad, 2007.

empleo del modo VVI/R ha experimentado un cierto retroceso y ha quedado en niveles similares a los de 2005, interrumpiendo la tendencia al aumento de los dos años anteriores<sup>7</sup> (fig. 14).

Los dispositivos empleados para la TRC por miocardiopatía dilatada asociada con trastorno de conducción intraventricular supusieron el 10% de los marcapasos implantados por TCIV y alcanzan el 12,7% en el subgrupo de pacientes menores de 80 años y el 6,2% en los de más edad.

En los otros modos de estimulación también se observan diferencias en cuanto al análisis de los dos grupos de edad mencionados; así, el modo DDD es más

empleado en los que tienen menos de 80 años, el 56,5 frente al 39,3% en los de 80 o más años. Corresponde al modo VVI/R la mayor frecuencia de utilización en los de más de 80 años (37,5%), frente a los de menos de 80 años (22%). La utilización del modo VDD/R fue prácticamente similar en ambos subgrupos de edad (el 21,3% en los primeros y el 22,1% en los segundos).

### CONCLUSIONES

Se aprecia aumento del número de marcapasos consumidos por millón de habitantes, que llega a 680 en 2007, y una notable variación en el número de unida-

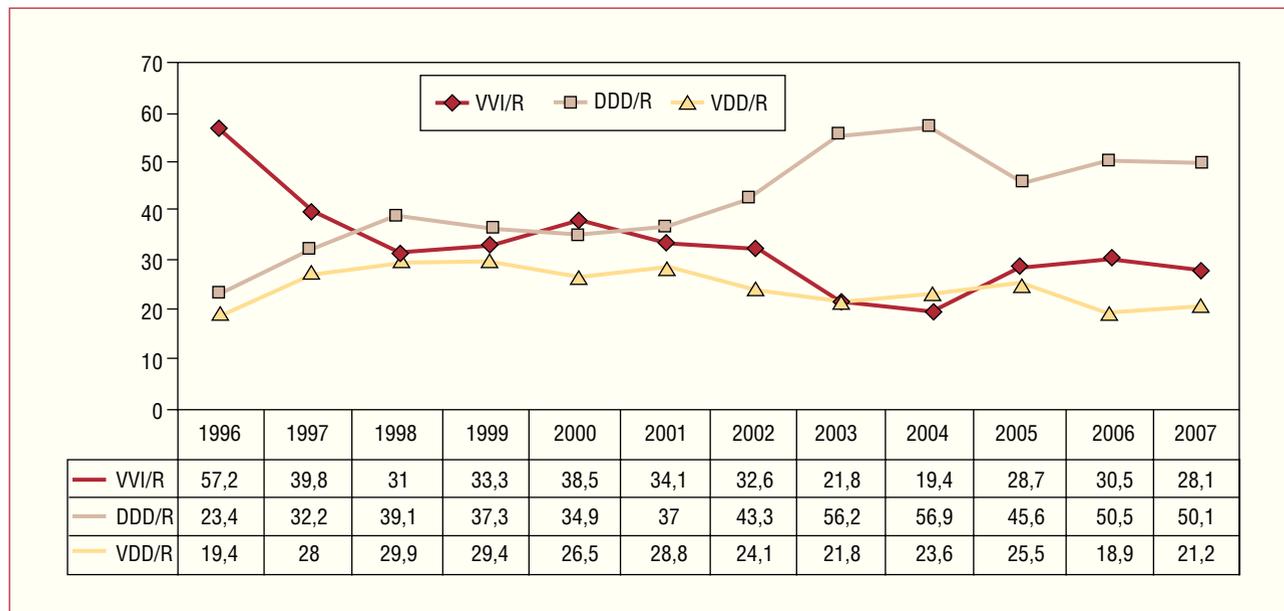


Fig. 14. Modos de estimulación en los trastornos de conducción intraventricular, año 2007 y evolución.

des implantadas por millón de habitantes en las diversas comunidades autónomas, en lo que creemos que influye notablemente el envejecimiento de la población desigual entre ellas.

Los recambios de generadores suponen el 25,3% de la actividad realizada.

La media de edad del paciente que recibe su primer marcapasos fue 76,1 años, y se objetiva, como en anteriores años, que es algo menor en los varones que en las mujeres. Hay una mayor frecuencia de implantes en los varones por una mayor incidencia en éstos de los trastornos de la conducción.

La práctica totalidad de los cables endocárdicos que se utilizan son bipolares, y de los cables por seno coronario, un 60% son bipolares. Sigue aumentando la aceptación de los cables que utilizan un sistema de fijación activa, que ya supone un 36,4% del total; no se aprecia variación por grupos de edad respecto a la utilización del sistema de fijación.

La edad sigue siendo un factor determinante en la selección y la adecuación del modo de estimulación por desplazamiento del modo DDD/R a VVI/R en todos los grupos electrocardiográficos estudiados (ENS, BAV y los TCIV); no es así con las unidades VDD/R en los BAV ni TCIV, ni las AAI/R en la ENS, en los que tienen similares porcentajes de estimulación.

En la totalidad de los generadores de marcapasos, el modo VDD/R monocable supone el 17,5% de las unidades implantadas; más del 30% de los BAV se estimulan en este modo, lo que hace que el nuestro sea uno de los países que más utilizan este modo de estimulación.

Se mantiene estable el número de dispositivos de estimulación para la TRC que no asocian capacidad de desfibrilación, pero con un discreto descenso del porcentaje sobre el total de las unidades y del número de unidades por millón de habitantes.

Siguen aumentando en número los centros hospitalarios que colaboran con su información (114), y se alcanza el 37% de los generadores implantados, pero lejos del idóneo 100%.

### AGRADECIMIENTOS

A las diplomadas universitarias en enfermería Pilar González Pérez y Brígida Martínez Noriega y a Gonzalo Justes Toha, informático de la SEC, sin cuya constante dedicación y colaboración no serían posibles el mantenimiento y la explotación del registro de marcapasos (BNDM).

A todos los profesionales, médicos y enfermeras, de los centros hospitalarios que colaboran con el Registro con la cumplimentación y la remisión de las Tarjetas Europeas del los Pacientes Portadores de Marcapasos.

Al personal de las diversas industrias de marcapasos con implantación en España (Biotronik, Boston, Medico, Medtronic-Vitatron, Saint Jude y Sorin Group), por su continua colaboración tanto en la remisión de las tarjetas como con la información necesaria para el cálculo de unidades consumidas cada año.

### BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez García J, Silvestre García J, Ledesma García. Estimulación cardíaca permanente y grupo de trabajo de marcapasos. Rev Esp Cardiol. 1990;43 Supl 2:1-2.

2. Coma Samartín R. Estado actual de la estimulación cardiaca permanente en España. Informe del Banco Nacional de Datos de Marcapasos. *Rev Esp Cardiol.* 1997;50:760-5.
3. Coma Samartín R. Banco Nacional de Datos de Marcapasos. Informe año 2002. Cuadernos Técnicos de Estimulación Cardiaca. 2004;10:37-42.
4. Coma Samartín R. Registro Español de Marcapasos. II Informe oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca, de la Sociedad Española de Cardiología (1994-2003). *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:1205-12.
5. Coma Samartín R, Martínez Noriega B, Gómez Pérez P. Informe del Banco Nacional de Datos de Marcapasos. Año 2004. Cuadernos Técnicos de Estimulación Cardiaca. 2006;14:25-32.
6. Coma Samartín R, García Calabozo R, Martínez Ferrer J, Sancho Tello MJ, Ruiz Mateas F, Registro Español de Marcapasos. III Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2005). *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1303-13.
7. Coma Samartín R, Martínez Ferrer J, Sancho-Tello de Carranza MJ, Ruiz Mateas F, Leal del Ojo-González J. Registro Español de Marcapasos. IV Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2006). *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1302-13.
8. Ector H, Rickards AF, Kappenberger L, Vardas P, Oto A, Santini M, et al. The Registry of European Working Group on Cardiac Pacing (EWGCP). *Eurpoace.* 2000;2:251-5.
9. Oter Rodríguez R, De Juan Montiel J, Roldan Pascual T, Bardají Ruiz A, Molinero de Miguel E. Guías de práctica clínica del Sociedad Española de Cardiología en marcapasos. *Rev Esp Cardiol.* 2000;53:947-66.
10. Vardas P, Auricchio A, Blanc JJ, Daubert JC, Drexler H, Ector H, et al. Guías europeas de práctica clínica sobre marcapasos y terapia de resincronización cardiaca. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1272.e1-51.
11. Epstein AR, DiMarco JP, Kenneth A, Ellembogen K, Mark Estes NA, Freedman RA, et al. ACC/AHA/HRS 2008 Guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities. *Circulation.* 2008;117:e350-408.

**ANEXO 1. Listado de los 114 centros hospitalarios que han comunicado sus datos al Registro en 2007**

Andalucía	Clínica El Ángel	Galicia	Complejo Hospitalario Arquitecto Marcide
	Complejo Hospitalario Ntra. Sra. de Valme		Complejo Hospitalario Juan Canalejo
	Complejo Hospitalario Virgen Macarena		Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela
	Hospital Costa del Sol		Complejo Hospitalario Xeral de Lugo-Calde
	Hospital de La Línea		Complejo Hospitalario Xeral-Cies
	Hospital del SAS de Jerez de la Frontera		Hospital do Meixoeiro
	Hospital Infanta Elena		Hospital de Montecelo
	Hospital Juan Ramón Jiménez		Complejo Asistencial Son Dureta
Aragón	Hospital de Punta Europa	Islas Baleares	Hospital Mateu Orfila
	Hospital San Cecilio		Hospital Son Llätzer
	Clínica Quirón		Hospital Verge Del Toro
	Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa		Clínica Nuestra Señora de América
Canarias	Hospital Miguel Servet	Madrid	Clínica Ntra. Sra. del Rosario
	Hospital Militar de Zaragoza		Clínica San Camilo
	Centro Médico Quirúrgico de Sta. Cruz de Tenerife		Clínica Ruber
Castilla y León	Clínica La Colina	Murcia	Clínica Virgen del Mar
	Clínica Santa Cruz		Fundación Hospital Alcorcón
	Hospital de La Candelaria		Hospital 12 de Octubre
	Hospital Dr. Negrín		Hospital de Fuenlabrada
	Hospital General de La Palma		Hospital de Móstoles
	Hospital General de Lanzarote		Hospital General Gregorio Marañón
	Hospital Insular		Hospital La Paz
	Hospital Universitario de Canarias		Hospital Montepíncipe
	Instituto Canario Cardiovascular		Hospital Príncipe de Asturias
	Clínica Altollano		Hospital Puerta de Hierro
	Clínica Campogrande		Hospital Ramon y Cajal
	Clínica Valladolid		Hospital Severo Ochoa
Castilla-La Mancha	Complejo Hospitalario de León	Navarra	Hospital Sur de Alcorcón
	Hospital Clínico Universitario de Salamanca		Hospital Universitario de Getafe
	Hospital del Bierzo		Hospital Universitario San Carlos
	Hospital Del Río Hortega		Hospital General Santa María del Rosell
	Hospital General de Segovia		Hospital Morales Meseguer
	Hospital General Virgen de La Concha		Hospital Rafael Méndez
	Hospital General Yagüe		Hospital San Carlos
	Hospital Ntra. Sra. de Sonsoles		Clínica San Miguel
	Hospital Reyes Católicos		Clínica Universitaria de Navarra
	Hospital Universitario de Valladolid		Hospital de Navarra
Cataluña	Clínica Marazuela	País Vasco	Clínica Vicente de San Sebastián
	Hospital Alarcos		Hospital de Cruces
	Hospital General Virgen de la Luz		Hospital de Galdakao
	Hospital Ntra. Sra. del Prado		Hospital de Guipúzcoa Donostia
	Hospital Provincial de la Misericordia		Hospital Santiago Apóstol
	Hospital Virgen de la Salud		Hospital Txagorritxu
Extremadura	Clínica del Pilar	Principado de Asturias	Policlínica de Guipúzcoa SL
	Complejo Hospitalario Parc Taulí		Fundación Hospital de Jove
	Hospital Arnau de Vilanova		Hospital de Cabueñes
	Hospital Clínic i Provincial de Barcelona		Hospital Valle del Nalón
	Hospital de Bellvitge Príncipes de Asturias		9 de Octubre
	Hospital de Tortosa Vigen de la Cinta		Casa de Salud
	Hospital del Mar		Clínica Quirón
	Hospital Germans Trias i Pujol		Clinica Virgen del Consuelo
	Hospital Joan XXIII de Tarragona		Hospital de San Jaime
	Hospital de Terrassa		Hospital General de Alicante del SVS
Extremadura	Hospital Sant Camilo	Valencia	Hospital General Universitario de Valencia
	Hospital Universitari Sant Joan de Reus		Hospital Universitario La Fe
	Hospital Comarcal de Zafra		Hospital de Requena
	Hospital San Pedro Alcántara		Vega Baja